

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 674**

51 Int. Cl.:

**H04N 19/70** (2014.01)  
**H04N 19/463** (2014.01)  
**H04N 19/126** (2014.01)  
**H04N 19/59** (2014.01)  
**H04N 19/30** (2014.01)  
**H04N 19/122** (2014.01)  
**H04N 19/61** (2014.01)  
**H04N 19/18** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013** E 17193808 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** EP 3300370

54 Título: **Dispositivo y método de procesamiento de imágenes**

30 Prioridad:

**29.02.2012 JP 2012044009**

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

**26.09.2019**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)**  
**1-7-1 Konan, Minato-ku**  
**Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**TANAKA, JUNICHI y**  
**MORIGAMI, YOSHITAKA**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 725 674 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 y método de procesamiento de imágenes

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un dispositivo y a un método de procesamiento de imágenes.

## 5 Antecedentes de la técnica

En H.264/AVC (Codificación Avanzada de Video), que es una de las especificaciones estándar de los esquemas de codificación de video, los perfiles de perfil alto o superior permiten la cuantización de datos de imágenes con tamaños de paso de cuantización que difieren de una componente del coeficiente de transformación ortogonal a otra. El tamaño de paso de cuantización para cada una de las componentes del coeficiente de transformación ortogonal se puede ajustar en base a un valor de paso de referencia y a una matriz de cuantización (también denominada lista de escala) definida por un tamaño equivalente a la unidad de una transformación ortogonal.

Se prepara un valor especificado de una matriz de cuantización para cada uno de los modos de predicción (modo de predicción intra, modo de predicción inter) y para cada uno de los tamaños de unidad de transformación (4×4, 8×8). Además, los usuarios pueden especificar una matriz de cuantización única diferente de los valores especificados en un conjunto de parámetros de secuencia o conjunto de parámetros de imagen. En caso de que no se utilicen matrices de cuantización, los tamaños de paso de cuantización utilizados para la cuantización tienen un valor igual para todos los componentes.

En HEVC (Codificación de Video de Alta Eficiencia), que está siendo estandarizado como un esquema de codificación de video de próxima generación y que es un sucesor de H.264/AVC, se ha introducido el concepto de unidades de codificación (CU) correspondiente a los macrobloques tradicionales (ver, por ejemplo, NPL 1). El rango de tamaños de las unidades de codificación se especifica mediante un conjunto de valores que son potencias de 2, llamado la unidad de codificación más grande (LCU) y la unidad de codificación más pequeña (SCU), en un conjunto de parámetros de secuencia. Además, el tamaño específico de la unidad de codificación en el rango especificado por la LCU y la SCU se especifica utilizando el split\_flag.

En HEVC, una unidad de codificación se puede dividir en una o más unidades de transformación ortogonal, o una o más unidades de transformación (TU). Un tamaño de unidad de transformación disponible es cualquiera de 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32.

Mientras tanto, la componente de CC (también denominada componente de corriente continua) de una matriz de cuantización (lista de escala) se transmite como datos diferentes de las componentes de CA (también denominadas componentes de corriente alterna) de la misma, para fines tales como la reducción de la cantidad de codificación durante la transmisión. Específicamente, la componente de CC de una lista de escala se transmite como un coeficiente de CC (también denominado coeficiente de corriente continua) diferente de los coeficientes de CA (también denominados coeficientes de corriente alterna), que son las componentes de CA de la lista de escala.

Para reducir la cantidad de codificación del coeficiente de CC durante la transmisión, se ha sugerido que una constante (por ejemplo, 8) se reste del valor del coeficiente de CC y el valor resultante (scaling\_list\_dc\_coef\_minus8) se codifica utilizando codificación de Golomb exponencial con signo (ver, por ejemplo, NPL 1).

Lista de citas

Literatura de no patente

NPL 1: Benjamin Bross, Fraunhofer HHI, Woo-Jin Han, Universidad de Gachon, Jens-Rainer Ohm, RWTH Aachen, Gary J. Sullivan, Microsoft, Thomas Wiegand, Fraunhofer HHI/TU Berlín, JCTVC-H1003, "High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 6", Equipo de Colaboración Conjunta en Codificación de Video (JCT-VC) de UIT-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 7ª reunión: Ginebra, CH, 21-30 de noviembre de 2011. Se puede encontrar más información de la técnica anterior en BENJAMIN BROSS ET AL, "High Efficiency Video Coding (HEVC) text specification draft 6", EQUIPO DE COLABORACIÓN CONJUNTA EN CODIFICACIÓN DE VIDEO (JCT-VC) DE UIT-T SG16 WP3 E ISO/IEC JTC1 SC29/WG11 7ª REUNIÓN, GINEBRA, CH, (20120210).

Resumen de la invención

Problema técnico

Sin embargo, existe una preocupación de que el método descrito anteriormente no proporcione suficiente eficiencia de compresión aunque facilite los procesos.

La presente divulgación se ha realizado en vista de la situación descrita anteriormente, y es un objeto de la presente divulgación permitir la supresión de un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

5 Solución al problema

La presente divulgación proporciona un dispositivo de procesamiento de imágenes y un método de procesamiento de imágenes como se define en las reivindicaciones independientes.

La unidad de ajuste puede ajustar el coeficiente de reemplazo sumando una diferencia entre el coeficiente de reemplazo y un valor inicial ajustado para la matriz de cuantización al valor inicial.

10 La unidad de ajuste puede ajustar coeficientes de la matriz de cuantización utilizando el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia que son diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización.

15 El coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia, que son las diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización, se pueden transmitir colectivamente. La unidad de ajuste puede ajustar los coeficientes de la matriz de cuantización utilizando el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia transmitidos colectivamente.

El coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia, que son las diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización, pueden haberse codificado. La unidad de ajuste puede decodificar el coeficiente de diferencia de reemplazo codificado y los coeficientes de diferencia codificados.

20 La unidad de conversión ascendente puede convertir ascendentemente la matriz de cuantización, cuyo tamaño está limitado a no más que el tamaño de transmisión, realizando un proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización.

25 El tamaño de transmisión puede ser un tamaño de  $8 \times 8$ . La unidad de conversión ascendente puede convertir ascendentemente una matriz de cuantización que tenga un tamaño de  $8 \times 8$  en una matriz de cuantización que tenga un tamaño de  $16 \times 16$ , realizando el proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización que tiene el tamaño de  $8 \times 8$ .

La unidad de conversión ascendente puede convertir ascendentemente una matriz de cuantización que tenga un tamaño de  $8 \times 8$  en una matriz de cuantización que tenga un tamaño de  $32 \times 32$ , realizando el proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización que tiene el tamaño de  $8 \times 8$ .

30 Una unidad de codificación que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de decodificación y una unidad de transformación que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de transformación, pueden tener una estructura en capas. El dispositivo de procesamiento de imágenes puede incluir, además, una unidad de decodificación configurada para realizar un proceso de decodificación en los datos codificados utilizando una unidad que tenga una estructura en capas para generar los datos cuantizados. La unidad de conversión ascendente puede convertir ascendentemente la matriz de cuantización del tamaño de transmisión al tamaño de una unidad de transformación, que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la decuantización.

35 Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente divulgación, es posible procesar una imagen. En particular, es posible suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una matriz de cuantización.

40 Breve descripción de los dibujos

[Fig. 1] La Fig. 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una lista de escala.

[Fig. 2] La Fig. 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de conversión ascendente.

[Fig. 3] La Fig. 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de cómo se utiliza una lista de escala en un decodificador.

[Fig. 4] La Fig. 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la codificación de una lista de escala.

- [Fig. 5] La Fig. 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la codificación de una lista de escala utilizando la presente tecnología.
- [Fig. 6] La Fig. 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de códigos de Golomb exponenciales.
- [Fig. 7] La Fig. 7 incluye diagramas que ilustran un ejemplo de la sintaxis para una lista de escala.
- 5 [Fig. 8] La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la sintaxis para una matriz predeterminada.
- [Fig. 9] La Fig. 9 incluye diagramas que ilustran ejemplos de la semántica de una matriz predeterminada.
- [Fig. 10] La Fig. 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la sintaxis para una lista de escala.
- [Fig. 11] La Fig. 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la sintaxis para una lista de escala utilizando la presente tecnología.
- 10 [Fig. 12] La Fig. 12 incluye diagramas que ilustran un ejemplo de la sintaxis de una lista de escala en la técnica relacionada.
- [Fig. 13] La Fig. 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la sintaxis de una lista de escala.
- [Fig. 14] La Fig. 14 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de codificación de imágenes.
- 15 [Fig. 15] La Fig. 15 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de transformación ortogonal/de cuantización.
- [Fig. 16] La Fig. 16 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de procesamiento de matriz.
- [Fig. 17] La Fig. 17 es un diagrama que ilustra un ejemplo de submuestreo.
- 20 [Fig. 18] La Fig. 18 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la eliminación de una parte superpuesta.
- [Fig. 19] La Fig. 19 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de DPCM.
- [Fig. 20] La Fig. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del flujo de un proceso de codificación de matriz de cuantización.
- 25 [Fig. 21] La Fig. 21 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM.
- [Fig. 22] La Fig. 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de decodificación de imágenes.
- [Fig. 23] La Fig. 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de transformación ortogonal inversa/de decuantización.
- 30 [Fig. 24] La Fig. 24 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de generación de matriz.
- [Fig. 25] La Fig. 25 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un proceso de interpolación del vecino más cercano.
- [Fig. 26] La Fig. 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una unidad de DPCM inversa.
- 35 [Fig. 27] La Fig. 27 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del flujo de un proceso de generación de matriz.
- [Fig. 28] La Fig. 28 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del flujo de un proceso de decodificación de señal residual.
- [Fig. 29] La Fig. 29 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM inverso.

- [Fig. 30] La Fig. 30 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de la sintaxis de una lista de escala.
- [Fig. 31] La Fig. 31 es un diagrama de bloques que ilustra otra configuración de ejemplo de la unidad de DPCM.
- [Fig. 32] La Fig. 32 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo del flujo del proceso de DPCM.
- 5 [Fig. 33] La Fig. 33 es un diagrama de bloques que ilustra otra configuración de ejemplo de la unidad de DPCM inversa.
- [Fig. 34] La Fig. 34 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo del flujo del proceso de DPCM inverso.
- [Fig. 35] La Fig. 35 es un diagrama que ilustra otro ejemplo más de la sintaxis de una lista de escala.
- [Fig. 36] La Fig. 36 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo más del flujo del proceso de DPCM inverso.
- [Fig. 37] La Fig. 37 es un diagrama que ilustra otro ejemplo más de la sintaxis de una lista de escala.
- 10 [Fig. 38] La Fig. 38 es un diagrama de bloques que ilustra otra configuración de ejemplo de la unidad de DPCM.
- [Fig. 39] La Fig. 39 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo más del proceso de DPCM.
- [Fig. 40] La Fig. 40 es un diagrama de bloques que ilustra otra configuración de ejemplo de la unidad de DPCM inversa.
- [Fig. 41] La Fig. 41 es un diagrama de flujo que ilustra otro ejemplo más del flujo del proceso de DPCM inverso.
- 15 [Fig. 42] La Fig. 42 es un diagrama de flujo continuado de la Fig. 41, que ilustra otro ejemplo más del flujo del proceso de DPCM inverso.
- [Fig. 43] La Fig. 43 incluye diagramas que ilustran otro ejemplo más de la sintaxis de una lista de escala.
- [Fig. 44] La Fig. 44 incluye diagramas que ilustran otro ejemplo más de la sintaxis de una lista de escala.
- [Fig. 45] La Fig. 45 incluye diagramas que ilustran otro ejemplo más de la sintaxis de una lista de escala.
- 20 [Fig. 46] La Fig. 46 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un esquema de codificación de imágenes multivista.
- [Fig. 47] La Fig. 47 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de codificación de imágenes multivista al que se aplica la presente tecnología.
- [Fig. 48] La Fig. 48 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de decodificación de imágenes multivista al que se aplica la presente tecnología.
- 25 [Fig. 49] La Fig. 49 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un esquema de codificación de imágenes en capas.
- [Fig. 50] La Fig. 50 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de codificación de imágenes en capas al que se aplica la presente tecnología.
- [Fig. 51] La Fig. 51 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo de decodificación de imágenes en capas al que se aplica la presente tecnología.
- 30 [Fig. 52] La Fig. 52 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de una computadora.
- [Fig. 53] La Fig. 53 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un aparato de televisión.
- 35 [Fig. 54] La Fig. 54 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un dispositivo terminal móvil.
- [Fig. 55] La Fig. 55 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un aparato de grabación/de reproducción.

[Fig. 56] La Fig. 56 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de un aparato de imágenes.

[Fig. 57] La Fig. 57 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la utilización de codificación escalable.

[Fig. 58] La Fig. 58 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo de la utilización de codificación escalable.

5 [Fig. 59] La Fig. 59 es un diagrama de bloques que ilustra otro ejemplo más de la utilización de codificación escalable.

#### Descripción de las realizaciones

10 A continuación se describirán los modos para llevar a cabo la presente divulgación (en adelante denominados realizaciones). La presente invención se define en las reivindicaciones independientes. La divulgación habilitante para la invención se encuentra en las realizaciones de las Figuras 22, 23, 24 y 27. Ejemplos y realizaciones cualesquiera de la descripción que no caigan dentro del alcance de las reivindicaciones, no forman parte de la invención y se proporcionan solo con fines ilustrativos.

En este sentido, la descripción se realizará en el siguiente orden.

1. Primera realización (aplicación ejemplar de la presente tecnología)
- 15 2. Segunda realización (dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de decodificación de imágenes: primer método)
3. Tercera realización (dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de decodificación de imágenes: segundo método)
- 20 4. Cuarta realización (dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de decodificación de imágenes: tercer método)
5. Quinta realización (dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de decodificación de imágenes: cuarto método)
6. Sexta realización (dispositivo de codificación de imágenes, dispositivo de decodificación de imágenes: otros métodos)
- 25 7. Séptima realización (dispositivo de codificación de imágenes multivista, dispositivo de decodificación de imágenes multivista)
8. Octava realización (dispositivo de codificación de imágenes en capas, dispositivo de decodificación de imágenes en capas)
9. Novena realización (computadora)
- 30 10. Aplicaciones de ejemplo
11. Aplicaciones de ejemplo de codificación escalable

#### <1. Primera realización>

En esta realización, se dará una descripción de una aplicación ejemplar de la presente tecnología, que se describirá en detalle en la segunda y las siguientes realizaciones de la misma.

35 <1-1. Aplicación ejemplar de la presente tecnología>

Primero, se describirá un ejemplo ejemplar en el que es aplicable la presente tecnología. La presente tecnología es una tecnología relacionada con la codificación y la decodificación de una lista de escala utilizada en los procesos de cuantización y de decuantización realizados cuando los datos de imagen se codifican y se decodifican.

40 La codificación y la decodificación de los datos de imagen pueden implicar la cuantización y la decuantización de los datos de coeficiente. Dicha cuantización y decuantización se realiza en unidades de un bloque que tiene un tamaño

predeterminado, y se utiliza una lista de escala (o matriz de cuantización) que tiene un tamaño correspondiente al tamaño del bloque. Por ejemplo, en HEVC (Codificación de Video de Alta Eficiencia), la cuantización (o la decuantización) se realiza con tamaños tales como 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32. En HEVC, se pueden preparar matrices de cuantización que tengan tamaños de 4×4 y 8×8.

5 La Fig. 1 ilustra un ejemplo de una lista de escala de 8×8. Como se ilustra en la Fig. 1, una lista de escala incluye un coeficiente de CC y coeficientes de CA. El coeficiente de CC compuesto por un valor es el coeficiente (0, 0) de una matriz de cuantización y corresponde al coeficiente de CC de una transformada de coseno discreta (DCT). Los coeficientes de CA son coeficientes de la matriz de cuantización distintos del coeficiente (0, 0) y corresponden a coeficientes de la DCT distintos del coeficiente de CC. Señalar que, como se ilustra en la Fig. 1, los coeficientes de CA están representados por una matriz. Es decir, los coeficientes de CA también incluyen el coeficiente (0, 0) (en adelante, también denominado coeficiente (0, 0) de CA) y el coeficiente (0, 0), ubicado al principio de la matriz de cuantización, se reemplaza con el coeficiente de CC cuando se utiliza para la cuantización/decuantización. Por lo tanto, el coeficiente de CC también se denomina un coeficiente de reemplazo. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 1, los coeficientes de CA forman una matriz de 8×8.

15 Además, en HEVC, se utiliza una versión convertida ascendentemente (conversión ascendente) de una matriz de cuantización de 8×8 para la cuantización (o decuantización) de 16×16 o de 32×32.

La Fig. 2 ilustra un ejemplo de la conversión ascendente de una lista de escala de 8×8 a una lista de escala de 16×16. Como se ilustra en la Fig. 2, una lista de escala se convierte ascendentemente utilizando, por ejemplo, un proceso de interpolación del vecino más cercano. Los detalles del proceso de interpolación del vecino más cercano se describirán a continuación, con referencia, por ejemplo, a la Fig. 25. Como se ilustra en la Fig. 2, la conversión ascendente se realiza en los coeficientes de CA de la lista de escala. Entonces, el coeficiente (0, 0) entre los coeficientes de CA convertidos ascendentemente se reemplaza por el coeficiente de CC.

Se preparan dos tipos de listas de escala de 8×8, a saber, la utilizada para conversión ascendente a 16×16 ("8×8 para 16×16") y la utilizada para conversión ascendente a 32×32 ("8×8 para 32×32").

25 La lista de escala utilizada para la cuantización durante la codificación (utilizando un codificador) también se utiliza para la decuantización durante la decodificación (utilizando un decodificador). Es decir, la lista de escala se transmite desde el lado de codificación (el codificador) al lado de decodificación (el decodificador). La Fig. 3 ilustra un ejemplo de la transmisión de listas de escala.

Al igual que en el ejemplo ilustrado en la Fig. 3, se transmiten los dos tipos de listas de escala de 8×8, a saber, las utilizadas para la conversión ascendente a un tamaño de 16×16 y las utilizadas para la conversión ascendente a un tamaño de 32×32, como se describe anteriormente. Aunque no se ilustra en los dibujos, también se transmite una lista de escala de 4×4.

Los coeficientes de CA de la lista de escala de 8×8 utilizada para la conversión ascendente a un tamaño de 16×16, que se ha transmitido de la manera descrita anteriormente, se convierten ascendentemente al tamaño de 16×16 en el lado de decodificación (el decodificador) utilizando el proceso de interpolación del vecino más cercano descrito anteriormente, y se utilizan para la decuantización de un bloque que tiene un tamaño de 16×16 después de que el coeficiente (0, 0) se reemplace por el coeficiente de CC.

De manera similar, los coeficientes de CA de la lista de escala de 8×8 utilizada para la conversión ascendente a un tamaño de 32×32, que se ha transmitido de la manera descrita anteriormente, también se convierten ascendentemente al tamaño de 32×32 en el lado de decodificación (el decodificador) utilizando el proceso de interpolación del vecino más cercano descrito anteriormente, y se utilizan para la decuantización de un bloque que tiene un tamaño de 32×32 después de que el coeficiente (0, 0) se reemplace con el coeficiente de CC.

#### <1-2. Codificación de la lista de escala>

La transmisión de las listas de escala de la manera descrita anteriormente, aumentará correspondientemente la cantidad de codificación. Por lo tanto, para suprimir una reducción en la eficiencia de la codificación, las listas de escala se codifican utilizando un cierto método para reducir la cantidad de codificación de las listas de escala. La Fig. 4 ilustra un ejemplo de la codificación de una lista de escala. Específicamente, una lista de escala de 8×8 se transmite de la siguiente manera.

En el caso de conversión ascendente de una matriz de 8×8 a una matriz de 16×16:

50 (1) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) de la matriz de 8×8 y un valor inicial predeterminado "8".

(2) Se toman las diferencias entre coeficientes (es decir, coeficientes de CA) (coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes unidimensionalmente dispuestos en orden de escaneo) de la matriz de  $8 \times 8$ .

(3) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de  $16 \times 16$  y un valor inicial predeterminado "8".

5 (4) Las diferencias obtenidas en (1) y (2) y la diferencia obtenida en (3) se transmiten por separado.

En el caso de conversión ascendente de una matriz de  $8 \times 8$  a una matriz de  $32 \times 32$ :

(1) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) de la matriz de  $8 \times 8$  y un valor inicial predeterminado "8".

10 (2) Se toman las diferencias entre los coeficientes (es decir, los coeficientes de CA) (coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes dispuestos unidimensionalmente en orden de escaneo) de la matriz de  $8 \times 8$ .

(3) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de  $32 \times 32$  y un valor inicial predeterminado de "8".

(4) Las diferencias obtenidas en (1) y (2) y la diferencia obtenida en (3) se transmiten por separado.

15 Sin embargo, en el método descrito anteriormente, las diferencias se codifican utilizando codificación de Golomb exponencial con signo y se transmiten en (4). Como se describe anteriormente, la diferencia obtenida en (1) es la diferencia entre el coeficiente (0, 0) de CA y el valor inicial "8". Por lo tanto, existe la preocupación de que la cantidad de codificación pueda aumentarse si el valor del coeficiente (0, 0) de CA no es un valor cercano al valor inicial "8".

20 Por ejemplo, en la Fig. 4, el valor del coeficiente (0, 0) de CA es "12", y el valor "4" se codifica utilizando la codificación de Golomb exponencial con signo y se transmite como la diferencia obtenida en (1). Es decir, se requieren 7 bits para la transmisión de la diferencia obtenida en (1) y la eficiencia de codificación se puede reducir correspondientemente. Si el valor de diferencia obtenida en (1) aumenta, la eficiencia de codificación puede reducirse aún más. Lo mismo es cierto para el caso de una lista de escala de  $8 \times 8$  utilizada para conversión ascendente a un tamaño de  $16 \times 16$  y una lista de escala de  $8 \times 8$  utilizada para conversión ascendente a un tamaño de  $32 \times 32$ .

25 Mientras tanto, la energía de los coeficientes de DCT se concentra generalmente en el coeficiente de CC y en los coeficientes de orden bajo vecinos. Por lo tanto, en general, una matriz de cuantización también tiene valores pequeños para el coeficiente de CC y los coeficientes vecinos. Además, si se utilizan valores que son significativamente diferentes para frecuencias individuales, un error de cuantización puede ser subjetivamente perceptible. Para suprimir dicho deterioro visual en la calidad de imagen, se utilizan valores consecutivos para el coeficiente de CC y los coeficientes vecinos.

30 El coeficiente (0, 1), el coeficiente (1, 0) y el coeficiente (1, 1) obtenidos después de la conversión ascendente, corresponden al coeficiente (0, 0) de CA antes de la conversión ascendente. Además, el coeficiente (0, 0) obtenido después de la conversión ascendente, corresponde al coeficiente de CC.

35 Por lo tanto, en las listas de escala, el valor del coeficiente (0, 0) de CA y el valor del coeficiente de CC están generalmente cerca uno del otro. Por ejemplo, las matrices predeterminadas de MPEG2, de AVC y de HEVC toman valores que tienen dicha relación. También en el ejemplo ilustrado en la Fig. 4, el valor del coeficiente de CC es el mismo que el valor del coeficiente (0, 0) de CA, es decir, "12". Por lo tanto, el valor de diferencia obtenida en (3), es decir, la diferencia entre el coeficiente de CC y el valor inicial "8", también es "4".

40 Es decir, tomar una diferencia entre cada uno de los coeficientes de CC y el coeficiente (0, 0) de CA, cuyos valores están cerca uno del otro, y el valor inicial, puede aumentar el valor de diferencia entre ellos y también puede causar redundancia. Se puede decir que habrá un riesgo de reducir aún más la eficiencia de codificación.

Para abordar esto, se transmite una lista de escala utilizando el siguiente método en lugar de utilizar el método ilustrado en la Fig. 4. La Fig. 5 ilustra un ejemplo de este método.

45 En el caso de conversión ascendente de una matriz de  $8 \times 8$  a una matriz de  $16 \times 16$ :

(1) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) de la matriz de  $8 \times 8$  y el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de  $16 \times 16$ .

50 (2) Se toman las diferencias entre los coeficientes (es decir, los coeficientes de CA) (coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes dispuestos unidimensionalmente en orden de escaneo) de la matriz de  $8 \times 8$ .

(3) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de  $16 \times 16$  y un valor inicial predeterminado "8".

(4) Las diferencias obtenidas en (1) a (3) se transmiten colectivamente.



En el caso de conversión ascendente de una matriz de 8x8 a una matriz de 32x32:

(1) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) de la matriz de 8x8 y el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de 32x32.

5 (2) Se toman las diferencias entre los coeficientes (es decir, los coeficientes de CA) (coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes dispuestos unidimensionalmente en orden de escaneo) de la matriz de 8x8.

(3) Se toma una diferencia entre el coeficiente (0, 0) (es decir, el coeficiente de CC) de la matriz de 32x32 y un valor inicial predeterminado "8".

(4) Las diferencias obtenidas en (1) a (3) se transmiten colectivamente.

10 De manera similar al método ilustrado en la Fig. 4, en (4), las diferencias se codifican utilizando la codificación de Golomb exponencial y se transmiten como códigos de Golomb exponenciales.

En el destino, al que se transmiten las diferencias como códigos de Golomb exponenciales, cuando se reciben los códigos de Golomb exponenciales, los códigos de Golomb exponenciales recibidos se decodifican para obtener las diferencias individuales y los procesos son inversos a los de (1) a (3) descritos anteriormente se realizan en las diferencias obtenidas para determinar los coeficientes individuales (el coeficiente de CC y los coeficientes de CA).

15

<1-3. Características ejemplares de la presente tecnología>

Ahora se describirán características ejemplares de la presente tecnología relacionada con el método de transmisión descrito anteriormente.

<1-3-1. DPCM entre el coeficiente (0, 0) de CA y el coeficiente de CC>

20 Las listas de escala se codifican y se transmiten utilizando la modulación de código de pulso diferencial (DPCM). En el ejemplo ilustrado en la Fig. 4, los coeficientes de CA y el coeficiente de CC están codificados por DPCM individualmente, mientras que, de acuerdo con una de las características de la presente tecnología, como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 5, se determina una diferencia (también denominada coeficiente de diferencia de reemplazo) entre el coeficiente (0, 0) de CA y el coeficiente de CC, y se transmite.

25 Como se describe anteriormente, el coeficiente (0, 0) de CA y el coeficiente de CC, generalmente, toman valores que están cerca uno del otro. Por lo tanto, una diferencia entre el coeficiente (0, 0) de CA y el coeficiente de CC, posiblemente sea menor que una diferencia entre el coeficiente (0, 0) de CA y el valor inicial "8". Es decir, la transmisión de un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre el coeficiente (0, 0) de CA y el coeficiente de CC utilizando la presente tecnología, puede ser más probable que reduzca la cantidad de codificación.

30 Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 5, el valor de diferencia obtenida en (1) es "0".

La Fig. 6 es una tabla que ilustra un ejemplo de codificación de Golomb exponencial con signo. Como se indica en la tabla ilustrada en la Fig. 6, el código de Golomb exponencial para el valor "4" tiene una longitud de código de 7 bits, mientras que el código de Golomb exponencial para el valor "0" tiene una longitud de código de 1 bit. Es decir, el método ilustrado en la Fig. 5 puede reducir la cantidad de codificación en 6 bits en comparación con el método ilustrado en la Fig. 4.

35

En general, se requiere una cantidad de codificación de aproximadamente 100 bits a 200 bits para la transmisión de una matriz de cuantización que tiene un tamaño de 8x8. Por lo tanto, 6 bits ocupan aproximadamente el 6% de la cantidad total. Se puede decir que una reducción en la cantidad de codificación en un 6% en la sintaxis de alto nivel es un efecto muy grande.

40 <1-3-2. Transmisión colectiva del coeficiente de CC y de los coeficientes de CA>

La Fig. 7 ilustra un ejemplo de la sintaxis de una lista de escala. La sintaxis para el ejemplo ilustrado en la Fig. 4 se ilustra en un ejemplo ilustrado en la parte A de la Fig. 7. Específicamente, después se transmite la diferencia entre el coeficiente (0, 0) de CA y el valor inicial "8", y las diferencias entre los coeficientes de CA (scaling\_list\_delta\_coef), la diferencia entre el coeficiente de CC y el valor inicial "8" (scaling\_list\_dc\_coef\_minus8) se transmite por separado.

45 En contraste, una de las características de la presente tecnología es que la diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente (0, 0) de CA, y las diferencias entre los coeficientes de CA se disponen en este orden y se transmiten colectivamente. Específicamente, como se ilustra en la Fig. 5, después de que el coeficiente de CC y los coeficientes de CA dispuestos en un orden de escaneo predeterminado se disponen unidimensionalmente y se determina la diferencia entre el coeficiente de CC y el valor inicial "8", se determinan las diferencias entre los coeficientes

adyacentes en la secuencia de los coeficientes. Además, las diferencias resultantes (diferencias entre coeficientes) se disponen unidimensionalmente en el orden en que se obtienen y se transmiten colectivamente.

5 La sintaxis en este caso se ilustra en un ejemplo en la parte B de la Fig. 7. De manera específica, inicialmente, se transmite la diferencia entre el coeficiente de CC y el valor inicial "8" (`scaling_list_dc_coef_minus8`), y luego se transmiten la diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente (0, 0) de CA y las diferencias entre los coeficientes de CA (`scaling_list_delta_coef`). Es decir, el coeficiente de CC y los coeficientes de CA se codifican y transmiten colectivamente.

10 De esta manera, la transmisión colectiva de las diferencias dispuestas en el orden en que se obtienen permite al lado de decodificación (el decodificador), al que se transmiten las diferencias, decodificar las diferencias en el orden en que se transmiten y obtener los coeficientes individuales. Es decir, una lista de escala codificada por DPCM se puede decodificar fácilmente. Más específicamente, se puede reducir la carga de procesamiento. Además, la redistribución de las diferencias ya no es necesaria, lo que resulta en una reducción de la capacidad de búfer. Además, las diferencias respectivas pueden decodificarse en el orden en que se suministran, lo que resulta en la supresión de un aumento en el tiempo de procesamiento.

15 <1-3-3. Transmisión de matriz predeterminada>

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la sintaxis para la transmisión de una matriz predeterminada. En la técnica relacionada, como se ilustra en la Fig. 8, el coeficiente inicial (es decir, el coeficiente de CC) se transmite como "0" para transmitir información que indique la utilización de una matriz predeterminada. Es decir, el valor de diferencia entre el coeficiente de CC y el valor inicial "8" (`scaling_list_dc_coef_minus8`) es "-8". Sin embargo, como se ilustra en la Fig. 6, el código de Golomb exponencial para el valor "-8" tiene una longitud de código de 9 bits. Es decir, existe una preocupación de que la eficiencia de la codificación pueda reducirse significativamente. En general, es deseable que el número de bits de sintaxis de alto nivel sea lo más pequeño posible. Además, como se ilustra en la Fig. 8, debido a la mayor complejidad de la sintaxis, puede aumentar la carga de procesamiento.

20 Para resolver estos problemas, el coeficiente inicial no se establece en "0", pero se modifica la semántica de `scaling_list_pred_matrix_id_delta`. Más específicamente, la semántica de `scaling_list_pred_matrix_id_delta` se modifica de lo ilustrado en la parte A de la Fig. 9 a lo ilustrado en la parte B de la Fig. 9. Es decir, en la técnica relacionada, como se ilustra en la parte A de la Fig. 9, el valor igual a "0" indica que se hace referencia a la matriz (`MatrixID - 1`) inmediatamente anterior. En lugar de esta descripción, como se ilustra en la parte B de la Fig. 9, el valor de `scaling_list_pred_matrix_id_delta` igual a "0" significa que se hace referencia a una matriz predeterminada.

30 Por consiguiente, la longitud de código de un código de Golomb exponencial para la transmisión de información que indique la utilización de una matriz predeterminada puede ser igual a 1 bit, y se puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación. Además, en la técnica relacionada, la sintaxis como se ilustra en las partes A y B de la Fig. 10 es necesaria para una lista de escala. Esta sintaxis se puede simplificar como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 11. Es decir, se puede reducir la carga de procesamiento involucrado en la codificación y la decodificación de una lista de escala.

35 lista de escala.

<1-4. Características de la sintaxis con utilización de la presente tecnología>

La sintaxis se describirá más específicamente.

40 En el ejemplo de la técnica relacionada ilustrado en las partes A y B de la Fig. 10, la determinación del valor predeterminado debe realizarse dos veces, a saber, `scaling_list_dc_coef_minus8` y `scaling_list_delta_coef`. Además, para `scaling_list_delta_coef`, la determinación se realiza en medio del bucle "for", y el bucle sale cuando `useDefaultScalingMatrixFlag = 1`. Además, se necesita un indicador intermedio llamado "stopNow" y, debido a esta condición, existe además una rama tal como sustituir `nextCoef` en el valor de `scalingList`. De esta manera, la sintaxis de la técnica relacionada implica un procesamiento complicado.

45 En la presente tecnología, en consecuencia, como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 11, el coeficiente de CC calculado a partir de `scaling_list_dc_coef_minus8` se sustituye en `nextCoef` para establecer el valor inicial de `scaling_list_delta_coef` al coeficiente de CC.

Además, en semántica, el valor de `scaling_list_pred_matrix_id_delta`, que está representado por "+1" en la técnica relacionada, permanece sin cambios y el valor "0" se utiliza como un valor especial.

Es decir, en la técnica relacionada, cuando debe decodificarse  $\text{ScalingList}[0][2]$  ( $\text{matrixId} = 2$ ), si  $\text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta} = 0$ , entonces se obtiene  $\text{matrixId} = 2$  a partir de  $\text{refMatrixId} = \text{matrixId} - (1 + \text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta})$ . Por lo tanto, se obtiene  $\text{refMatrixId} = 1$  y se copia el valor de  $\text{ScalingList}[0][1]$ .

5 En contraste, en la presente tecnología, se establece  $\text{refMatrixId} = \text{matrixId} - \text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta}$ . Cuando se debe decodificar  $\text{ScalingList}[0][2]$  ( $\text{matrixId} = 2$ ), se puede establecer  $\text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta} = 1$  si se va a copiar  $\text{ScalingList}[0][1]$  (o si se debe obtener  $\text{refMatrixId} = 1$ ).

10 En consecuencia, como se ilustra en la Fig. 11, se puede reducir significativamente el número de filas de la sintaxis para una lista de escala. Además, se pueden omitir dos variables que se incluirán como datos intermedios, a saber,  $\text{UseDefaultScalingMatrix}$  y  $\text{stopNow}$ . Además, la rama creada en el bucle "for", como se ilustra en la Fig. 10, puede ya no ser necesaria. Por lo tanto, se puede reducir la carga de procesamiento involucrada en la codificación y la decodificación de una lista de escala.

<1-5. Unidades procesadoras que implementan la presente tecnología>

15 En un caso donde se aplique la presente tecnología a la transmisión de una lista de escala, una lista de escala se codifica y decodifica de la manera descrita anteriormente. Específicamente, un dispositivo 10 de codificación de imágenes, descrito a continuación con referencia a la Fig. 14, codifica una lista de escala y transmite la lista de escala codificada, y un dispositivo 300 de decodificación de imágenes, descrito a continuación con referencia a la Fig. 22, recibe y decodifica la lista de escala codificada.

20 Una lista de escala se codifica por una unidad 150 de procesamiento de matriz (Fig. 15) en una unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización (Fig. 14) del dispositivo 10 de codificación de imágenes. Más específicamente, una lista de escala se codifica por una unidad 192 de DPCM y una unidad 193 de exp-G (ambas se ilustran en la Fig. 16) en una unidad 164 de codificación de entropía (Fig. 16) en la unidad 150 de procesamiento de matriz. Es decir, la unidad 192 de DPCM determina las diferencias entre los coeficientes (el coeficiente de CC y los coeficientes de CA) de la lista de escala, y la unidad 193 de exp-G codifica las diferencias individuales utilizando la codificación de Golomb exponencial.

25 Para codificar una lista de escala utilizando la presente tecnología como se describe anteriormente, la unidad 192 de DPCM puede tener una configuración de ejemplo como se ilustra, por ejemplo, en la Fig. 19, y puede realizar un proceso de DPCM como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 21. Además, se puede utilizar la semántica como en un ejemplo ilustrado en la parte C de la Fig. 44 o en la parte C de la Fig. 45.

30 En otras palabras, pueden requerirse solo la unidad 192 de DPCM y la unidad 193 de exp-G para lograr la codificación de una lista de escala utilizando la presente tecnología, y otros componentes que tengan cualquier configuración pueden utilizarse como se desee. Una configuración necesaria, tal como una unidad de procesamiento para convertir ascendientemente una lista de escala y una unidad de procesamiento para realizar la cuantización utilizando una lista de escala, puede proporcionarse de acuerdo con las realizaciones.

35 Además, una lista de escala se decodifica mediante una unidad 410 de generación de matriz (Fig. 23) en una unidad 313 de cuantización/de transformada ortogonal inversa (Fig. 22) del dispositivo 300 de decodificación de imágenes. Más específicamente, una lista de escala se decodifica por una unidad 551 de exp-G y una unidad 552 de DPCM inversa (Fig. 24) en una unidad 533 de decodificación de entropía (Fig. 24) en la unidad 410 de generación de matriz. Es decir, la unidad 551 de exp-G decodifica los códigos de Golomb para obtener diferencias, y la unidad 552 de DPCM inversa determina los coeficientes individuales (el coeficiente de CC y los coeficientes de CA) de la lista de escala a partir de las respectivas diferencias.

40 Para decodificar una lista de escala codificada utilizando la presente tecnología como se describe anteriormente, la unidad 552 de DPCM inversa puede tener una configuración de ejemplo como se ilustra, por ejemplo, en la Fig. 26, y puede realizar un proceso de DPCM inverso como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 29. Además, se puede utilizar la semántica como en un ejemplo ilustrado en la parte C de la Fig. 44 o la parte C de la Fig. 45.

45 En otras palabras, pueden requerirse solo la unidad 551 de exp-G y la unidad 552 de DPCM inversa para lograr la decodificación de una lista de escala utilizando la presente tecnología, y se pueden utilizar otros componentes que tengan cualquier configuración, según se desee. De acuerdo con las realizaciones, se puede proporcionar una configuración necesaria, tal como una unidad de procesamiento para convertir ascendientemente una lista de escala y una unidad de procesamiento para realizar la decuantización utilizando una lista de escala.

50 A continuación, se describirán las realizaciones individuales a las que se aplica la presente tecnología para una descripción más detallada de la presente tecnología.

## &lt;2. Segunda realización&gt;

## &lt;2-1. Sintaxis: primer método&gt;

## (1) Sintaxis de la técnica relacionada.

5 Primero, la Fig. 12 ilustra un ejemplo de la sintaxis de una matriz de cuantización (o lista de escala) en la técnica relacionada. En uso real, generalmente, se transmite una matriz de diferencias entre una lista de escala y una matriz de predicción de la misma, en lugar de la lista de escala. Por lo tanto, en la siguiente descripción de la sintaxis y otros detalles, se asume que la descripción de una lista de escala también puede aplicarse a una matriz de diferencias.

10 La parte A de la Fig. 12 ilustra la sintaxis para datos de lista de escala (sintaxis de datos de lista de escala), y la parte B de la Fig. 12 ilustra la sintaxis de una lista de escala (sintaxis de lista de escala).

## (1-1) Sintaxis de datos de lista de escala

15 Como se ilustra en la parte A de la Fig. 12, la sintaxis para los datos de lista de escala especifica que un indicador (`scaling_list_present_flag`) que indica si se proporciona una lista de escala o no, un indicador (`scaling_list_pred_mode_flag`) que indica si el modo actual es un modo de copia o no, la información (`scaling_list_pred_matrix_id_delta`) que indica a qué lista de escala se refiere en el modo de copia, etc.

## (1-2) Sintaxis de lista de escala

20 Como se ilustra en la parte B de la Fig. 12, la sintaxis de una lista de escala especifica que el coeficiente de CC del cual se substraer una constante (por ejemplo, 8) (`scaling_list_dc_coef_minus8`), se lee un valor de diferencia (`scaling_list_delta_coef`) entre los coeficientes de CA y así sucesivamente, y que el coeficiente de CC y los coeficientes de CA se restablecen.

Sin embargo, existe la preocupación de que las piezas de sintaxis descritas anteriormente no proporcionen suficiente eficiencia de compresión del coeficiente de CC, aunque faciliten los procesos.

25 En consecuencia, para obtener suficiente eficiencia de compresión de un coeficiente de CC (también denominado coeficiente de corriente directa), que es el coeficiente de componente de CC (componente de corriente continua), se determina una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente, y el valor de diferencia se transmite en lugar del coeficiente de CC. Es decir, el valor de diferencia es información para calcular el coeficiente de CC y, en otras palabras, es sustancialmente equivalente al coeficiente de CC. Sin embargo, el valor de diferencia es generalmente más pequeño que el coeficiente de CC. Por lo tanto, la transmisión del valor de diferencia en lugar del coeficiente de CC puede resultar en una reducción en la cantidad de codificación.

30 En la siguiente descripción, para mayor comodidad de la descripción, una lista de escala (matriz de cuantización) tiene un tamaño de 8×8. A continuación, se describirá un ejemplo específico del método para transmitir una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente, en lugar del coeficiente de CC, descrito anteriormente.

## (2) Sintaxis para el primer método

35 Por ejemplo, se pueden transmitir 65 coeficientes utilizando DPCM (Modulación de Código de Pulso Diferencial), donde el coeficiente de CC se considera como el elemento ubicado al principio de una matriz de 8×8 (coeficientes de CA) (primer método).

40 Es decir, primero, se calcula una diferencia entre una constante predeterminada y el coeficiente de CC, y se utiliza como el coeficiente inicial de los datos de DPCM. Luego, se calcula una diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente de CA inicial, y se utiliza como el segundo coeficiente de los datos de DPCM. Luego, se calcula una diferencia entre el coeficiente de CA inicial y el segundo coeficiente de CA, y se utiliza como el tercer coeficiente de los datos de DPCM. Posteriormente, se calcula una diferencia con el coeficiente de CA inmediatamente anterior, y se utiliza como el cuarto coeficiente de los datos de DPCM, y los siguientes coeficientes de los datos de DPCM se determinan de una manera similar a la descrita anteriormente. Los coeficientes de los datos de DPCM generados de la manera descrita anteriormente se transmiten secuencialmente, comenzando por el coeficiente inicial.

45 Por consiguiente, el ratio de compresión puede mejorarse cuando los valores del coeficiente (0, 0) (coeficiente de CA) de una matriz de 8×8 y el coeficiente de CC, están cerca uno del otro. Al implementar el primer método descrito anteriormente, un dispositivo de codificación de imágenes puede procesar el coeficiente de CC de una manera

similar a la de los coeficientes de CA (coeficientes de corriente alterna), que son los coeficientes de los componentes de CA (también denominados componentes de corriente alterna). Señalar que, para implementar el primer método descrito anteriormente, un dispositivo de decodificación de imágenes al que se transmiten los coeficientes descritos anteriormente, debe manejar especialmente solo el coeficiente inicial. Específicamente, el dispositivo de decodificación de imágenes necesita extraer el coeficiente de CC de entre los coeficientes de CA.

La Fig. 13 ilustra la sintaxis de una lista de escala en el caso descrito arriba. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 13, se leen 65 valores de diferencia (scaling\_list\_delta\_coef) entre los coeficientes, y, entre los coeficientes (nextcoef) determinados a partir de los valores de la diferencia, el coeficiente (nextcoef) ubicado al principio se utiliza como el coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef) mientras que los otros coeficientes se utilizan como los coeficientes de CA (ScalingList[i]).

A continuación, se describirá un dispositivo de codificación de imágenes que implementa la sintaxis para el primer método descrito anteriormente.

#### <2-2. Dispositivo de codificación de imágenes>

La Fig. 14 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo 10 de codificación de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El dispositivo 10 de codificación de imágenes ilustrado en la Fig. 14, es un dispositivo de procesamiento de imágenes al que se aplica la presente tecnología y que está configurado para codificar datos de imagen de entrada y emitir los datos de imagen codificados. Haciendo referencia a la Fig. 14, el dispositivo 10 de codificación de imágenes incluye una unidad 11 de conversión de A/D (analógico a digital) (A/D), un búfer 12 de reordenamiento, una unidad 13 de sustracción, una unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización, una unidad 16 de codificación sin pérdidas, un búfer 17 de acumulación, una unidad 18 de control de tasa, una unidad 21 de decuantización, una unidad 22 de transformación ortogonal inversa, una unidad 23 de sumador, un filtro 24 de desbloqueo, memoria 25 de trama, un selector 26, una unidad 30 de predicción intra, una unidad 40 de búsqueda de movimiento y una unidad 50 de selección de modo.

La unidad 11 de conversión de A/D convierte una entrada de señal de imagen en forma analógica a datos de imagen en forma digital y emite una secuencia de datos de imagen digital al búfer 12 de reordenamiento.

El búfer 12 de reordenamiento reordena imágenes incluidas en la entrada de secuencia de datos de imagen de la unidad 11 de conversión de A/D. Después de reordenar las imágenes de acuerdo con una estructura de GOP (Grupo de Imágenes) para utilización en un proceso de codificación, el búfer 12 de reordenamiento envía los datos de imagen, en los que las imágenes se han reordenado, a la unidad 13 de sustracción, a la unidad 30 de predicción intra y a la unidad 40 de búsqueda de movimiento.

La unidad 13 de sustracción se suministra con los datos de imagen ingresados del búfer 12 de reordenamiento y con los datos de imagen de predicción seleccionados por la unidad 50 de selección de modo, que se describirá a continuación. La unidad 13 de sustracción calcula los datos de error de predicción que representan la diferencia entre los datos de imagen ingresados del búfer 12 de reordenamiento y los datos de imagen de predicción ingresados de la unidad 50 de selección de modo, y emite los datos de error de predicción calculados a la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización.

La unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización realiza una transformación ortogonal y una cuantización en los datos de error de predicción ingresados de la unidad 13 de sustracción, y emite los datos de coeficiente de transformación cuantizados (en adelante denominados datos cuantizados) a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización. La tasa de bits de los datos cuantizados ingresados desde la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización se controla de acuerdo con una señal de control de tasa suministrada desde la unidad 18 de control de tasa. A continuación, se describirá una configuración detallada de la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización.

La unidad 16 de codificación sin pérdidas se suministra con los datos cuantizados ingresados desde la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización, información para generar una lista de escala (o matriz de cuantización) en el lado de decodificación, e información sobre la predicción intra o predicción inter que se selecciona mediante la unidad 50 de selección de modo. La información relativa a la predicción intra puede incluir, por ejemplo, información de modo de predicción que indica un modo óptimo de predicción intra para cada uno de los bloques. Además, la información relativa a la predicción inter puede incluir, por ejemplo, información del modo de predicción para la predicción bloque por bloque de los vectores de movimiento, información del vector de movimiento diferencial, información de la imagen de referencia, etc. Además, la información para generar una lista de escala en el lado de decodificación puede incluir información de identificación que indique un tamaño máximo de una lista de escala a

transmitir (o una matriz de diferencias entre una lista de escala (matriz de cuantización) y una matriz de predicción de la misma).

5 La unidad 16 de codificación sin pérdidas realiza un proceso de codificación sin pérdidas en los datos cuantizados para generar un flujo codificado. La codificación sin pérdidas realizada por la unidad 16 de codificación sin pérdidas puede ser, por ejemplo, codificación de longitud variable, codificación aritmética, o similares. Además, la unidad 16 de codificación sin pérdidas multiplexa información para generar una lista de escala en el encabezado (por ejemplo, un conjunto de parámetros de secuencia y un conjunto de parámetros de imagen) del flujo codificado. La unidad 16 de codificación sin pérdidas, además, multiplexa la información relativa a la predicción intra o a la predicción inter descrita anteriormente en el encabezado del flujo codificado. Después de esto, la unidad 16 de codificación sin pérdidas emite el flujo codificado generado al búfer 17 de acumulación.

El búfer 17 de acumulación acumula temporalmente el flujo codificado ingresado desde la unidad 16 de codificación sin pérdidas, utilizando un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores. Después de esto, el búfer 17 de acumulación emite el flujo codificado acumulado a una tasa correspondiente al ancho de banda de una ruta de transmisión (o una línea de salida del dispositivo 10 de codificación de imágenes).

15 La unidad 18 de control de tasa monitoriza el búfer 17 de acumulación para verificar la disponibilidad de capacidad. La unidad 18 de control de tasa genera una señal de control de tasa de acuerdo con la capacidad disponible del búfer 17 de acumulación, y emite la señal de control de tasa generada a la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización. Por ejemplo, cuando la capacidad disponible del búfer 17 de acumulación es baja, la unidad 18 de control de tasa genera una señal de control de tasa para reducir la tasa de bits de los datos cuantizados. Alternativamente, por ejemplo, cuando la capacidad disponible del búfer 17 de acumulación es suficientemente alta, la unidad 18 de control de tasa genera una señal de control de tasa para aumentar la tasa de bits de los datos cuantizados.

25 La unidad 21 de decuantización realiza un proceso de decuantización en los datos cuantizados ingresados desde la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización. Después de esto, la unidad 21 de decuantización emite los datos de coeficiente de transformación adquiridos a través del proceso de decuantización a la unidad 22 de transformación ortogonal inversa.

30 La unidad 22 de transformación ortogonal inversa realiza un proceso de transformación ortogonal inversa en los datos del coeficiente de transformación ingresados desde la unidad 21 de decuantización para restaurar los datos de error de predicción. Después de esto, la unidad 22 de transformación ortogonal inversa emite los datos de error de predicción restaurados a la unidad 23 de sumador.

La unidad 23 de sumador suma los datos de error de predicción restaurados ingresados desde la unidad 22 de transformación ortogonal inversa y los datos de imagen de predicción ingresados desde la unidad 50 de selección de modo para generar datos de imagen decodificados. Después de esto, la unidad 23 de sumador emite los datos de imagen decodificados generados al filtro 24 de desbloqueo y a la memoria 25 de trama.

35 El filtro 24 de desbloqueo realiza un proceso de filtrado para reducir los artefactos de bloqueo causados por la codificación de una imagen. El filtro 24 de desbloqueo filtra los datos de imagen decodificados ingresados desde la unidad 23 de sumador para eliminar (o al menos reducir) los artefactos de bloqueo y emite los datos de imagen decodificados filtrados a la memoria 25 de trama.

40 La memoria 25 de trama almacena los datos de imagen decodificados ingresados desde la unidad 23 de sumador y los datos de imagen decodificados filtrados ingresados desde el filtro 24 de desbloqueo, utilizando un medio de almacenamiento.

45 El selector 26 lee los datos de imagen decodificados a filtrar, que se utilizan para la predicción intra, desde la memoria 25 de trama, y suministra los datos de imagen decodificados leídos a la unidad 30 de predicción intra como datos de imagen de referencia. El selector 26 lee además los datos de imagen decodificados filtrados, que se utilizan para la predicción inter, desde la memoria 25 de trama, y suministra los datos de imagen decodificados leídos a la unidad 40 de búsqueda de movimiento como datos de imagen de referencia.

50 La unidad 30 de predicción intra realiza un proceso de predicción intra en cada uno de los modos de predicción intra sobre la base de los datos de imagen a codificar, que se ingresan desde el búfer 12 de reordenamiento, y de los datos de imagen decodificados suministrados a través del selector 26. Por ejemplo, la unidad 30 de predicción intra evalúa un resultado de predicción obtenido en cada uno de los modos de predicción intra utilizando una función de coste predeterminada. Luego, la unidad 30 de predicción intra selecciona un modo de predicción intra que minimice el valor de la función de coste, es decir, un modo de predicción intra que proporcione el ratio de compresión más

alto, como un modo óptimo de predicción intra. Además, la unidad 30 de predicción intra emite información del modo de predicción que indica el modo de predicción intra óptimo, datos de imágenes de predicción e información relativa a la predicción intra, tal como el valor de la función de coste, a la unidad 50 de selección de modo.

5 La unidad 40 de búsqueda de movimiento realiza un proceso de predicción inter (o un proceso de predicción entre tramas) sobre la base de los datos de imagen a codificar, que se ingresan desde el búfer 12 de reordenamiento, y de los datos de imagen decodificados suministrados a través del selector 26. Por ejemplo, la unidad 40 de búsqueda de movimiento evalúa un resultado de predicción obtenido en cada uno de los modos de predicción utilizando una función de coste predeterminada. Luego, la unidad 40 de búsqueda de movimiento selecciona un modo de predicción que minimice el valor de la función de coste, es decir, un modo de predicción que proporcione el ratio de compresión más alto, como un modo de predicción óptimo. Además, la unidad 40 de búsqueda de movimiento genera datos de imagen de predicción de acuerdo con el modo de predicción óptimo. La unidad 40 de búsqueda de movimiento emite información relativa a la predicción inter, que incluye información del modo de predicción que indica el modo de predicción óptimo seleccionado, los datos de la imagen de predicción, e información relativa a la predicción inter, tal como el valor de la función de coste, a la unidad 50 de selección de modo.

15 La unidad 50 de selección de modo compara el valor de la función de coste para la predicción intra, que se ingresa desde la unidad 30 de predicción intra, con el valor de la función de coste para la predicción inter, que se ingresa desde la unidad 40 de búsqueda de movimiento. Luego, la unidad 50 de selección de modo selecciona una técnica de predicción que tenga el menor de los valores de la función de coste para la predicción intra y la predicción inter. Si se selecciona la predicción intra, la unidad 50 de selección de modo emite la información relativa a la predicción intra a la unidad 16 de codificación sin pérdidas, y también emite los datos de imagen de predicción a la unidad 13 de sustracción y a la unidad 23 de sumador. Alternativamente, si se selecciona la predicción inter, la unidad 50 de selección de modo emite la información relativa a la predicción inter descrita anteriormente a la unidad 16 de codificación sin pérdidas, y también emite los datos de imagen de predicción a la unidad 13 de sustracción y a la unidad 23 de sumador.

25 <2-3. Configuración de ejemplo de la unidad de transformación ortogonal/de cuantización>

La Fig. 15 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización del dispositivo 10 de codificación de imágenes ilustrado en la Fig. 14. Haciendo referencia a la Fig. 15, la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización incluye una unidad 110 de selección, una unidad 120 de transformación ortogonal, una unidad 130 de cuantización, un búfer 140 de lista de escala y una unidad 150 de procesamiento de matriz.

#### (1) Unidad de selección

La unidad 110 de selección selecciona una unidad de transformación (TU) que se utilizará para la transformación ortogonal de los datos de imagen a codificar de entre una pluralidad de unidades de transformación que tienen diferentes tamaños. Ejemplos de tamaños posibles de unidades de transformación seleccionables por la unidad 110 de selección incluyen 4×4 y 8×8 para H.264/AVC (Codificación Avanzada de Video) e incluyen 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32 para HEVC (Codificación de Video de Alta Eficiencia). La unidad 110 de selección puede seleccionar una unidad de transformación de acuerdo con, por ejemplo, el tamaño o la calidad de una imagen a codificar, el rendimiento del dispositivo 10 de codificación de imágenes, o similar. La selección de una unidad de transformación por la unidad 110 de selección puede ajustarse manualmente por un usuario que desarrolla el dispositivo 10 de codificación de imágenes. Después de esto, la unidad 110 de selección emite información que especifica el tamaño de la unidad de transformación seleccionada a la unidad 120 de transformación ortogonal, a la unidad 130 de cuantización, a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización.

#### (2) Unidad de transformación ortogonal

La unidad 120 de transformación ortogonal realiza una transformación ortogonal en los datos de imagen (es decir, datos de error de predicción) suministrados desde la unidad 13 de sustracción, en unidades de la unidad de transformación seleccionada por la unidad 110 de selección. La transformación ortogonal realizada por la unidad 120 de transformación ortogonal puede ser, por ejemplo, la transformada de coseno discreta (DCT), la transformada de Karhunen-Loeve, o similares. Después de esto, la unidad 120 de transformación ortogonal emite los datos del coeficiente de transformación adquiridos a través del proceso de transformación ortogonal a la unidad 130 de cuantización.

#### (3) Unidad de cuantización

La unidad 130 de cuantización cuantiza los datos del coeficiente de transformación generados por la unidad 120 de transformación ortogonal, utilizando una lista de escala correspondiente a la unidad de transformación seleccionada por la unidad 110 de selección. Además, la unidad 130 de cuantización cambia el tamaño del paso de cuantización de acuerdo con la señal de control de tasa suministrada desde la unidad 18 de control de tasa para cambiar la tasa de bits de los datos cuantizados que se van a emitir.

Además, la unidad 130 de cuantización hace que los conjuntos de listas de escala, respectivamente correspondientes a una pluralidad de unidades de transformación seleccionables por la unidad 110 de selección, se almacenen en el búfer 140 de lista de escala. Por ejemplo, como en HEVC, si hay cuatro tamaños posibles de unidades de transformación, a saber, 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32, se pueden almacenar cuatro conjuntos de listas de escala, respectivamente correspondientes a los cuatro tamaños, en el búfer 140 de lista de escala. Señalar que si se utiliza una lista de escala especificada para un tamaño dado, se puede almacenar solo un indicador que indique que se utiliza la lista de escala especificada (no se utiliza una lista de escala definida por el usuario) en el búfer 140 de lista de escala en asociación con el tamaño dado.

Un conjunto de listas de escala que se puede utilizar por la unidad 130 de cuantización, puede establecerse típicamente para cada una de las secuencias de la secuencia codificada. Además, la unidad 130 de cuantización puede actualizar un conjunto de listas de escala que se establece para cada una de las secuencias sobre una base de imagen por imagen. La información para controlar el ajuste y la actualización de un conjunto de listas de escala puede insertarse, por ejemplo, en un conjunto de parámetros de secuencia y en un conjunto de parámetros de imagen.

#### (4) Búfer de lista de escala

El búfer 140 de lista de escala almacena temporalmente un conjunto de listas de escala que corresponden respectivamente a una pluralidad de unidades de transformación seleccionables por la unidad 110 de selección, utilizando un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores. El conjunto de listas de escala almacenado en el búfer 140 de lista de escala se refiere a cuando la unidad 150 de procesamiento de matriz realiza un proceso descrito a continuación.

#### (5) Unidad de procesamiento de matriz

La unidad 150 de procesamiento de matriz codifica una lista de escala a utilizar para la codificación (cuantización). Después de esto, los datos codificados de la lista de escala (en adelante denominados datos de lista de escala codificados) generados por la unidad 150 de procesamiento de matriz, se emiten a la unidad 16 de codificación sin pérdidas, y pueden insertarse en el encabezado del flujo codificado.

#### <2-4. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de procesamiento de matriz>

La Fig. 16 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración más detallada de la unidad 150 de procesamiento de matriz. Haciendo referencia a la Fig. 16, la unidad 150 de procesamiento de matriz incluye una unidad 161 de predicción, una unidad 162 de generación de matriz de diferencias, una unidad 163 de transformación tamaño de matriz de diferencias, una unidad 164 de codificación de entropía, una unidad 165 de decodificación y una unidad 166 de salida.

#### (1) Unidad de predicción

La unidad 161 de predicción genera una matriz de predicción. Como se ilustra en la Fig. 16, la unidad 161 de predicción incluye una unidad 171 de copia y una unidad 172 de generación de matriz de predicción.

En un modo de copia, la unidad 171 de copia, copia una lista de escala previamente transmitida, y utiliza la matriz de cuantización copiada como una matriz de predicción (o predice una lista de escala de una unidad de transformación ortogonal a procesar). Más específicamente, la unidad 171 de copia adquiere el tamaño y el ID de lista (ListID) de una lista de escala previamente transmitida desde una unidad 202 de almacenamiento en la unidad 165 de decodificación. El tamaño es información que indica el tamaño de la lista de escala (que va desde, por ejemplo, 4×4 a 32×32). El ID de lista es información que indica el tipo de los datos de error de predicción a cuantificar.

Por ejemplo, el ID de lista incluye información de identificación que indica que los datos de error de predicción a cuantificar son datos de error de predicción (Intra Luma) de la componente de luminancia que se genera utilizando una imagen de predicción sometida a predicción intra, datos de error de predicción (Intra Cr) de la componente de diferencia de color (Cr) que se genera utilizando una imagen de predicción sometida a predicción intra, datos de error de predicción (Intra Cb) de la componente de diferencia de color (Cb) que se genera utilizando una imagen de



predicción sometida a predicción intra, o datos de error de predicción (Inter Luma) de la componente de luminancia que se genera utilizando una imagen de predicción sometida a predicción inter.

5 La unidad 171 de copia selecciona, como una lista de escala a copiar, una lista de escala previamente transmitida del mismo tamaño que la lista de escala (lista de escala de una unidad de transformación ortogonal a procesar) ingresada en la unidad 150 de procesamiento de matriz, y suministra el ID de lista de la lista de escala a copiar a la  
 10 unidad 166 de salida para emitir el ID de lista a los dispositivos fuera de la unidad 150 de procesamiento de matriz (la unidad 16 de codificación sin pérdidas y la unidad 21 de decuantización). Es decir, en este caso, solo se transmite el ID de lista al lado de decodificación (o se incluye en los datos codificados) como información que indica una matriz de predicción generada al copiar la lista de escala previamente transmitida. Por lo tanto, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

Además, en un modo normal, la unidad 172 de generación de matriz de predicción adquiere una lista de escala previamente transmitida desde la unidad 202 de almacenamiento en la unidad 165 de decodificación, y genera una matriz de predicción utilizando la lista de escala (o predice una lista de escala de una unidad de transformación ortogonal a procesar). La unidad 172 de generación de matriz de predicción suministra la matriz de predicción  
 15 generada a la unidad 162 de generación de matriz de diferencias.

(2) Unidad de generación de matriz de diferencias

La unidad 162 de generación de matriz de diferencias genera una matriz de diferencias (matriz residual) que es una diferencia entre la matriz de predicción suministrada desde la unidad 161 de predicción (la unidad 172 de generación de matriz de predicción) y la lista de escala ingresada a la unidad 150 de procesamiento de matriz. Como se ilustra  
 20 en la Fig. 16, la unidad 162 de generación de matriz de diferencias incluye una unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción, una unidad 182 de cálculo y una unidad 183 de cuantización.

La unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción transforma (en adelante también denominado convierte) el tamaño de la matriz de predicción suministrada desde la unidad 172 de generación de matriz de predicción, de modo que el tamaño de la matriz de predicción coincida con el tamaño de la lista de escala ingresada  
 25 a la unidad 150 de procesamiento de matriz.

Por ejemplo, si el tamaño de la matriz de predicción es más grande que el tamaño de la lista de escala, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte descendentemente (en adelante también denominado "convierte descendente") la matriz de predicción. Más específicamente, por ejemplo, cuando la matriz de predicción tiene un tamaño de 16x16 y la lista de escala tiene un tamaño de 8x8, la unidad 181 de  
 30 transformación de tamaño de matriz de predicción convierte descendentemente la matriz de predicción a una matriz de predicción de 8x8. Señalar que se puede utilizar cualquier método para conversión descendente. Por ejemplo, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción puede reducir el número de elementos en la matriz de predicción (en adelante, también denominado submuestreo) utilizando un filtro (a través del cálculo). Alternativamente, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción también puede reducir el  
 35 número de elementos en la matriz de predicción, por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 17, reduciendo algunos de los elementos (por ejemplo, solo los elementos de número par) (en la Fig.17, los elementos en negro sólido) entre los elementos bidimensionales) sin utilizar un filtro (en adelante, también denominado submuestreo).

Además, por ejemplo, si el tamaño de la matriz de predicción es más pequeño que el tamaño de la lista de escala, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte ascendentemente (en adelante, también denominado convierte ascendente) la matriz de predicción. Más específicamente, por ejemplo, cuando la matriz de predicción tiene un tamaño de 8x8 y la lista de escala tiene un tamaño de 16x16, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte ascendentemente la matriz de predicción a una matriz de predicción de 16x16. Señalar que se puede utilizar cualquier método de conversión ascendente. Por ejemplo, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción puede aumentar el número de elementos en la matriz de predicción (en adelante, también denominado sobremuestreo) utilizando un filtro (mediante cálculo). Alternativamente, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción también puede aumentar el  
 45 número de elementos en la matriz de predicción, por ejemplo, copiando los elementos individuales en la matriz de predicción sin utilizar un filtro (en adelante, también denominado submuestreo inverso).

La unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción proporciona la matriz de predicción, cuyo tamaño se ha hecho para que coincida con el de la lista de escala, a la unidad 182 de cálculo.

La unidad 182 de cálculo sustrae la lista de escala ingresada a la unidad 150 de procesamiento de matriz de la matriz de predicción suministrada desde la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción, y

genera una matriz de diferencias (matriz residual). La unidad 182 de cálculo suministra la matriz de diferencias calculada a la unidad 183 de cuantización.

5 La unidad 183 de cuantización cuantiza la matriz de diferencias suministrada desde la unidad 182 de cálculo. La unidad 183 de cuantización suministra la matriz de diferencias cuantizada a la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias. La unidad 183 de cuantización proporciona información adicional utilizada para la cuantización, tal como los parámetros de cuantización, para la unidad 166 de salida para emitir la información a los dispositivos fuera de la unidad 150 de procesamiento de matriz (la unidad 16 de codificación sin pérdidas y la unidad 21 de decuantización). Señalar que se puede omitir la unidad 183 de cuantización (es decir, la cuantización de la matriz de diferencias puede no realizarse necesariamente).

10 (3) Unidad de transformación de tamaño de matriz de diferencias

15 La unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias convierte el tamaño de la matriz de diferencias (datos cuantizados) suministrada desde la unidad 162 de generación de matriz de diferencias (la unidad 183 de cuantización) a un tamaño menor o igual que un tamaño máximo permitido en la transmisión (en adelante, también denominado un tamaño de transmisión), si es necesario. El tamaño máximo puede tener cualquier valor opcional, y es, por ejemplo, 8×8.

20 Los datos codificados emitidos desde el dispositivo 10 de codificación de imágenes se transmiten a un dispositivo de decodificación de imágenes correspondiente al dispositivo 10 de codificación de imágenes a través, por ejemplo, de una ruta de transmisión o un medio de almacenamiento, y se decodifica mediante el dispositivo de decodificación de imágenes. El límite superior del tamaño (tamaño máximo) de la matriz de diferencias (datos cuantizados) durante dicha transmisión, o en los datos codificados emitidos desde el dispositivo 10 de codificación de imágenes, se establece en el dispositivo 10 de codificación de imágenes.

Si el tamaño de la matriz de diferencias es mayor que el tamaño máximo, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias convierte descendentemente la matriz de diferencias, de modo que el tamaño de la matriz de diferencias se vuelve menor o igual que el tamaño máximo.

25 Señalar que, de manera similar a la conversión descendente de la matriz de predicción descrita anteriormente, la matriz de diferencias se puede convertir descendentemente utilizando cualquier método. Por ejemplo, se puede realizar el submuestreo utilizando un filtro o similar, o se puede realizar el submuestreo que implique la reducción de elementos.

30 Además, la matriz de diferencias convertida descendentemente puede tener cualquier tamaño más pequeño que el tamaño máximo. Sin embargo, en general, cuanto mayor sea la diferencia de tamaño entre antes y después de la conversión, el error se hace mayor. Por lo tanto, es deseable que la matriz de diferencias se convierta descendentemente al tamaño máximo.

35 La unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias suministra la matriz de diferencias convertida a la unidad 164 de codificación de entropía. Señalar que si el tamaño de la matriz de diferencias es más pequeño que el tamaño máximo, la conversión descendente descrita anteriormente no es necesaria y, por lo tanto, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias suministra la matriz de diferencias ingresada a la misma a la unidad 164 de codificación de entropía tal como está (es decir, se omite la conversión descendente de la matriz de diferencias).

(4) Unidad de codificación de entropía

40 La unidad 164 de codificación de entropía codifica la matriz de diferencias (datos cuantizados), suministrada desde la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias, utilizando un método predeterminado. Como se ilustra en la Fig. 16, la unidad 164 de codificación de entropía incluye una unidad 191 de determinación de superposición (unidad de 135 grados), una unidad 192 de DPCM (Modulación de Código de Pulso Diferencial) y una unidad 193 de exp-G.

45 La unidad 191 de determinación de superposición determina la simetría de la matriz de diferencias suministrada desde la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias. Si el residuo (matriz de diferencias) representa una matriz simétrica de 135 grados, por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 18, la unidad 191 de determinación de superposición elimina los datos (elementos de matriz) de la parte simétrica que están superponiendo datos. Si el residuo no representa una matriz simétrica de 135 grados, la unidad 191 de determinación de superposición omite la eliminación de los datos (elementos de matriz). La unidad 191 de

50

determinación de superposición suministra los datos de la matriz de diferencias de la que se ha eliminado la parte simétrica, si es necesario, a la unidad 192 de DPCM.

5 La unidad 192 de DPCM realiza la codificación de DPCM de los datos de la matriz de diferencias de la que se ha eliminado la parte simétrica, si es necesario, que se suministra desde la unidad 191 de determinación de superposición y genera datos de DPCM. La unidad 192 de DPCM suministra los datos de DPCM generados a la unidad 193 de exp-G.

10 La unidad 193 de exp-G codifica los datos de DPCM suministrados desde la unidad 192 de DPCM utilizando códigos de Golomb exponenciales con o sin signo (en adelante, también denominados códigos de Golomb exponenciales). La unidad 193 de exp-G suministra el resultado de codificación a la unidad 165 de decodificación y a la unidad 166 de salida.

(5) Unidad de decodificación

La unidad 165 de decodificación restaura una lista de escala a partir de los datos suministrados desde la unidad 193 de exp-G. La unidad 165 de decodificación proporciona información relativa a la lista de escala restaurada a la unidad 161 de predicción como una lista de escala previamente transmitida.

15 Como se ilustra en la Fig. 16, la unidad 165 de decodificación incluye una unidad 201 de restauración de lista de escala y la unidad 202 de almacenamiento.

20 La unidad 201 de restauración de lista de escala decodifica los códigos de Golomb exponenciales suministrados desde la unidad 164 de codificación de entropía (la unidad 193 de exp-G) para restaurar una lista de escala a ingresar a la unidad 150 de procesamiento de matriz. Por ejemplo, la unidad 201 de restauración de lista de escala decodifica los códigos de Golomb exponenciales utilizando el método correspondiente al método de codificación para la unidad 164 de codificación de entropía, y obtiene una matriz de diferencias al realizar la transformación opuesta a la transformación de tamaño realizada por la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias y realizando la decuantización correspondiente a la cuantización realizada por la unidad 183 de cuantización. La unidad 201 de restauración de lista de escala sustrae además la matriz de diferencias obtenida a partir de la matriz de predicción para restaurar una lista de escala.

La unidad 201 de restauración de lista de escala suministra la lista de escala restaurada a la unidad 202 de almacenamiento para el almacenamiento en asociación con el tamaño y el ID de lista de la lista de escala.

30 La unidad 202 de almacenamiento almacena información relativa a la lista de escala suministrada desde la unidad 201 de restauración de lista de escala. La información relativa a la lista de escala almacenada en la unidad 202 de almacenamiento se utiliza para generar matrices de predicción de otras unidades de transformación ortogonal que se procesan posteriormente en el tiempo. Es decir, la unidad 202 de almacenamiento suministra la información almacenada relativa a la lista de escala a la unidad 161 de predicción como información relativa a una lista de escala previamente transmitida.

35 Señalar que, en lugar de almacenar la información relativa a la lista de escala restaurada de la manera descrita anteriormente, la unidad 202 de almacenamiento puede almacenar la lista de escala ingresada en la unidad 150 de procesamiento de matriz en asociación con el tamaño y el ID de lista de la lista de escala ingresada. En este caso, se puede omitir la unidad 201 de restauración de lista de escala.

(6) Unidad de salida

40 La unidad 166 de salida envía los diversos tipos de información suministrados a dispositivos fuera de la unidad 150 de procesamiento de matriz. Por ejemplo, en el modo de copia, la unidad 166 de salida proporciona el ID de lista de la matriz de predicción suministrada desde la unidad 171 de copia a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización. Además, por ejemplo, en el modo normal, la unidad 166 de salida suministra los códigos de Golomb exponenciales suministrados desde la unidad 193 de exp-G y los parámetros de cuantización suministrados desde la unidad 183 de cuantización a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización.

50 La unidad 166 de salida, además, proporciona información de identificación que indica un tamaño máximo (tamaño de transmisión) permitido en la transmisión de una lista de escala (o una matriz de diferencias entre una lista de escala y una matriz de predicción de la misma) a la unidad 16 de codificación sin pérdidas como información para generar una lista de escala en el lado de decodificación. Como se describe anteriormente, la unidad 16 de codificación sin pérdidas crea un flujo codificado que incluye la información para generar una lista de escala, y

5 suministra el flujo codificado al lado de decodificación. La información de identificación que indica el tamaño de transmisión se puede especificar por adelantado por nivel, perfil y similares. En este caso, la información relativa al tamaño de transmisión se comparte de antemano entre el aparato en el lado de codificación y el aparato en el lado de decodificación. Por lo tanto, se puede omitir la transmisión de la información de identificación descrita anteriormente.

<2-5. Configuración detallada de ejemplo de la unidad de DPCM>

La Fig. 19 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración más detallada de la unidad 192 de DPCM. Haciendo referencia a la Fig. 19, la unidad 192 de DPCM incluye una unidad 211 de codificación de coeficiente de CC y una unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA.

10 La unidad 211 de codificación de coeficiente de CC adquiere el coeficiente de CC de entre los coeficientes suministrados desde la unidad 191 de determinación de superposición, sustrae el valor del coeficiente de CC de un valor inicial predeterminado (por ejemplo, 8) para determinar un valor de diferencia, y utiliza el valor de diferencia como el valor de diferencia inicial ( $i = 0$ ) (`scaling_list_delta_coef`). La unidad 211 de codificación de coeficiente de CC suministra el valor de diferencia calculado (`scaling_list_delta_coef` ( $i = 0$ )) a la unidad 193 de exp-G como el  
15 coeficiente inicial de la lista de escala correspondiente a la región de interés siendo procesada.

La unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA adquiere un coeficiente de CA de entre los coeficientes suministrados desde la unidad 191 de determinación de superposición, y sustrae el valor del coeficiente de CA del coeficiente procesado inmediatamente anterior para determinar un valor de diferencia (`scaling_list_delta_coef` ( $i > 0$ )). La unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA suministra el valor de diferencia determinado (`scaling_list_delta_coef` ( $i > 0$ )) a la  
20 unidad 193 de exp-G como un coeficiente de la lista de escala correspondiente a la región de interés siendo procesada. Señalar que cuando  $i = 1$ , el coeficiente inmediatamente anterior se representa por  $i = 0$ . Por lo tanto, el "coeficiente de CC" es el coeficiente procesado inmediatamente anterior.

De esta manera, la unidad 192 de DPCM puede transmitir el coeficiente de CC como el elemento ubicado al principio de la lista de escala (coeficientes de CA). En consecuencia, se puede mejorar la eficiencia de codificación de la lista de escala.  
25

<2-6. Flujo del proceso de codificación de matriz de cuantización>

A continuación, se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de codificación de matriz de cuantización ejecutado por la unidad 150 de procesamiento de matriz ilustrada en la Fig. 16, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 20. Cuando se inicia el proceso de codificación de matriz de cuantización, en el paso S101, la unidad 161 de predicción adquiere una lista de escala (o matriz de cuantización) para una región actual (también denominada región de interés) que es una unidad de transformación ortogonal a procesar.  
30

En el paso S102, la unidad 161 de predicción determina si el modo actual es el modo de copia o no. Si se determina que el modo actual no es el modo de copia, la unidad 161 de predicción avanza el proceso al paso S103.

35 En el paso S103, la unidad 172 de generación de matriz de predicción adquiere una lista de escala previamente transmitida desde la unidad 202 de almacenamiento y genera una matriz de predicción utilizando la lista de escala.

En el paso S104, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción determina si el tamaño de la matriz de predicción generada en el paso S103 es diferente del de la lista de escala para la región actual (región de interés) adquirida en el paso S101, o no. Si se determina que ambos tamaños son diferentes, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción avanza el proceso al paso S105.

40 En el paso S105, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte el tamaño de la matriz de predicción generada en el paso S103 al tamaño de la lista de escala para la región actual adquirida en el paso S101.

45 Cuando se completa el procesamiento del paso S105, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción avanza el proceso al paso S106. Si en el paso S104 se determina que el tamaño de la matriz de predicción es el mismo que el tamaño de la lista de escala, la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción avanza el proceso al paso S106 mientras omite el procesamiento del paso S105 (o sin realizar el procesamiento del paso S105).

En el paso S106, la unidad 182 de cálculo sustrae la lista de escala de la matriz de predicción para calcular una matriz de diferencias entre la matriz de predicción y la lista de escala.

## ES 2 725 674 T3

En el paso S107, la unidad 183 de cuantización cuantiza la matriz de diferencias generada en el paso S106. Señalar que se puede omitir este procesamiento.

5 En el paso S108, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias determina si el tamaño de la matriz de diferencias cuantizada es mayor o no que el tamaño de transmisión (el tamaño máximo permitido en la transmisión). Si se determina que el tamaño de la matriz de diferencias cuantizada es más grande que el tamaño de transmisión, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S109, y convierte descendentemente la matriz de diferencias al tamaño de transmisión o menos.

10 Cuando se completa el procesamiento del paso S109, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S110. Además, si en el paso S108 se determina que el tamaño de la matriz de diferencias cuantizada es menor o igual que el tamaño de transmisión, la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S110 mientras se omite el procesamiento del paso S109 (o sin realizar el procesamiento del paso S109).

15 En el paso S110, la unidad 191 de determinación de superposición determina si la matriz de diferencias cuantizada tiene simetría de 135 grados o no. Si se determina que la matriz de diferencias cuantizada tiene simetría de 135 grados, la unidad 191 de determinación de superposición avanza el proceso al paso S111.

En el paso S111, la unidad 191 de determinación de superposición elimina la parte superpuesta (datos superpuestos) en la matriz de diferencias cuantizada. Después de eliminar los datos superpuestos, la unidad 191 de determinación de superposición avanza el proceso al paso S112.

20 Además, si en el paso S110 se determina que la matriz de diferencias cuantizada no tiene simetría de 135 grados, la unidad 191 de determinación de superposición avanza el proceso al paso S112 mientras se omite el procesamiento del paso S111 (o sin realizar el procesamiento del paso S111).

En el paso S112, la unidad 192 de DPCM realiza la codificación de DPCM de la matriz de diferencias de la que se ha eliminado la parte superpuesta, si es necesario.

25 En el paso S113, la unidad 193 de exp-G determina si los datos de DPCM generados en el paso S112 tienen un signo positivo o negativo, o no. Si se determina que se incluye un signo, la unidad 193 de exp-G avanza el proceso al paso S114.

30 En el paso S114, la unidad 193 de exp-G codifica los datos de DPCM utilizando codificación de Golomb exponencial con signo. La unidad 166 de salida emite los códigos de Golomb exponenciales generados a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización. Cuando se completa el procesamiento del paso S114, la unidad 193 de exp-G avanza el proceso al paso S116.

Además, si en el paso S113 se determina que no se incluye signo, la unidad 193 de exp-G avanza el proceso al paso S115.

35 En el paso S115, la unidad 193 de exp-G codifica los datos de DPCM utilizando codificación de Golomb exponencial sin signo. La unidad 166 de salida emite códigos de Golomb exponenciales generados a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización. Cuando se completa el procesamiento del paso S115, la unidad 193 de exp-G avanza el proceso al paso S116.

40 Además, si en el paso S102 se determina que el modo actual es el modo de copia, la unidad 171 de copia, copia una lista de escala previamente transmitida, y utiliza la lista de escala copiada como una matriz de predicción. La unidad 166 de salida emite el ID de lista correspondiente a la matriz de predicción a la unidad 16 de codificación sin pérdidas y a la unidad 21 de decuantización como información que indica la matriz de predicción. Entonces, la unidad 171 de copia avanza el proceso al paso S116.

En el paso S116, la unidad 201 de restauración de lista de escala restaura una lista de escala. En el paso S117, la unidad 202 de almacenamiento almacena la lista de escala restaurada en el paso S116.

45 Cuando se completa el procesamiento del paso S117, la unidad 150 de procesamiento de matriz finaliza el proceso de codificación de matriz de cuantización.

<2-7. Flujo de proceso de DPCM>

A continuación, se describirá un ejemplo de un flujo del proceso de DPCM ejecutado en el paso S112 en la Fig. 20 con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 21.

5 Cuando se inicia el proceso de DPCM, en el paso S131, la unidad 211 de codificación de coeficiente de CC determina una diferencia entre el coeficiente de CC y una constante. En el paso S132, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA determina una diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente de CA inicial.

En el paso S133, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA determina si se han procesado todos los coeficientes de CA o no. Si se determina que hay un coeficiente de CA sin procesar, la unidad de DPCM 212 de coeficiente de CA avanza el proceso al paso S134.

10 En el paso S134, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA cambia el objetivo de procesamiento al coeficiente de CA posterior. En el paso S135, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA determina una diferencia entre el coeficiente de CA previamente procesado y el coeficiente de CA actual siendo procesado. Cuando se completa el procesamiento del paso S135, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA devuelve el proceso al paso S133.

15 De esta manera, siempre que en el paso S133 se determine que hay un coeficiente de CA sin procesar, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA ejecuta repetidamente el procesamiento de los pasos S133 a S135. Si en el paso S133 se determina que no hay un coeficiente de CA sin procesar, la unidad 212 de DPCM de coeficiente de CA finaliza el proceso de DPCM y devuelve el proceso a la Fig. 20.

20 Como se describe anteriormente, se determina una diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente de CA ubicado al principio entre los coeficientes de CA, y se transmite la diferencia en lugar del coeficiente de CC a un dispositivo de decodificación de imágenes. Por lo tanto, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

A continuación, se describirá una configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

<2-8. Dispositivo de decodificación de imágenes>

25 La Fig. 22 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo 300 de decodificación de imágenes de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El dispositivo 300 de decodificación de imágenes ilustrado en la Fig. 22 es un dispositivo de procesamiento de imágenes al que se aplica la presente tecnología y que está configurado para decodificar datos codificados generados por el dispositivo 10 de codificación de imágenes. Haciendo referencia a la Fig. 22, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes incluye  
30 un búfer 311 de acumulación, una unidad 312 de decodificación sin pérdidas, una unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa, una unidad 315 de sumador, un filtro 316 de desbloqueo, un búfer 317 de reordenamiento, una unidad 318 de conversión de D/A (Digital a Analógico), una memoria 319 de trama, los selectores 320 y 321, una unidad 330 de predicción intra y una unidad 340 de compensación de movimiento.

El búfer 311 de acumulación acumula temporalmente un flujo codificado ingresado a través de una ruta de transmisión, utilizando un medio de almacenamiento.

35 La unidad 312 de decodificación sin pérdidas decodifica el flujo codificado ingresado desde el búfer 311 de acumulación de acuerdo con el esquema de codificación utilizado para la codificación. La unidad 312 de decodificación sin pérdidas decodifica además la información multiplexada en la región de encabezado del flujo codificado. La información multiplexada en la región de encabezado del flujo codificado puede incluir, por ejemplo, la información para generar una lista de escala descrita anteriormente, e información relativa a la predicción intra e  
40 información relativa a predicción, que están contenidas en el encabezado del bloque. La unidad 312 de decodificación sin pérdidas emite los datos cuantizados decodificados y la información para generar una lista de escala a la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa. La unidad 312 de decodificación sin pérdidas emite la información relativa a la predicción intra a la unidad 330 de predicción intra. La unidad 312 de decodificación sin pérdidas emite además la información relativa a la predicción inter a la unidad 340 de  
45 compensación de movimiento.

La unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa realiza la decuantización y una transformación ortogonal inversa en los datos cuantizados ingresados desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas para generar datos de error de predicción. Después de esto, la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa emite los datos de error de predicción generados a la unidad 315 de sumador.

La unidad 315 de sumador suma los datos de error de predicción ingresados desde la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa y los datos de imagen de predicción ingresados desde el selector 321 para generar datos de imagen decodificados. Después de esto, la unidad 315 de sumador emite los datos de imagen decodificados generados al filtro 316 de desbloqueo y a la memoria 319 de trama.

5 El filtro 316 de desbloqueo filtra los datos de imagen decodificados ingresados desde la unidad 315 de sumador para eliminar los artefactos de bloqueo, y emite los datos de imagen decodificados filtrados al búfer 317 de reordenamiento y a la memoria 319 de trama.

10 El búfer 317 de reordenamiento reordena las imágenes ingresadas desde el filtro 316 de desbloqueo para generar una secuencia de datos de imagen de serie temporal. Después de esto, el búfer 317 de reordenamiento emite los datos de imagen generados a la unidad 318 de conversión de D/A.

La unidad 318 de conversión de D/A convierte los datos de imagen en forma digital que se ingresan desde el búfer 317 de reordenamiento en una señal de imagen en forma analógica. Después de esto, la unidad 318 de conversión de D/A emite la señal de imagen analógica a, por ejemplo, una pantalla (no ilustrada) conectada al dispositivo 300 de decodificación de imágenes para mostrar una imagen.

15 La memoria 319 de trama almacena los datos de imagen decodificados a filtrar, que se ingresan desde la unidad 315 de sumador, y los datos de imagen decodificados filtrados ingresados desde el filtro 316 de desbloqueo, utilizando un medio de almacenamiento.

20 El selector 320 cambia el destino al que se emitirán los datos de imagen suministrados desde la memoria 319 de trama entre la unidad 330 de predicción intra y la unidad 340 de compensación de movimiento, para cada uno de los bloques en la imagen, de acuerdo con la información de modo adquirida por la unidad 312 de decodificación sin pérdidas. Por ejemplo, si se especifica un modo de predicción intra, el selector 320 emite los datos de imagen decodificados a filtrar, que se suministran desde la memoria 319 de trama a la unidad 330 de predicción intra como datos de imagen de referencia. Además, si se especifica un modo de predicción inter, el selector 320 emite los datos de imagen decodificados filtrados, suministrados desde la memoria 319 de trama, a la unidad 340 de compensación de movimiento como datos de imagen de referencia.

25 El selector 321 cambia el origen a partir del cual se emitirán los datos de imagen de predicción que se suministrarán a la unidad 315 de sumador, entre la unidad 330 de predicción intra y la unidad 340 de compensación de movimiento, para cada uno de los bloques en la imagen, de acuerdo con la información de modo adquirida por la unidad 312 de decodificación sin pérdidas. Por ejemplo, si se especifica el modo de predicción intra, el selector 321 suministra los datos de imagen de predicción emitidos desde la unidad 330 de predicción intra a la unidad 315 de sumador. Si se especifica el modo de predicción inter, el selector 321 suministra los datos de imagen de predicción emitidos desde la unidad 340 de compensación de movimiento a la unidad 315 de sumador.

30 La unidad 330 de predicción intra realiza la predicción de pantalla intra de un valor de píxel en base a la información relativa a la predicción intra, que se ingresa desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas, y los datos de imagen de referencia suministrados desde la memoria 319 de trama, y genera datos de imagen de predicción. Después de esto, la unidad 330 de predicción intra emite los datos de imagen de predicción generados al selector 321.

35 La unidad 340 de compensación de movimiento realiza un proceso de compensación de movimiento en base a la información relativa a la predicción inter, que se ingresa desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas, y a los datos de imagen de referencia suministrados desde la memoria 319 de trama, y genera datos de imagen de predicción. Después de esto, la unidad 340 de compensación de movimiento emite los datos de imagen de predicción generados al selector 321.

#### <2-9. Configuración de ejemplo de la unidad de decuantización/de transformación ortogonal inversa>

45 La Fig. 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración principal de la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa del dispositivo 300 de decodificación de imágenes ilustrado en la Fig. 22. Haciendo referencia a la Fig. 23, la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa incluye una unidad 410 de generación de matriz, una unidad 430 de selección, una unidad 440 de decuantización y una unidad 450 de transformación ortogonal inversa.

(1) Unidad de generación de matriz

La unidad 410 de generación de matriz decodifica los datos de lista de escala codificados, que se extraen de un flujo de bits y se suministran por la unidad 312 de decodificación sin pérdidas, y genera una lista de escala. La unidad 410 de generación de matriz suministra la lista de escala generada a la unidad 440 de decuantización.

(2) Unidad de selección

- 5 La unidad 430 de selección selecciona una unidad de transformación (TU) a utilizar para la transformación ortogonal inversa de los datos de imagen a decodificar de entre una pluralidad de unidades de transformación que tienen diferentes tamaños. Ejemplos de tamaños posibles de unidades de transformación seleccionables por la unidad 430 de selección incluyen 4×4 y 8×8 para H.264/AVC, e incluyen 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32 para HEVC. La unidad 430 de selección puede seleccionar una unidad de transformación de acuerdo con, por ejemplo, la LCU, la SCU y el
- 10 split\_flag contenidos en el encabezado del flujo codificado. Después de esto, la unidad 430 de selección emite información que especifica el tamaño de la unidad de transformación seleccionada a la unidad 440 de decuantización y a la unidad 450 de transformación ortogonal inversa.

(3) Unidad de decuantización

- 15 La unidad 440 de decuantización decuantiza los datos de coeficiente de transformación cuantizados cuando las imágenes están codificadas, utilizando una lista de escala de la unidad de transformación seleccionada por la unidad 430 de selección. Después de esto, la unidad 440 de decuantización emite los datos de coeficiente de transformación decuantizados a la unidad 450 de transformación ortogonal inversa.

(4) Unidad de transformación ortogonal inversa

- 20 La unidad 450 de transformación ortogonal inversa realiza una transformación ortogonal inversa en los datos de coeficiente de transformación decuantizados por la unidad 440 de decuantización en unidades de la unidad de transformación seleccionada de acuerdo con el esquema de transformación ortogonal utilizado para la codificación para generar datos de error de predicción. Después de esto, la unidad 450 de transformación ortogonal inversa emite los datos de error de predicción generados a la unidad 315 de sumador.

<2-10. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de generación de matriz>

- 25 La Fig. 24 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 410 de generación de matriz ilustrada en la Fig. 23. Haciendo referencia a la Fig. 24, la unidad 410 de generación de matriz incluye una unidad 531 de análisis de parámetros, una unidad 532 de predicción, una unidad 533 de decodificación de entropía, una unidad 534 de restauración de lista de escala, una unidad 535 de salida y una unidad 536 de almacenamiento.

30 (1) Unidad de análisis de parámetros

- La unidad 531 de análisis de parámetros analiza los distintos indicadores y parámetros relativos a la lista de escala, que se suministran desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas. Además, de acuerdo con los resultados del análisis, la unidad 531 de análisis de parámetros suministra diversos tipos de información suministrada desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas, tal como los datos codificados de la matriz de diferencias, a la unidad 532
- 35 de predicción o a la unidad 533 de decodificación de entropía.

- Por ejemplo, si el pred\_mode es igual a 0, la unidad 531 de análisis de parámetros determina que el modo actual es el modo de copia y suministra el pred\_matrix\_id\_delta a una unidad 541 de copia. Además, por ejemplo, si el pred\_mode es igual a 1, la unidad 531 de análisis de parámetros determina que el modo actual es un modo de escaneo completo (modo normal) y suministra el pred\_matrix\_id\_delta y el pred\_size\_id\_delta a una unidad 542 de
- 40 generación de matriz de predicción.

Además, por ejemplo, si el residual\_flag es verdadero, la unidad 531 de análisis de parámetros suministra los datos codificados (códigos de Golomb exponenciales) de la lista de escala suministrada desde la unidad 312 de decodificación sin pérdidas a una unidad 551 de exp-G de la unidad 533 de decodificación de entropía. La unidad 531 de análisis de parámetros también suministra el residual\_symmetry\_flag a la unidad 551 de exp-G.

- 45 Además, la unidad 531 de análisis de parámetros suministra el residual\_down\_sampling\_flag a una unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias de la unidad 534 de restauración de lista de escala.

(2) Unidad de predicción



La unidad 532 de predicción genera una matriz de predicción de acuerdo con el control de la unidad 531 de análisis de parámetros. Como se ilustra en la Fig. 24, la unidad 532 de predicción incluye la unidad 541 de copia y la unidad 542 de generación de matriz de predicción.

5 En el modo de copia, la unidad 541 de copia, copia una lista de escala previamente transmitida, y utiliza la lista de escala copiada como una matriz de predicción. Más específicamente, la unidad 541 de copia lee una lista de escala previamente transmitida, correspondiente al `pred_matrix_id_delta` y que tiene el mismo tamaño que la lista de escala para la región actual de la unidad 536 de almacenamiento, utiliza la lista de escala leída como imagen de predicción y proporciona la imagen de predicción a la unidad 535 de salida.

10 En el modo normal, la unidad 542 de generación de matriz de predicción genera (o predice) una matriz de predicción utilizando una lista de escala previamente transmitida. Más específicamente, la unidad 542 de generación de matriz de predicción lee una lista de escala previamente transmitida, correspondiente al `pred_matrix_id_delta` y al `pred_size_id_delta` de la unidad 536 de almacenamiento, y genera una matriz de predicción utilizando la lista de escala leída. En otras palabras, la unidad 542 de generación de matriz de predicción genera una matriz de predicción similar a la matriz de predicción generada por la unidad 172 de generación de matriz de predicción (Fig. 16) del dispositivo 10 de codificación de imágenes. La unidad 542 de generación de matriz de predicción suministra la matriz de predicción generada a una unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción de la unidad 534 de restauración de lista de escala.

15

### (3) Unidad de decodificación de entropía

20 La unidad 533 de decodificación de entropía restablece una matriz de diferencias a partir de los códigos de Golomb exponenciales suministrados por la unidad 531 de análisis de parámetros. Como se ilustra en la Fig. 24, la unidad 533 de decodificación de entropía incluye la unidad 551 de exp-G, una unidad 552 de DPCM inversa y una unidad 553 de determinación de superposición inversa.

25 La unidad 551 de exp-G decodifica los códigos de Golomb exponenciales con o sin signo (en adelante, también denominada decodificación de Golomb exponencial) para restaurar los datos de DPCM. La unidad 551 de exp-G suministra los datos de DPCM restaurados junto con el `residual_symmetry_flag` a la unidad 552 de DPCM inversa.

La unidad 552 de DPCM inversa realiza la decodificación de DPCM de los datos, de los cuales se ha eliminado la parte superpuesta para generar datos residuales de los datos de DPCM. La unidad 552 de DPCM inversa suministra los datos residuales generados junto con el `residual_symmetry_flag` a la unidad 553 de determinación de superposición inversa.

30 Si el `residual_symmetry_flag` es verdadero, es decir, si los datos residuales son una porción restante de una matriz simétrica de 135 grados, de la cual se han eliminado los datos (elementos de matriz) de la parte simétrica superpuesta, la unidad 553 de determinación de superposición inversa restaura los datos de la parte simétrica. En otras palabras, se restaura una matriz de diferencias de una matriz simétrica de 135 grados. Señalar que si el `residual_symmetry_flag` no es verdadero, es decir, si los datos residuales representan una matriz que no es una matriz simétrica de 135 grados, la unidad 553 de determinación de superposición inversa utiliza los datos residuales como una matriz de diferencias sin restaurar los datos de una parte simétrica. La unidad 553 de determinación de superposición inversa suministra la matriz de diferencias restaurada de la manera descrita anteriormente a la unidad 534 de restauración de lista de escala (la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias).

35

### (4) Unidad de restauración de lista de escala

40 La unidad 534 de restauración de lista de escala restaura una lista de escala. Como se ilustra en la Fig. 24, la unidad 534 de restauración de lista de escala incluye la unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias, una unidad 563 de decuantización y una unidad 564 de cálculo.

45 Si el tamaño de la matriz de predicción suministrada desde la unidad 532 de predicción (la unidad 542 de generación de matriz de predicción) es diferente del tamaño de la lista de escala para la región actual a restaurar, la unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte el tamaño de la matriz de predicción.

50 Por ejemplo, si el tamaño de la matriz de predicción es mayor que el tamaño de la lista de escala, la unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte descendentemente la matriz de predicción. Además, por ejemplo, si el tamaño de la matriz de predicción es más pequeño que el tamaño de la lista de escala, la unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción convierte ascendentemente la matriz de predicción. Como

método de conversión se selecciona el mismo método que el de la unidad 181 de transformación de tamaño de matriz de predicción (Fig. 16) del dispositivo 10 de codificación de imágenes.

La unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción suministra la matriz de predicción, cuyo tamaño se ha hecho para que coincida con la lista de escala, a la unidad 564 de cálculo.

- 5 Si el `residual_down_sampling_flag` es verdadero, es decir, si el tamaño de la matriz de diferencias transmitida es más pequeño que el tamaño de la región actual a decuantizar, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias convierte ascendentemente la matriz de diferencias para aumentar el tamaño de la matriz de diferencias a un tamaño correspondiente a la región actual a decuantizar. Se puede utilizar cualquier método para conversión ascendente. Por ejemplo, se puede utilizar un método correspondiente al método de conversión descendente realizado por la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias (Fig. 16) del dispositivo 10 de codificación de imágenes.

- 15 Por ejemplo, si la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias ha submuestreado la matriz de diferencias, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias puede sobremuestrear la matriz de diferencias. Alternativamente, si la unidad 163 de transformación de tamaño de matriz de diferencias ha submuestreado la matriz de diferencias, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias puede realizar el submuestreo inverso de la matriz de diferencias.

Por ejemplo, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias puede realizar un proceso de interpolación del vecino más cercano (vecino más cercano), como se ilustra en la Fig. 25, en lugar de la interpolación lineal general. El proceso de interpolación del vecino más cercano puede reducir la capacidad de memoria.

- 20 En consecuencia, incluso si no se transmite una lista de escala que tiene un tamaño grande, los datos obtenidos después de sobremuestrear no necesitan almacenarse para sobremuestrear desde una lista de escala que tiene un tamaño pequeño. Además, no es necesario un búfer intermedio o similar cuando se almacenan los datos involucrados en el cálculo durante el sobremuestreo.

- 25 Señalar que, si el `residual_down_sampling_flag` no es verdadero, es decir, si la matriz de diferencias se transmite con el mismo tamaño que cuando se utiliza para el proceso de cuantización, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias omite la conversión ascendente de la matriz de diferencias (o puede convertir ascendentemente la matriz de diferencias por un factor de 1).

La unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias suministra la matriz de diferencias convertida ascendentemente de la manera descrita anteriormente, según sea necesario, a la unidad 563 de decuantización.

- 30 La unidad 563 de decuantización decuantiza la matriz de diferencias suministrada (datos cuantizados) utilizando un método correspondiente al de la cuantización realizada por la unidad 183 de cuantización (Fig. 16) del dispositivo 10 de codificación de imágenes, y suministra la matriz de diferencias decuantizada a la unidad 564 de cálculo. Señalar que si se omite la unidad 183 de cuantización, es decir, si la matriz de diferencias suministrada por la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias no son datos cuantizados, se puede omitir la unidad 563 de decuantización.

La unidad 564 de cálculo suma la matriz de predicción suministrada desde la unidad 561 de transformación de tamaño de matriz de predicción y la matriz de diferencias suministrada desde la unidad 563 de decuantización, y restaura una lista de escala para la región actual. La unidad 564 de cálculo suministra la lista de escala restaurada a la unidad 535 de salida y a la unidad 536 de almacenamiento.

- 40 (5) Unidad de salida

La unidad 535 de salida emite la información suministrada a un dispositivo fuera de la unidad 410 de generación de matriz. Por ejemplo, en el modo de copia, la unidad 535 de salida suministra la matriz de predicción suministrada desde la unidad 541 de copia a la unidad 440 de decuantización como una lista de escala para la región actual. Además, por ejemplo, en el modo normal, la unidad 535 de salida suministra la lista de escala para la región actual suministrada desde la unidad 534 de restauración de lista de escala (la unidad 564 de cálculo) a la unidad 440 de decuantización.

- (6) Unidad de almacenamiento

La unidad 536 de almacenamiento almacena la lista de escala suministrada desde la unidad 534 de restauración de lista de escala (la unidad 564 de cálculo) junto con el tamaño y el ID de lista de la lista de escala. La información

relativa a la lista de escala almacenada en la unidad 536 de almacenamiento se utiliza para generar matrices de predicción de otras unidades de transformación ortogonal que se procesan más adelante en el tiempo. En otras palabras, la unidad 536 de almacenamiento suministra la información almacenada con respecto a la lista de escala a la unidad 532 de predicción como información relativa a una lista de escala previamente transmitida.

5 <2-11. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de DPCM inversa>

La Fig. 26 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 552 de DPCM inversa ilustrada en la Fig. 24. Haciendo referencia a la Fig. 26, la unidad 552 de DPCM inversa incluye una unidad 571 de ajuste inicial, una unidad 572 de decodificación de DPCM y una unidad 573 de extracción de coeficiente de CC.

10 La unidad 571 de ajuste inicial adquiere el `sizeID` y el `MatrixID`, y ajusta diversas variables a valores iniciales. La unidad 571 de ajuste inicial suministra la información adquirida y ajustada a la unidad 572 de decodificación de DPCM.

15 La unidad 572 de decodificación de DPCM determina los coeficientes individuales (el coeficiente de CC y los coeficientes de CA) a partir de los valores de diferencia (`scaling_list_delta_coef`) del coeficiente de CC y de los coeficientes de CA utilizando los ajustes iniciales y similares suministrados desde la unidad 571 de ajuste inicial. La unidad 572 de decodificación de DPCM suministra los coeficientes determinados a la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC (`ScalingList[i]`).

20 La unidad 573 de extracción de coeficiente de CC extrae el coeficiente de CC de entre los coeficientes (`ScalingList[i]`) suministrados desde la unidad 572 de DPCM de decodificación. El coeficiente de CC está ubicado al principio de los coeficientes de CA. Es decir, el coeficiente inicial (`ScalingList[0]`) entre los coeficientes suministrados por la unidad 572 de decodificación de DPCM, es el coeficiente de CC. La unidad 573 de extracción de coeficiente de CC extrae el coeficiente ubicado al principio del coeficiente de CC y emite el coeficiente extraído a la unidad 553 de determinación de superposición inversa (`DC_coef`). La unidad 573 de extracción de coeficiente de CC emite los otros coeficientes (`ScalingList[i]` ( $i > 0$ )) a la unidad 553 de determinación de superposición inversa como los coeficientes de CA.

Por consiguiente, la unidad 552 de DPCM inversa puede realizar la decodificación de DPCM correcta y puede obtener el coeficiente de CC y los coeficientes de CA. Es decir, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<2-12. Flujo del proceso de decodificación de matriz de cuantización>

30 Se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de decodificación de matriz de cuantización, ejecutado por la unidad 410 de generación de matriz que tiene la configuración descrita anteriormente, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 27.

Cuando se inicia el proceso de decodificación de matriz de cuantización, en el paso S301, la unidad 531 de análisis de parámetros lee los valores cuantizados (`Qscale0` a `Qscale3`) de las regiones 0 a 3.

35 En el paso S302, la unidad 531 de análisis de parámetros lee el `pred_mode`. En el paso S303, la unidad 531 de análisis de parámetros determina si el `pred_mode` es igual a 0 o no. Si se determina que el `pred_mode` es igual a 0, la unidad 531 de análisis de parámetros determina que el modo actual es el modo de copia y avanza el proceso a paso S304.

40 En el paso S304, la unidad 531 de análisis de parámetros lee el `pred_matrix_id_delta`. En el paso S305, la unidad 541 de copia, copia una lista de escala que se ha transmitido y utiliza la lista de escala copiada como una matriz de predicción. En el modo de copia, la matriz de predicción se emite como la lista de escala para la región actual. Cuando se completa el procesamiento del paso S305, la unidad 541 de copia finaliza el proceso de decodificación de matriz de cuantización.

45 Además, si en el paso S303 se determina que el `pred_mode` no es igual a 0, la unidad 531 de análisis de parámetros determina que el modo actual es el modo de escaneo completo (modo normal) y avanza el proceso al paso S306.

En el paso S306, la unidad 531 de análisis de parámetros lee el `pred_matrix_id_delta`, el `pred_size_id_delta` y el `residual_flag`. En el paso S307, la unidad 542 de generación de matriz de predicción genera una matriz de predicción a partir de una lista de escala que se ha transmitido.

En el paso S308, la unidad 531 de análisis de parámetros determina si el residual\_flag es verdadero o no. Si se determina que el residual\_flag no es verdadero, no existen matrices residuales, y la matriz de predicción generada en el paso S307 se emite como la lista de escala para la región actual. En este caso, por lo tanto, la unidad 531 de análisis de parámetros finaliza el proceso de decodificación de matriz de cuantización.

- 5 Además, si en el paso S308 se determina que el residual\_flag es verdadero, la unidad 531 de análisis de parámetros avanza el proceso al paso S309.

En el paso S309, la unidad 531 de análisis de parámetros lee el residual\_down\_sampling\_flag y el residual\_symmetry\_flag.

- 10 En el paso S310, la unidad 551 de exp-G y la unidad 552 de DPCM inversa decodifican los códigos de Golomb exponenciales de la matriz residual y generan datos residuales.

- 15 En el paso S311, la unidad 553 de determinación de superposición inversa determina si el residual\_symmetry\_flag es verdadero o no. Si se determina que el residual\_symmetry\_flag es verdadero, la unidad 553 de determinación de superposición inversa avanza el proceso al paso S312 y restaura la parte superpuesta eliminada de los datos residuales (o realiza un proceso de simetría inversa). Cuando se genera una matriz de diferencias, que es una matriz simétrica de 135 grados, de la manera descrita anteriormente, la unidad 553 de determinación de superposición inversa avanza el proceso al paso S313.

- 20 Además, si en el paso S311 se determina que el residual\_symmetry\_flag no es verdadero (o si los datos residuales son una matriz de diferencias que no es una matriz simétrica de 135 grados), la unidad 553 de determinación de superposición inversa avanza el proceso al paso S313 mientras omite el procesamiento del paso S312 (o sin realizar una proceso de simetría inversa)

- 25 En el paso S313, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias determina si el residual\_down\_sampling\_flag es verdadero o no. Si se determina que el residual\_down\_sampling\_flag es verdadero, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S314 y convierte ascendentemente la matriz de diferencias a un tamaño correspondiente a la región actual a decuantizar. Después de que la matriz de diferencias se convierta ascendentemente, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S315.

Además, si en el paso S313 se determina que el residual\_down\_sampling\_flag no es verdadero, la unidad 562 de transformación de tamaño de matriz de diferencias avanza el proceso al paso S315 mientras omite el procesamiento del paso S314 (o sin conversión ascendente de la matriz de diferencias).

- 30 En el paso S315, la unidad 564 de cálculo suma la matriz de diferencias a la matriz de predicción para generar una lista de escala para la región actual. Cuando se completa el procesamiento del paso S315, finaliza el proceso de decodificación de matriz de cuantización.

<2-13. Flujo del proceso de decodificación de señal residual>

- 35 A continuación, se describirá un ejemplo del flujo del proceso de decodificación de señal residual ejecutado en el paso S310 en la Fig. 27, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 28.

Cuando se inicia el proceso de decodificación de señal residual, en el paso S331, la unidad 551 de exp-G decodifica los códigos de Golomb exponenciales suministrados.

En el paso S332, la unidad 552 de DPCM inversa realiza un proceso de DPCM inverso en los datos de DPCM obtenidos por la unidad 551 de exp-G a través de la decodificación.

- 40 Cuando se completa el proceso de DPCM inverso, la unidad 552 de DPCM inversa finaliza el proceso de decodificación de señal residual y devuelve el proceso a la Fig. 27.

<2-14. Flujo del proceso de DPCM inverso>

A continuación, se describirá un ejemplo del flujo del proceso de DPCM inverso ejecutado en el paso S332 en la Fig. 28, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 29.

- 45 Cuando se inicia el proceso de DPCM inverso, en el paso S351, la unidad 571 de ajuste inicial adquiere el sizeID y el MatrixID.

En el paso S352, la unidad 571 de ajuste inicial ajusta el coefNum de la siguiente manera.  
 $\text{coefNum} = \min((1 \ll (4 + (\text{sizeID} \ll 1))), 65)$

En el paso S353, la unidad 571 de ajuste inicial ajusta una variable i y una variable nextcoef de la siguiente manera.  
 $i = 0$

5  $\text{nextcoef} = 8$

En el paso S354, la unidad 572 de decodificación de DPCM determina si variable i < coefNum o no. Si la variable i es más pequeña que el coefNum, la unidad 571 de ajuste inicial avanza el proceso al paso S355.

En el paso S355, la unidad 572 de decodificación de DPCM lee datos de DPCM del coeficiente (scaling\_list\_delta\_coef).

10 En el paso S356, la unidad 572 de decodificación de DPCM determina el nextcoef como a continuación, utilizando los datos de DPCM leídos y, además, determina la scalingList[i].  
 $\text{nextcoef} = (\text{nextcoef} + \text{scaling\_list\_delta\_coef} + 256) \% 256$   
 $\text{scalingList}[i] = \text{nextcoef}$

15 En el paso S357, la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC determina si el sizeID es mayor que 1 o no y si la variable i es igual a 0 o no (es decir, el coeficiente ubicado al principio). Si se determina que el sizeID es mayor que 1 y que la variable i representa el coeficiente ubicado al principio, la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S358 y utiliza el coeficiente como el coeficiente de CC ( $\text{DC\_coef} = \text{nextcoef}$ ). Cuando se completa el procesamiento del paso S358, la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S360.

20 Además, si en el paso S357 se determina que el sizeID es menor o igual que 1 o que la variable i no representa el coeficiente ubicado al principio, la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S359 y cambia la variable i para cada uno de los coeficientes por uno, porque el coeficiente de CC se ha extraído. ( $\text{ScalingList}[(i - (\text{sizeID}) > 1) ? 1; 0] = \text{nextcoef}$ ) Si se completa el procesamiento del paso S359, la unidad 573 de extracción de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S360.

25 En el paso S360, la unidad 572 de decodificación de DPCM incrementa la variable i para cambiar el objetivo de procesamiento al coeficiente posterior y, luego, devuelve el proceso al paso S354.

En el paso S354, el procesamiento de los pasos S354 a S360 se realiza repetidamente hasta que se determine que la variable i es mayor o igual que el coefNum. Si en el paso S354 se determina que la variable i es mayor o igual que el coefNum, la unidad 572 de decodificación de DPCM finaliza el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

30

En consecuencia, la diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente de CA ubicado al principio de los coeficientes de CA puede decodificarse correctamente. Por lo tanto, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<3. Tercera Realización>

35 <3-1. Sintaxis: Segundo método>

Otro método para transmitir una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente, en lugar del coeficiente de CC, puede ser, por ejemplo, transmitir una diferencia entre el coeficiente de CC y el componente (0, 0) de una matriz de 8x8 como datos de DPCM diferentes de los datos de DPCM de la matriz de 8x8 (segundo método). Por ejemplo, después de la transmisión de DPCM de una matriz de 8x8, se puede transmitir la diferencia entre el coeficiente de CC y el componente (0, 0) de la matriz de 8x8.

40

En consecuencia, de manera similar al primer método, el ratio de compresión puede mejorarse más cuando el valor del coeficiente (0, 0) (coeficiente de CA) de una matriz de 8x8 y el valor del coeficiente de CC están cerca uno del otro.

La Fig. 30 ilustra la sintaxis de una lista de escala en el segundo método. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 30, se leen 64 valores de diferencia (scaling\_list\_delta\_coef) entre los coeficientes. Finalmente, se lee la diferencia (scaling\_list\_dc\_coef\_delta) entre el coeficiente de CC y el coeficiente (0, 0) (coeficiente de CA), y el coeficiente de CC se determina a partir de la diferencia.

45

En el segundo método, en consecuencia, la sintaxis para decodificar los coeficientes de CA puede ser similar a la de la técnica relacionada ilustrada en la Fig. 12. Es decir, la sintaxis para el segundo método se puede obtener modificando el ejemplo de la técnica relacionada en una pequeña cantidad, y puede ser más factible que el de la técnica relacionada para el primer método.

5 Sin embargo, mientras que el segundo método no permite que un dispositivo de decodificación de imágenes obtenga el coeficiente de CC hasta que el dispositivo de decodificación de imágenes haya recibido todos los coeficientes y haya descomprimido todos los datos de DPCM, el primer método permite que un dispositivo de decodificación de imágenes restaure el coeficiente de CC en el momento en que el dispositivo de decodificación de imagen recibe el coeficiente inicial.

10 A continuación se describirá un dispositivo de codificación de imágenes que implementa la sintaxis para el segundo método descrito anteriormente.

<3-2. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de DPCM>

15 En el segundo método, el dispositivo 10 de codificación de imágenes tiene una configuración básicamente similar a la del primer método descrito anteriormente. Específicamente, el dispositivo 10 de codificación de imágenes tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 14. Además, la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 15. Además, la unidad 150 de procesamiento de matriz tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 16.

20 En la Fig. 31 se ilustra una configuración de ejemplo de la unidad 192 de DPCM en el segundo ejemplo. Como se ilustra en la Fig. 31, en el segundo ejemplo, la unidad 192 de DPCM incluye un búfer 611 de coeficiente de CA, una unidad 612 de codificación de coeficiente de CA, una unidad 613 de DPCM de coeficiente de CA y una unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC.

25 El búfer 611 de coeficiente de CA almacena el coeficiente de CA inicial (es decir, el coeficiente (0, 0)) suministrado desde la unidad 191 de determinación de superposición. El búfer 611 de coeficiente de CA suministra el coeficiente de CA inicial (coeficiente (0, 0) de CA) almacenado a la unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC en un momento predeterminado después de que todos los coeficientes de CA se hayan sometido a un proceso de DPCM, o en respuesta a una solicitud.

30 La unidad 612 de codificación de coeficiente de CA adquiere el coeficiente de CA inicial (coeficiente (0, 0) de CA), suministrado desde la unidad 191 de determinación de superposición, y sustrae el valor del coeficiente de CA inicial de una constante (por ejemplo, 8). La unidad 612 de codificación de coeficiente de CA suministra un resultado de sustracción (diferencia) a la unidad 193 de exp-G como el coeficiente inicial (scaling\_list\_delta\_coef (i = 0)) de los datos de DPCM de los coeficientes de CA.

35 La unidad 613 de DPCM de coeficiente de CA adquiere los coeficientes de CA suministrados por la unidad 191 de determinación de superposición, determina, para cada uno de los coeficientes de CA segundo y subsiguientes, la diferencia (DPCM) del coeficiente de CA inmediatamente anterior, y suministra las diferencias determinadas a la unidad 193 de exp-G como datos de DPCM (scaling\_list\_delta\_coef (i = 1 a 63)).

40 La unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC adquiere el coeficiente de CC suministrado desde la unidad 191 de determinación de superposición. La unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC adquiere además el coeficiente de CA inicial (coeficiente (0, 0) de CA) contenido en el búfer 611 de coeficiente de CA. La unidad de DPCM 614 de coeficiente de CC sustrae el coeficiente de CA inicial (coeficiente (0, 0) de CA) del coeficiente de CC para determinar la diferencia entre ellos, y suministra la diferencia determinada a la unidad 193 de exp-G como datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_delta).

45 Como se describe anteriormente, en el segundo método, se determina una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente (el coeficiente de CA inicial). Luego, la diferencia se transmite, como datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_delta) diferentes de los datos de DPCM de los coeficientes de CA, después de la transmisión de los datos de DPCM de los coeficientes de CA (scaling\_list\_delta\_coef) que es una diferencia entre los coeficientes de CA. En consecuencia, de manera similar al primer método, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede mejorar la eficiencia de codificación de una lista de escala.

<3-3. Flujo del proceso de DPCM>

También en el segundo método, el dispositivo 10 de codificación de imágenes ejecuta un proceso de codificación de matriz de cuantización de una manera similar a la descrita en el primer método con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 20.

5 Se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM en el segundo método, que se ejecuta en el paso S112 en la Fig. 20, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 32.

Cuando se inicia el proceso de DPCM, en el paso S401, el búfer 611 de coeficiente de CA mantiene el coeficiente de CA inicial.

En el paso S402, la unidad 612 de codificación de coeficiente de CA sustrae el coeficiente de CA inicial de una constante predeterminada (por ejemplo, 8) para determinar la diferencia entre ellos (datos de DPCM iniciales).

10 El procesamiento de los pasos S403 a S405 se ejecuta por la unidad 613 de DPCM de coeficiente CA de una manera similar al procesamiento de los pasos S133 a S135 en la Fig. 21. Es decir, el procesamiento de los pasos S403 a S405 se ejecuta repetidamente para generar datos de DPCM de todos los coeficientes de CA (las diferencias con respecto a los coeficientes de CA inmediatamente anteriores).

15 Si en el paso S403 se determina que se han procesado todos los coeficientes de CA (es decir, si no hay un coeficiente de CA sin procesar), la unidad 613 de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso al paso S406.

En el paso S406, la unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC sustrae el coeficiente de CA inicial mantenido en el paso S401 del coeficiente de CC para determinar una diferencia entre ellos (datos de DPCM para el coeficiente de CC).

20 Cuando se completa el procesamiento del paso S406, la unidad 614 de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM y devuelve el proceso a la Fig. 20.

Por consiguiente, una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente, también se determina y se transmite a un dispositivo de decodificación de imágenes como datos de DPCM. Por lo tanto, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<3-4. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de DPCM inversa>

25 En el segundo método, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes tiene una configuración básicamente similar a la del primer método. Específicamente, también en el segundo método, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 22. Además, la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 23. Además, la unidad 410 de generación de matriz tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 24.

La Fig. 33 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 552 de DPCM inversa ilustrada en la Fig. 24 en el segundo método. Haciendo referencia a la Fig. 33, la unidad 552 de DPCM inversa incluye una unidad 621 de ajuste inicial, una unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA, un búfer 623 de coeficiente de CA y una unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC.

35 La unidad 621 de ajuste inicial adquiere el sizeID y el MatrixID, y ajusta diversas variables a valores iniciales. La unidad 621 de ajuste inicial suministra la información adquirida y ajustada a la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA.

La unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA adquiere los datos de DPCM de los coeficientes de CA (scaling\_list\_delta\_coef) suministrados por la unidad 551 de exp-G. La unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA decodifica los datos de DPCM adquiridos de los coeficientes de CA utilizando los ajustes iniciales y similares, suministrados desde la unidad 621 de ajuste inicial, para determinar los coeficientes de CA. La unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA suministra los Coeficientes de CA (ScalingList[i]) determinados a la unidad 553 de determinación de superposición inversa. La unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA suministra además el coeficiente de AC inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) entre los coeficientes de CA determinados al búfer 623 de coeficiente de CA para la retención.

El búfer 623 de coeficiente de CA almacena el coeficiente de CA inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) suministrado desde la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA. El búfer 623 de coeficiente de CA suministra el coeficiente de CA inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) a la

unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC en un momento predeterminado o en respuesta a una solicitud.

5 La unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC adquiere los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_delta) suministrados desde la unidad 551 de exp-G. La unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC adquiere además el coeficiente de CA inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) almacenado en el búfer 623 de coeficiente de CA. La unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC decodifica los datos de DPCM del coeficiente de CC utilizando el coeficiente de CA inicial para determinar el coeficiente de CC. La unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC suministra el coeficiente de CC determinado (DC\_coef) a la unidad 553 de determinación de superposición inversa.

10 En consecuencia; la unidad 552 de DPCM inversa puede realizar la decodificación de DPCM correcta y puede obtener el coeficiente de CC y los coeficientes de CA. Es decir, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<3-5. Flujo del proceso de DPCM inverso>

15 También en el segundo método, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes ejecuta un proceso de decodificación de matriz de cuantización de una manera similar a la del primer método descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 27. De manera similar, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes ejecuta un proceso de decodificación de señal residual de una manera similar a la del primer método descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 28.

20 Se describirá un ejemplo del flujo del proceso de DPCM inverso ejecutado por la unidad 552 de DPCM inversa, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 34.

Cuando se inicia el proceso de DPCM inverso, en el paso S421, la unidad 621 de ajuste inicial adquiere el sizeID y el MatrixID.

En el paso S422, la unidad 621 de ajuste inicial ajusta el coefNum de la siguiente manera.  

$$\text{coefNum} = \min((1 \ll (4 + (\text{sizeID} \ll 1))), 64)$$

25 En el paso S423, la unidad 621 de ajuste inicial ajusta una variable i y una variable nextcoef de la siguiente manera.  

$$i = 0$$

$$\text{nextcoef} = 8$$

En el paso S424, la unidad 572 de decodificación de DPCM determina si variable i < coefNum. Si la variable i es más pequeña que el coefNum, la unidad 621 de ajuste inicial avanza el proceso al paso S425.

30 En el paso S425, la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA lee los datos de DPCM de los coeficientes de CA (scaling\_list\_delta\_coef).

En el paso S426, la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA determina el nextcoef como a continuación, utilizando los datos de DPCM leídos y, además, determina scalingList[i].  

$$\text{nextcoef} = (\text{nextcoef} + \text{scaling\_list\_delta\_coef} + 256) \% 256$$

$$\text{scalingList}[i] = \text{nextcoef}$$
35

Señalar que el coeficiente de CA inicial calculado (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA se mantiene en el búfer 623 de coeficiente de CA.

En el paso S427, la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA incrementa la variable i para cambiar el objetivo a procesar en el coeficiente subsiguiente y, a continuación, devuelve el proceso al paso S424.

40 En el paso S424, el procesamiento de los pasos S424 a S427 se realiza repetidamente hasta que se determine que la variable i es mayor o igual que el coefnum. Si en el paso S424 se determina que la variable i es mayor o igual que el coefNum, la unidad 622 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso al paso S428.

En el paso S428, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC determina si el sizeID es mayor que 1 o no. Si se determina que el sizeID es mayor que 1, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S429 y lee los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_delta).  
45



En el paso S430, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC adquiere el coeficiente de CA inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) mantenido en el búfer 623 de coeficiente de CA, y decodifica los datos de DPCM del coeficiente de CC (DC\_coef) utilizando el coeficiente de CA inicial de la siguiente manera.

5  $DC\_coef = scaling\_list\_dc\_coef\_delta + ScalingList[0]$

Cuando se obtiene el coeficiente de CC (DC\_coef), la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

Además, si en el paso S428 se determina que el sizeID es menor o igual que 1, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

10 En consecuencia, la diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente de CA ubicado al principio de los coeficientes de CA, puede decodificarse correctamente. Por lo tanto, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

#### <4. Cuarta Realización>

##### <4-1. Sintaxis: Tercer método>

15 En el segundo método descrito anteriormente, el coeficiente de CC también puede limitarse a un valor más pequeño que el coeficiente de CA inicial (coeficiente (0, 0) de CA) (tercer método).

20 Esto asegura que los datos de DPCM del coeficiente de CC, es decir, un valor de diferencia obtenido al restar el coeficiente de CA inicial del coeficiente de CC, puede ser un valor positivo. Estos datos de DPCM pueden, por lo tanto, codificarse utilizando códigos de Golomb exponenciales sin signo. Por lo tanto, el tercer método puede evitar que el coeficiente de CC sea mayor que el del coeficiente de CA inicial, pero puede reducir la cantidad de codificación en comparación con el primer método y el segundo método.

La Fig. 35 ilustra la sintaxis de una lista de escala en el tercer método. Como se ilustra en la Fig. 35, en este caso, los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_delta) están limitados a un valor positivo.

25 La sintaxis para el tercer método descrito anteriormente puede implementarse por un dispositivo 10 de codificación de imágenes similar al del segundo método. En el tercer método, sin embargo, la unidad 193 de exp-G puede codificar los datos de DPCM del coeficiente de CC utilizando códigos de Golomb exponenciales sin signo. Señalar que el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede ejecutar procesos, tales como un proceso de codificación de matriz de cuantización y un proceso de DPCM, de una manera similar a la del segundo método.

30 Además, la sintaxis para el tercer método puede implementarse por el dispositivo 300 de decodificación de imágenes de una manera similar a la del segundo método. Además, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede ejecutar un proceso de decodificación de matriz de cuantización de una manera similar a la del segundo método.

##### <4-2. Flujo del proceso de DPCM inverso>

35 Se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM inverso ejecutado por la unidad 552 de DPCM inversa, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 36.

El procesamiento de los pasos S451 a S459 se realiza de una manera similar al procesamiento de los pasos S421 a S429 en la Fig. 34.

40 En el paso S460, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC adquiere el coeficiente de CA inicial (ScalingList[0], es decir, el coeficiente (0, 0) de CA) mantenido en el búfer 623 de coeficiente de CA, y decodifica los datos de DPCM del coeficiente de CC (DC\_coef), como a continuación, utilizando el coeficiente de CA inicial.

$DC\_coef = ScalingList[0] - scaling\_list\_dc\_coef\_delta$

Cuando se obtiene el coeficiente de CC (DC\_coef), la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

Además, si en el paso S458 se determina que el sizeID es menor o igual que 1, la unidad 624 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

5 En consecuencia, la diferencia entre el coeficiente de CC y el coeficiente CA ubicado al principio de los coeficientes de CA puede decodificarse correctamente. Por lo tanto, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<5. Quinta realización>

<5-1. Sintaxis: cuarto método>

10 Otro método para transmitir una diferencia entre el coeficiente de CC y otro coeficiente, en lugar del coeficiente de CC, puede ser para, por ejemplo, recopilar solo los coeficientes de CC de una pluralidad de listas de escala y realizar el DPCM tomando las diferencias entre los coeficientes de CC separadamente de los coeficientes de CA de las listas de escala individuales (cuarto método). En este caso, los datos de DPCM de los coeficientes de CC son una colección de piezas de datos para la pluralidad de listas de escala, y se transmiten como datos diferentes de los datos de DPCM de los coeficientes de CA de las listas de escala individuales.

15 En consecuencia, el ratio de compresión puede mejorarse más cuando, por ejemplo, hay correlaciones entre los coeficientes de CC de las listas de escala (MatrixID).

La Fig. 37 ilustra la sintaxis para el coeficiente de CC de una lista de escala en el cuarto método. En este caso, dado que los coeficientes de CC se procesan en ciclos diferentes a los de los coeficientes de CA de las listas de escala individuales, como se ilustra en el ejemplo ilustrado en la Fig. 37, los procesos para los coeficientes de CA y los procesos para los coeficientes de CC necesitan ser independientes unos de otros.

20 Esto asegura que se puedan lograr métodos más diversos para procesos de codificación y decodificación de listas de escala aunque la complejidad del proceso de DPCM y del proceso de DPCM inverso puede aumentarse. Por ejemplo, se puede implementar fácilmente un proceso para copiar solo los coeficientes de CA y hacer los valores de los coeficientes de CC diferentes en el modo de copia.

El número de listas de escala en las cuales los coeficientes de CC se procesan colectivamente es arbitrario.

25 <5-2. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de DPCM>

30 En el cuarto método, el dispositivo 10 de codificación de imágenes tiene una configuración básicamente similar a la del primer método descrito anteriormente. Específicamente, el dispositivo 10 de codificación de imágenes tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 14. Además, la unidad 14 de transformación ortogonal/de cuantización tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 15. Además, la unidad 150 de procesamiento de matriz tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 16.

En la Fig. 38 se ilustra una configuración de ejemplo de la unidad 192 de DPCM en el cuarto método. Como se ilustra en la Fig. 38, en este caso, la unidad 192 de DPCM incluye una unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA, un búfer 632 de coeficiente de CC y una unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC.

35 La unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA realiza un proceso de DPCM de los coeficientes de CA individuales de cada una de las listas de escala que se suministran desde la unidad 191 de determinación de superposición. Específicamente, la unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA sustrae, para cada una de las listas de escala, el coeficiente de CA inicial de una constante predeterminada (por ejemplo, 8), y sustrae el coeficiente de CA siendo procesado (coeficiente de CA actual) del coeficiente de CA inmediatamente anterior. La unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA suministra datos de DPCM (scaling\_list\_delta\_coef) generados para cada una de las listas de escala a la unidad 193 de exp-G.

El búfer 632 de coeficiente de CC almacena los coeficientes de CC de las listas de escala individuales suministradas por la unidad 191 de determinación de superposición. El búfer 632 de coeficiente de CC suministra los coeficientes de CC almacenados a la unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC en un momento predeterminado o en respuesta a una solicitud.

45 La unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC adquiere los coeficientes de CC acumulados en el búfer 632 de coeficiente de CC. La unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC determina los datos de DPCM de los coeficientes de CC adquiridos. Específicamente, la unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC sustrae el coeficiente de CC inicial de una constante predeterminada (por ejemplo, 8) y sustrae el coeficiente de CC siendo procesado

(coeficiente de CC actual) del coeficiente de CC inmediatamente anterior. La unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC suministra los datos de DPCM generados (scaling\_list\_delta\_coef) a la unidad 193 de exp-G.

En consecuencia, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede mejorar la eficiencia de codificación de una lista de escala.

5 <5-3. Flujo del proceso de DPCM>

También en el cuarto método, el dispositivo 10 de codificación de imágenes ejecuta un proceso de codificación de matriz de cuantización de una manera similar a la del primer método descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 20.

10 Se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM en el cuarto método, que se ejecuta en el paso S112 en la Fig. 20, con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 39.

El procesamiento de los pasos S481 a S485 se ejecuta por unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA de una manera similar al procesamiento de los pasos S401 a S405 (el procesamiento en el segundo método) en la Fig. 32.

Si en el paso S483 se determina que se han procesado todos los coeficientes de CA, la unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso a paso S486.

15 En el paso S486, la unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA determina si se han procesado todas las listas de escala (o matrices de diferencias), en las que los coeficientes de CC se codifican por DPCM colectivamente, o no. Si se determina que hay una lista de escala sin procesar (o matriz de diferencias), la unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA devuelve el proceso al paso S481.

20 Si en el paso S486 se determina que se han procesado todas las listas de escala (o matrices de diferencias), la unidad 631 de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso al paso S487.

La unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC ejecuta el procesamiento de los pasos S487 a S491 en los coeficientes de CC almacenados en el búfer 632 de coeficiente de CC, de una manera similar al procesamiento de los pasos S481 a S485.

25 Si en el paso S489 se determina que se han procesado todos los coeficientes de CC almacenados en el búfer 632 de coeficiente de CC, la unidad 633 de DPCM de coeficiente de CC finaliza el proceso de DPCM y devuelve el proceso a la Fig. 20.

Al ejecutar un proceso de DPCM de la manera descrita anteriormente, el dispositivo 10 de codificación de imágenes puede mejorar la eficiencia de codificación de una lista de escala.

<5-4. Configuración de ejemplo detallada de la unidad de DPCM inversa>

30 El dispositivo 300 de decodificación de imágenes en el cuarto método tiene una configuración básicamente similar a la del primer método. Específicamente, también en el cuarto método, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 22. Además, la unidad 313 de decuantización/de transformación ortogonal inversa tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 23. Además, la unidad 410 de generación de matriz tiene una configuración como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 24.

La Fig. 40 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la unidad 552 de DPCM inversa ilustrada en la Fig. 24 en el cuarto método. Haciendo referencia a la Fig. 40, la unidad 552 de DPCM inversa incluye una unidad 641 de ajuste inicial, una unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA y una unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC.

40 La unidad 641 de ajuste inicial adquiere el sizeID y el MatrixID, y ajusta diversas variables a valores iniciales. La unidad 641 de ajuste inicial suministra la información adquirida y configurada a la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA y a la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC.

45 La unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA adquiere los datos de DPCM de los coeficientes de CA (scaling\_list\_delta\_coef(ac)) suministrados desde la unidad 551 de exp-G. La unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA decodifica los datos de DPCM de los coeficientes de CA adquiridos utilizando los ajustes iniciales y similares suministrados desde la unidad 641 de ajuste inicial, y determina los coeficientes de CA.

La unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA suministra los coeficientes de CA (ScalingList[i]) determinados a la unidad 553 de determinación de superposición inversa. La unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA ejecuta el proceso descrito anteriormente en una pluralidad de listas de escala.

5 La unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC adquiere los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_delta\_coef(dc)) suministrados desde la unidad 551 de exp-G. La unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC decodifica los datos de DPCM adquiridos del coeficiente de CC utilizando los ajustes iniciales y similares, suministrados desde la unidad 641 de ajuste inicial, y determina los coeficientes de CC de las listas de escala individuales. La unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC suministra los coeficientes de CC (scaling\_list\_dc\_coef) determinados a la unidad 553 de determinación de superposición inversa.

10 Por consiguiente, la unidad 552 de DPCM inversa puede realizar la decodificación de DPCM correcta y puede obtener los coeficientes de CC y los coeficientes de CA. Es decir, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de las listas de escala.

<5-5. Flujo del proceso de DPCM inverso>

15 También en el cuarto método, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes ejecuta un proceso de decodificación de matriz de cuantización de una manera similar a la del primer método descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 27. De manera similar, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes ejecuta un proceso de decodificación de señal residual de una manera similar a la del primer método descrito anteriormente con referencia al diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 28.

20 Se describirá un ejemplo del flujo de un proceso de DPCM inverso ejecutado por la unidad 552 de DPCM inversa con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en las Figs. 41 y 42.

Cuando se inicia el proceso de DPCM inverso, la unidad 641 de ajuste inicial y la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA, ejecutan el procesamiento de los pasos S511 a S517 de una manera similar a la del procesamiento de los pasos S421 a S427 en la Fig. 34.

25 Si en el paso S514 se determina que la variable i es mayor o igual que el coefNum, la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso al paso S518.

30 En el paso S518, la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA determina si se han procesado todas las listas de escala (matrices de diferencias), en las que los coeficientes de CC se someten colectivamente a un proceso de DPCM. Si se determina que hay una lista de escala (matriz de diferencias) sin procesar, la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA devuelve el proceso al paso S511 y realiza repetidamente el procesamiento posterior.

Además, si se determina que no hay una lista de escala (matriz de diferencias) sin procesar, la unidad 642 de decodificación de DPCM de coeficiente de CA avanza el proceso a la Fig. 42.

35 En el paso S521 en la Fig. 42, la unidad 641 de ajuste inicial ajusta el sizeID y una variable nextcoef de la siguiente manera.

sizeID = 2  
nextcoef = 8

Además, en el paso S522, la unidad 641 de ajuste inicial ajusta el MatrixID de la siguiente manera.  
MatrixID = 0

40 En el paso S523, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC determina si el sizeID < 4. Si se determina que el sizeID es menor que 4, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S524.

En el paso S524, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC determina si se cumple que MatrixID < (sizeID == 3) ? 2:6, o no. Si se determina que MatrixID < (sizeID == 3) ? 2:6 se cumple, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S525.

45 En el paso S525, la unidad 643 de decodificación de DPCM 643 de coeficiente de CC, lee los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_delta\_coef).

En el paso S526, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC determina el nextcoef como continuación utilizando los datos de DPCM leídos y, además, determina el scaling\_dc\_coef.

nextcoef = (nextcoef + scaling\_list\_delta\_coef + 256) % 256

scaling\_dc\_coef [sizeID - 2] [MatrixID] = nextcoef

- 5 En el paso S527, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC incrementa el MatrixID para cambiar el objetivo de procesamiento al coeficiente de CC posterior (la lista de escala posterior o matriz residual), y luego devuelve el proceso al paso S524.

Si en el paso S524 se determina que no se cumple  $MatrixID < (sizeID == 3) ? 2:6$ , la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC avanza el proceso al paso S528.

- 10 En el paso S528, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC incrementa el sizeID para cambiar el objetivo de procesamiento al coeficiente de CC subsiguiente (la lista de escala posterior o matriz residual) y, luego, devuelve el proceso al paso S523.

Si en el paso S523 se determina que el sizeID es mayor o igual que 4, la unidad 643 de decodificación de DPCM de coeficiente de CC termina el proceso de DPCM inverso y devuelve el proceso a la Fig. 28.

- 15 En consecuencia, las diferencias entre los coeficientes de CC pueden decodificarse correctamente. Por lo tanto, el dispositivo 300 de decodificación de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de las listas de escala.

<6. Sexta realización>

<6-1. Otra sintaxis: primer ejemplo>

- 20 La Fig. 43 ilustra otro ejemplo de la sintaxis para una lista de escala. Este dibujo corresponde a la Fig. 12. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 12, el valor inicial de nextcoef se ajusta en una constante predeterminada (por ejemplo, 8). Alternativamente, como se ilustra en la Fig. 43, el valor inicial de nextcoef se puede sobrescribir con los datos de DPCM del coeficiente de CC (scaling\_list\_dc\_coef\_minus8).

- 25 En consecuencia, puede reducirse la cantidad de codificación de los coeficientes de CA iniciales (Coeficientes (0, 0) de CA) en una lista de escala de 16×16 y una lista de escala 32×32.

<6-2. Otra sintaxis: segundo ejemplo>

La Fig. 44 ilustra otro ejemplo de la sintaxis para una lista de escala. Este dibujo corresponde a la Fig. 12.

- 30 En el ejemplo ilustrado en la Fig. 12, cuando el valor de scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta, que es información que especifica el destino de referencia en el modo de copia, es "0", se refiere a la lista de escala que precede a la lista de escala actual siendo procesada por una lista de escala, y cuando el valor de scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta es "1", se refiere a la lista de escala que precede a la lista de escala actual siendo procesada por dos listas de escala.

- 35 En contraste, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 44, como se ilustra en parte C de la Fig. 44, cuando el valor de scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta, que es información que especifica el destino de referencia en la copia modo, es "0", se hace referencia a la lista de escala predeterminada, y cuando el valor de scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta es "1", se hace referencia a la lista de escala inmediatamente anterior.

De esta manera, modificando la semántica de scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta puede simplificar la sintaxis de una manera ilustrada en la parte B de la Fig. 44 y puede reducir la carga del proceso de DPCM y del proceso de DPCM inverso.

<6-3. Otra sintaxis: tercer ejemplo>

- 40 La Fig. 45 ilustra otro ejemplo de la sintaxis para una lista de escala. Este dibujo corresponde a la Fig. 12.

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 45, se utilizan ambos ejemplos ilustrados en la Fig. 43 y el ejemplo ilustrado en la Fig. 44 descrito arriba.

En el ejemplo ilustrado en la Fig. 45, en consecuencia, se puede reducir la cantidad de codificación de los coeficientes de CA iniciales (coeficientes (0, 0) de CA) en una lista de escala de 16×16 y en una lista de escala de

32x32. Además, la sintaxis se puede simplificar y se puede reducir la carga del proceso de DPCM y del proceso de DPCM inverso.

En las realizaciones anteriores, los valores de las constantes predeterminadas son arbitrarios. Además, los tamaños de las listas de escala también son arbitrarios.

5 Además, mientras que la descripción anterior se ha dado de un proceso de transformación de tamaño para una lista de escala, una matriz de predicción o una matriz de diferencias entre ellos, el proceso de transformación de tamaño puede ser un proceso para generar realmente una matriz cuyo tamaño se ha transformado, o puede ser un proceso para configurar cómo leer cada uno de los elementos en una matriz desde una memoria (control de lectura de datos de matriz) sin generar realmente datos de la matriz.

10 En el proceso de transformación de tamaño descrito anteriormente, cada uno de los elementos en una matriz cuyo tamaño se ha transformado, está constituido por cualquiera de los elementos de la matriz cuyo tamaño aún no se ha transformado. Es decir, se puede generar una matriz cuyo tamaño se ha transformado al leer elementos en una matriz cuyo tamaño aún no se ha transformado, que se almacena en una memoria, utilizando un método determinado, tal como leer algunos de los elementos en la matriz o leer un elemento una pluralidad de veces. En  
15 otras palabras, se define un método para leer cada uno de los elementos (o se realiza el control de lectura de los datos de matriz) para implementar sustancialmente la transformación de tamaño descrita anteriormente. Este método puede eliminar un proceso, tal como escribir datos de matriz cuyo tamaño se ha transformado en la memoria. Adicionalmente, la lectura de datos de matriz cuyo tamaño se ha transformado, depende básicamente de cómo realizar la interpolación del vecino más cercano y similar y, por lo tanto, la transformación de tamaño se puede  
20 implementar mediante un proceso de carga comparativamente baja, tal como seleccionar una apropiada de una pluralidad de opciones preparadas de antemano. En consecuencia, el método descrito anteriormente puede reducir la carga de transformación de tamaño.

Es decir, el proceso de transformación de tamaño descrito anteriormente incluye un proceso para generar realmente datos de matriz cuyo tamaño se ha transformado y, también, incluye el control de lectura de los datos de matriz.

25 Señalar que si bien la descripción anterior se ha hecho en el contexto de una matriz de diferencias siendo codificada y transmitida, esto es meramente ilustrativo y se puede codificar y transmitir una lista de escala. En otras palabras, los coeficientes de CA y el coeficiente de CC de una lista de escala, que se han descrito anteriormente como coeficientes a procesar, pueden ser los coeficientes de CA y el coeficiente de CC de una matriz de diferencias entre una lista de escala y una matriz de predicción.

30 Además, la cantidad de codificación para la información en parámetros, indicadores, etc. de una lista de escala, tal como el tamaño y el ID de lista de la lista de escala, puede reducirse, por ejemplo, tomando una diferencia entre la información y la información previamente transmitida, y transmitiendo la diferencia.

Además, mientras que la descripción anterior se ha realizado en el contexto de una matriz de cuantización o una matriz de diferencias de gran tamaño siendo convertida descendentemente y transmitida, esto es meramente  
35 ilustrativo y se puede transmitir una matriz de cuantización o una matriz de diferencias sin convertir descendentemente, mientras que el tamaño de la matriz de cuantización utilizada para la cuantización se mantiene sin cambios.

La presente tecnología se puede aplicar a cualquier tipo de codificación y decodificación de imágenes que implique cuantización y decuantización.

40 Además, la presente tecnología también se puede aplicar, por ejemplo, a un dispositivo de codificación de imágenes y a un dispositivo de decodificación de imágenes utilizado para recibir información de imagen (flujo de bits) comprimida mediante una transformada ortogonal, tal como una transformada de coseno discreta y una compensación de movimiento, tal como MPEG o H.26x, a través de un medio de red como la transmisión por satélite, la televisión por cable, el Internet o un teléfono móvil. La presente tecnología también se puede aplicar a un  
45 dispositivo de codificación de imágenes y a un dispositivo de decodificación de imágenes utilizado para procesar en medios de almacenamiento, tales como un disco óptico, un disco magnético y una memoria flash. Además, la presente tecnología también puede aplicarse a un dispositivo de cuantización y a un dispositivo de decuantización incluido en el dispositivo de codificación de imágenes y en el dispositivo de decodificación de imágenes descrito anteriormente, y similares.

50 <7. Séptima realización>

<Aplicación a la codificación de imágenes multivista y a la decodificación de imágenes multivista>

La serie de procesos descritos anteriormente se puede aplicar a la codificación de imágenes multivista y a la decodificación de imágenes multivista. La Fig. 46 ilustra un ejemplo de un esquema de codificación de imágenes multivista.

5 Como se ilustra en la Fig. 46, las imágenes multivista incluyen imágenes en una pluralidad de puntos de vista (o vistas). La pluralidad de vistas en las imágenes multivista incluye vistas base, cada una de las cuales se codifica y decodifica utilizando una imagen de la misma sin utilizar una imagen de otra vista, y vistas no base, cada una de las cuales se codifica y decodifica utilizando una imagen de otra vista. Cada una de las vistas no base puede codificarse y decodificarse utilizando una imagen de una vista base o utilizando una imagen de cualquier otra vista no base.

10 Cuando las imágenes multivista ilustradas en la Fig. 46 deben codificarse y decodificarse, se codifica y decodifica una imagen de cada una de las vistas. El método descrito anteriormente en las realizaciones anteriores se puede aplicar a la codificación y la decodificación de cada una de las vistas. Esto puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de las vistas individuales.

15 Además, los indicadores y parámetros utilizados en el método descrito anteriormente en las realizaciones anteriores se pueden compartir en la codificación y la decodificación de cada una de las vistas. Esto puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

Más específicamente, por ejemplo, la información relativa a una lista de escala (por ejemplo, parámetros, indicadores, etc.) se puede compartir en la codificación y la decodificación de cada una de las vistas.

No hace falta decir que se puede compartir cualquier otra información necesaria en la codificación y la decodificación de cada una de las vistas.

20 Por ejemplo, cuando debe transmitirse una lista de escala o información relativa a la lista de escala, que se incluye en un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o en un conjunto de parámetros de imagen (PPS), si esos (SPS y PPS) se comparten entre las vistas, la lista de escala o la información relativa a la lista de escala también se comparte en consecuencia. Esto puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

25 Además, se pueden cambiar los elementos de matriz en una lista de escala (o matriz de cuantización) para una vista base de acuerdo con los valores de disparidad entre vistas. Por otra parte, puede transmitirse un valor de desplazamiento para ajustar un elemento de matriz de vista no base con respecto a un elemento de matriz en una lista de escala (matriz de cuantización) para una vista base. En consecuencia, se puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación.

30 Por ejemplo, se puede transmitir por separado una lista de escala para cada una de las vistas por adelantado. Cuando se debe cambiar una lista de escala para cada una de las vistas, puede transmitirse solo información que indique la diferencia con la correspondiente de las listas de escala transmitidas por adelantado. La información que indica la diferencia es arbitraria y puede ser, por ejemplo, información en unidades de 4x4 u 8x8 o una diferencia entre matrices.

35 Señalar que si una lista de escala o información relativa a la escala la lista se comparte entre las vistas, aunque no se comparta un SPS o un PPS, los SPS o los PPS para otras vistas pueden ser referidos (es decir, se pueden utilizar listas de escala o información relativa a las listas de escala para otras vistas).

40 Además, si tales imágenes multivista se representan como imágenes que tienen, como componentes, imágenes de YUV e imágenes de profundidad (Profundidad) correspondientes a la cantidad de disparidad entre vistas, se puede utilizar una lista de escala independiente o información relativa a la lista de escala para la imagen de cada una de las componentes (Y, U, V y Profundidad).

Por ejemplo, dado que una imagen de profundidad (Profundidad) es una imagen de un borde, las listas de escala no son necesarias. Así, a pesar de que un SPS o un PPS especifique la utilización de una lista de escala, puede no aplicarse una lista de escala (o puede aplicarse una lista de escala en la que todos los elementos de matriz son iguales (o planos)) a una imagen de profundidad (Profundidad).

45 <Dispositivo de codificación de imágenes multivista>

La Fig. 47 es un diagrama que ilustra un dispositivo de codificación de imágenes multivista para realizar la operación de codificación de imágenes multivista descrita anteriormente. Como se ilustra en la Fig. 47, un dispositivo 700 de codificación de imágenes multivista incluye una unidad 701 de codificación, una unidad 702 de codificación y una unidad 703 de multiplexación.

La unidad 701 de codificación codifica una imagen de una vista base y genera un flujo de imágenes de vista base codificado. La unidad 702 de codificación codifica una imagen de una vista no base y genera un flujo de imágenes de vista no base codificado. La unidad 703 de multiplexación multiplexa el flujo de imágenes de vista base codificado generado por la unidad 701 de codificación y el flujo de imágenes de vista de no base codificado generado por la unidad 702 de codificación, y genera un flujo de imágenes multivista codificado.

El dispositivo 10 de codificación de imágenes (Fig. 14) se puede utilizar para cada una de las unidades 701 de codificación y de las unidades 702 de codificación del dispositivo 700 de codificación de imágenes multivista. Es decir, se puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala en la codificación de cada una de las vistas y se puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de cada una de las vistas. Además, la unidad 701 de codificación y la unidad 702 de codificación pueden realizar procesos tales como la cuantización y la decuantización utilizando los mismos indicadores o parámetros (es decir, se pueden compartir los indicadores y los parámetros). Por consiguiente, se puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

<Dispositivo de decodificación de imágenes multivista>

La Fig. 48 es un diagrama que ilustra un dispositivo de decodificación de imágenes multivista para realizar la operación de decodificación de imágenes multivista descrita anteriormente. Como se ilustra en la Fig. 48, un dispositivo 710 de decodificación de imágenes multivista incluye una unidad 711 de demultiplexación, una unidad 712 de decodificación y una unidad 713 de decodificación.

La unidad 711 de demultiplexación, demultiplexa un flujo de imágenes multivista codificado en el que se ha multiplexado un flujo de imágenes de vista base codificado y un flujo de imágenes de vista de no base codificado, y extrae el flujo de imágenes de vista base codificado y el flujo de imágenes de vista no base codificado. La unidad 712 de decodificación, decodifica el flujo de imágenes de vista base codificado extraído por la unidad 711 de demultiplexación y obtiene una imagen de una vista base. La unidad 713 de decodificación decodifica el flujo de imágenes de vista no base codificado extraído por la unidad 711 de demultiplexación y obtiene una imagen de una vista no base.

El dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) puede utilizarse para cada una de las unidades 712 de decodificación y de las unidades 713 de decodificación del dispositivo 710 de decodificación de imágenes multivista. Es decir, se puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala en la decodificación de cada una de las vistas y se puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de cada una de las vistas. Además, la unidad 712 de decodificación y la unidad 713 de decodificación pueden realizar procesos tales como la cuantización y la decuantización utilizando los mismos indicadores y parámetros (es decir, se pueden compartir los indicadores y los parámetros). Por consiguiente, se puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

<8. Octava realización>

<Aplicación a la codificación de imágenes en capas y a la decodificación de imágenes en capas>

La serie de procesos descritos anteriormente se puede aplicar a la codificación de imágenes en capas y a la decodificación de imágenes en capas (codificación escalable y decodificación escalable). La Fig. 49 ilustra un ejemplo de un esquema de codificación de imágenes en capas.

La codificación de imágenes en capas (codificación escalable) es un proceso para dividir una imagen en una pluralidad de capas (superposición) para proporcionar datos de imagen con la función de escalabilidad para un parámetro predeterminado y para codificar las capas individuales. La decodificación de imágenes en capas (decodificación escalable) es un proceso de decodificación correspondiente a la codificación de imágenes en capas.

Como se ilustra en la Fig. 49, en la superposición de imágenes, una imagen se divide en una pluralidad de subimágenes (o capas) utilizando como referencia un parámetro predeterminado con una función de escalabilidad. Es decir, las imágenes descompuestas en capas (o imágenes en capas) incluyen imágenes en múltiples capas (o capas) que tienen diferentes valores del parámetro predeterminado. La pluralidad de capas en las imágenes en capas incluye capas base, cada una de las cuales se codifica y decodifica utilizando una imagen de la misma sin utilizar una imagen de otra capa, y capas no base (también denominadas capas de mejora), cada una de las cuales se codifica y decodifica utilizando una imagen de otra capa. Cada una de las capas no base puede codificarse y decodificarse utilizando una imagen de una capa base o utilizando una imagen de cualquier otra capa no base.

En general, cada una de las capas no base se compone de datos de una imagen de diferencia (datos de diferencia) entre una imagen de la misma y una imagen de otra capa para reducir la redundancia. Por ejemplo, en un caso donde una imagen se descomponga en dos capas, es decir, una capa base y una capa no base (también



denominada capa de mejora), se puede obtener una imagen con una calidad inferior a la imagen original utilizando solo los datos de la capa base y la imagen original (es decir, una imagen con una calidad alta) se puede obtener combinando los datos de la capa base y los datos de la capa no base.

5 La superposición de una imagen de la manera descrita anteriormente puede facilitar la obtención de imágenes con una amplia variedad de cualidades de acuerdo con las situaciones. Esto garantiza que la información de compresión de imagen se pueda transmitir desde un servidor de acuerdo con las capacidades de los terminales y las redes sin implementar la transcodificación, de modo que, por ejemplo, se transmita la información de compresión de imagen solo en las capas base a los terminales que tengan capacidades de procesamiento bajas, tales como teléfonos móviles, para reproducir imágenes en movimiento que tienen una resolución espacio-temporal baja o una calidad baja, y la información de compresión de imagen en las capas de mejora, además de las capas base, se transmite a los terminales que tienen capacidades de procesamiento altas, tales como televisores y computadoras personales, para reproducir imágenes en movimiento que tienen una resolución espacio-temporal alta o una calidad alta.

10 Cuando las imágenes en capas, como en el ejemplo ilustrado en la Fig. 49, deben codificarse y decodificarse, se codifica y decodifica una imagen de cada una de las capas. El método descrito anteriormente en cada una de las realizaciones anteriores se puede aplicar a la codificación y la decodificación de cada una de las capas. Esto puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de las capas individuales.

Además, los indicadores y parámetros utilizados en el método descrito anteriormente en cada una de las realizaciones anteriores, pueden compartirse en la codificación y la decodificación de cada una de las capas. Esto puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

20 Más específicamente, por ejemplo, la información relativa a una lista de escala (por ejemplo, parámetros, indicadores, etc.) puede compartirse en la codificación y la decodificación de cada una de las capas.

No hace falta decir que cualquier otra información necesaria puede compartirse en la codificación y la decodificación de cada una de las capas.

25 Los ejemplos de imágenes en capas incluyen imágenes en capas en resolución espacial (también denominada escalabilidad de resolución espacial) (escalabilidad espacial). En las imágenes en capas con escalabilidad de resolución espacial, las resoluciones de las imágenes difieren de una capa a otra. Por ejemplo, una capa de una imagen que tiene la resolución espacialmente más baja, se designa como una capa base y una capa de una imagen que tiene una resolución más alta que la capa base, se designa como una capa no base (una capa de mejora).

30 Los datos de imagen de una capa no base (una capa de mejora) pueden ser datos independientes de las otras capas y, de manera similar a las capas base, una imagen que tenga una resolución equivalente a la resolución de esa capa solo se puede obtener utilizando los datos de imagen. En general, sin embargo, los datos de imagen de una capa no base (una capa de mejora) son datos que corresponden a una imagen de diferencia entre la imagen de esa capa y una imagen de otra capa (por ejemplo, una capa una capa debajo de esa capa). En este caso, una imagen que tiene una resolución equivalente a la de una capa base se obtiene solo utilizando los datos de imagen de la capa base, mientras que una imagen que tiene una resolución equivalente a la de una capa no base (una capa de mejora) se obtiene mediante la combinación de los datos de imagen de esa capa y los datos de imagen de otra capa (por ejemplo, una capa una capa debajo de esa capa). Esto puede suprimir la redundancia de datos de imagen entre capas.

40 En las imágenes en capas que tienen la escalabilidad de resolución espacial descrita anteriormente, las resoluciones de las imágenes difieren de una capa a otra. Por lo tanto, las resoluciones de las unidades de procesamiento por las cuales las capas individuales se codifican y decodifican también difieren. Por consiguiente, si una lista de escala (matriz de cuantización) se comparte en la codificación y la decodificación de las capas individuales, la lista de escala (matriz de cuantización) se puede convertir ascendentemente de acuerdo con los ratios de resolución de las capas individuales.

45 Por ejemplo, se supone que una imagen de una capa base tiene una resolución de 2K (por ejemplo, 1920x1080), y una imagen de una capa no base (una capa de mejora) tiene una resolución de 4K (por ejemplo, 3840x2160). En este caso, por ejemplo, el tamaño de 16x16 de la imagen de la capa base (imagen de 2K) corresponde al tamaño de 32x32 de la imagen de la capa no base (imagen de 4K). La lista de escala (matriz de cuantización) se convierte ascendentemente según corresponda de acuerdo con el ratio de resolución.

50 Por ejemplo, una matriz de cuantización de 4x4 utilizada para la cuantización y la decuantización de una capa base se convierte ascendentemente a 8x8 en la cuantización y la decuantización de una capa no base y se utiliza. De manera similar, una lista de escala de 8x8 de una capa base se convierte ascendentemente a 16x16 en una capa

no base. De manera similar, una matriz de cuantización convertida ascendentemente a  $16 \times 16$  en una capa base y utilizada se convierte ascendentemente a  $32 \times 32$  en una capa no base.

5 Señalar que el parámetro para el que se proporciona la escalabilidad no se limita a la resolución espacial, y los ejemplos del parámetro pueden incluir la resolución temporal (escalabilidad temporal). En imágenes con capas que tienen escalabilidad de resolución temporal, las tasas de tramas de las imágenes difieren de una capa a otra. Otros ejemplos incluyen la escalabilidad de profundidad de bits en la que la profundidad de bits de los datos de imagen difiere de capa a capa y la escalabilidad de croma, en la que el formato de las componentes difiere de capa a capa.

Aun otros ejemplos incluyen la escalabilidad de SNR en la que las relaciones de señal a ruido (SNR) de las imágenes difieren de una capa a otra.

10 En vista de la mejora en la calidad de la imagen, de manera deseable, cuanto más baja sea la relación de señal a ruido que tiene una imagen, menor será el error de cuantización. Para ese fin, deseablemente, en la escalabilidad de SNR, se utilizan diferentes listas de escala (listas de escala no comunes) para la cuantización y la decuantización de las capas individuales de acuerdo con la relación de señal a ruido. Por esta razón, como se describe anteriormente, si una lista de escala se comparte entre capas, se puede transmitir un valor de desplazamiento para ajustar los  
15 elementos de la matriz para una capa de mejora con respecto a los elementos de matriz en una lista de escala para una capa base. Más específicamente, la información que indica la diferencia entre una lista de escala común y una lista de escala realmente utilizada puede transmitirse capa por capa. Por ejemplo, la información que indica la diferencia puede transmitirse en un conjunto de parámetros de secuencia (SPS) o en un conjunto de parámetros de imagen (PPS) para cada una de las capas. La información que indica la diferencia es arbitraria. Por ejemplo, la  
20 información puede ser una matriz que tiene elementos que representan valores de diferencia entre elementos correspondientes en ambas listas de escala, o puede ser una función que indica la diferencia.

<Dispositivo de codificación de imágenes en capas>

25 La Fig. 50 es un diagrama que ilustra un dispositivo de codificación de imágenes en capas para realizar la operación de codificación de imágenes en capas descrita anteriormente. Como se ilustra en la Fig. 50, un dispositivo 720 de codificación de imágenes en capas incluye una unidad 721 de codificación, una unidad 722 de codificación y una unidad 723 de multiplexación.

30 La unidad 721 de codificación codifica una imagen de una capa base y genera un flujo de imágenes de capa base codificado. La unidad 722 de codificación codifica una imagen de una capa no base y genera un flujo de imágenes de capa no base codificado. La unidad 723 de multiplexación multiplexa el flujo de imágenes de capa base codificado, generado por la unidad 721 de codificación, y el flujo de imágenes de capa no base codificado, generado por la unidad 722 de codificación, y genera un flujo de imágenes en capas codificado.

35 El dispositivo 720 de codificación de imágenes (Fig. 14) se puede utilizar para cada una de la unidad 721 de codificación y de la unidad 722 de codificación del dispositivo 720 de codificación de imágenes en capas. Es decir, se puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala en la codificación de cada una de las capas, y se puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de cada una de las capas. Además, la unidad 721 de codificación y la unidad 722 de codificación pueden realizar procesos tales como la cuantización y la decuantización utilizando los mismos indicadores o parámetros (es decir, se pueden compartir los indicadores y los parámetros). En consecuencia, se puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

<Dispositivo de decodificación de imágenes en capas>

40 La Fig. 51 es un diagrama que ilustra un dispositivo de decodificación de imágenes en capas para realizar la operación de decodificación de imágenes en capas descrita anteriormente. Como se ilustra en la Fig. 51, un dispositivo 730 de decodificación de imágenes en capas incluye una unidad 731 de demultiplexación, una unidad 732 de decodificación y una unidad 733 de decodificación.

45 La unidad 731 de demultiplexación demultiplexa un flujo de imágenes en capas codificado, en el que se ha multiplexado un flujo de imágenes de capa base codificado y un flujo de imágenes de capa no base codificado, y extrae el flujo de imágenes de capa base codificado y el flujo de imágenes de capa no base codificado. La unidad 732 de decodificación decodifica el flujo de imágenes de capa base codificado, extraído por la unidad 731 de demultiplexación, y obtiene una imagen de una capa base. La unidad 733 de decodificación decodifica el flujo de imágenes de capa no base codificado, extraído por la unidad 731 de demultiplexación, y obtiene una imagen de una  
50 capa no base.

El dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) puede utilizarse para cada una de la unidad 732 de decodificación y de la unidad 733 de decodificación del dispositivo 730 de decodificación de imágenes en capas. Es decir, se puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala en la decodificación de cada una de las capas, y se puede suprimir una reducción en la calidad de imagen de cada una de las capas. Además, la unidad 712 de decodificación y la unidad 713 de decodificación pueden realizar procesos tales como la cuantización y la decuantización utilizando los mismos indicadores o parámetros (es decir, se pueden compartir los indicadores y los parámetros). Por lo tanto, se puede suprimir una reducción en la eficiencia de codificación.

<9. Novena realización>

<Computadora>

La serie de procesos descritos anteriormente puede ejecutarse por hardware o también puede ejecutarse por software. En este caso, la serie de procesos puede implementarse como, por ejemplo, una computadora ilustrada en la Fig. 52.

En la Fig. 52, una CPU 801 (Unidad de Procesamiento Central) en una computadora 800 ejecuta diversas operaciones de procesamiento de acuerdo con un programa almacenado en una ROM 802 (Memoria de Solo Lectura) o un programa cargado en una RAM 803 (Memoria de Acceso Aleatorio) de una unidad 813 de almacenamiento. La RAM 803 también almacena, según se desee, los datos y similares necesarios para que la CPU 801 ejecute diversas operaciones de procesamiento.

La CPU 801, la ROM 802 y la RAM 803 están conectadas una con otra a través de un bus 804. Una interfaz 810 de entrada/salida también está conectada al bus 804.

La interfaz 810 de entrada/salida está conectada a una unidad 811 de entrada, a una 812 unidad de salida, a la unidad 813 de almacenamiento y a una unidad 814 de comunicación. La unidad 811 de entrada incluye un teclado, un ratón, un panel táctil, un terminal de entrada, etc. La unidad de salida 812 incluye los dispositivos de salida deseados, tales como un altavoz y una pantalla que incluye un CRT (Tubo de Rayos Catódicos), una pantalla de LCD (Pantalla de Cristal Líquido) y una OELD (Pantalla de Electroluminiscencia Orgánica), un terminal de salida, etc. La unidad 813 de almacenamiento incluye un medio de almacenamiento deseado, tal como un disco duro o una memoria flash, y una unidad de control que controla la entrada y la salida del medio de almacenamiento. La unidad 814 de comunicación incluye dispositivos de comunicación cableados o inalámbricos deseados, tales como un módem, una interfaz de LAN, un dispositivo de USB (Bus de Serie Universal) y un dispositivo de Bluetooth (marca registrada). La unidad 814 de comunicación realiza el procesamiento de comunicación con otros dispositivos de comunicación a través de redes que incluyen, por ejemplo, el Internet.

Una unidad 815 está además conectada a la interfaz 810 de entrada/salida, si es necesario. Un medio 821 extraíble, tal como un disco magnético, un disco óptico, un disco magneto-óptico o una memoria de semiconductores, se coloca en la unidad 815, según se desee. La unidad 815 lee un programa informático, datos y similares del medio 821 extraíble colocado dentro de acuerdo con el control de, por ejemplo, la CPU 801. Los datos y el programa informático leídos se suministran, por ejemplo, a la RAM 803. El programa informático leído desde el medio 821 extraíble se instala además en la unidad 813 de almacenamiento, si es necesario.

Cuando la serie de procesos descritos anteriormente se ejecuta mediante un software, un programa que constituye el software se instala desde una red o un medio de grabación.

Los ejemplos del medio de grabación incluyen, como se ilustra en la Fig. 52, el medio 821 extraíble, que se distribuye por separado del cuerpo del dispositivo para entregar el programa a un usuario, tal como un disco magnético (incluido un disco flexible), un disco óptico (incluyendo un CD-ROM (Disco Compacto - Memoria de Solo Lectura) y un DVD (Disco Versátil Digital)), un disco magneto-óptico (incluyendo un MD (Mini Disco)), o una memoria de semiconductores en la que se graba el programa. Otros ejemplos del medio de grabación incluyen dispositivos distribuidos a un usuario de manera que se incorporen por adelantado en el cuerpo del dispositivo, tales como la ROM 802 y el disco duro incluido en la unidad 813 de almacenamiento, en los que se graba el programa.

Señalar que el programa que ejecuta la computadora 800 puede ser un programa en el que las operaciones de procesamiento se realizan de una manera de serie de tiempo en el orden establecido en el presente documento, o puede ser un programa en el que las operaciones de procesamiento se realicen en paralelo o en los momentos necesarios, tal como cuando se llaman.

Además, los pasos que describen un programa almacenado en un medio de grabación, como se utiliza en el presente documento, incluyen, por supuesto, las operaciones de procesamiento realizadas de una manera de series

de tiempo en el orden establecido, y las operaciones de procesamiento ejecutadas en paralelo o individualmente, pero no necesariamente ejecutadas de una manera de series de tiempo.

Además, el término "sistema", como se utiliza en el presente documento, se refiere a un conjunto de elementos constituyentes (dispositivos, módulos (componentes), etc.) independientemente de si todos los elementos constituyentes están alojados en la misma carcasa o no. Por lo tanto, una pluralidad de dispositivos alojados en carcasas separadas y conectados a través de una red, y un solo dispositivo que incluye una pluralidad de módulos alojados en una sola carcasa se definen como un sistema.

Además, una configuración descrita anteriormente como un solo dispositivo (o unidades de procesamiento) puede dividirse en una pluralidad de dispositivos (o unidades de procesamiento). A la inversa, las configuraciones descritas anteriormente como una pluralidad de dispositivos (o unidades de procesamiento) pueden combinarse en un solo dispositivo (o unidad de procesamiento). Además, por supuesto, se puede agregar una configuración diferente a la descrita anteriormente a la configuración de cada uno de los dispositivos (o cada una de las unidades de procesamiento). Además, parte de la configuración de un determinado dispositivo (o unidad de procesamiento) puede incluirse en la configuración de otro dispositivo (u otra unidad de procesamiento) si los dispositivos (o unidades de procesamiento) tienen sustancialmente la misma configuración y/o operación en términos de un sistema completo. En otras palabras, las realizaciones de la presente tecnología no están limitadas a las realizaciones anteriores y se pueden realizar una variedad de modificaciones sin apartarse del alcance de la presente tecnología.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente divulgación se han descrito en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, el alcance técnico de la presente divulgación no se limita a los ejemplos descritos en el presente documento.

Por ejemplo, la presente tecnología se puede implementar con una configuración computacional en la nube, en la cual una pluralidad de dispositivos comparte y coopera para procesar una sola función a través de una red.

Además, cada uno de los pasos ilustrados en los diagramas de flujo descritos anteriormente, puede ejecutarse por un solo dispositivo o por una pluralidad de dispositivos de manera compartida.

Además, si un solo paso incluye una pluralidad de procesos, la pluralidad de procesos incluidos en el paso individual puede ejecutarse por un solo dispositivo o por una pluralidad de dispositivos de manera compartida.

El dispositivo 10 de codificación de imágenes (Fig. 14) y el dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) de acuerdo con las realizaciones anteriores, se pueden aplicar a diversas piezas de equipos electrónicos, tales como un transmisor o un receptor, utilizadas para entregar datos a través de difusión por satélite, difusión por cable, tal como televisión por cable o el Internet, o utilizadas para enviar datos a o desde terminales a través de comunicación celular, un aparato de grabación que graba imágenes en medios tales como un disco óptico, un disco magnético y una memoria flash, y un aparato de reproducción que reproduce imágenes de tales medios de almacenamiento. A continuación se describirán cuatro aplicaciones de ejemplo.

<10. Aplicaciones de ejemplo>

<Primera aplicación de ejemplo: receptor de televisión>

La Fig. 53 ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de televisión al que se aplican las realizaciones anteriores. Un aparato 900 de televisión incluye una antena 901, un sintonizador 902, un demultiplexor 903, un decodificador 904, una unidad 905 de procesamiento de señal de video, una unidad 906 de visualización, una unidad 907 de procesamiento de señal de audio, un altavoz 908, una interfaz 909 externa, una unidad 910 de control, una interfaz 911 de usuario y un bus 912.

El sintonizador 902 extrae una señal en un canal deseado de una señal de difusión recibida a través de la antena 901 y demodula la señal extraída. Luego, el sintonizador 902 emite un flujo de bits codificado obtenido por demodulación al demultiplexor 903. En otras palabras, el sintonizador 902 funciona como una unidad de transmisión en el aparato 900 de televisión para recibir un flujo codificado que incluye imágenes codificadas.

El demultiplexor 903 demultiplexa el flujo de bits codificado en un flujo de video y en un flujo de audio de un programa para ser visto, y emite los flujos demultiplexados al decodificador 904. El demultiplexor 903 extrae además datos auxiliares tales como la EPG (Guía Electrónica de Programas) del flujo de bits codificado, y suministra los datos extraídos a la unidad 910 de control. Señalar que el demultiplexor 903 también puede descifrar el flujo de bits codificado si se ha cifrado el flujo de bits codificado.

El decodificador 904 decodifica el flujo de video y el flujo de audio ingresados desde el demultiplexor 903. Luego, el decodificador 904 envía los datos de video generados a través del proceso de decodificación a la unidad 905 de procesamiento de señal de video. El decodificador 904 envía además datos de audio generados a través del proceso de decodificación a la unidad 907 de procesamiento de señal de audio.

- 5 La unidad 905 de procesamiento de señal de video reproduce datos de video ingresados desde el decodificador 904, y hace que el video se muestre en la unidad 906 de visualización. La unidad 905 de procesamiento de señal de video también puede hacer que una pantalla de aplicación suministrada a través de una red se muestre en la unidad 906 de visualización. La unidad 905 de procesamiento de señal de video puede realizar además el procesamiento adicional, tal como la eliminación de ruido, en los datos de video de acuerdo con la configuración. Además, la unidad 10 905 de procesamiento de señal de video también puede generar una imagen de GUI (Interfaz Gráfica de Usuario), tal como un menú, un botón o un cursor, y superponer la imagen generada en una imagen de salida.

- La unidad 906 de visualización se activa por una señal de activación suministrada desde la unidad 905 de procesamiento de señal de video y muestra el video o una imagen en una superficie de video de un dispositivo de visualización (tal como una pantalla de cristal líquido, una pantalla de plasma o un OELD (Pantalla de 15 Electroluminiscencia Orgánica) (pantalla de EL orgánica)).

La unidad 907 de procesamiento de señal de audio realiza procesos de reproducción, tal como la conversión de D/A y la amplificación, en los datos de audio ingresados desde el decodificador 904 y hace que el audio se emita desde el altavoz 908. La unidad 907 de procesamiento de señal de audio puede realizar además el procesamiento, tal como la eliminación de ruido, en los datos de audio.

- 20 La interfaz 909 externa es una interfaz para conectar el aparato 900 de televisión a un dispositivo externo o a una red. Por ejemplo, un decodificador 904 puede decodificar un flujo de video o un flujo de audio recibido a través de la interfaz 909 externa. En otras palabras, la interfaz 909 externa también funciona como una unidad de transmisión en el aparato 900 de televisión para recibir un flujo codificado que incluye imágenes codificadas.

- 25 La unidad 910 de control incluye un procesador tal como una CPU y memorias tal como una RAM y una ROM. Las memorias almacenan un programa a ser ejecutado por la CPU, datos de programa, datos de EPG, datos adquiridos a través de una red, etc. El programa almacenado en las memorias se lee y se ejecuta por la CPU cuando, por ejemplo, se inicia el aparato 900 de televisión. La CPU ejecuta el programa para controlar el funcionamiento del aparato 900 de televisión de acuerdo con, por ejemplo, una de señal de operación ingresada desde la interfaz 911 de usuario.

- 30 La interfaz 911 de usuario está conectada a la unidad 910 de control. La interfaz 911 de usuario incluye, por ejemplo, botones e interruptores para permitirle al usuario operar el aparato 900 de televisión, una unidad de recepción para una señal de control remota, etc. La interfaz 911 de usuario detecta una operación del usuario a través de los componentes descritos anteriormente para generar una señal de operación y emite la señal de operación generada a la unidad 910 de control.

- 35 El bus 912 sirve para conectar el sintonizador 902, el demultiplexor 903, el decodificador 904, la unidad 905 de procesamiento de señal de video, la unidad 907 de procesamiento de señal de audio, la interfaz 909 externa y la unidad 910 de control entre sí.

- 40 En el aparato 900 de televisión que tiene la configuración descrita anteriormente, el decodificador 904 tiene la función del dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) de acuerdo con las realizaciones anteriores. Por consiguiente, el aparato 900 de televisión puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<Segunda aplicación de ejemplo: teléfono móvil>

- 45 La Fig. 54 ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono móvil al que se aplican las realizaciones anteriores. Un teléfono móvil incluye una antena 921, una unidad 922 de comunicación, un códec 923 de audio, un altavoz 924, un micrófono 925, una unidad 926 de cámara, una unidad 927 de procesamiento de imágenes, una unidad 928 de multiplexación/de demultiplexación, una unidad 929 de grabación/de reproducción, una unidad 930 de visualización, una unidad 931 de control, una unidad 932 de operación y un bus 933.

- 50 La antena 921 está conectada a la unidad 922 de comunicación. El altavoz 924 y el micrófono 925 están conectados al códec 923 de audio. La unidad 932 de operación está conectada a la unidad 931 de control. El bus 933 sirve para conectar la unidad 922 de comunicación, el códec 923 de audio, la unidad 926 de cámara, la unidad 927 de

procesamiento de imágenes, la unidad 928 de multiplexación/de demultiplexación, la unidad 929 de grabación/de reproducción, la unidad 930 de visualización y la unidad 931 de control entre sí.

5 El teléfono 920 móvil realiza operaciones, tales como transmitir y recibir una señal de audio, transmitir y recibir un correo electrónico o datos de imagen, capturar una imagen y grabar datos, en diversos modos de operación, incluido un modo de llamada de voz, un modo de comunicación de datos, un modo de captura de imagen y un modo de videoteléfono.

10 En el modo de llamada de voz, se suministra una señal de audio analógica generada por el micrófono 925 al códec 923 de audio. El códec 923 de audio convierte la señal de audio analógica en datos de audio y realiza la conversión de A/D y la compresión en los datos de audio convertidos. El códec 923 de audio luego envía los datos de audio comprimidos a la unidad 922 de comunicación. La unidad 922 de comunicación codifica y modula los datos de audio y genera una señal de transmisión. La unidad 922 de comunicación luego transmite la señal de transmisión generada a una estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. Además, la unidad 922 de comunicación amplifica una señal de radio recibida a través de la antena 921 y realiza la conversión de frecuencia en la señal amplificada para adquirir una señal de recepción. Entonces el la unidad 922 de comunicación demodula y decodifica la señal de recepción para generar datos de audio y emite los datos de audio generados al códec 923 de audio. El códec 923 de audio expande los datos de audio y realiza la conversión de D/A para generar una señal de audio analógica. El códec 923 de audio luego suministra la señal de audio generada al altavoz 924 para que se emita el audio.

20 Además, en el modo de comunicación de datos, por ejemplo, la unidad 931 de control genera datos de texto que forman un correo electrónico de acuerdo con una operación del usuario a través de la unidad 932 de operación. Además, la unidad 931 de control hace que el texto se muestre en la unidad 930 de visualización. La unidad 931 de control genera, además, datos de correo electrónico de acuerdo con una instrucción de transmisión dada por el usuario a través de la unidad 932 de operación y emite los datos de correo electrónico generados a la unidad 922 de comunicación. La unidad 922 de comunicación codifica y modula los datos de correo electrónico para generar una señal de transmisión. Luego, la unidad 922 de comunicación transmite la señal de transmisión generada a la estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. Además, la unidad 922 de comunicación amplifica una señal de radio recibida a través de la antena 921 y realiza la conversión de frecuencia en la señal amplificada para adquirir una señal de recepción. Luego, la unidad 922 de comunicación demodula y decodifica la señal de recepción para restaurar los datos de correo electrónico y emite los datos del correo electrónico restaurados a la unidad 931 de control. La unidad 931 de control hace que el contenido del correo electrónico se muestre en la unidad 930 de visualización y, también, hace que los datos del correo electrónico se almacenen en un medio de almacenamiento de la unidad 929 de grabación/de reproducción.

35 La unidad 929 de grabación/de reproducción incluye un medio de almacenamiento legible/grabable deseado. El medio de almacenamiento puede ser, por ejemplo, un medio de almacenamiento incorporado tal como una memoria RAM o una memoria flash, o un medio de almacenamiento externo tal como un disco duro, un disco magnético, un disco magneto-óptico, un disco óptico, una memoria de USB o una tarjeta de memoria.

40 Además, en el modo de captura de imágenes, por ejemplo, la unidad 926 de cámara captura una imagen de un objeto para generar datos de imagen y emite los datos de imagen generados a la unidad 927 de procesamiento de imágenes. La unidad 927 de procesamiento de imágenes codifica los datos de imagen ingresados desde la unidad 926 de cámara y hace que un flujo codificado se almacene en el medio de almacenamiento de la unidad 929 de grabación/de reproducción.

45 Además, en el modo de videoteléfono, por ejemplo, la unidad 928 de multiplexación/de demultiplexación multiplexa el flujo de video codificado por la unidad 927 de procesamiento de imágenes y el flujo de audio ingresado desde el códec 923 de audio, y emite un flujo multiplexado a la unidad 922 de comunicación. La unidad 922 de comunicación codifica y modula el flujo para generar una señal de transmisión. Luego, la unidad 922 de comunicación transmite la señal de transmisión generada a la estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. La unidad 922 de comunicación amplifica además una señal de radio recibida a través de la antena 921 y realiza la conversión de frecuencia en la señal amplificada para adquirir una señal de recepción. La señal de transmisión y la señal de recepción pueden incluir un flujo de bits codificado. La unidad 922 de comunicación demodula y decodifica la señal de recepción para restaurar un flujo y emite el flujo restaurado a la unidad 928 de multiplexación/de demultiplexación. Luego, la unidad 928 de multiplexación/de demultiplexación demultiplexa el flujo de entrada en un flujo de video y en un flujo de audio, y emite el flujo de video y el flujo de audio a la unidad 927 de procesamiento de imágenes y al códec 923 de audio, respectivamente. La unidad 927 de procesamiento de imágenes decodifica el flujo de video para generar datos de video. Los datos de video se suministran a la unidad 930 de visualización y la unidad 930 de visualización muestra una serie de imágenes. El códec 923 de audio expande el flujo de audio y

realiza la conversión de D/A para generar una señal de audio analógica. El códec 923 de audio luego suministra la señal de audio generada al altavoz 924 para que se emita el audio.

5 En el teléfono 920 móvil, que tiene la configuración descrita anteriormente, la unidad 927 de procesamiento de imágenes tiene la función del dispositivo 10 de codificación de imágenes (Fig. 14) y la función del dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) de acuerdo con las realizaciones anteriores. En consecuencia, el teléfono 920 móvil puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

10 Además, aunque se ha dado una descripción del teléfono 920 móvil, por ejemplo, un dispositivo de codificación de imagen y un dispositivo de decodificación de imágenes al que se aplica la presente tecnología, se puede utilizar, de manera similar al teléfono 920 móvil, cualquier aparato que tenga un función de imagen y una función de comunicación similares a las del teléfono 920 móvil, tal como una PDA (Asistente Digital Personal), un teléfono inteligente, un UMPC (Computadora Persona Ultra Móvil), un netbook o una computadora personal portátil.

<Tercer ejemplo de aplicación: aparato de grabación/de reproducción>

15 La Fig. 55 ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de grabación/de reproducción al que se aplican las realizaciones anteriores. Un aparato 940 de grabación/de reproducción codifica, por ejemplo, datos de audio y datos de video de un programa de difusión recibido, y graba los datos de audio y los datos de video codificados en un medio de grabación. Además, el aparato 940 de grabación/de reproducción también puede codificar datos de audio y datos de video adquiridos desde, por ejemplo, otro aparato, y grabar los datos de audio y los datos de video codificados en un medio de grabación. Además, el aparato 940 de grabación/de reproducción reproduce, por ejemplo, datos grabados en un medio de grabación utilizando un monitor y un altavoz de acuerdo con una instrucción dada por un usuario. En este caso, el aparato 940 de grabación/de reproducción decodifica datos de audio y datos de video.

20 El aparato 940 de grabación/de reproducción incluye un sintonizador 941, una interfaz 942 externa, un codificador 943, un HDD 944 (Unidad de Disco Duro), una unidad 945 de disco, un selector 946, un decodificador 947, una OSD 948 (Visualización en pantalla), una unidad 949 de control y una interfaz 950 de usuario.

25 El sintonizador 941 extrae una señal en un canal deseado de una señal de difusión recibida a través de una antena (no ilustrada) y demodula la señal extraída. El sintonizador 941 luego emite un flujo de bits codificado obtenido por demodulación al selector 946. En otras palabras, el sintonizador 941 funciona como una unidad de transmisión en el aparato 940 de grabación/de reproducción.

30 La interfaz 942 externa es una interfaz para conectar el aparato 940 de grabación/de reproducción a un dispositivo externo o una red. La interfaz 942 externa puede ser, por ejemplo, una interfaz 1394 de IEEE, una interfaz de red, una interfaz de USB, una interfaz de memoria flash o similar. Por ejemplo, los datos de video y los datos de audio recibidos a través de la interfaz 942 externa se ingresan al codificador 943. En otras palabras, la interfaz 942 externa funciona como una unidad de transmisión en el aparato 940 de grabación/de reproducción.

35 El codificador 943 codifica los datos de video y los de datos de audio ingresados desde la interfaz 942 externa si los datos de video y los datos de audio no se han codificado. El codificador 943 luego envía un flujo de bits codificado al selector 946.

El HDD 944 graba un flujo de bits codificado que incluye datos de contenido comprimido tal como video y audio, diversos programas y otros datos en un disco duro interno. Además, el HDD 944 lee los datos descritos anteriormente desde el disco duro cuando se reproduce vídeo y audio.

40 La unidad 945 de disco graba y lee datos en y desde un medio de grabación colocado dentro. El medio de grabación colocado en la unidad 945 de disco puede ser, por ejemplo, un disco de DVD (tal como DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD + R o DVD + RW) o un disco de Blu-ray (marca registrada).

45 El selector 946 selecciona un de flujo de bits codificado ingresado desde el sintonizador 941 o el codificador 943 al grabar video y audio, y emite el flujo de bits codificado seleccionado al HDD 944 o a la unidad 945 de disco. Al reproducir video y audio, el selector 946 emite un flujo de bits codificado, ingresado desde el HDD 944 o la unidad 945 de disco, al decodificador 947.

El decodificador 947 decodifica el flujo de bits codificado para generar datos de video y datos de audio. El decodificador 947 luego envía los datos de video generados a la OSD 948. El decodificador 904 también envía los datos de audio generados a un altavoz externo.

La OSD 948 reproduce los datos de video ingresados desde el decodificador 947 y muestra el video. Además, la OSD 948 también puede superponer una imagen de GUI tal como un menú, un botón o un cursor en el video que se mostrará.

5 La unidad 949 de control incluye un procesador tal como una CPU y memorias tal como una RAM y una ROM. Las memorias almacenan un programa para ser ejecutado por la CPU, datos de programa, etc. La CPU lee y ejecuta el programa almacenado en las memorias cuando, por ejemplo, se inicia el aparato 940 de grabación/de reproducción. La CPU ejecuta el programa para controlar el funcionamiento del aparato 940 de grabación/de reproducción de acuerdo con, por ejemplo, una señal de operación ingresada desde la interfaz 950 de usuario.

10 La interfaz 950 de usuario está conectada a la unidad 949 de control. La interfaz 950 de usuario incluye, por ejemplo, botones e interruptores para permitir que el usuario opere el aparato 940 de grabación/de reproducción, una unidad de recepción para una señal de control remota, etc. La interfaz 950 de usuario detecta una operación del usuario a través de los componentes descritos anteriormente para generar una señal de operación y emite la señal de operación generada a la unidad de control 949.

15 En el aparato 940 de grabación/de reproducción que tiene la configuración descrita anteriormente, el codificador 943 tiene la función del dispositivo 10 de codificación de imágenes (Fig. 14) de acuerdo con las realizaciones anteriores. Además, el decodificador 947 tiene la función del dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) de acuerdo con las realizaciones anteriores. Por consiguiente, el aparato 940 de grabación/de reproducción puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<Cuarta aplicación de ejemplo: aparato de imágenes>

20 La Fig. 56 ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato de imágenes al que se aplican las realizaciones anteriores. Un aparato 960 de imágenes captura una imagen de un objeto para generar datos de imagen, codifica los datos de imagen y graba los datos de imagen codificados en un medio de grabación.

25 El aparato 960 de imágenes incluye un bloque 961 óptico, una unidad 962 de imágenes, una unidad 963 de procesamiento de señal, una unidad 964 de procesamiento de imágenes, una unidad 965 de visualización, una interfaz 966 externa, una memoria 967, una unidad 968 de medios y una OSD 969, una unidad 970 de control, una interfaz 971 de usuario y un bus 972.

30 El bloque 961 óptico está conectado a la unidad 962 de imágenes. La unidad 962 de imágenes está conectada a la unidad 963 de procesamiento de señal. La unidad 965 de visualización está conectada a la unidad 964 de procesamiento de imágenes. La interfaz 971 de usuario está conectada a la unidad 970 de control. El bus 972 sirve para conectar la unidad 964 de procesamiento de imágenes, la interfaz 966 externa, la memoria 967, la unidad 968 de medios, la OSD 969 y la unidad 970 de control entre sí.

35 El bloque 961 óptico incluye una lente de enfoque, un mecanismo de apertura, etc. El bloque 961 óptico forma una imagen óptica del objeto en una superficie de imagen de la unidad 962 de imágenes. La unidad 962 de imágenes incluye un sensor de imagen tal como un sensor de imagen de CCD o de CMOS, y convierte la imagen óptica formada en la superficie de imagen en una señal de imagen que sirve como una señal eléctrica al realizar la conversión fotoeléctrica. La unidad 962 de imágenes luego envía la señal de imagen a la unidad 963 de procesamiento de señal.

40 La unidad 963 de procesamiento de señal realiza diversas operaciones de procesamiento de señales de cámara, tales como corrección de ángulo, corrección de gamma y corrección de color, en la señal de imagen ingresada desde la unidad 962 de imágenes. La unidad 963 de procesamiento de señal emite los datos de imagen sometidos a las operaciones de procesamiento de señales de cámara a la unidad 964 de procesamiento de imágenes.

45 La unidad 964 de procesamiento de imágenes codifica los datos de imágenes ingresados desde la unidad 963 de procesamiento de señal para generar datos codificados. La unidad 964 de procesamiento de imágenes luego envía los datos codificados generados a la interfaz 966 externa o la unidad 968 de medios. Además, la unidad 964 de procesamiento de imágenes decodifica los datos codificados ingresados desde la interfaz 966 externa o la unidad 968 de medios para generar datos de imagen. La unidad 964 de procesamiento de imágenes luego emite los datos de imagen generados a la unidad 965 de visualización. Además, la unidad 964 de procesamiento de imágenes también puede emitir los datos de imagen ingresados desde la unidad 963 de procesamiento de señal a la unidad 965 de visualización para hacer que se visualice una imagen. Además, la unidad 964 de procesamiento de imágenes también puede superponer los datos de visualización adquiridos desde la OSD 969 en la imagen que se emitirá a la unidad 965 de visualización.



La OSD 969 genera una imagen de GUI tal como un menú, un botón o un cursor, y emite la imagen generada a la unidad 964 de procesamiento de imágenes

5 La interfaz 966 externa está formada como, por ejemplo, un terminal de entrada/salida de USB. La interfaz 966 externa conecta, por ejemplo, el aparato 960 de imágenes a una impresora cuando imprime una imagen. Una unidad está conectada a la interfaz 966 externa, si es necesario. Un medio extraíble, tal como un disco magnético o un disco óptico, se coloca en la unidad, y se puede instalar un programa leído desde el medio extraíble en el aparato 960 de imágenes. Además, la interfaz 966 externa también puede estar formada como una interfaz de red para conectarse a una red tal como una LAN o el Internet. En otras palabras, la interfaz 966 externa funciona como una unidad de transmisión en el aparato 960 de imágenes.

10 El medio de grabación que se colocará en la unidad 968 de medios puede ser, por ejemplo, cualquier medio extraíble legible/grabable, tal como un disco magnético, un disco magneto-óptico, un disco óptico o una memoria de semiconductores. Alternativamente, un medio de grabación puede estar unido de manera fija a la unidad 968 de medios y puede formar una unidad de disco duro incorporada o una unidad de almacenamiento no portátil tal como una SSD (Unidad de Estado Sólido).

15 La unidad 970 de control incluye un procesador tal como una CPU y memorias tales como una RAM y una ROM. Las memorias almacenan un programa para ser ejecutado por la CPU, datos de programa, etc. La CPU lee y ejecuta el programa almacenado en las memorias cuando, por ejemplo, se inicia el aparato 960 de imágenes. La CPU ejecuta el programa para controlar el funcionamiento del aparato 960 de imágenes de acuerdo con, por ejemplo, una señal de operación ingresada desde la interfaz 971 de usuario.

20 La interfaz 971 de usuario está conectada a la unidad 970 de control. La interfaz 971 de usuario incluye, por ejemplo, botones, interruptores, etc. para permitir al usuario operar el aparato 960 de imágenes. La interfaz 971 de usuario detecta una operación del usuario a través de los componentes descritos anteriormente para generar una señal de operación y emite la señal de operación generada a la unidad 970 de control.

25 En el aparato 960 de imágenes, que tiene la configuración descrita anteriormente, la unidad 964 de procesamiento de imágenes tiene la función del dispositivo 10 de codificación de imágenes (Fig. 14) y la función del dispositivo 300 de decodificación de imágenes (Fig. 22) de acuerdo con las realizaciones anteriores. Por lo tanto, el aparato 960 de imágenes puede suprimir un aumento en la cantidad de codificación de una lista de escala.

<7. Aplicaciones de ejemplo de codificación escalable>

<Primer sistema>

30 A continuación, se describirá un ejemplo específico de la utilización de datos codificados escalables que se han codificado utilizando codificación escalable (codificación (imagen) en capas). La codificación escalable se puede utilizar para, por ejemplo, la selección de datos a transmitir, como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 57.

35 En un sistema 1000 de transmisión de datos ilustrado en la Fig. 57, un servidor 1002 de distribución lee datos codificados escalables, almacenados en una unidad 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables, y distribuye los datos codificados escalables a dispositivos terminales, tales como una computadora 1004 personal, un dispositivo 1005 de AV, un dispositivo 1006 de tableta y un teléfono 1007 móvil a través de una red 1003.

40 En este caso, el servidor 1002 de distribución selecciona los datos codificados que tienen la calidad deseada de acuerdo con el rendimiento del dispositivo terminal, el entorno de comunicación y similares, y transmite los datos codificados seleccionados. Incluso si el servidor 1002 de distribución transmite datos que tienen una calidad superior a la necesaria, es el dispositivo terminal puede no obtener siempre una imagen de alta calidad, y se pueden producir retardos o desbordamientos. Además, dichos datos pueden ocupar el ancho de banda de comunicación más de lo necesario, o pueden aumentar la carga en el dispositivo terminal más de lo necesario. A la inversa, incluso si el servidor 1002 de distribución transmite datos que tienen una calidad inferior a la necesaria, el dispositivo terminal puede no obtener necesariamente una imagen con una calidad suficiente. Por lo tanto, el servidor 1002 de distribución lee los datos codificados escalables, almacenados en la unidad 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables, si es necesario, como datos codificados que tienen la calidad apropiada para el rendimiento del dispositivo terminal, del entorno de comunicación y similares, y transmite los datos codificados leídos.

50 Por ejemplo, se supone que la unidad 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables almacena datos 1011 codificados escalables (BL + EL) que se han codificado de manera escalable. Los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) son datos codificados que incluyen una capa base y una capa de mejora, y son datos que se decodifican para obtener tanto una imagen de la capa base como una imagen de la capa de mejora.

El servidor 1002 de distribución selecciona una capa apropiada de acuerdo con el rendimiento de un dispositivo terminal que transmite datos, el entorno de comunicación y similares, y lee los datos de la capa. Por ejemplo, el servidor 1002 de distribución lee datos 1011 codificados escalables (BL + EL) de alta calidad de la unidad 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables, y transmite los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) leídos a la computadora 1004 personal o al dispositivo 1006 de tableta, que tiene altas capacidades de procesamiento, tal como están. En contraste, por ejemplo, el servidor 1002 de distribución extrae los datos de la capa base de los datos 1011 codificados escalables (BL + EL), y transmite los datos extraídos de la capa base al dispositivo 1005 de AV y al teléfono 1007 móvil, que tiene bajas capacidades de procesamiento, como datos 1012 codificados escalables (BL) que tienen el mismo contenido que los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) pero que tienen menor calidad que los datos 1011 codificados escalables (BL + EL).

La utilización de datos codificados escalables de esta manera facilita el ajuste de la cantidad de datos, eliminando así la aparición de retardos o desbordamientos y suprimiendo un aumento innecesario de la carga en un dispositivo terminal o de un medio de comunicación. Además, los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) han reducido la redundancia entre capas y, por lo tanto, tienen una menor cantidad de datos que los datos que tienen datos codificados individualmente de las capas respectivas. Por consiguiente, el área de almacenamiento de la unidad 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables puede utilizarse de manera más eficiente.

Señalar que dado que varios dispositivos, tales como la computadora 1004 personal, el dispositivo 1005 de AV, el dispositivo 1006 de tableta y el teléfono 1007 móvil, se pueden utilizar como dispositivos terminales, el rendimiento de hardware de los dispositivos terminales difiere de un dispositivo a otro. Además, dado que los dispositivos terminales pueden ejecutar varias aplicaciones, las capacidades de software de las aplicaciones pueden variar. Además, la red 1003 que sirve como un medio de comunicación puede implementarse como cualquier red de línea de comunicación que puede ser cableada, inalámbrica o ambas, tal como el Internet y una LAN (Red de Área Local), y tener diversas capacidades de transmisión de datos. Dicho rendimiento y capacidades pueden variar dependiendo de otras comunicaciones y similares.

En consecuencia, antes del inicio de la transmisión de datos, el servidor 1002 de distribución puede comunicarse con un dispositivo terminal al que se van a transmitir los datos, y puede obtener información relativa a las capacidades del dispositivo terminal, como el rendimiento de hardware del dispositivo terminal o el rendimiento de la aplicación (software) ejecutada por el dispositivo terminal y, también, información relativa al entorno de comunicación, tal como el ancho de banda disponible de la red 1003. Además, el servidor 1002 de distribución puede seleccionar una capa apropiada en base a la información obtenida.

Señalar que se puede extraer una capa por un dispositivo terminal. Por ejemplo, la computadora 1004 personal puede decodificar los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) transmitidos y mostrar una imagen de una capa base o una imagen de una capa de mejora. Alternativamente, por ejemplo, la computadora 1004 personal puede extraer los datos 1012 codificados escalables (BL) de la capa base de los datos 1011 codificados escalables (BL + EL) transmitidos, almacenar los datos 1012 codificados escalables (BL) extraídos, transferir los datos 1012 codificados escalables (BL) extraídos a otro dispositivo, o decodificar los datos 1012 codificados escalables (BL) extraídos para mostrar una imagen de la capa base.

No hace falta decir que el número de unidades 1001 de almacenamiento de datos codificados escalables, el número de servidores 1002 de distribución, el número de redes 1003 y el número de dispositivos terminales son arbitrarios. Además, aunque se ha dado una descripción de un ejemplo en el que el servidor 1002 de distribución transmite datos a un dispositivo terminal, los ejemplos de utilización no se limitan a este ejemplo. El sistema 1000 de transmisión de datos se puede utilizar en cualquier sistema que seleccione una capa apropiada, cuando se transmiten datos codificados que se han codificado utilizando codificación escalable a un dispositivo terminal, de acuerdo con las capacidades del dispositivo terminal, el entorno de comunicación y similares.

Además, la presente tecnología también se puede aplicar al sistema 1000 de transmisión de datos como se ilustra en la Fig. 57 descrita anteriormente de una manera similar a una aplicación para la codificación jerárquica y la decodificación jerárquica descritas anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51, logrando así ventajas similares a las ventajas descritas anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51.

<Segundo sistema>

La codificación escalable también se puede utilizar para, por ejemplo, como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 58, la transmisión a través de una pluralidad de medios de comunicación.

En un sistema 1100 de transmisión de datos ilustrado en la Fig. 58, una estación 1101 de difusión transmite datos 1121 codificados escalables (BL) de una capa base a través de la difusión 1111 terrestre. La estación 1101 de

difusión transmite (por ejemplo, empaqueta y transmite) datos 1122 codificados escalables (EL) de una capa de mejora a través de una red 1112 deseada, formada de una red de comunicación que puede ser cableada, inalámbrica o ambas.

5 Un dispositivo 1102 terminal tiene una función para recibir la difusión 1111 terrestre de la estación 1101 de difusión, y recibe la datos 1121 codificados escalables (BL) de la capa base transmitidos a través de la difusión 1111 terrestre. El dispositivo 1102 terminal tiene además una función de comunicación para realizar la comunicación a través de la red 1112, y recibe los datos 1122 codificados escalables (EL) de la capa de mejora transmitidos a través de la red 1112.

10 El dispositivo 1102 terminal decodifica los datos 1121 codificados escalables (BL) de la capa base adquiridos a través de la difusión 1111 terrestre de acuerdo con, por ejemplo, una instrucción de usuario o similar para obtener una imagen de la capa base, almacena los datos 1121 codificados escalables (BL), o transfiere los datos 1121 codificados escalables (BL) a otro dispositivo.

15 Además, el dispositivo 1102 terminal combina los datos 1121 codificados escalables (BL) de la capa base adquiridos a través de la difusión 1111 terrestre con los datos 1122 codificados escalables (EL) de la capa de mejora adquiridos a través de la red 1112 de acuerdo con, por ejemplo, una instrucción de usuario o similar para obtener datos codificados escalables (BL + EL) y decodificar los datos codificados escalables (BL + EL) para obtener una imagen de la capa de mejora, almacena los datos codificados escalables (BL + EL), o transfiere los datos codificados escalables (BL + EL) a otro dispositivo.

20 Como se describe anteriormente, los datos codificados escalables pueden transmitirse a través de, por ejemplo, medios de comunicación diferentes de una capa a otra. Por lo tanto, se puede distribuir la carga y se puede evitar que se produzcan retardos o desbordamientos.

25 Además, se puede seleccionar un medio de comunicación que se utilizará para la transmisión para cada una de las capas de acuerdo con la situación. Por ejemplo, los datos 1121 codificados escalables (BL) de la capa base que tienen una cantidad relativamente grande de datos, se pueden transmitir a través de un medio de comunicación que tenga un gran ancho de banda, y los datos 1122 codificados escalables (EL) de la capa de mejora que tienen una cantidad pequeña de datos, se pueden transmitir a través de un medio de comunicación que tenga un ancho de banda reducido. Alternativamente, por ejemplo, el medio de comunicación a través del cual se van a transmitir los datos 1122 codificados escalables (EL) de la capa de mejora, se puede cambiar entre la red 1112 y la difusión 1111 terrestre de acuerdo con el ancho de banda disponible de la red 1112. Como es natural, lo anterior aplica de manera similar a los datos de una capa arbitraria.

30 El control de la manera descrita anteriormente puede suprimir aún más un incremento en la carga de transmisión de datos.

35 No hace falta decir que el número de capas es arbitrario, y el número de medios de comunicación que se utilizarán para la transmisión también es arbitrario. Además, el número de dispositivos 1102 terminales a los que se distribuirán los datos también es arbitrario. Además, aunque se ha dado una descripción en el contexto de la difusión desde la estación 1101 de difusión a modo de ejemplo, los ejemplos de utilización no se limitan a este ejemplo. El sistema 1100 de transmisión de datos se puede utilizar en cualquier sistema que divida los datos codificados utilizando codificación escalable en una pluralidad de segmentos en unidades de capas y transmita los segmentos de datos a través de una pluralidad de líneas.

40 Además, la presente tecnología también se puede aplicar al sistema 1100 de transmisión de datos como se ilustra en la Fig. 58 descrita anteriormente de manera similar a una aplicación para la codificación jerárquica y la decodificación jerárquica descrita anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51, logrando así ventajas similares a las ventajas descritas anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51.

<Tercer sistema>

45 La codificación escalable también se puede utilizar para, por ejemplo, como en un ejemplo ilustrado en la Fig. 59, el almacenamiento de datos codificados.

50 En un sistema 1200 de imágenes ilustrado en la Fig. 59, un aparato 1201 de imágenes realiza una codificación escalable en datos de imagen obtenidos al capturar una imagen de un objeto 1211, y suministra los datos resultantes a un dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables como datos 1221 codificados escalables (BL + EL).

- 5 El dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables almacena los datos 1221 codificados escalables (BL + EL) suministrados desde el aparato 1201 de imágenes con la calidad correspondiente a la situación. Por ejemplo, en el tiempo normal, el dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables extrae datos de una capa base de los datos 1221 codificados escalables (BL + EL), y almacena los datos extraídos de la capa base como datos 1222 codificados escalables (BL) de la capa base que tienen una baja calidad y una pequeña cantidad de datos. En contraste, por ejemplo, en tiempo de atención, el dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables almacena los datos 1221 codificados escalables (BL + EL) que tienen una alta calidad y una gran cantidad de datos, tal como están.
- 10 En consecuencia, el dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables puede guardar una imagen con alta calidad solo cuando sea necesario. Esto puede suprimir un aumento en la cantidad de datos al tiempo que suprime una reducción en el valor de la imagen debido a una reducción en la calidad y puede mejorar la eficiencia de utilización del área de almacenamiento.
- 15 Por ejemplo, se supone que el aparato 1201 de imágenes es una cámara de seguridad. Si un objeto a monitorizar (por ejemplo, un intruso) no aparece en una imagen capturada (tiempo normal), puede ser probable que la imagen capturada no tenga contenido importante. Por lo tanto, se prioriza una reducción en la cantidad de datos, y los datos de imagen (datos codificados escalables) de la imagen se almacenan con baja calidad. En contraste, si un objeto a monitorizar aparece como el objeto 1211 en una imagen capturada (tiempo de atención), puede ser probable que la imagen capturada tenga un contenido importante. Por lo tanto, se prioriza la calidad de la imagen y los datos de la imagen (datos codificados escalables) de la imagen se almacenan con alta calidad.
- 20 Señalar que el tiempo normal o el tiempo de atención pueden determinarse, por ejemplo, mediante el dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables mediante el análisis de una imagen. Alternativamente, el aparato 1201 de imágenes puede determinar el tiempo normal o el tiempo de atención, y puede transmitir el resultado de la determinación al dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables.
- 25 Señalar que la determinación del tiempo normal o del tiempo de atención puede ser en base a un estándar arbitrario, y una imagen en la que se basa la determinación puede tener cualquier contenido. No hace falta decir que se pueden utilizar otras condiciones además del contenido de una imagen como el estándar de determinación. El estado puede cambiarse de acuerdo con, por ejemplo, la magnitud, forma de onda o similar del audio grabado, o puede cambiarse a intervalos de un período de tiempo predeterminado. Alternativamente, el estado puede cambiarse de acuerdo con una instrucción externa tal como una instrucción de usuario.
- 30 Además, aunque se ha dado una descripción de un ejemplo de cambio entre dos estados, a saber, el tiempo normal y el tiempo de atención, el número de estados es arbitrario, y el cambio de estado se puede hacer entre más de dos estados, tales como el tiempo normal, el tiempo de atención, el tiempo de más atención y el tiempo de mucha más atención. Señalar que el número de límite superior de estados a cambiar depende de la cantidad de capas de datos codificados escalables.
- 35 Además, el aparato 1201 de imágenes se puede configurar para determinar el número de capas de codificación escalables de acuerdo con el estado. Por ejemplo, en tiempo normal, el aparato 1201 de imágenes puede generar datos 1222 codificados escalables (BL) de la capa base que tienen una baja calidad y una pequeña cantidad de datos, y suministrar los datos 1222 codificados escalables (BL) generados al dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables. Además, por ejemplo, en tiempo de atención, el aparato 1201 de imágenes puede
- 40 generar datos 1221 codificados escalables (BL + EL) de la capa base que tienen una alta calidad y una gran cantidad de datos, y suministrar los datos 1221 codificados escalables (BL + EL) generados al dispositivo 1202 de almacenamiento de datos codificados escalables.
- Mientras que se ha descrito una cámara de seguridad como un ejemplo, el sistema 1200 de imágenes se puede utilizar en cualquier aplicación y se puede utilizar en aplicaciones que no sean una cámara de seguridad.
- 45 Además, la presente tecnología también se puede aplicar al sistema 1200 de imágenes ilustrado en la Fig. 59 descrito anteriormente de manera similar a una aplicación para la codificación jerárquica y la decodificación jerárquica descrita anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51, logrando así ventajas similares a las ventajas descritas anteriormente con referencia a las Figs. 49 a 51.
- 50 Señalar que la presente tecnología también se puede aplicar a transmisión de HTTP, como MPEG DASH, en la que se selecciona una parte apropiada de datos codificados y se utiliza en unidades de un segmento de entre una pluralidad de piezas de datos codificados preparadas de antemano y que tienen diferentes resoluciones. En otras palabras, la información relativa a la codificación y la decodificación también se puede compartir entre una pluralidad de piezas de datos codificados.

No hace falta decir que un dispositivo de codificación de imágenes y un dispositivo de decodificación de imágenes a los que se aplica la presente tecnología también se puede aplicar a aparatos distintos de los descritos anteriormente o a sistemas.

5 Señalar que se ha descrito un ejemplo en el presente documento en el que una matriz de cuantización (o un coeficiente utilizado para formar una matriz de cuantización) se transmite desde el lado de codificación al lado de decodificación. Una técnica para transmitir una matriz de cuantización puede ser transmitir o grabar la matriz de cuantización como datos separados asociados con un flujo de bits codificado sin multiplexar el parámetro de cuantización en el flujo de bits codificado. El término "asociado", como se utiliza en el presente documento, significa permitir que una imagen (que puede ser parte de una imagen, como un segmento o bloque) incluida en un flujo de bits, se vincule a la información correspondiente a la imagen cuando se decodifica la imagen. Es decir, la información puede transmitirse en una ruta de transmisión diferente a la de la imagen (o flujo de bits). Además, la información puede grabarse en un medio de grabación diferente al de la imagen (o flujo de bits) (o grabarse en un área de grabación diferente del mismo medio de grabación). Además, la información y la imagen (o flujo de bits) pueden asociarse entre sí en unidades arbitrarias, tales como una pluralidad de tramas, una trama o una parte en una trama.

Señalar que la presente tecnología también puede proporcionar siguientes configuraciones.

(1) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:

una unidad de ajuste configurada para ajustar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización cuyo tamaño está limitado a no más que un tamaño de transmisión que es un tamaño máximo permitido en la transmisión, sumando un coeficiente de diferencia de reemplazo que es una diferencia entre un coeficiente de reemplazo y el coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización, al coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización, utilizándose el coeficiente de reemplazo para reemplazar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización convertida ascendente, que se obtiene mediante conversión ascendente la matriz de cuantización, al mismo tamaño que un tamaño de bloque que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la decuantización;

una unidad de conversión ascendente configurada para convertir ascendente la matriz de cuantización ajustada por la unidad de ajuste para ajustar la matriz de cuantización convertida ascendente; y

una unidad de decuantización configurada para decuantizar datos cuantizados obtenidos mediante decodificación de datos codificados, utilizando una matriz de cuantización convertida ascendente en la que un coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización convertida ascendente, ajustado por la unidad de conversión ascendente, se ha reemplazado con el coeficiente de reemplazo.

(2) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) y (3) a (9), en donde la unidad de ajuste ajusta el coeficiente de reemplazo sumando un diferencia entre el coeficiente de reemplazo y un valor inicial ajustado para la matriz de cuantización al valor inicial.

(3) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1), (2) y (4) a (9), en donde la unidad de ajuste ajusta los coeficientes de la matriz de cuantización utilizando el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia, que son diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización.

(4) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (3) y (5) a (9), en donde el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia que son las diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización se transmiten colectivamente, y la unidad de ajuste ajusta los coeficientes de la matriz de cuantización utilizando el coeficiente de diferencia de reemplazo transmitido colectivamente y los coeficientes de diferencia.

(5) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (4) y (6) a (9), en donde se ha codificado el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia que son las diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización, y la unidad de ajuste decodifica el coeficiente de diferencia de reemplazo codificado y los coeficientes de diferencia codificados.

(6) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (5) y (7) a (9), en donde la unidad de conversión ascendente convierte la matriz de cuantización cuyo tamaño está limitado a no más que el tamaño de transmisión, al realizar un proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización.

(7) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (6), (8) y (9), en donde el tamaño de transmisión es 8×8, y

la unidad de conversión ascendente convierte ascendentemente una matriz de cuantización que tiene un tamaño de 8×8 a una matriz de cuantización que tiene un tamaño de 16×16, realizando el proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización que tiene el tamaño de 8×8.

5 (8) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (7) y (9), en donde la unidad de conversión ascendente convierte ascendentemente una matriz de cuantización que tiene un tamaño de 8×8 a una matriz de cuantización que tiene un tamaño de 32×32, realizando el proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización que tiene el tamaño de 8×8.

10 (9) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (1) a (8), en donde una unidad de codificación que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de decodificación y una unidad de transformación que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de transformación tiene una estructura en capas,

el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye, además, una unidad de decodificación configurada para realizar un proceso de decodificación en los datos codificados utilizando una unidad que tiene una estructura en capas para generar los datos cuantizados, y

15 la unidad de conversión ascendente convierte ascendentemente la matriz de cuantización del tamaño de transmisión al tamaño de una unidad de transformación que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la decuantización.

(10) Un método de procesamiento de imágenes que incluye:

20 ajustar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización cuyo tamaño está limitado a no más que un tamaño de transmisión que es un tamaño máximo permitido en la transmisión, sumando un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre un coeficiente de reemplazo y el coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización, al coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización, el coeficiente de reemplazo se utiliza para reemplazar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización convertida ascendentemente, que se obtiene mediante la conversión ascendente de la matriz de cuantización al mismo tamaño que un tamaño de bloque que es una unidad de procesamiento en la cual se realiza la decuantización;

25 convertir ascendentemente la matriz de cuantización ajustada para ajustar la matriz de cuantización convertida ascendentemente; y

30 decuantizar los datos cuantizados obtenidos al decodificar los datos codificados, utilizando una matriz de cuantización convertida ascendentemente, en la que un coeficiente ubicado al principio de la matriz de cuantización convertida ascendentemente ajustada se ha reemplazado con el coeficiente de reemplazo.

(11) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:

35 una unidad de ajuste configurada para ajustar un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre un coeficiente de reemplazo y un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización, cuyo tamaño está limitado a no más que un tamaño de transmisión, que es un tamaño máximo permitido en la transmisión, el coeficiente de reemplazo se utiliza para reemplazar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización convertida ascendentemente, que se obtiene mediante la conversión ascendente de la matriz de cuantización al mismo tamaño que un tamaño de bloque, que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la decuantización;

40 una unidad de cuantización configurada para cuantificar una imagen para generar datos cuantizados; y

una unidad de transmisión configurada para transmitir datos codificados obtenidos codificando los datos cuantizados generados por la unidad de cuantización, datos de coeficiente de reemplazo obtenidos codificando el coeficiente de reemplazo y datos de coeficiente de diferencia de reemplazo obtenidos codificando el coeficiente de diferencia de reemplazo ajustado por la unidad de ajuste.

45 (12) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de los puntos (11) y (13) a (17), en donde

la unidad de ajuste ajusta una diferencia entre el coeficiente de reemplazo y un valor inicial ajustado para la matriz de cuantización.

(13) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (11), (12) y (14) a (17), en donde

50 la unidad de ajuste ajusta los coeficientes de diferencia, que son diferencias entre los coeficientes de la matriz de cuantización, y

la unidad de transmisión transmite los datos de coeficiente de diferencia obtenidos mediante la codificación de los coeficientes de diferencia ajustados por la unidad de ajuste.

(14) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (11) a (13) y (15) a (17), en donde

55 la unidad de transmisión transmite colectivamente datos de coeficiente de reemplazo y datos de coeficientes de diferencia de reemplazo.

- (15) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (11) a (14), (16), y (17), en donde la unidad de transmisión transmite los datos de coeficiente de reemplazo y los datos de coeficiente de diferencia de reemplazo en el orden de los datos del coeficiente de reemplazo y de los datos del coeficiente de diferencia de reemplazo.
- 5 (16) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (11) a (15) y (17), en donde la unidad de cuantización cuantiza la imagen utilizando la matriz de cuantización o la matriz de cuantización convertida ascendentemente.
- (17) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (11) a (16), en donde una unidad de codificación, que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de codificación, y una unidad de transformación, que es una unidad de procesamiento en la que se realiza un proceso de transformación, tienen una estructura en capas, y  
10 el dispositivo de procesamiento de imágenes incluye, además, una unidad de codificación configurada para codificar los datos cuantizados generados por la unidad de cuantización.
- (18) Un método de procesamiento de imágenes que incluye:  
15 ajustar un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre un coeficiente de reemplazo y un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización, cuyo tamaño está limitado a no más que un tamaño de transmisión que es un tamaño máximo permitido en la transmisión, el coeficiente de reemplazo, que se utiliza para reemplazar un coeficiente ubicado al principio de una matriz de cuantización convertida ascendentemente, que se obtiene mediante la conversión ascendente de la matriz de cuantización al mismo tamaño  
20 que un tamaño de bloque que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la cuantización;  
cuantizar una imagen para generar datos cuantizados; y  
transmitir datos codificados, obtenidos codificando los datos cuantizados generados, datos de coeficiente de reemplazo, obtenidos codificando el coeficiente de reemplazo, y datos de coeficiente de diferencia de reemplazo, obtenidos codificando el coeficiente de diferencia de reemplazo ajustado.
- 25 (19) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:  
una unidad de decodificación configurada para decodificar datos codificados para generar datos cuantizados; y  
una unidad de decuantización configurada para decuantizar los datos cuantizados, generados por la unidad de decodificación, utilizando una matriz de cuantización predeterminada que tiene el mismo tamaño que un tamaño  
30 de bloque que es una unidad de procesamiento en la cual se realiza la decuantización, cuando en un modo de copia, en el que se copia una matriz de cuantización, los datos de referencia de la matriz de cuantización, que identifican un destino de referencia de la matriz de cuantización, coinciden con los datos de identificación de la matriz de cuantización, que identifican la matriz de cuantización.
- (20) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (19) y (21), en donde  
35 la unidad de decuantización decuantiza los datos cuantizados al analizar la sintaxis cuya semántica se ajusta de modo que se hace referencia a la matriz de cuantización predeterminada cuando los datos de referencia de la matriz de cuantización coinciden con los datos de identificación de la matriz de cuantización.
- (21) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con cualquiera de (19) y (20), en donde  
40 la unidad de decuantización decuantiza los datos cuantizados al analizar la sintaxis cuya semántica se ajusta de modo que se hace referencia a la matriz de cuantización predeterminada, cuando una diferencia entre los datos de referencia de la matriz de cuantización y los datos de identificación de la matriz de cuantización es igual a 0.
- (22) Un método de procesamiento de imágenes que incluye:  
45 decodificar datos codificados para generar datos cuantizados; y  
decuantizar los datos cuantizados generados en la decodificación, utilizando una matriz de cuantización predeterminada que tiene el mismo tamaño que un tamaño de bloque que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la decuantización, cuando en un modo de copia, en el que se copia una matriz de cuantización, los datos de referencia de la matriz de cuantización, que identifican un destino de referencia de la matriz de cuantización, coinciden con los datos de identificación de la matriz de cuantización, que identifican la matriz de  
50 cuantización.
- (23) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:  
una unidad de codificación configurada para codificar una imagen para generar datos codificados; y  
una unidad de ajuste configurada para ajustar, como sintaxis de los datos codificados generados por la unidad de codificación, la sintaxis cuya semántica se ajusta de manera que una matriz de cuantización

5 predeterminada que tiene el mismo tamaño que un tamaño de bloque, que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la cuantización, se hace referencia cuando en un modo de copia, en el que se copia una matriz de cuantización, los datos de referencia de la matriz de cuantización, que identifican un destino de referencia de la matriz de cuantización, coinciden con los datos de identificación de la matriz de cuantización, que identifican la matriz de cuantización.

(24) Un método de procesamiento de imágenes que incluye:  
 10       codificar una imagen para generar datos codificados; y  
        ajustar, como sintaxis de los datos codificados generados, la sintaxis cuya semántica se ajusta de modo que se hace referencia a una matriz de cuantización predeterminada, que tiene el mismo tamaño que un tamaño de bloque que es una unidad de procesamiento en la que se realiza la cuantización, cuando en un modo de copia, en el que se copia una matriz de cuantización, los datos de referencia de la matriz de cuantización, que identifican un destino de referencia de la matriz de cuantización, coinciden con los datos de identificación de la matriz de cuantización, que identifican la matriz de cuantización.

Lista de signos de referencia

15       10 dispositivo de codificación de imágenes, 14 unidad de transformación ortogonal/de cuantización, 16 unidad de codificación sin pérdidas, 150 unidad de procesamiento de matriz, 192 unidad de DPCM, 211 unidad de codificación de coeficiente de CC, 212 unidad de DPCM de coeficiente de CA, 300 dispositivo de decodificación de imágenes, 312 unidad de decodificación sin pérdidas, 313 unidad de decuantización/de transformación ortogonal inversa, 410  
 20       unidad de generación de matriz, 552 unidad de DPCM inversa, 571 unidad de ajuste inicial, 572 unidad de decodificación de DPCM, 573 unidad de extracción de coeficiente de CC, 611 búfer de coeficiente de CA, 612 unidad de codificación de coeficiente de CA, 613 unidad de DPCM de coeficiente de CA, 614 unidad de DPCM de coeficiente de CC, 621 unidad de ajuste inicial, 622 unidad de decodificación de DPCM de coeficiente de CA, 623 búfer de coeficiente de CA, 624 unidad de decodificación de DPCM de coeficiente de CC, 631 unidad de DPCM de coeficiente de CA, 632 búfer de coeficiente de CC, 633 unidad de DPCM de coeficiente de CC, 641 unidad de ajuste inicial, 642 unidad de decodificación de DPCM de coeficiente de CA, 643 unidad de decodificación de DPCM de  
 25       coeficiente de CC.



## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de procesamiento de imágenes que comprende:  
 una unidad de decodificación configurada para decodificar datos codificados que incluyen un coeficiente de diferencia inicial, que es una diferencia entre un coeficiente de CC y un valor inicial predeterminado, un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre el coeficiente de CC y un coeficiente (0, 0) ubicado al principio de una matriz de cuantización de 8×8, cuyo tamaño se limita a no ser mayor que un tamaño de transmisión, que es el tamaño máximo permitido en la transmisión, y cada uno de los coeficientes de diferencia es una diferencia entre dos coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes de la matriz de cuantización de 8×8 dispuesta en orden de escaneo y para ajustar, en el caso de que se copie una matriz de cuantización actual y un valor de diferencia entre un valor de información de identificación, que identifica una matriz de cuantización de referencia y un valor de información de identificación que identifica la matriz de cuantización actual, es igual a 0, una matriz de cuantización predeterminada de 16×16 como la matriz de cuantización actual y para ajustar, en caso de que no se copie la matriz de cuantización actual, una matriz de cuantización de 16×16 como la matriz de cuantización actual;  
 una unidad (552) de DPCM inversa configurada para ajustar el coeficiente de CC al sumar el valor inicial al coeficiente de diferencia inicial y para ajustar la matriz de cuantización de 8×8 al ajustar el coeficiente (0, 0), ubicado al principio de la matriz de cuantización de 8×8, sumando el coeficiente de CC al coeficiente de diferencia de reemplazo y al ajustar los coeficientes restantes de la matriz de cuantización de 8×8 sumando por pasos los coeficientes de diferencia adicionales al coeficiente (0, 0), en donde un coeficiente restante en una posición particular en orden de escaneo es la suma del coeficiente (0, 0) y el coeficiente de diferencia hasta dicha posición particular;  
 una unidad de transformación de tamaño de matriz configurada para convertir ascendentemente la matriz de cuantización de 8×8 en la matriz de cuantización de 16×16 realizando un proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización de 8×8;  
 una unidad de reemplazo configurada para reemplazar un coeficiente (0, 0) ubicado al principio de la matriz de cuantización de 16×16 ajustada por la unidad de transformación de tamaño de matriz con el coeficiente de CC ajustado por la unidad de DPCM inversa; y  
 una unidad (440) de decuantización configurada para decuantizar datos cuantizados obtenidos mediante decodificación de datos codificados, utilizando la matriz de cuantización de 16×16 en la que el coeficiente (0, 0) ubicado al principio se ha reemplazado con el coeficiente de CC, por la unidad de reemplazo, o la matriz de cuantización predeterminada de 16×16.
2. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de decodificación está configurada para decodificar los datos codificados, que incluyen una sintaxis en la que el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia se incluyen colectivamente como un grupo de coeficientes de diferencia.
3. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia se incluyen como la sintaxis de los datos codificados en el orden del coeficiente de diferencia de reemplazo y de los coeficientes de diferencia, y la unidad de decodificación está configurada para decodificar el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia en el orden del coeficiente de diferencia de reemplazo y de los coeficientes de diferencia.
4. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el valor de diferencia inicial y el grupo de coeficientes de diferencia se incluyen como la sintaxis de los datos codificados en el orden del valor de diferencia inicial y del grupo de coeficientes de diferencia, y la unidad de decodificación está configurada para decodificar el valor de diferencia inicial y el grupo de coeficientes de diferencia en el orden del valor de diferencia inicial y del grupo de coeficientes de diferencia.
5. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el valor de diferencia inicial y el grupo de coeficientes de diferencia se incluyen en los datos codificados al realizar un proceso de codificación de Golomb exponencial, y la unidad de decodificación está configurada para realizar un proceso de decodificación de Golomb exponencial en el valor de diferencia inicial y el grupo de coeficientes de diferencia obtenidos al realizar la codificación de Golomb exponencial en el orden del valor de diferencia inicial y del grupo de coeficientes de diferencia.
6. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende además:  
 una unidad (450) de transformación ortogonal inversa configurada para transformar inversamente los datos de coeficiente de transformación generados por la unidad de decuantización.
7. El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 6, en donde

la unidad (450) de transformación ortogonal inversa está configurada para transformar inversamente en comparación con la transformación realizada por una unidad de transformación de 16×16.

8. Un método de procesamiento de imágenes que comprende:

- 5 decodificar datos codificados que incluyen un coeficiente de diferencia inicial, que es una diferencia entre un coeficiente de CC y un valor inicial predeterminado, un coeficiente de diferencia de reemplazo, que es una diferencia entre el coeficiente de CC y un coeficiente (0, 0) ubicado al principio de una matriz de cuantización de 8×8, cuyo tamaño se limita a no ser mayor que un tamaño de transmisión que es el tamaño máximo permitido en la transmisión, y los coeficientes de diferencia adicionales son cada uno una diferencia entre dos coeficientes adyacentes en una secuencia de coeficientes de la matriz de cuantización de 8×8 organizados en orden de escaneo;
- 10 configurar, en caso de que se copie una matriz de cuantización actual y un valor de diferencia entre un valor de información de identificación, que identifica una matriz de cuantización de referencia, y un valor de información de identificación, que identifica la matriz de cuantización actual, es igual a 0, una matriz de cuantización predeterminada de 16×16 como la matriz de cuantización actual y ajustar, en caso de que no se copie la matriz de cuantización actual, una matriz de cuantización de 16×16 como la matriz de cuantización actual;
- 15 ajustar el coeficiente de CC sumando el valor inicial al coeficiente de diferencia inicial y ajustar la matriz de cuantización de 8×8 ajustando el coeficiente (0, 0) ubicado al principio de la matriz de cuantización de 8×8 sumando el coeficiente de CC al coeficiente de diferencia de reemplazo y ajustando los coeficientes restantes de la matriz de cuantización de 8×8 mediante la suma en pasos de los coeficientes de diferencia adicionales al coeficiente (0, 0), en donde un coeficiente restante en una posición particular en el orden de escaneo es la suma del coeficiente (0, 0) y la diferencia coeficiente hasta dicha posición particular;
- 20 convertir ascendentemente la matriz de cuantización de 8×8 en la matriz de cuantización de 16×16 realizando un proceso de interpolación del vecino más cercano en los elementos de la matriz de cuantización de 8×8;
- 25 reemplazar un coeficiente (0, 0) ubicado al principio de la matriz de cuantización de 16×16 con el coeficiente de CC ajustado por el paso de conversión ascendente; y
- decuantizar los datos cuantizados obtenidos al decodificar los datos codificados, utilizando la matriz de cuantización de 16×16 en la que el coeficiente (0, 0) ubicado al principio se ha reemplazado con el coeficiente de CC o la matriz de cuantización predeterminada de 16×16.

9. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 8, en donde

30 decodificar los datos codificados, que incluyen como sintaxis en la que el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia se incluyen colectivamente como un grupo de coeficientes de diferencia.

10. El método de procesamiento de imágenes de acuerdo con la reivindicación 9, en donde

el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia se incluyen como la sintaxis de los datos codificados en el orden del coeficiente de diferencia de reemplazo y de los coeficientes de diferencia, y

35 decodificar el coeficiente de diferencia de reemplazo y los coeficientes de diferencia en el orden del coeficiente de diferencia de reemplazo y de los coeficientes de diferencia.

11. Un programa informático que comprende medios de código de programa para hacer que una computadora lleve a cabo los pasos del método de acuerdo con la reivindicación 8 cuando dicho programa informático se ejecuta en la computadora.

40

FIG. 1

CC= 12

CA =

12	14	16	18	20	22	24	26
14	16	18	20	22	24	26	28
16	18	20	22	24	26	28	30
18	20	22	24	26	28	30	32
20	22	24	26	28	30	32	34
22	24	26	28	30	32	34	36
24	26	28	30	32	34	36	38
26	28	30	32	34	36	38	40

FIG. 2

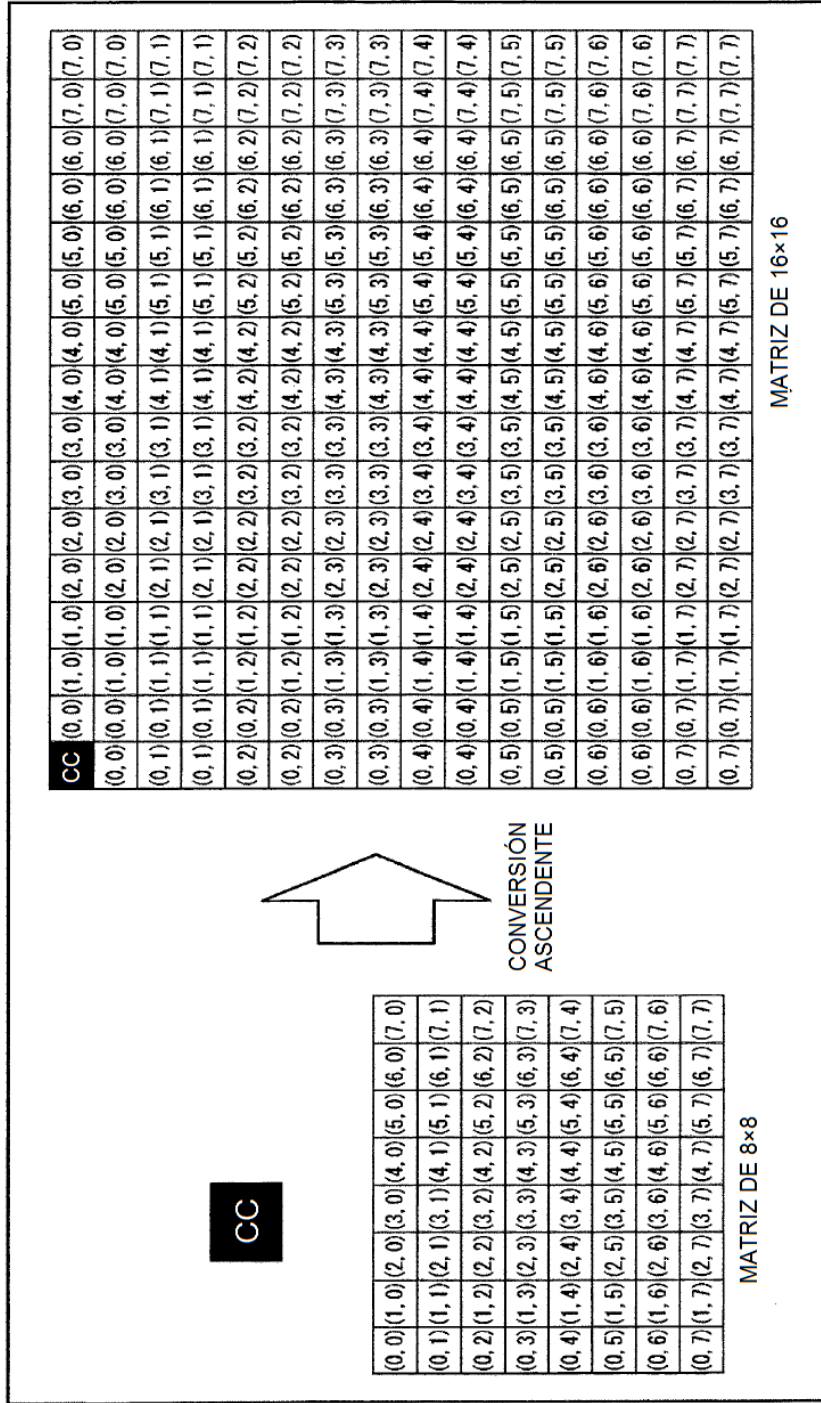


FIG. 3

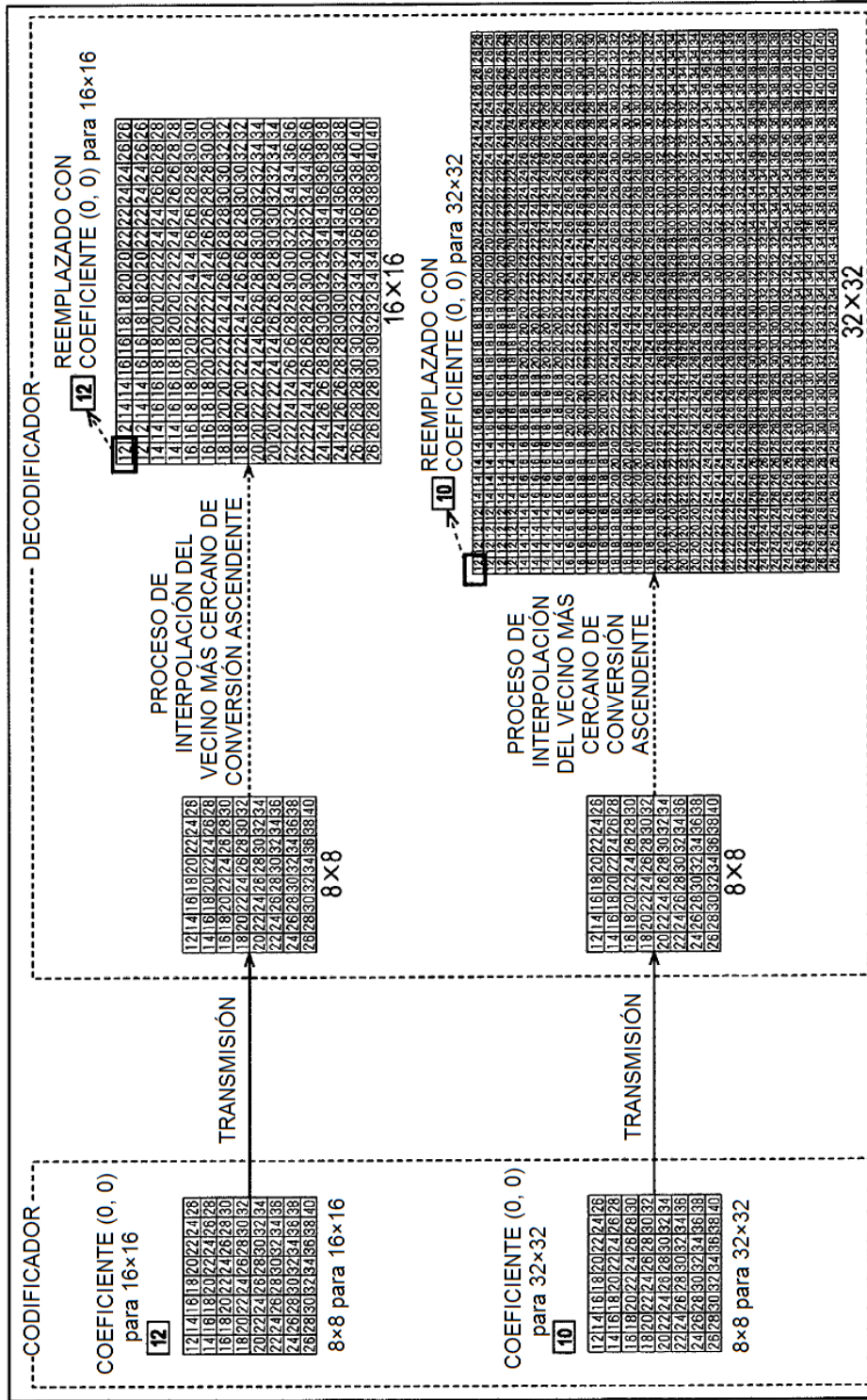


FIG. 4

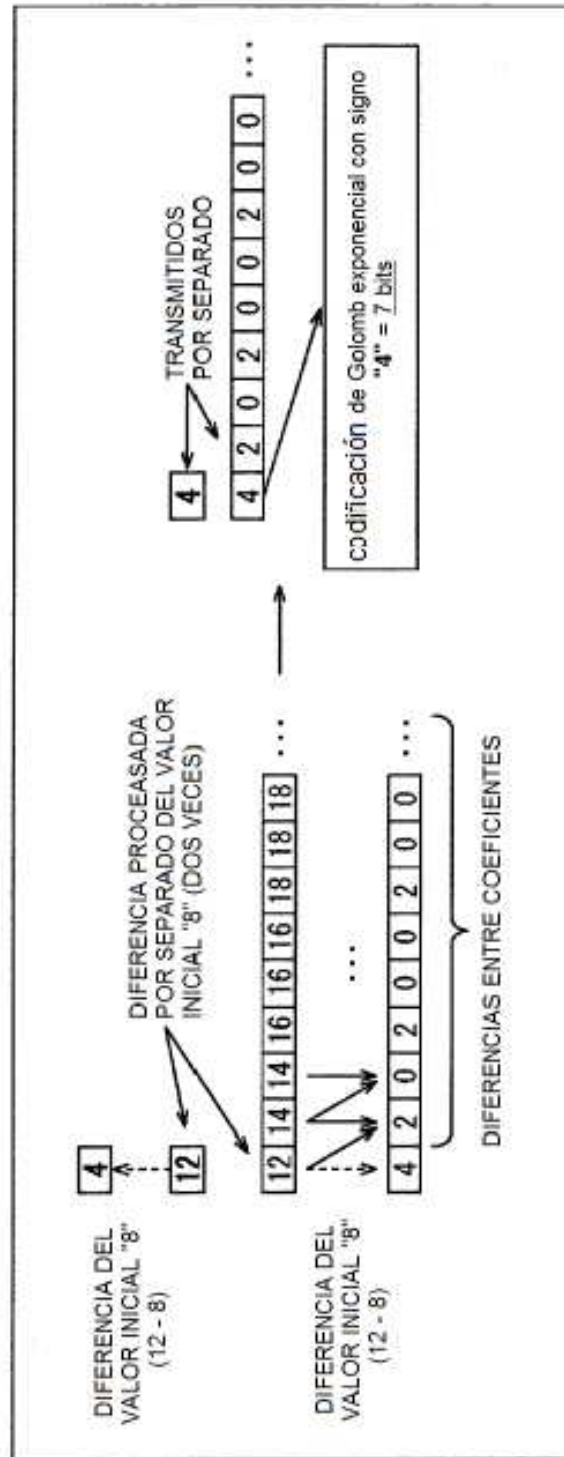


FIG. 5

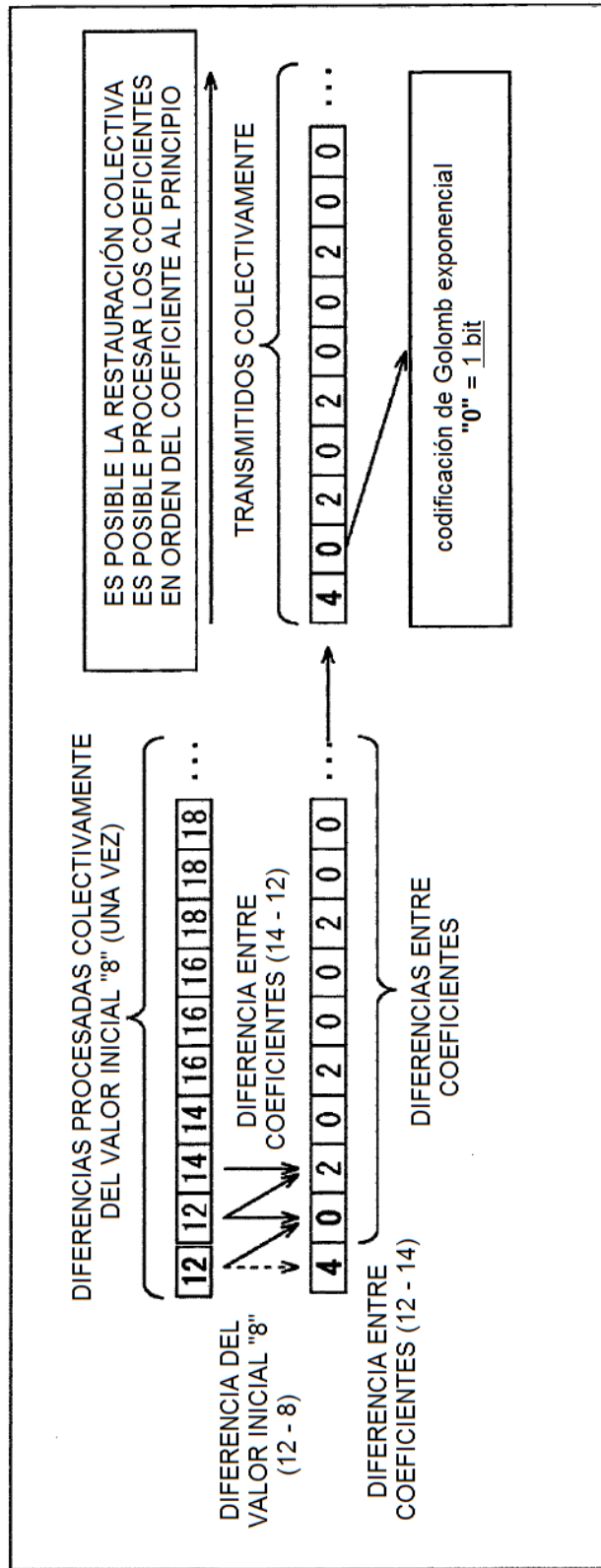


FIG. 6

codificación de Golomb exponencial con signo

Código	Símbolo	Longitud
0	1	1
1	010	3
-1	011	3
2	00100	5
-2	00101	5
3	00110	5
-3	00111	5
4	0001000	7
-4	0001001	7
5	0001010	7
-5	0001011	7
6	0001100	7
-6	0001101	7
7	0001110	7
-7	0001111	7
8	000010000	9
-8	000010001	9
...	...	...



FIG. 7

	Descriptor
scaling_list( ScalingList, sizeId, MatrixId ) {	
nextCoef = 8	
coefNum = Min( 64, ( 1 << ( 4 + ( sizeId << 1 ) ) ) )	
for( i=0; i < coefNum, i++) {	
<b>scaling_list_delta_coef</b>	se(v)
nextCoef = ( nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i ] = nextCoef	
}	
if( sizeId > 1)	
<b>scaling_list_dc_coef_mius8[sizeId-2 ][matrixId]</b>	se(v)
}	
A	
nextCoef = 8	
coefNum = Min( 64, ( 1 << ( 4 + ( sizeId << 1 ) ) ) )	
if( sizeId > 1 ) {	
<b>scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId-2 ][ matrixId ]</b>	se(v)
nextCoef =	
scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeId-2 ][ matrixId ] + 8	
}	
for( i = 0; i < coefNum; i++) {	
<b>scaling_list_delta_coef</b>	se(v)
nextCoef = ( nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
ScalingList[ sizeId ][ matrixId ][ i ] = nextCoef	
}	
B	

FIG. 8

	Descriptor
scaling_list( scalingList, sizeID, matrixID ) {	
nextCoef = 8	u(1)
coefNum = Min( 64, ( 1 << ( 4 + ( sizeID << 1 ) ) ) )	
UseDefaultScalingMatrix = 0	
if( sizeID > 1 ) {	
scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeID - 2 ][ matrixID ]	se (v)
if( scaling_list_dc_coef_minus8[ sizeID - 2 ][ matrixID ] == -8 )	
UseDefaultScalingMatrixFlag = 1	
}	
if( UseDefaultScalingMatrixFlag == 0 ) {	
stopNow = 0	
for( i=0; i < coefNum && !stopNow; i++ ) {	
scaling_list_delta_coef	se (v)
nextCoef = ( nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
if( sizeID < 2 ) {	
useDefaultScalingMatrixFlag = ( i == 0 && nextCoef == 0 )	
if( useDefaultScalingMatrixFlag )	
stopNow = 1	
}	
if( !stopNow )	
scalingList[ i ] = nextCoef	
}	
}	

FIG. 9

el scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta especifica la matriz de referencia objetivo para copiar el valor de lista de escala. Cuando el scaling\_list\_pred\_mode\_flag es igual a 0, scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta especifica qué matriz debe utilizarse en la matriz actual mediante lo siguiente:  

$$\text{RefMatrixID} = \text{MatrixID} - ( 1 + \text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta} )$$

A

Si scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta es igual a 0, la lista de escala se infiere de la lista de escala predeterminada ScalingList [ sized ] [ matrixid ] [ i ] como se especifica en la Tabla 7-5 y la Tabla 7-6 para  $i = 0.. \text{Min}( 64, ( 1 \ll ( 4 + ( \text{sizeID} \ll 1 ) ) ) )$ .  
 - De lo contrario, la lista de escala se infiere de la lista de escala de referencia como sigue:  

$$\text{refMatrixid} = \text{matrixid} - \text{scaling\_list\_pred\_matrix\_id\_delta} [ \text{sizeid} ] [ \text{matrixid} ]$$

B



FIG. 11

	scaling_list_data() {	Descriptor
	for (sizeId=0; sizeId<4; sizeId++)	
	for (matrixId=0; matrixId<(sizeId==3)?2:6; matrixId++) {	
	scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId]	u(1)
	if (!scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId])	
	scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]	ue(1)
	} else {	
	nextCoef=8	
	coefNum=Min(64, (1<<(4+(sizeId<<1))))	
	if (sizeId>1) {	
	scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId-2][matrixId]	se(v)
	nextCoef=	
	scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId-2][matrixId]+8	
	}	
	for (i=0; i<coefNum; i++) {	
	scaling_list_delta_coef	se(v)
	nextCoef=(nextCoef+scaling_list_delta_coef+256)%256	
	ScalingList[sizeId][matrixId][i]=nextCoef	
	}	
	}	
	}	

FIG. 12

scaling_list_param() {	Descriptor
scaling_list_present_flag	u(l)
if (scaling_list_present_flag)	
for (sizeID=0; sizeID < 4; sizeID++)	
for (matrixID=0; matrixID < (sizeID == 3)? 2:6; matrixID++) {	
scaling_list_pred_mode_flag	u(l)
if (!scaling_list_pred_mode_flag)	
scaling_list_pred_matrix_id_delta	ue(v)
else	
scaling_list(ScalingList[sizeID][matrixID], sizeID, matrixID)	
}	
}	
}	
A	
scaling_list(ScalingList, sizeID, matrixID) {	Descriptor
nextCoef=8	u(l)
coefNum=Min(64, (1 << (4+(sizeID << 1))))	
UseDefaultScalingMatrix=0	
if (sizeID > 1) {	
scaling_list_dc_coef_minus8[sizeID-2][matrixID]	se(v)
if (scaling_list_dc_coef_minus8[sizeID-2][matrixID] == -8)	
UseDefaultScalingMatrixFlag=1	
}	
if (UseDefaultScalingMatrixFlag == 0) {	
for (i=0; i < coefNum, i++) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef=(nextCoef+scaling_list_delta_coef+256) % 256	
if (sizeID < 2) {	
useDefaultScalingMatrixFlag=(i==0 && nextCoef==0)	
if (useDefaultScalingMatrixFlag)	
break	
}	
scalingList[i]=nextCoef	
}	
}	
}	
B	

FIG. 13

	Descriptor
scaling_list( ScalingList, sizeID , MatrixID ) {	
nextcoef = 8	
coefNum = min( 1 << ( 4 + ( sizeID << 1 ) ), 65 )	
for( i = 0; i < coefNum, i ++ ) {	
<b>scaling_list_delta_coef</b>	se(v)
nextcoef = ( nextcoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
if( sizeID > 1 && i == 0 )	
scaling_list_dc_coef[ sizeID - 2 ][ MatrixID ] = nextcoef	
else	
ScalingList[ i - ( sizeID > 1 ) ? 1 : 0 ] = nextcoef	
}	
}	

FIG. 14

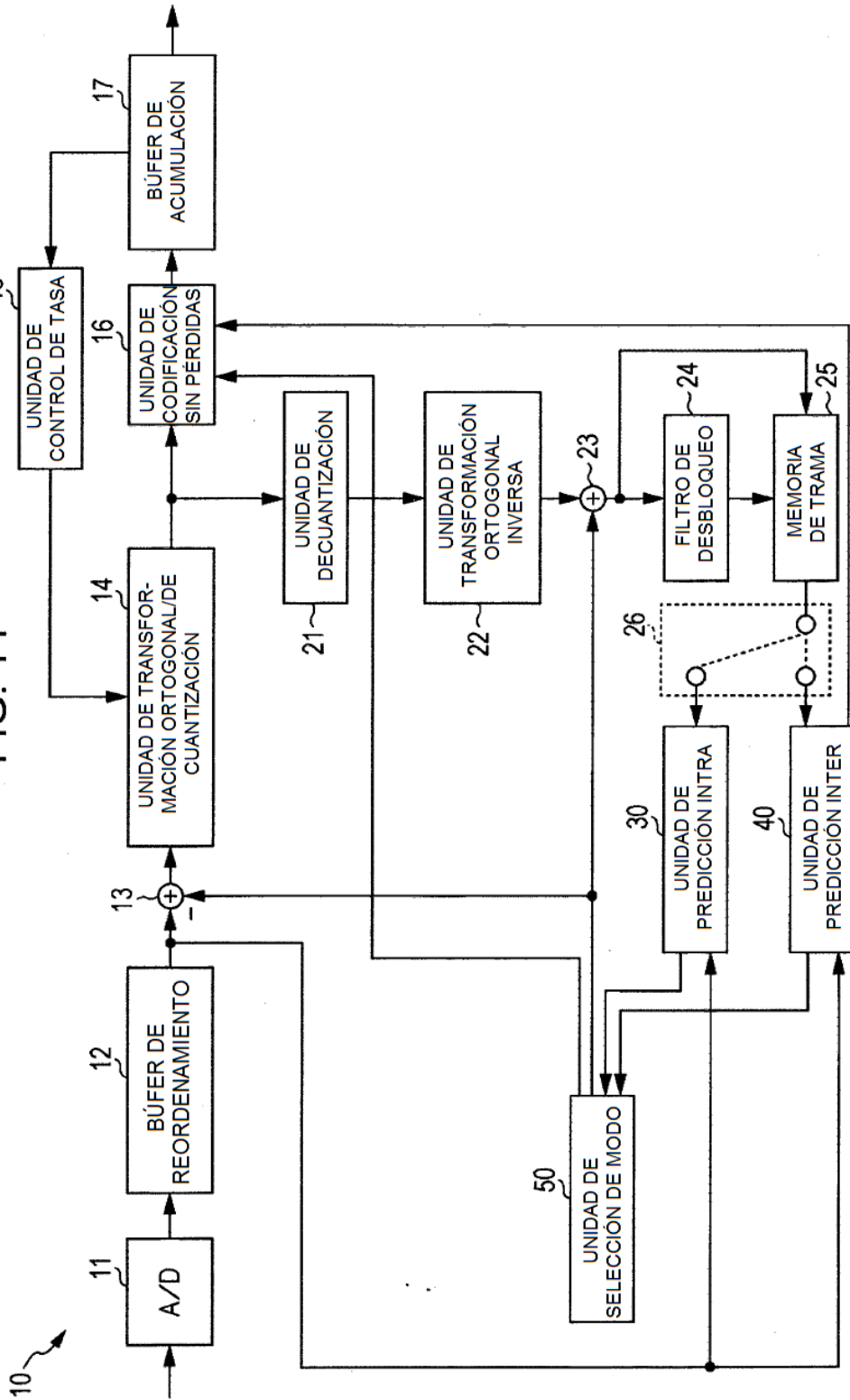




FIG. 15

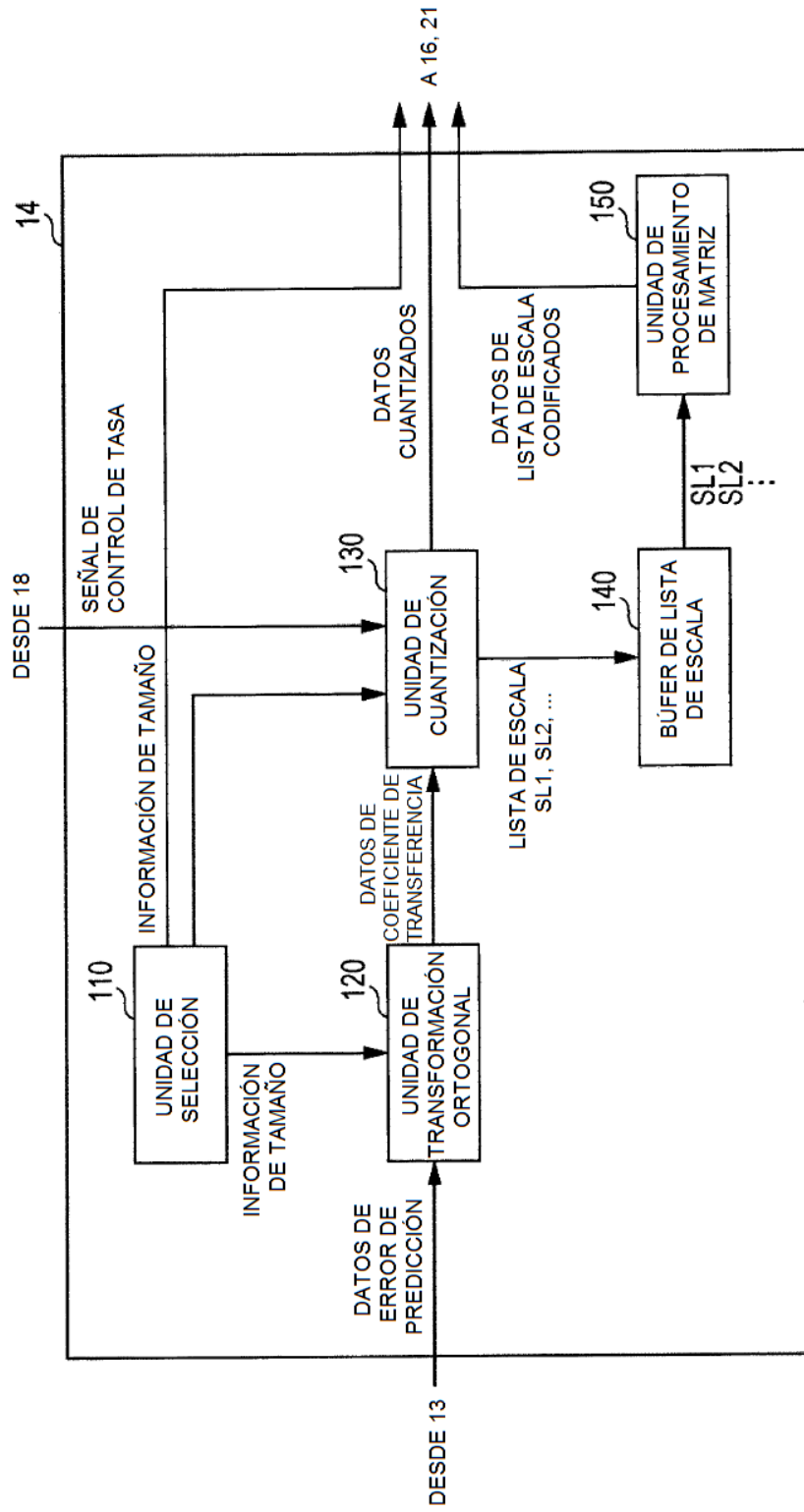


FIG. 16

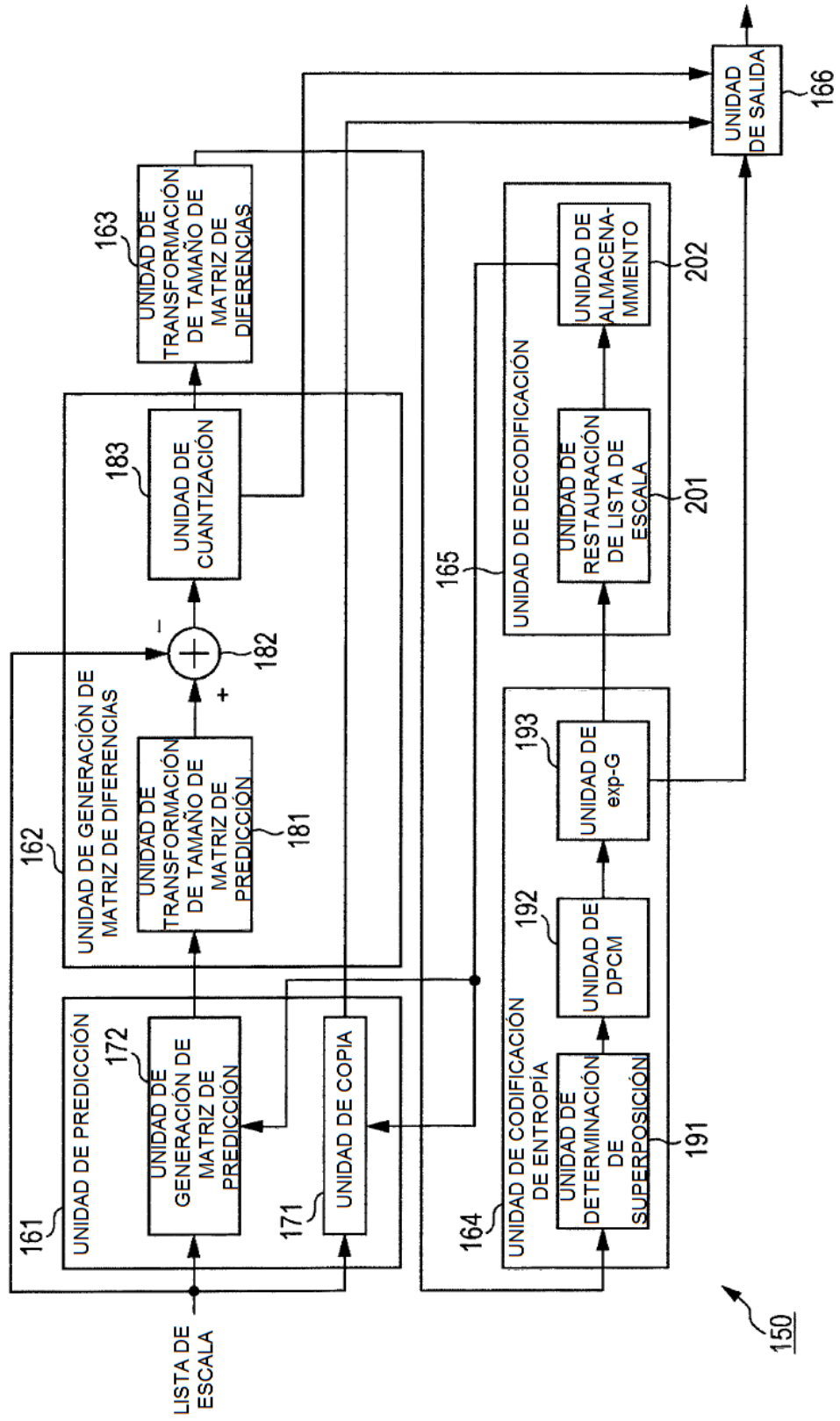


FIG. 17

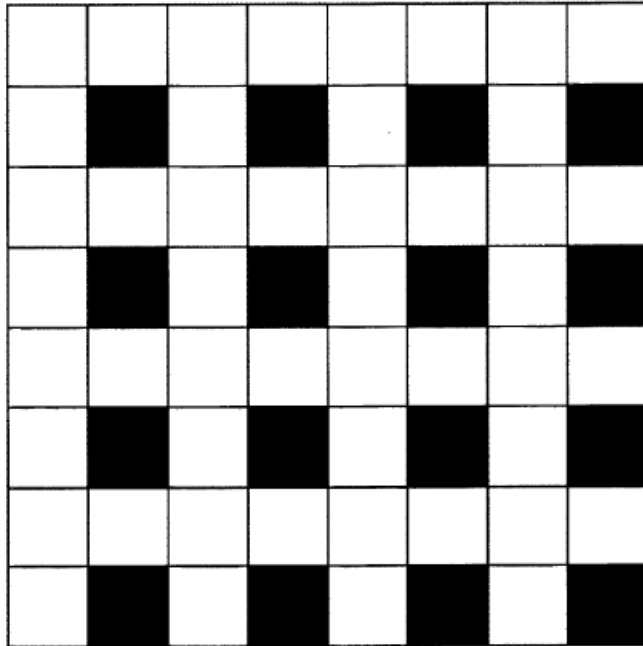


FIG. 18

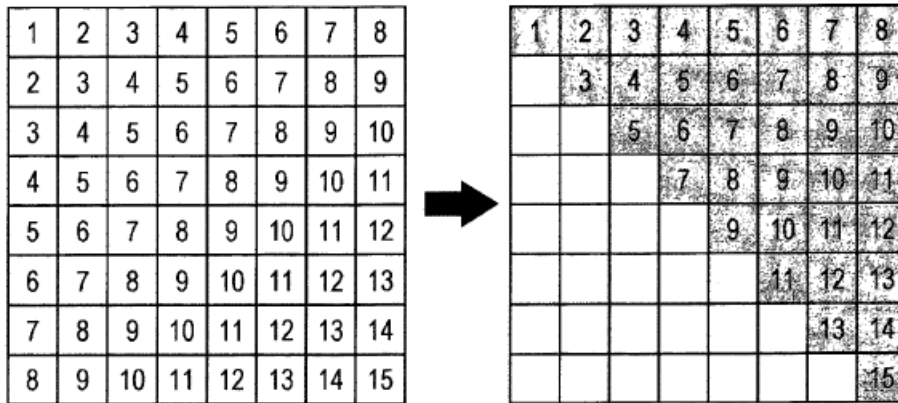


FIG. 19

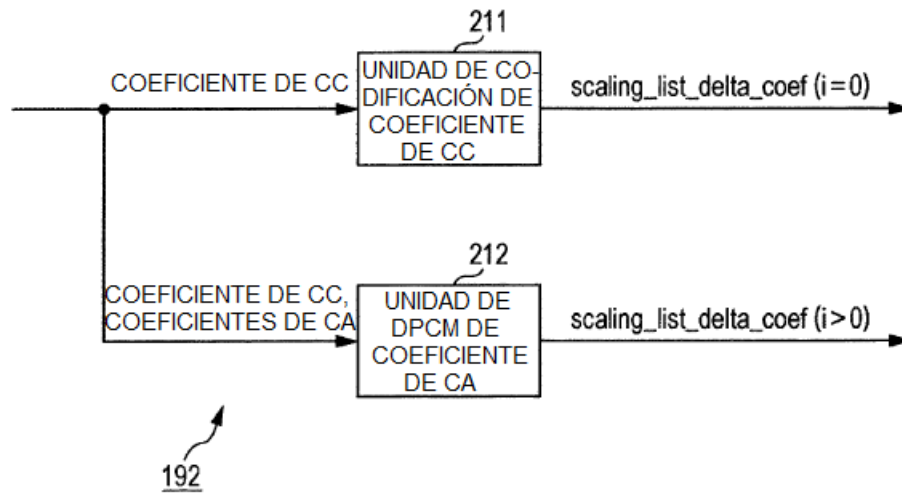


FIG. 20

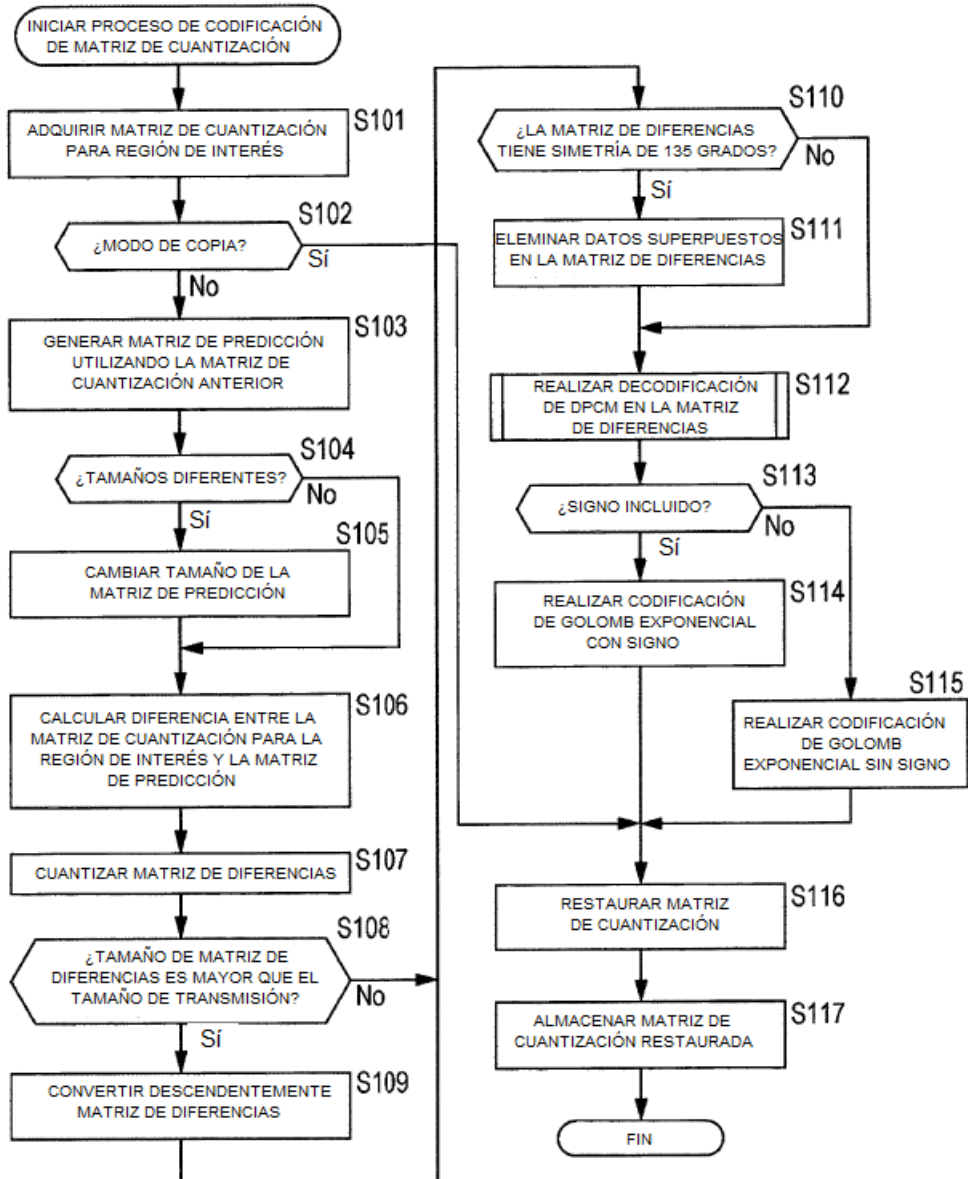


FIG. 21

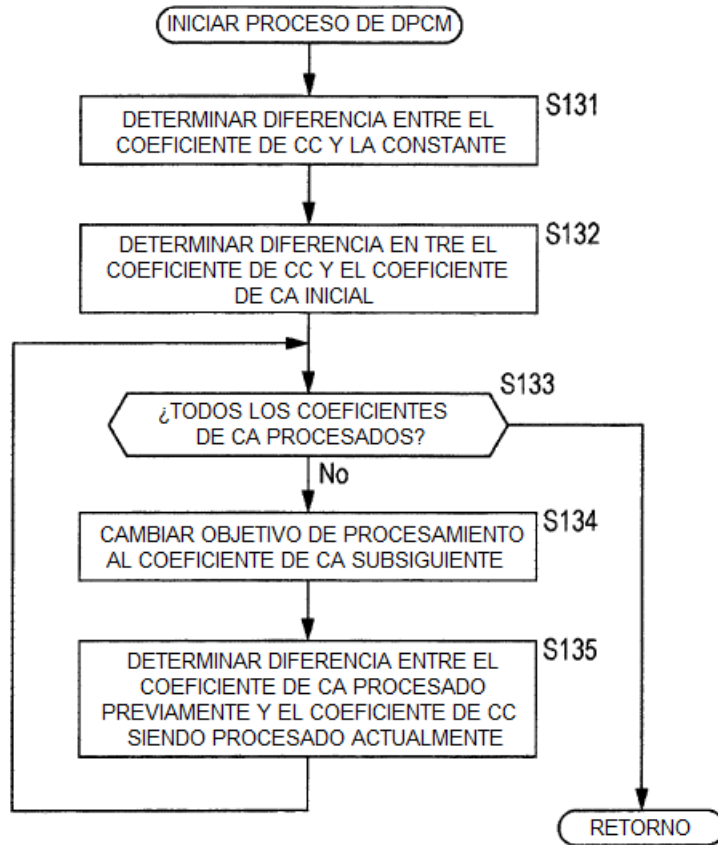


FIG. 22

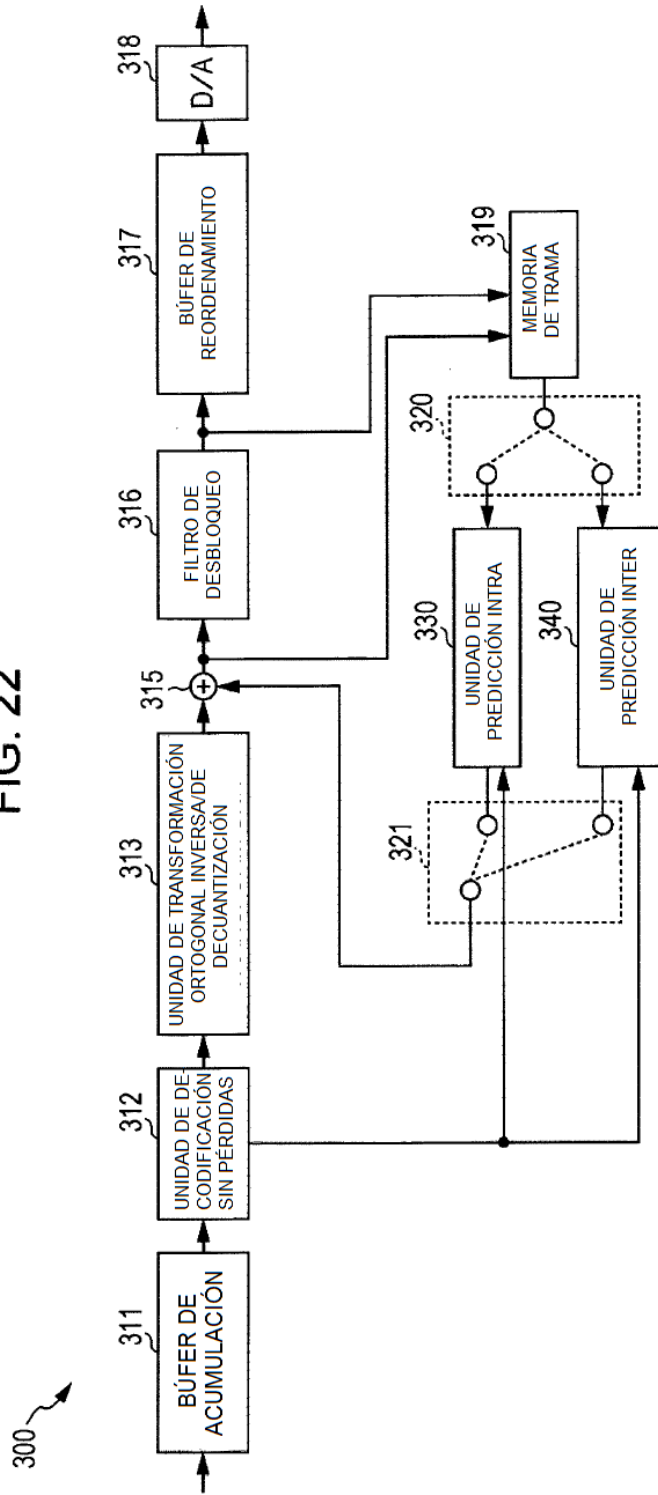


FIG. 23

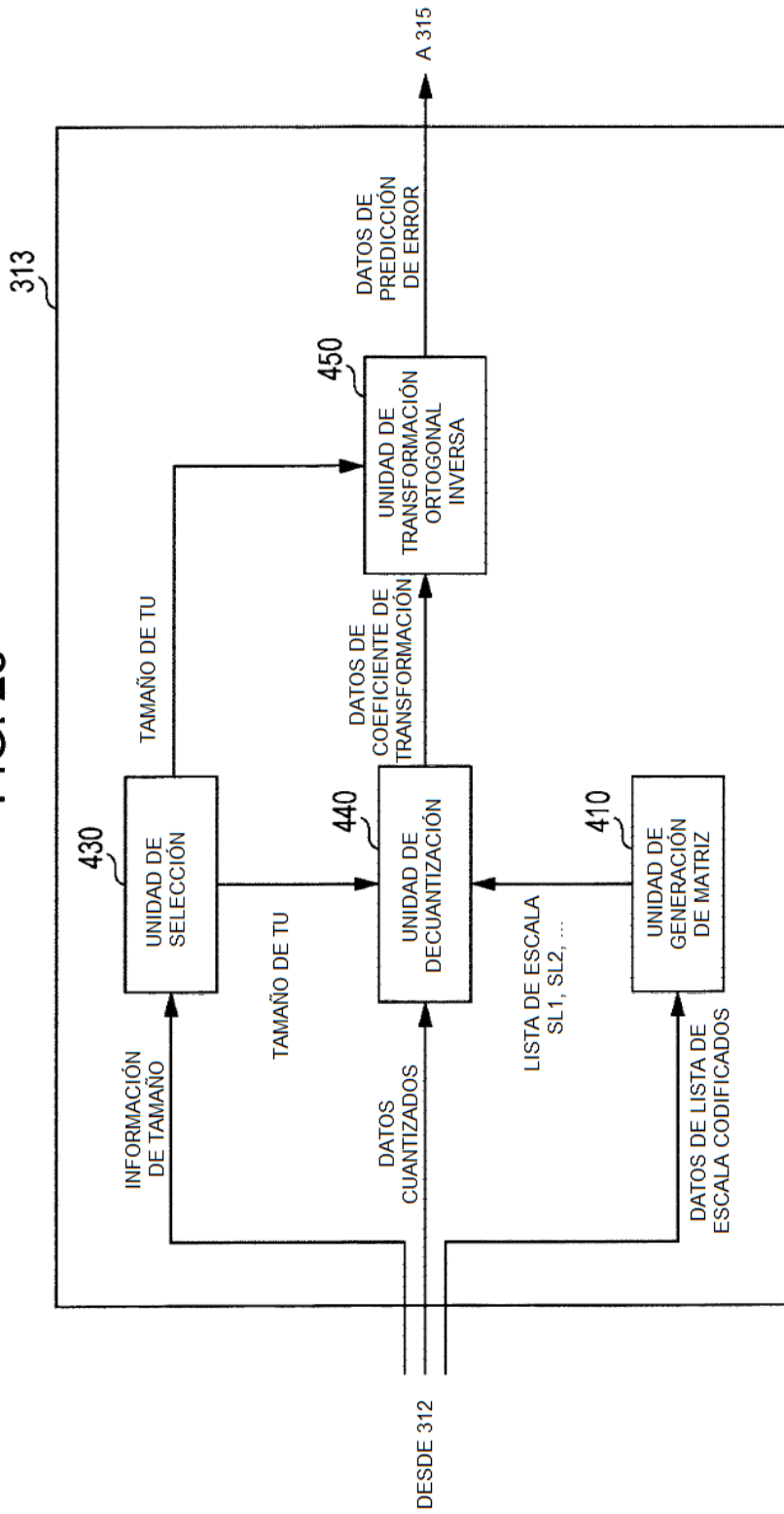




FIG. 24

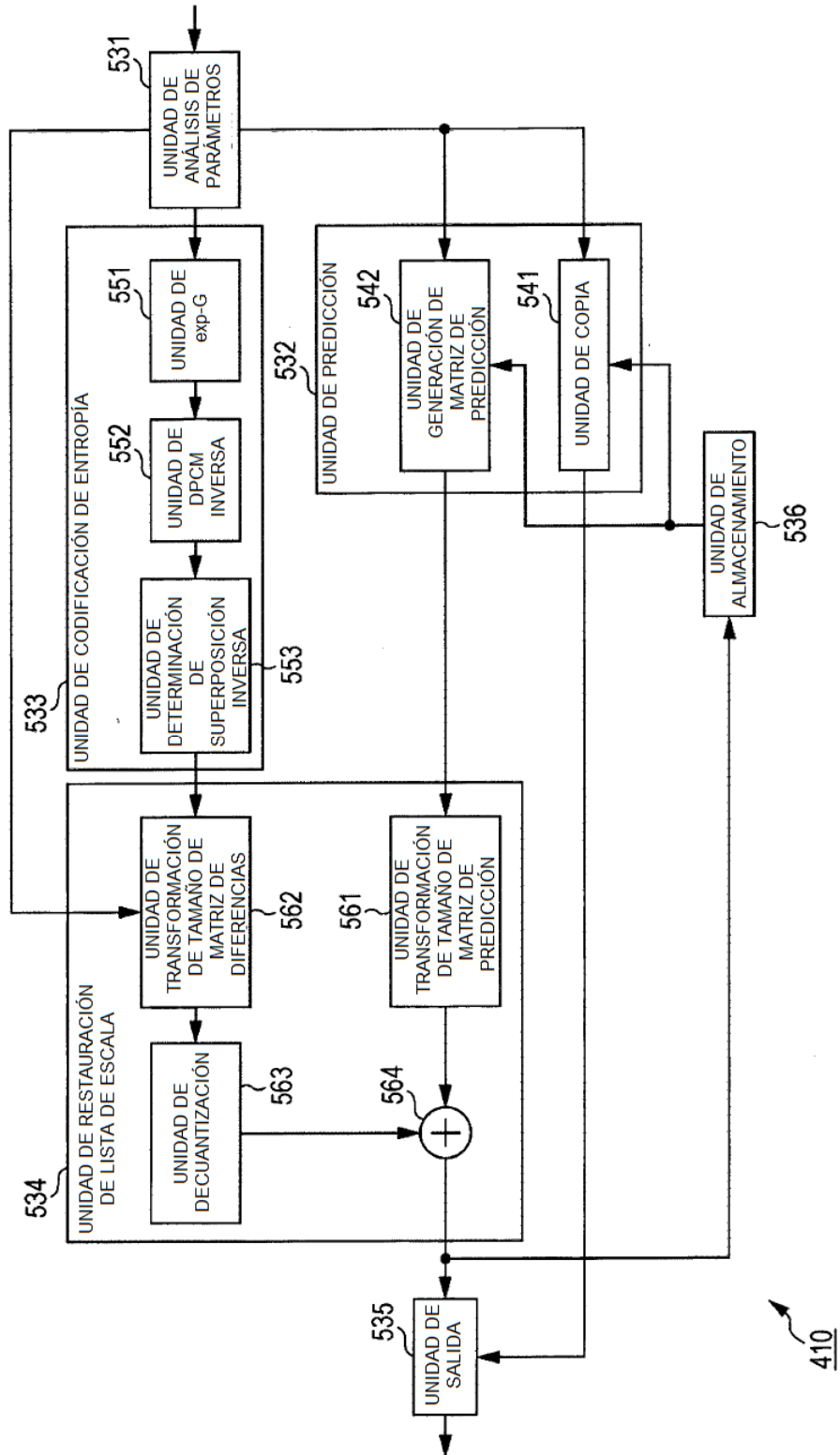


FIG. 25

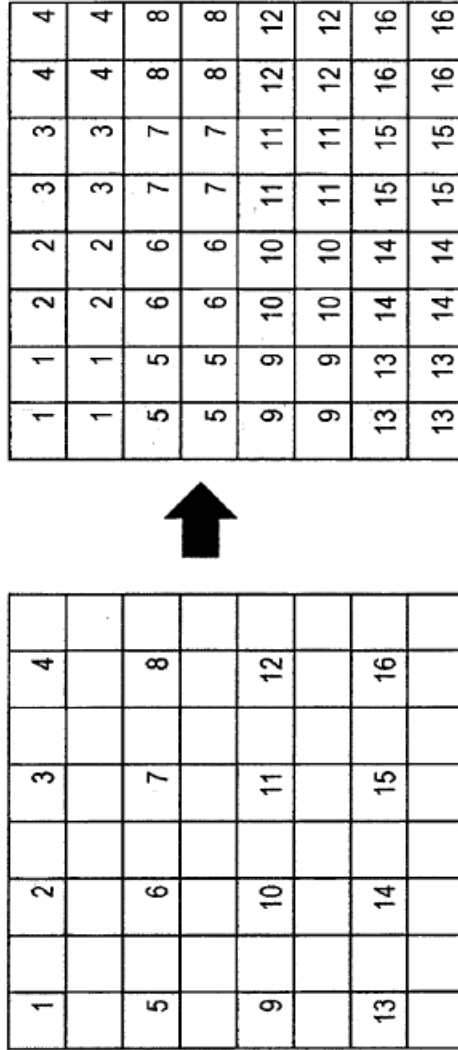


FIG. 26

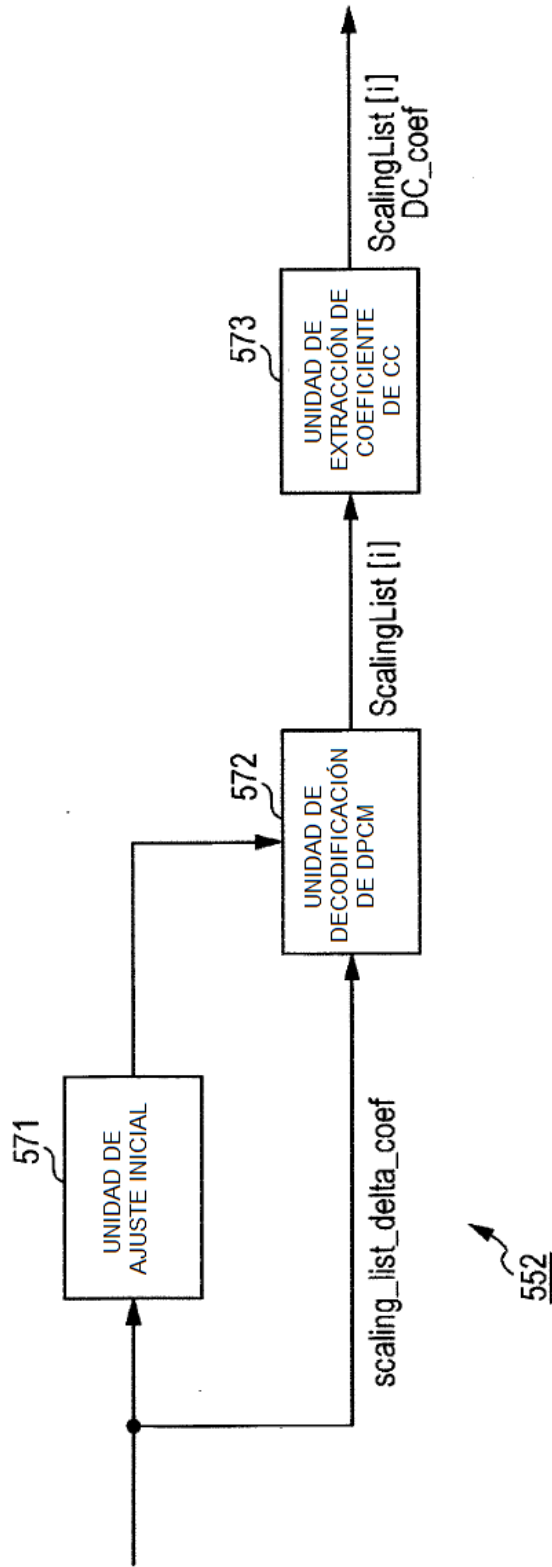


FIG. 27

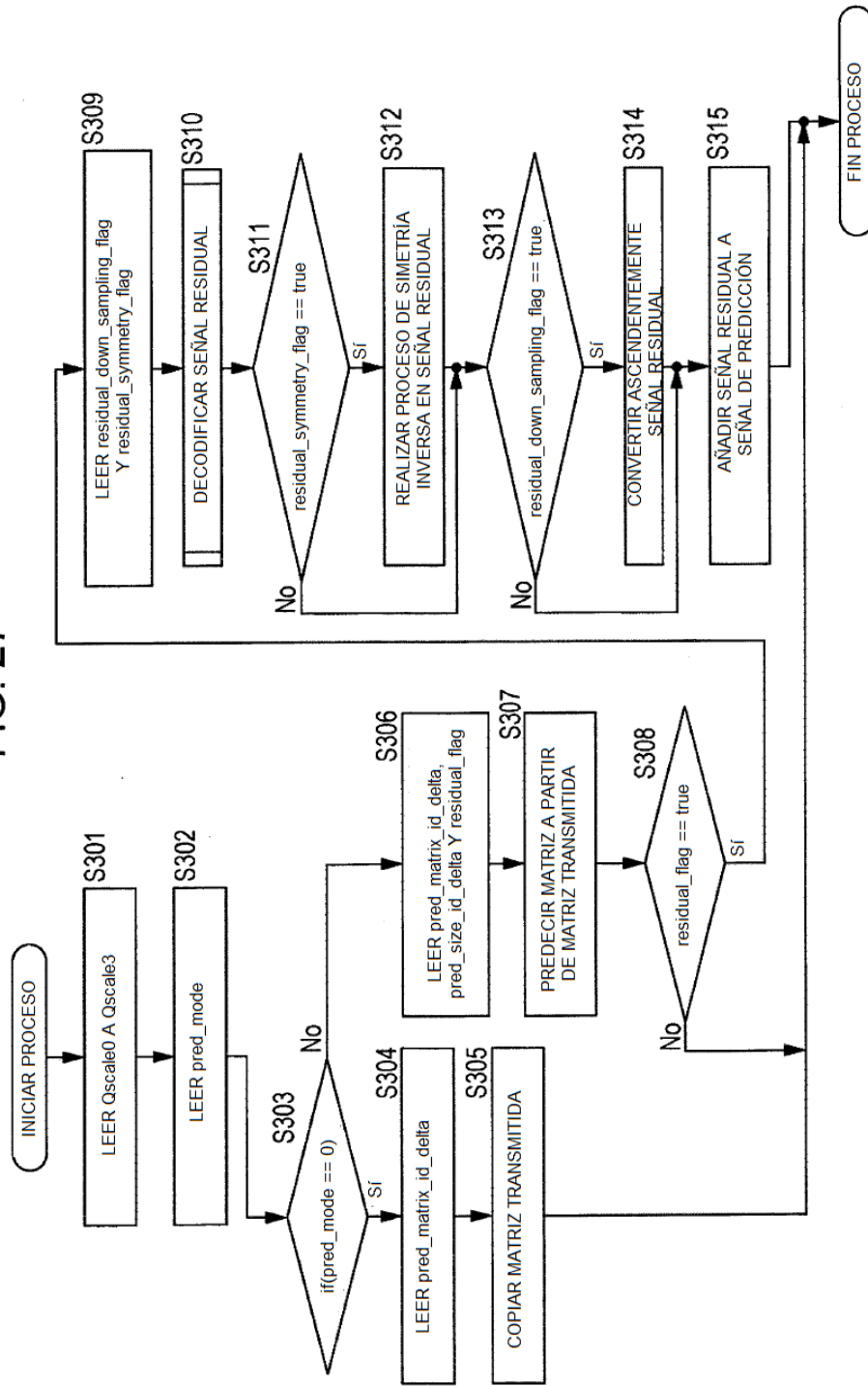


FIG. 28

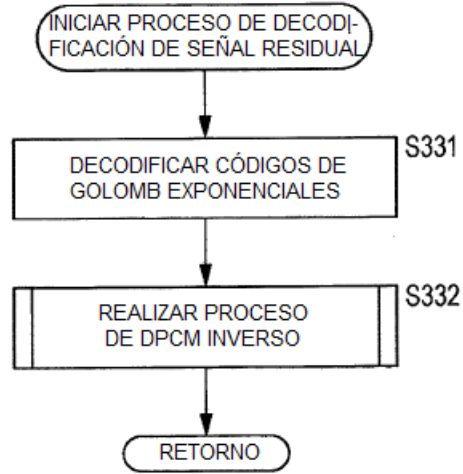


FIG. 29

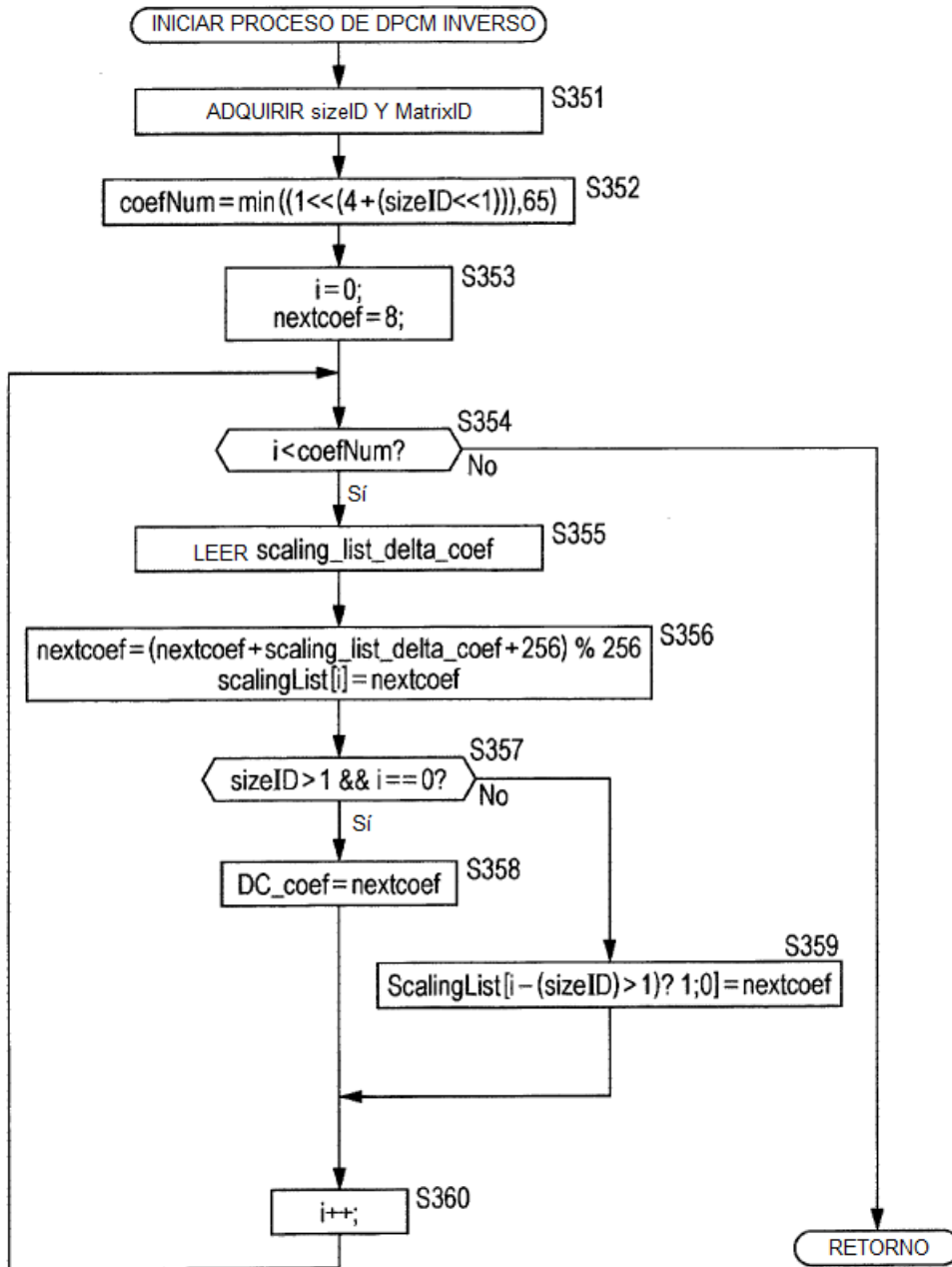


FIG. 30

	Descriptor
scaling_list( ScalingList, sizeID, MatrixID ) {	
nextcoef=8	
coefNum = min( ( 1 << ( 4 + ( sizeID << 1 ) ) ), 64 )	
for( i=0; i < coefNum, i++ ) {	
<b>scaling_list_delta_coef</b>	se(v)
nextcoef = ( nextcoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
ScalingList[ i ] = nextcoef	
}	
if( sizeID > 1 )	
<b>scaling_list_dc_coef_delta[ sizeID-2 ][ MatrixID ]</b>	se(v)
}	

FIG. 31

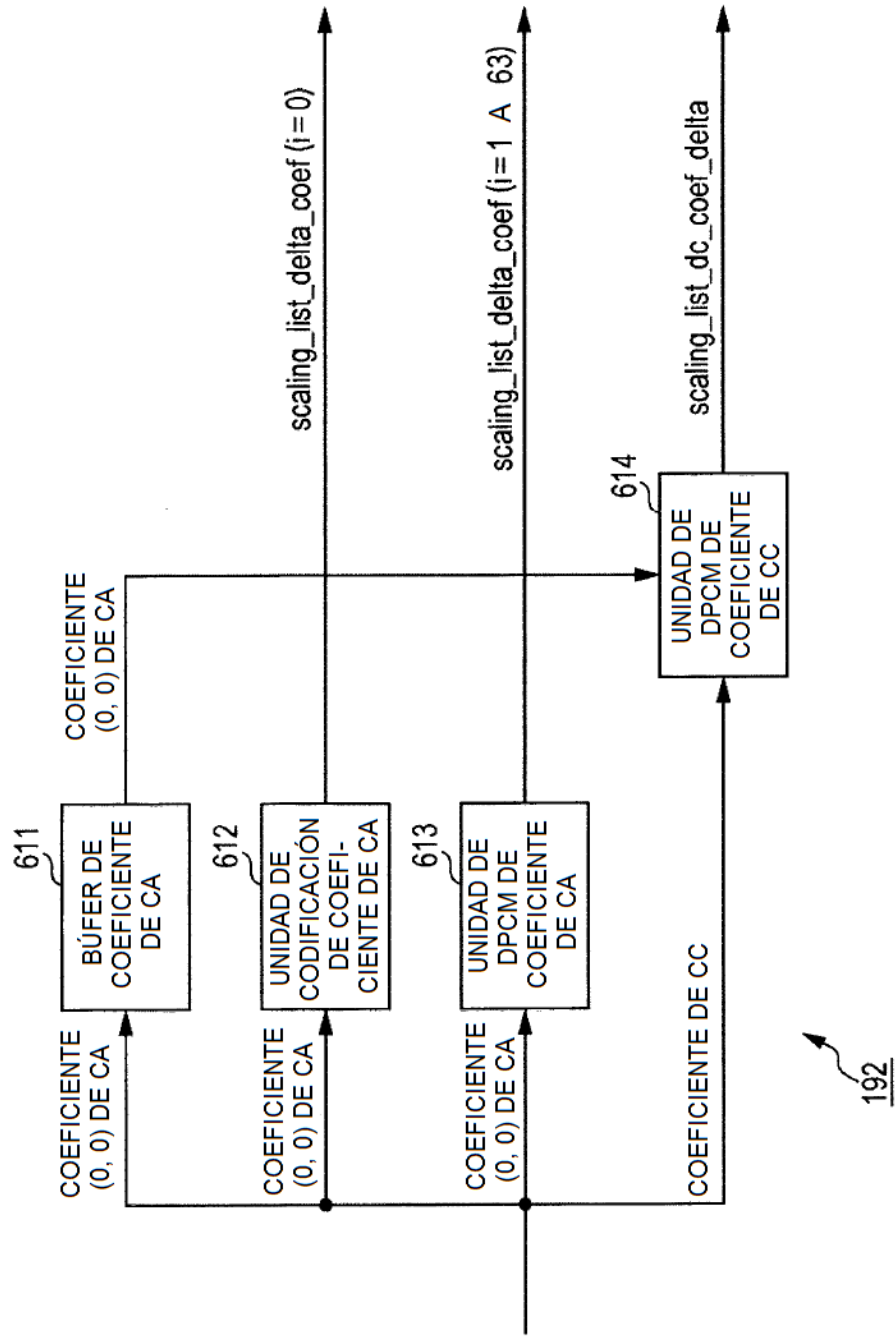




FIG. 32

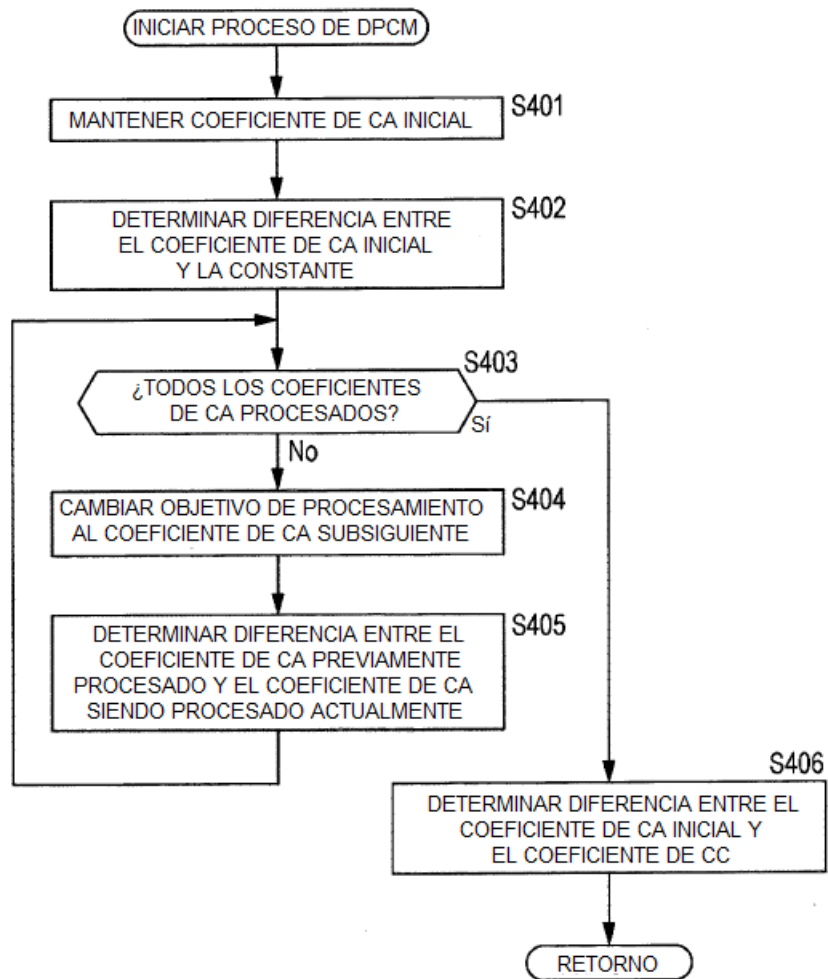


FIG. 33

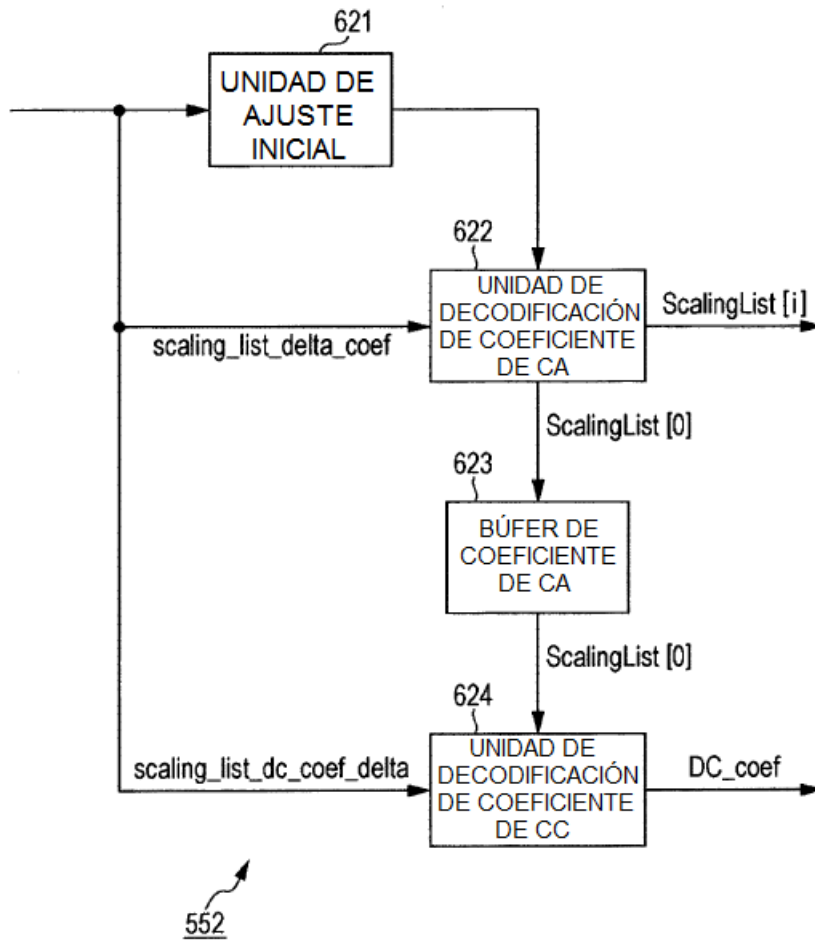


FIG. 34

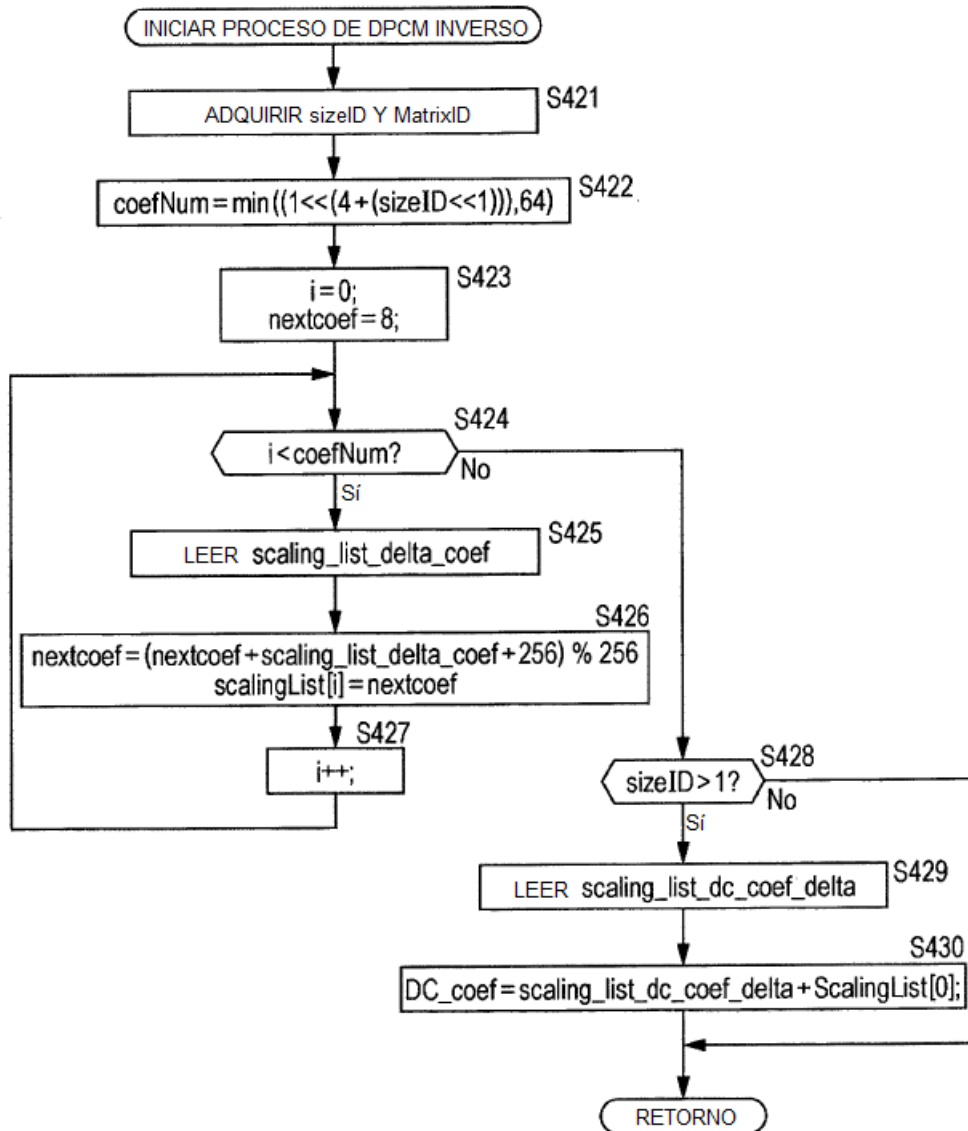


FIG. 35

	Descriptor
scaling_list( ScalingList, sizeID, MatrixID ) {	
nextcoef = 8	
coefNum = min( ( 1 << ( 4 + ( sizeID << 1 ) ) ), 64 )	
for( i = 0; i < coefNum, i ++ ) {	
<b>scaling_list_delta_coef</b>	se(v)
nextcoef = ( nextcoef + scaling_list_delta_coef + 256 ) % 256	
ScalingList[ i ] = nextcoef	
}	
if( sizeID > 1 )	
scaling_list_dc_coef_delta[ sizeID - 2 ][ MatrixID ]	ue(v)
}	

FIG. 36

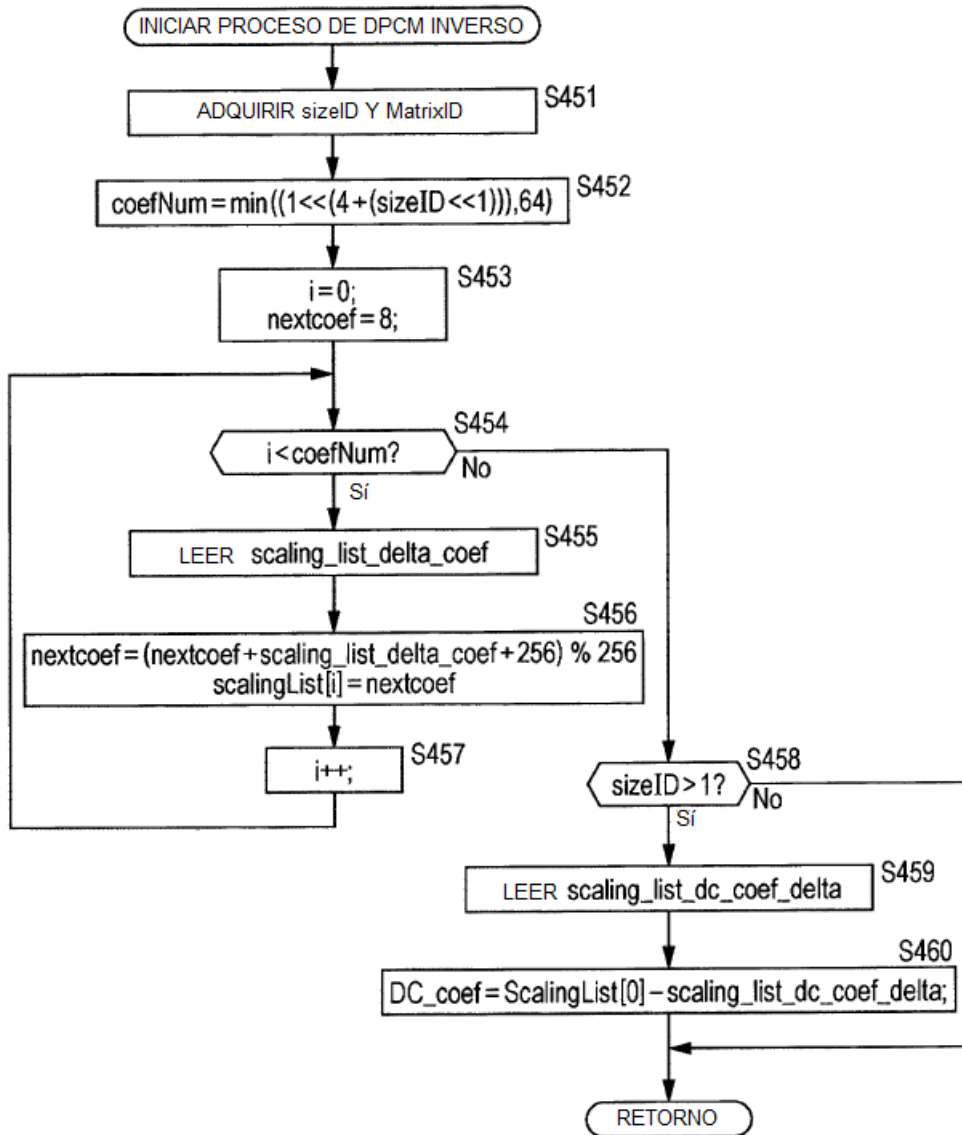


FIG. 37

	Descriptor
scaling_list_dc() {	
nextcoef = 8	
for (sizeID = 2; sizeID < 4; sizeID++)	
for (MatrixID = 0; MatrixID < (SizeID == 3) ? 2 : 6; MatrixID++) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextcoef = (nextcoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
scaling_list_dc_coef[sizeID-2][MatrixID] = nextcoef	
}	
}	

FIG. 38

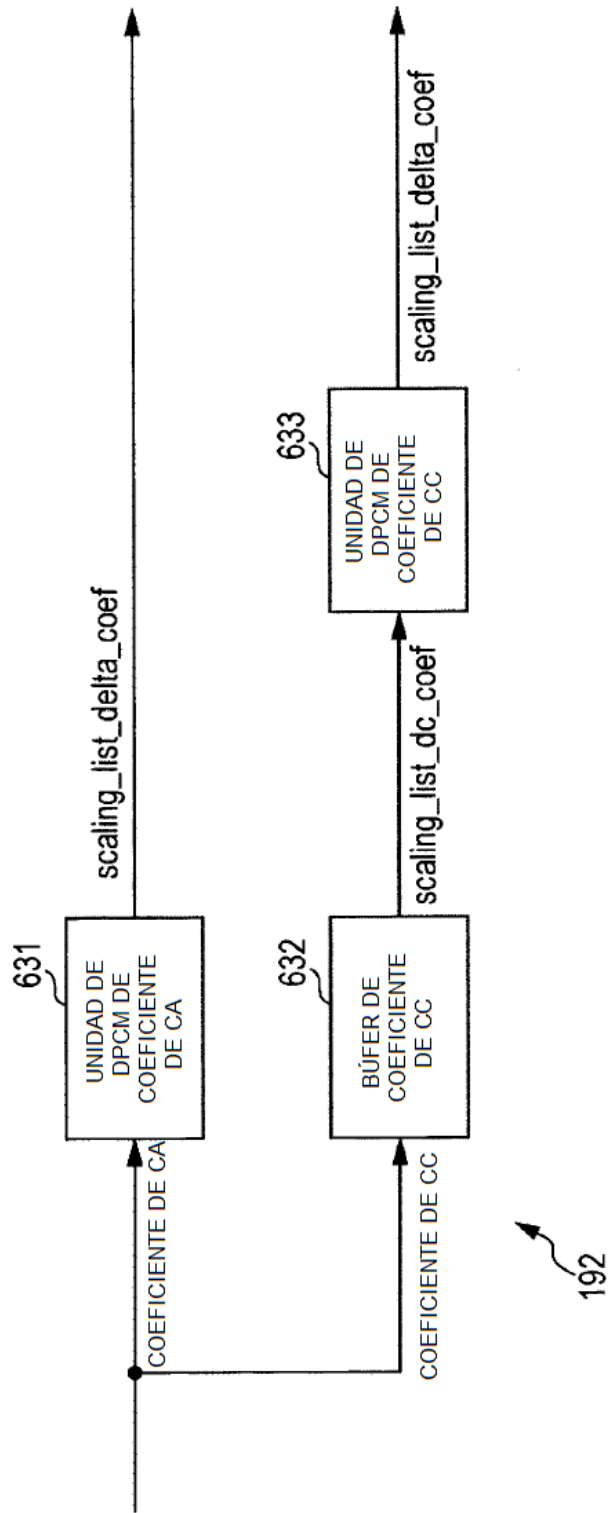


FIG. 39

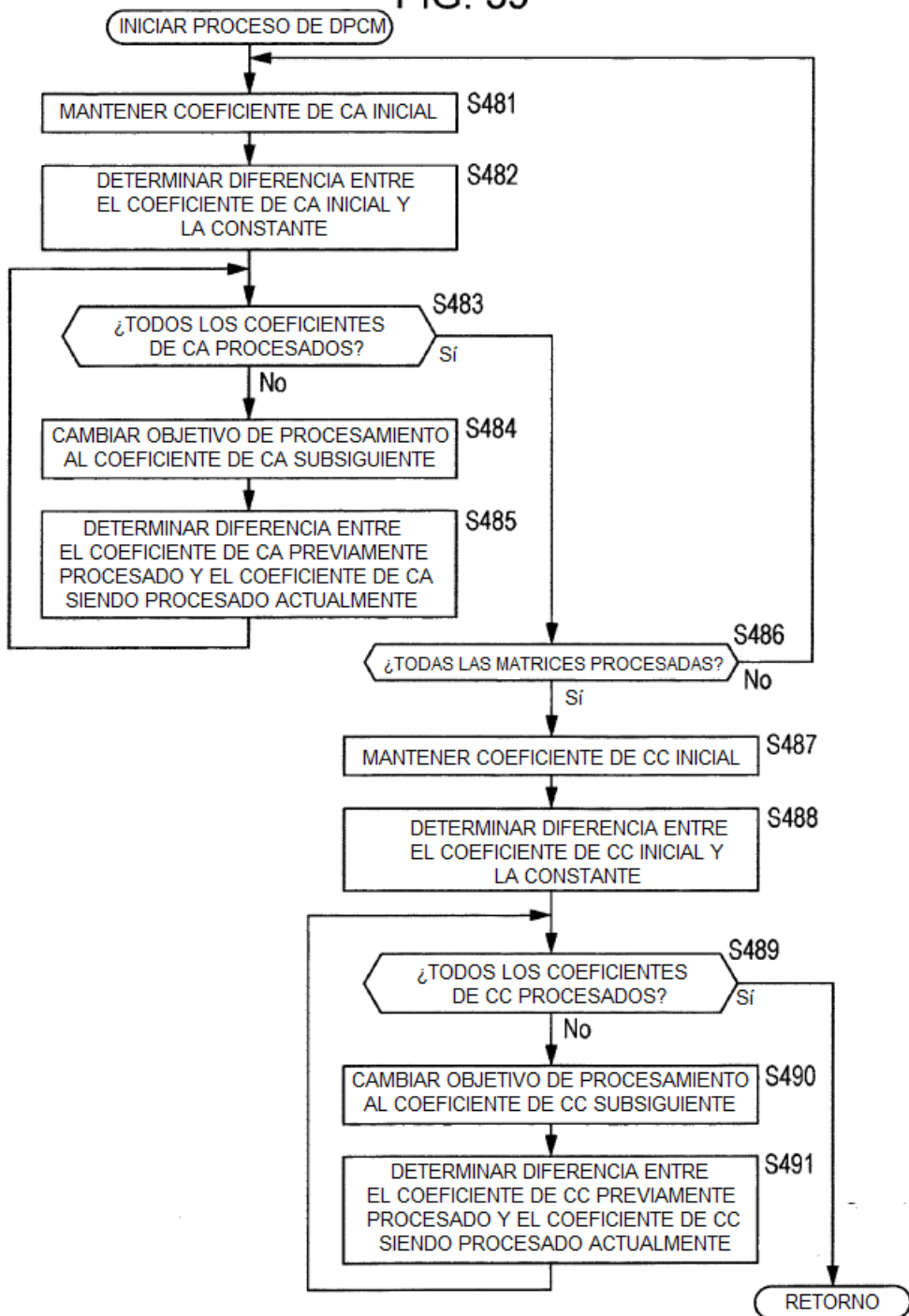




FIG. 40

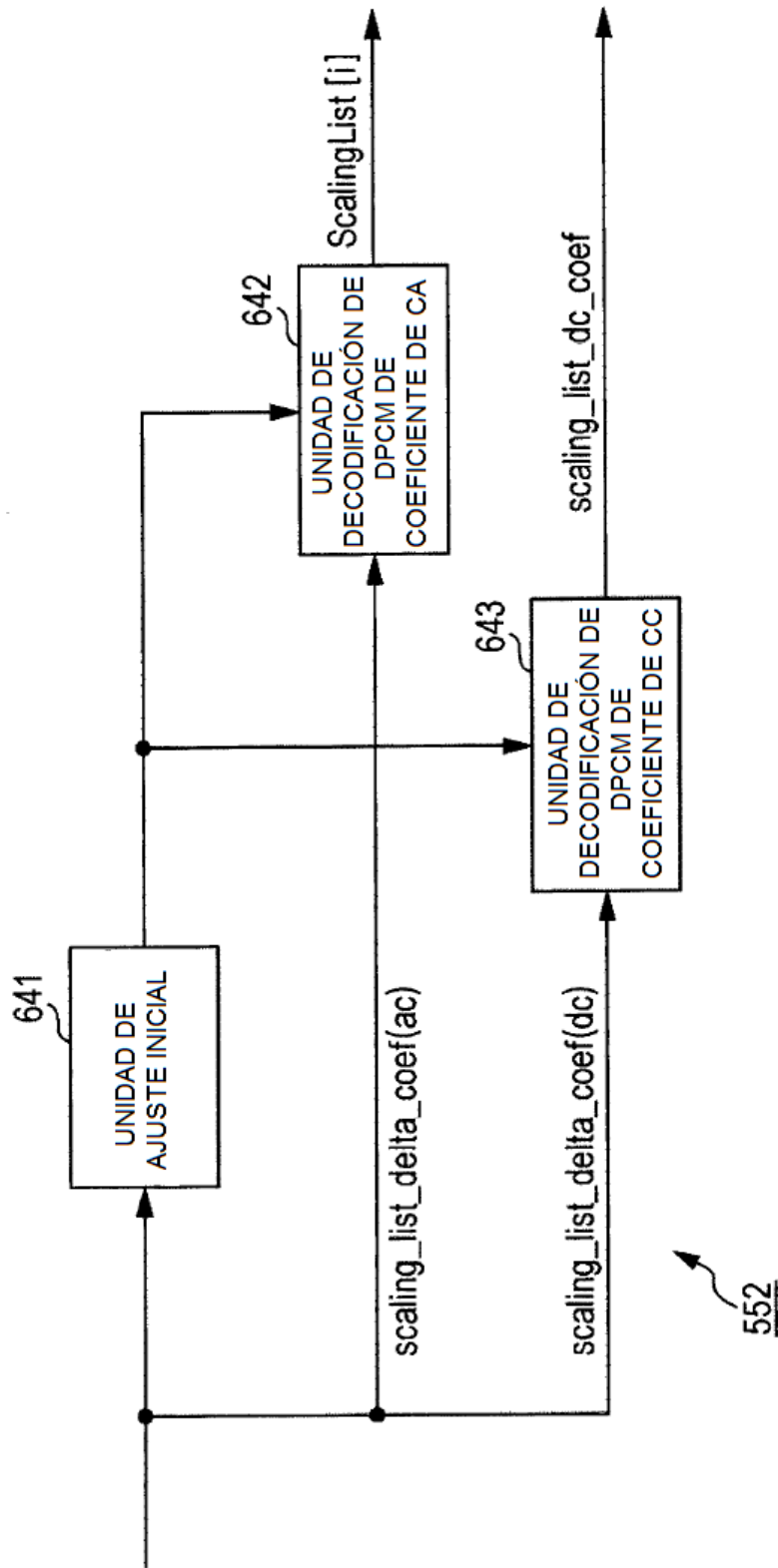


FIG. 41

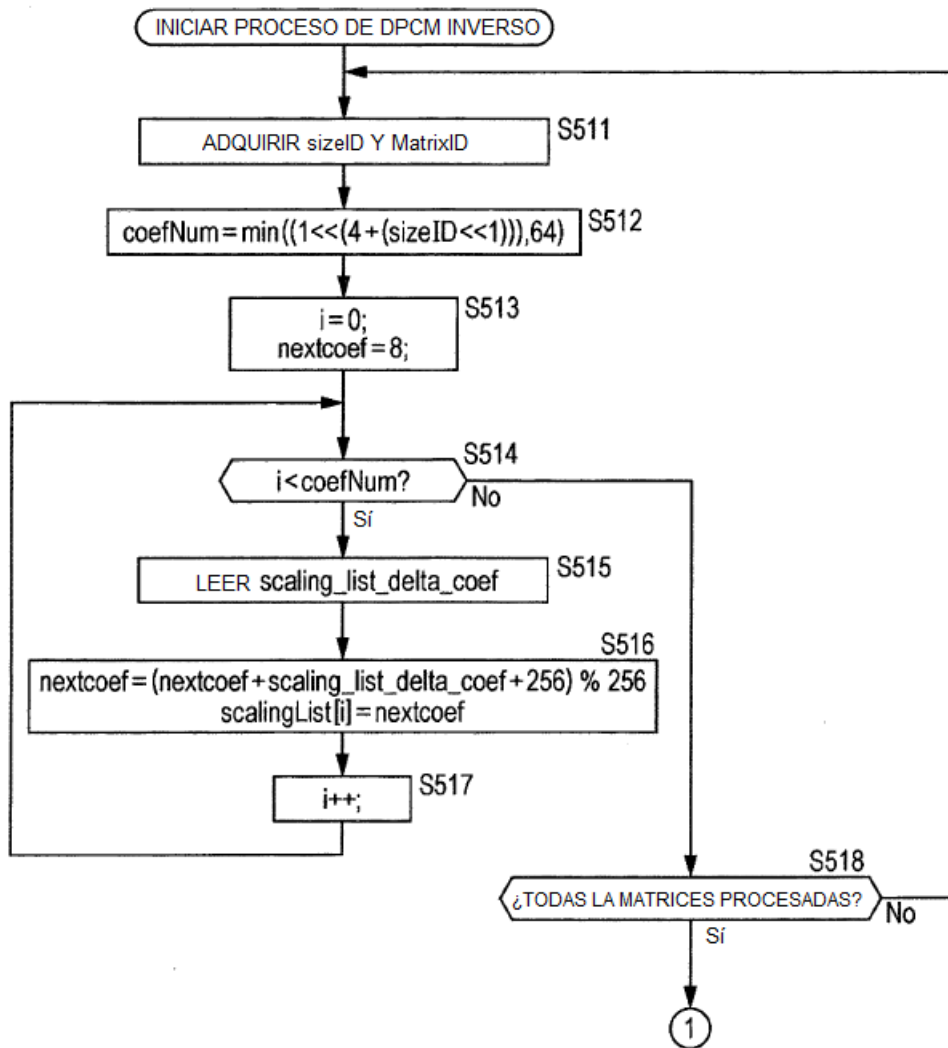


FIG. 42

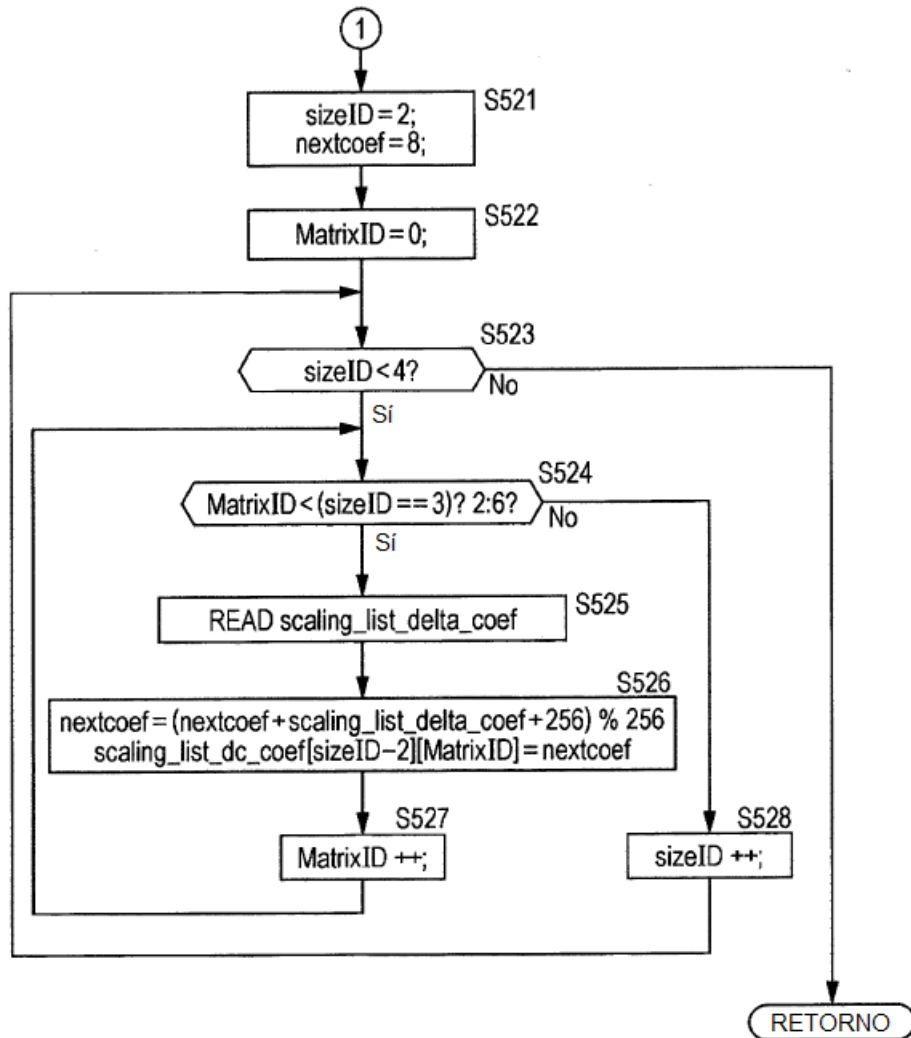


FIG. 43

scaling_list_param() {	Descriptor
scaling_list_present_flag	u(l)
if (scaling_list_present_flag)	
for (sizeID=0; sizeID<4; sizeID++)	
for (matrixID=0; matrixID<(sizeID==3)? 2:6; matrixID++) {	
scaling_list_pred_mode_flag	u(l)
if (!scaling_list_pred_mode_flag)	
scaling_list_pred_matrix_id_delta	ue(v)
else	
scaling_list(ScalingList[sizeID][matrixID], sizeID, matrixID)	
}	
}	
}	
A	
scaling_list(ScalingList, sizeID, matrixID) {	Descriptor
nextCoef=8	u(l)
coefNum=Min(64, (1<<(4+(sizeID<<1))))	
UseDefaultScalingMatrix=0	
if (sizeID>1) {	
scaling_list_dc_coef_minus8[sizeID-2][matrixID]	se(v)
if (scaling_list_dc_coef_minus8[sizeID-2][matrixID]==-8)	
UseDefaultScalingMatrixFlag=1	
nextCoef=scaling_list_dc_coef_minus8[sizeID-2][matrixID]+8	
}	
if (UseDefaultScalingMatrixFlag==0) {	
for (i=0; i<coefNum, i++) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef=(nextCoef+scaling_list_delta_coef+256)%256	
if (sizeID<2) {	
useDefaultScalingMatrixFlag=(i==0 && nextCoef==0)	
if (useDefaultScalingMatrixFlag)	
break	
}	
ScalingList[i]=nextCoef	
}	
}	
}	
B	

FIG. 44

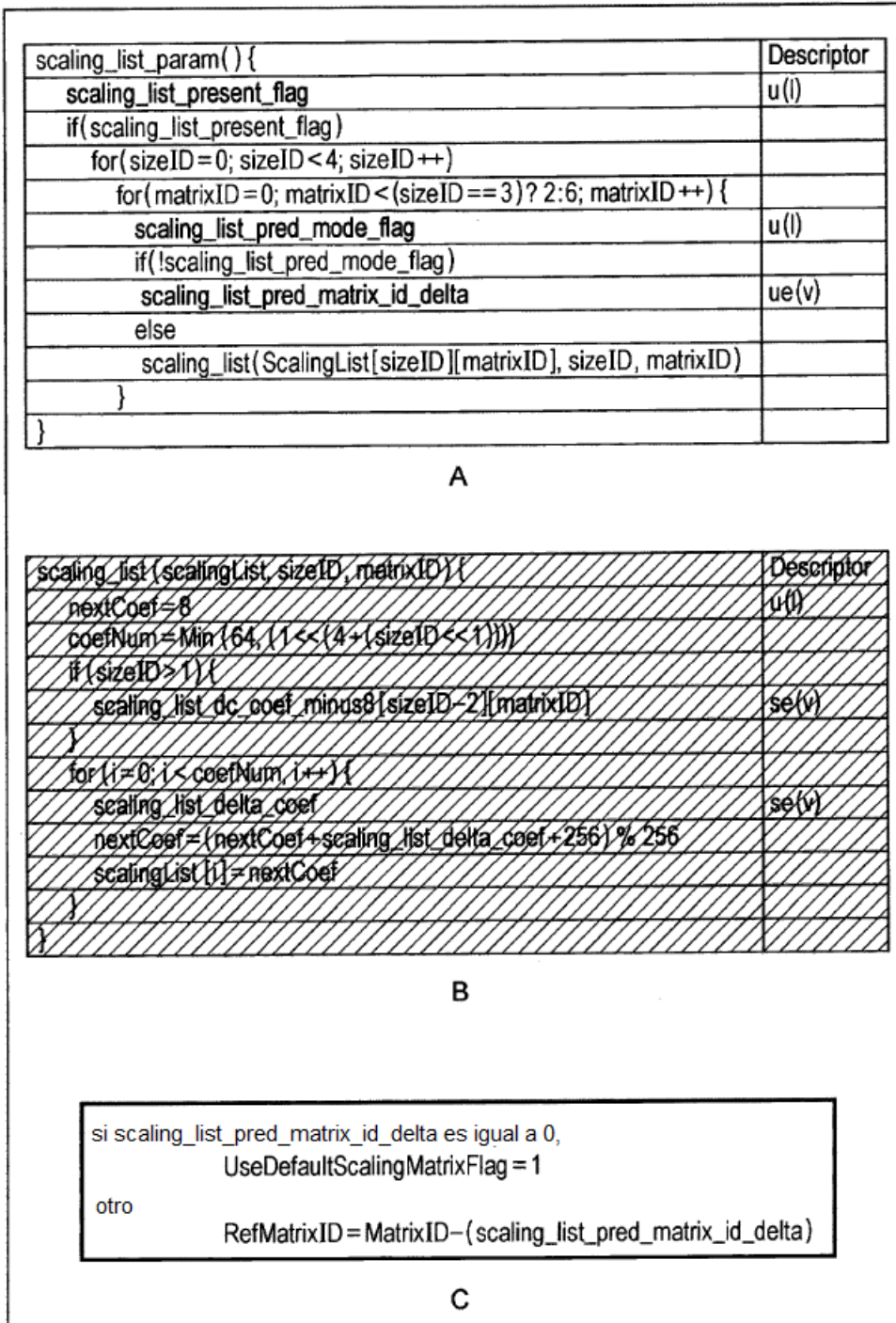


FIG. 45

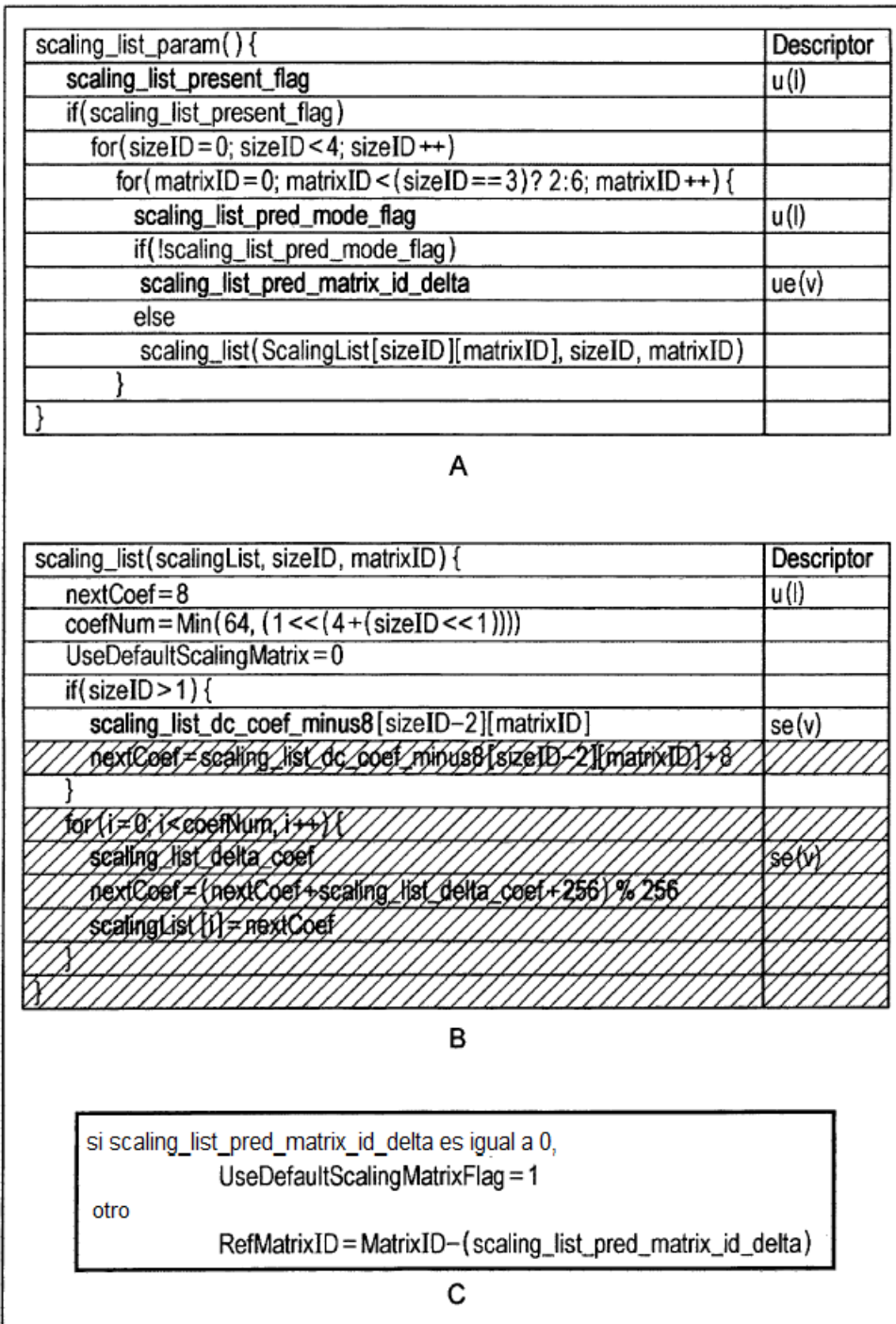


FIG. 46

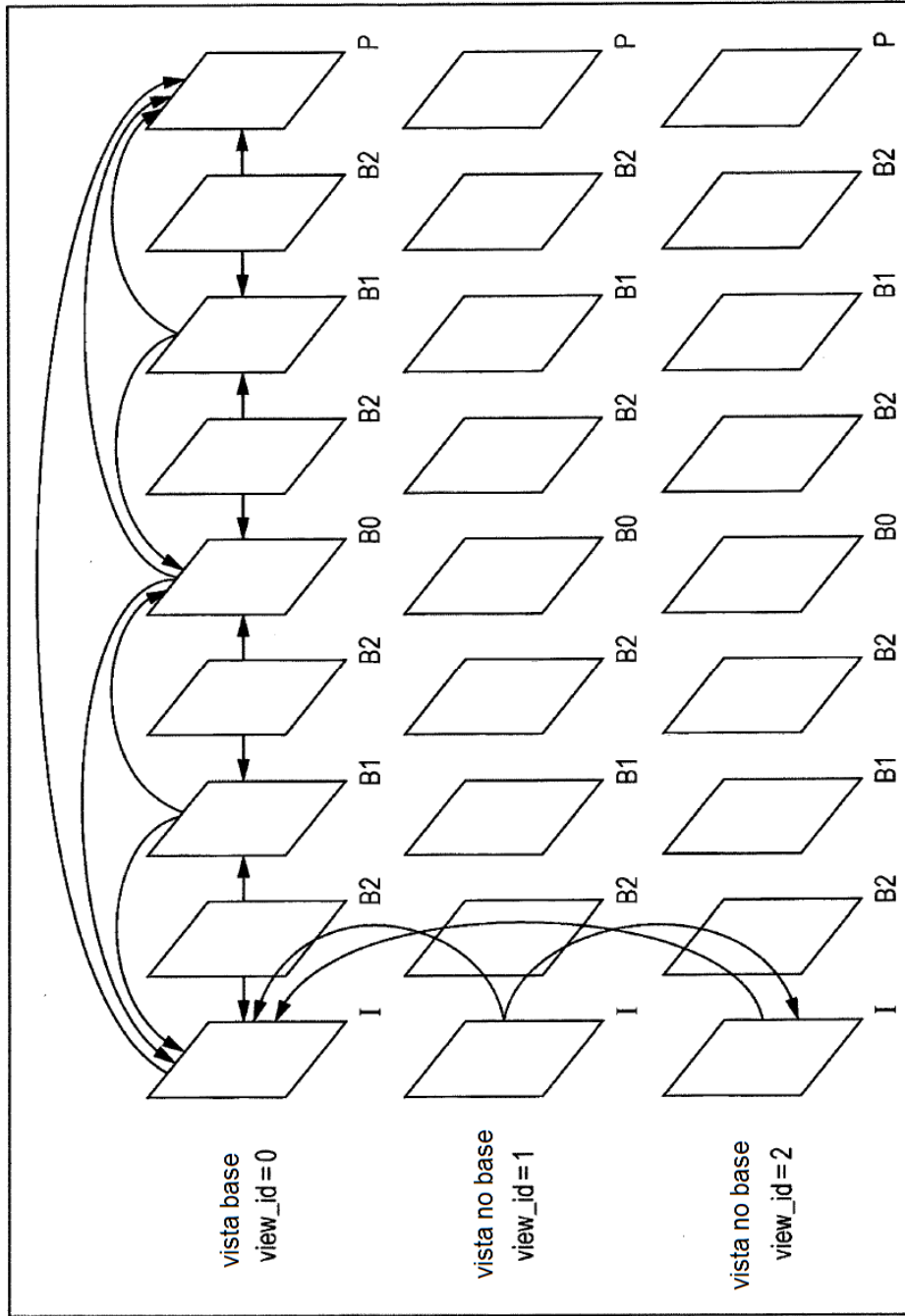


FIG. 47

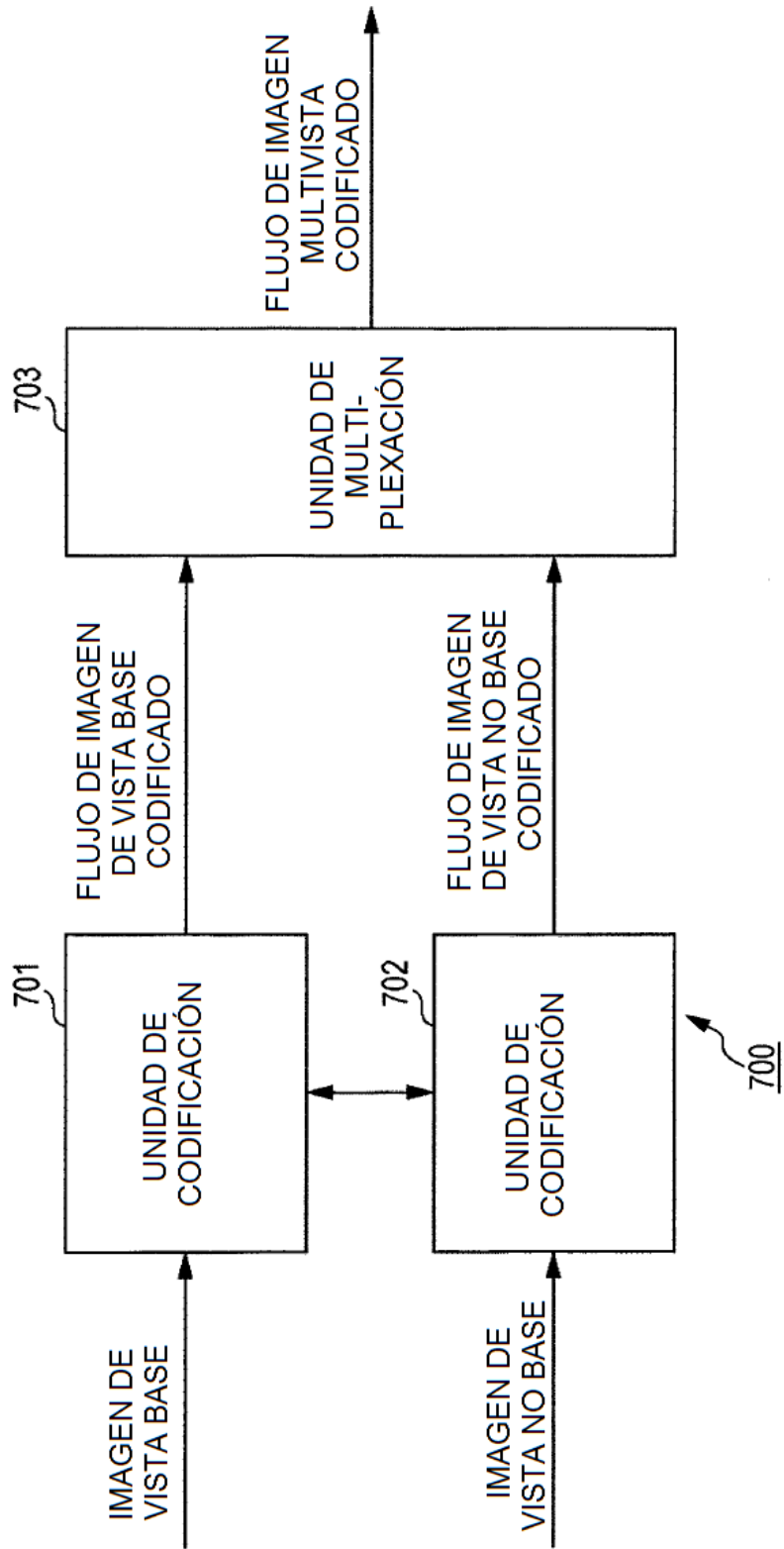




FIG. 48

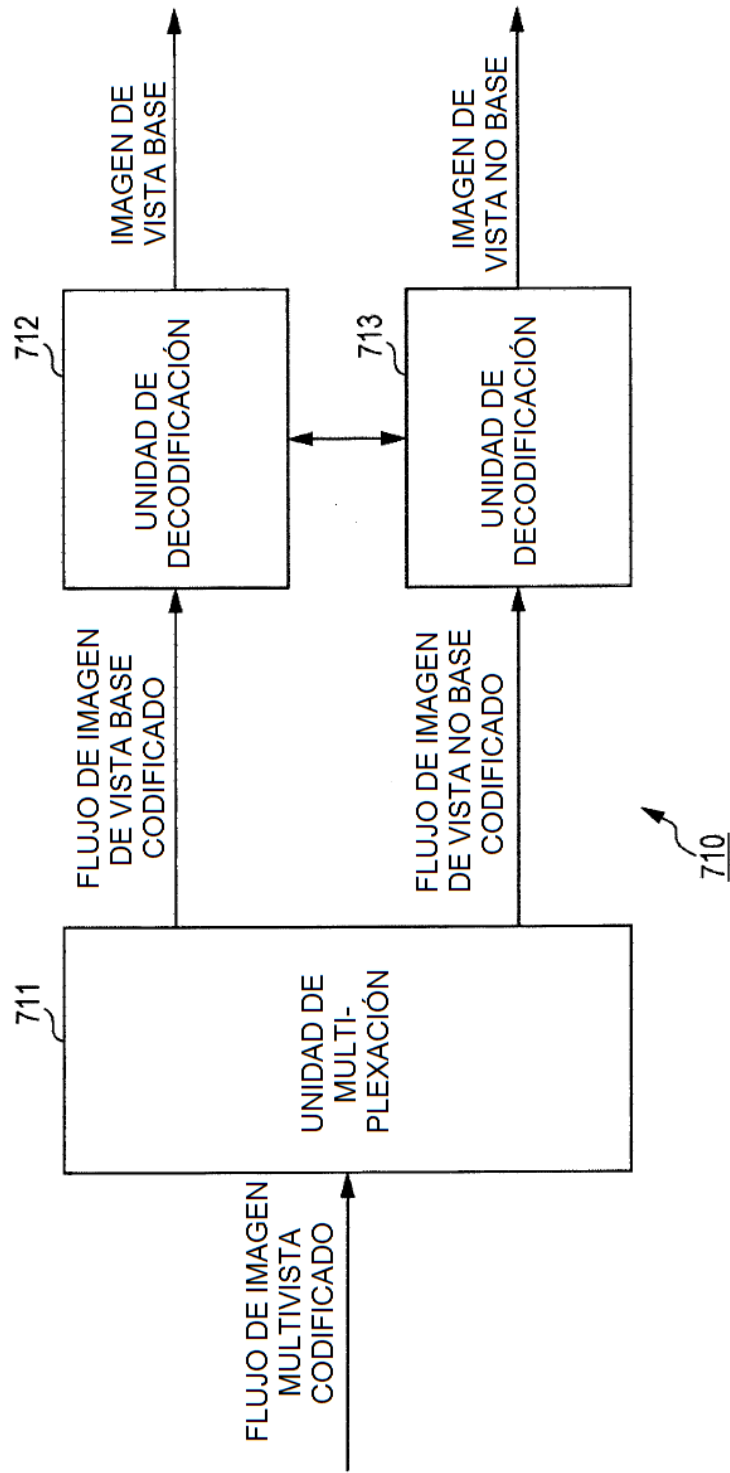


FIG. 49

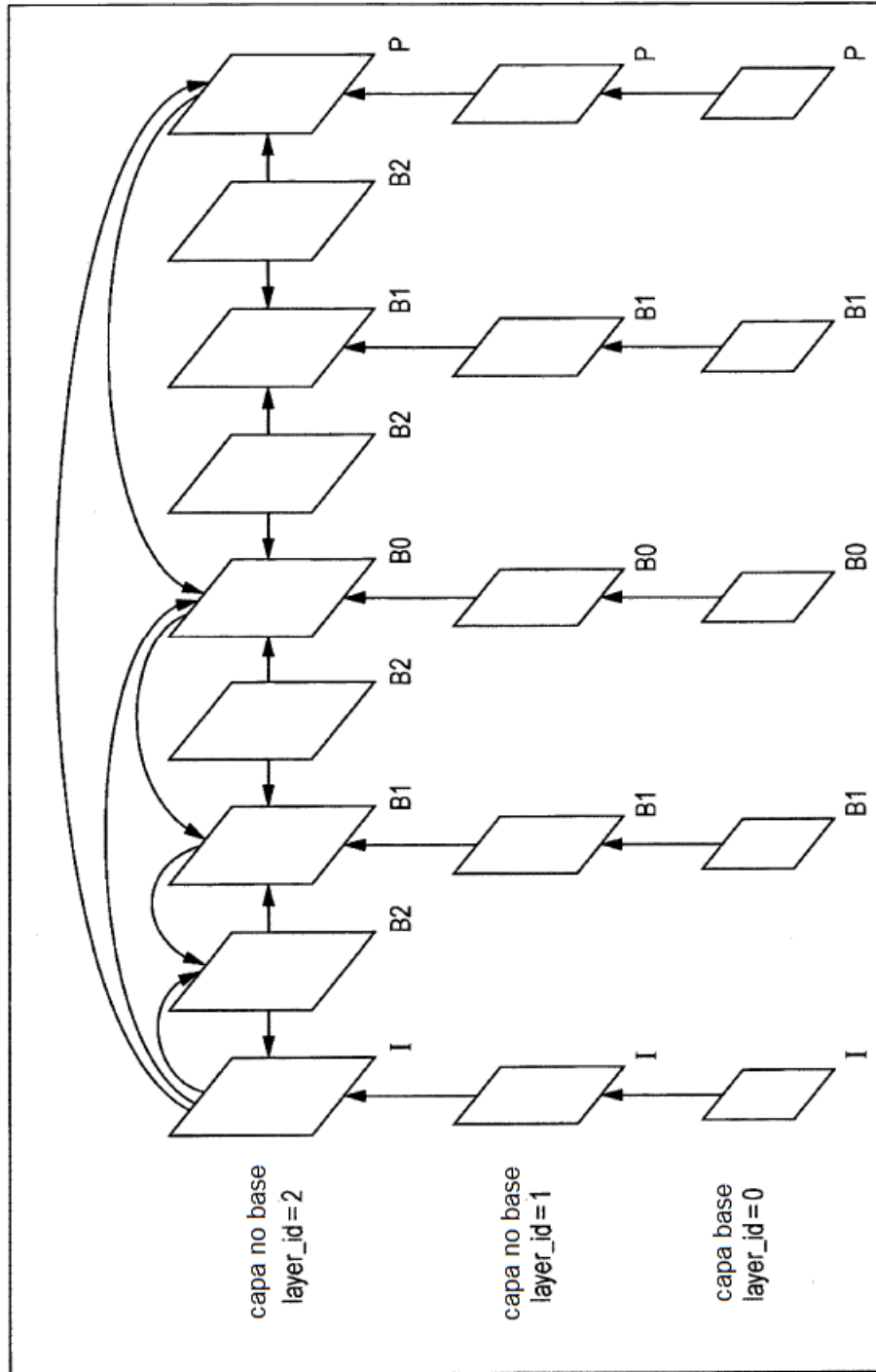


FIG. 50

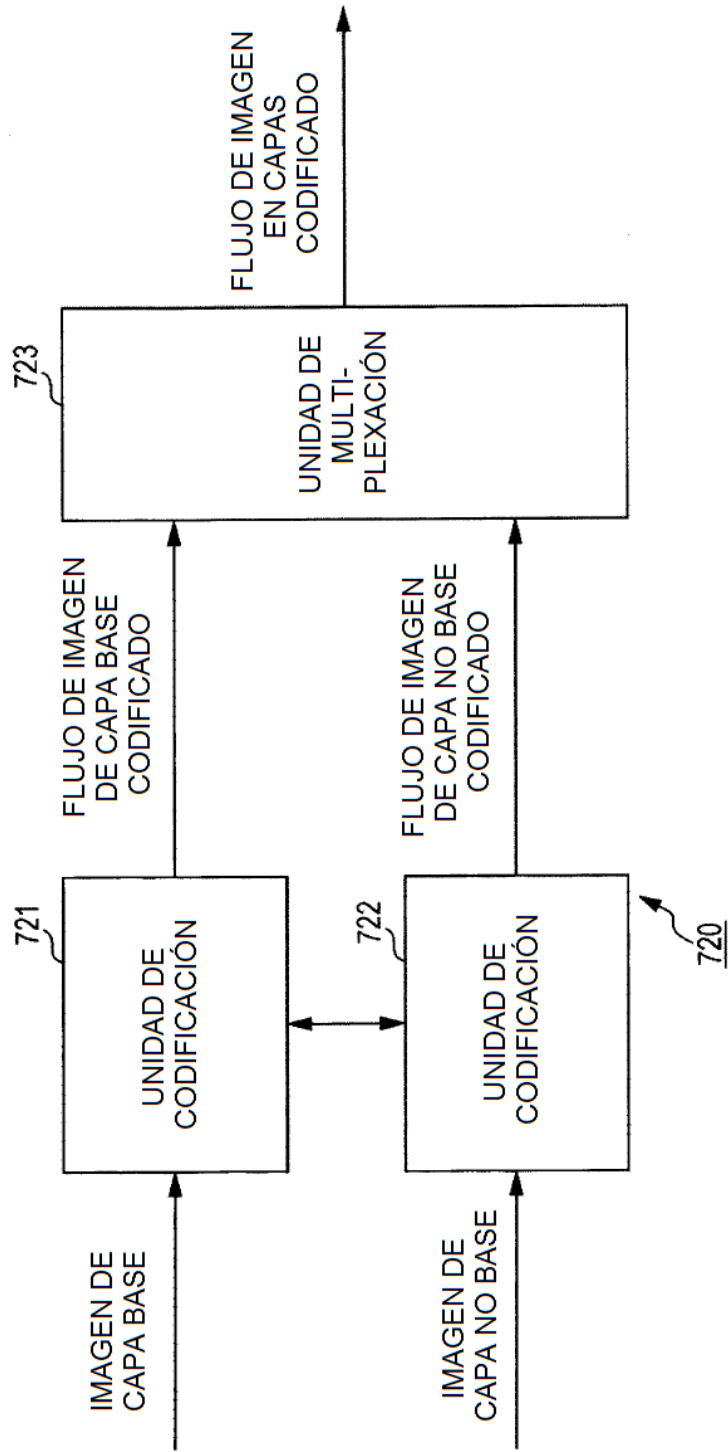


FIG. 51

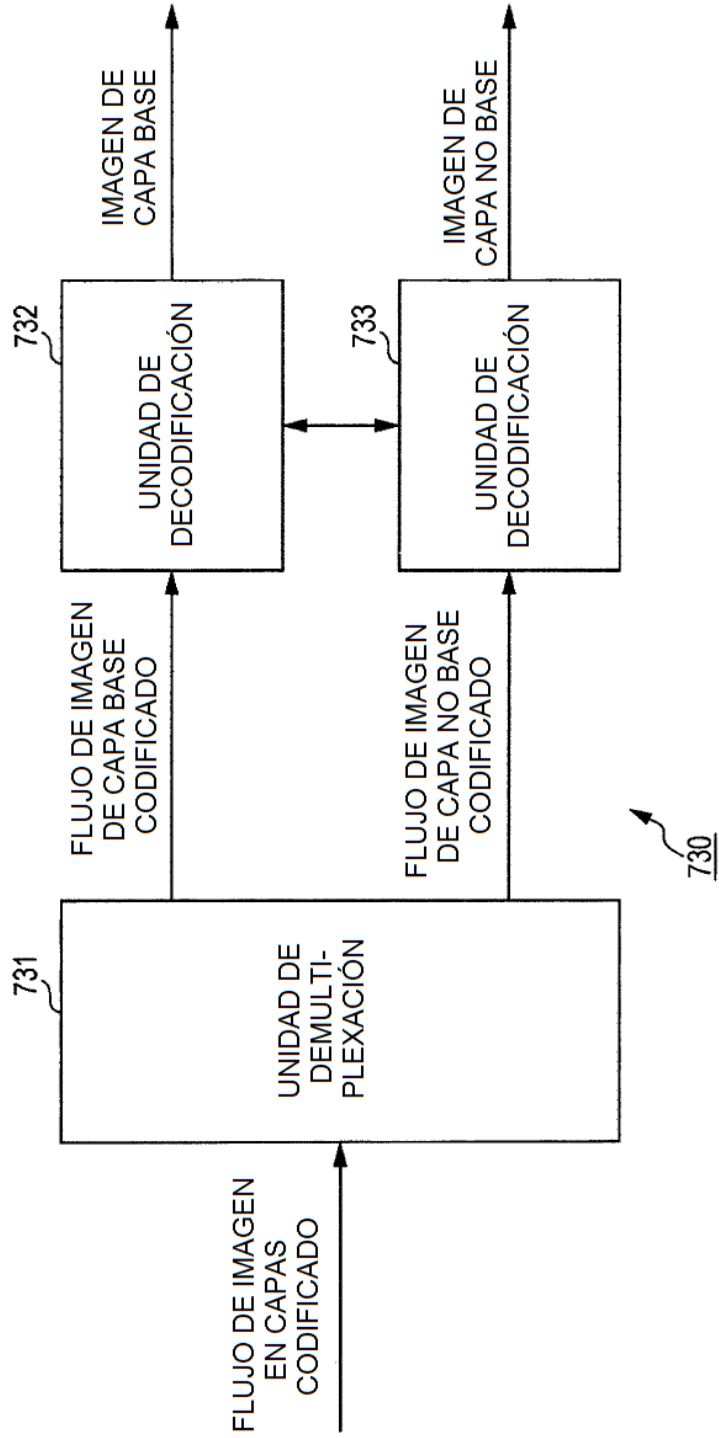


FIG. 52

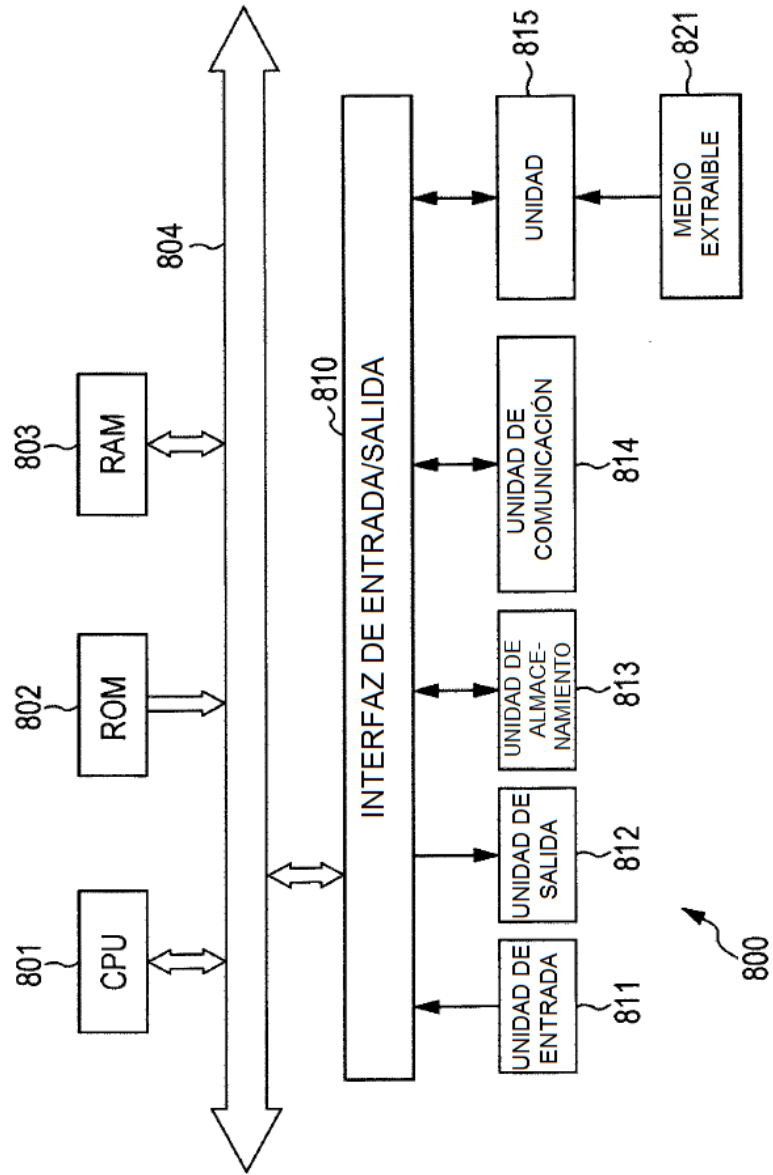


FIG. 53

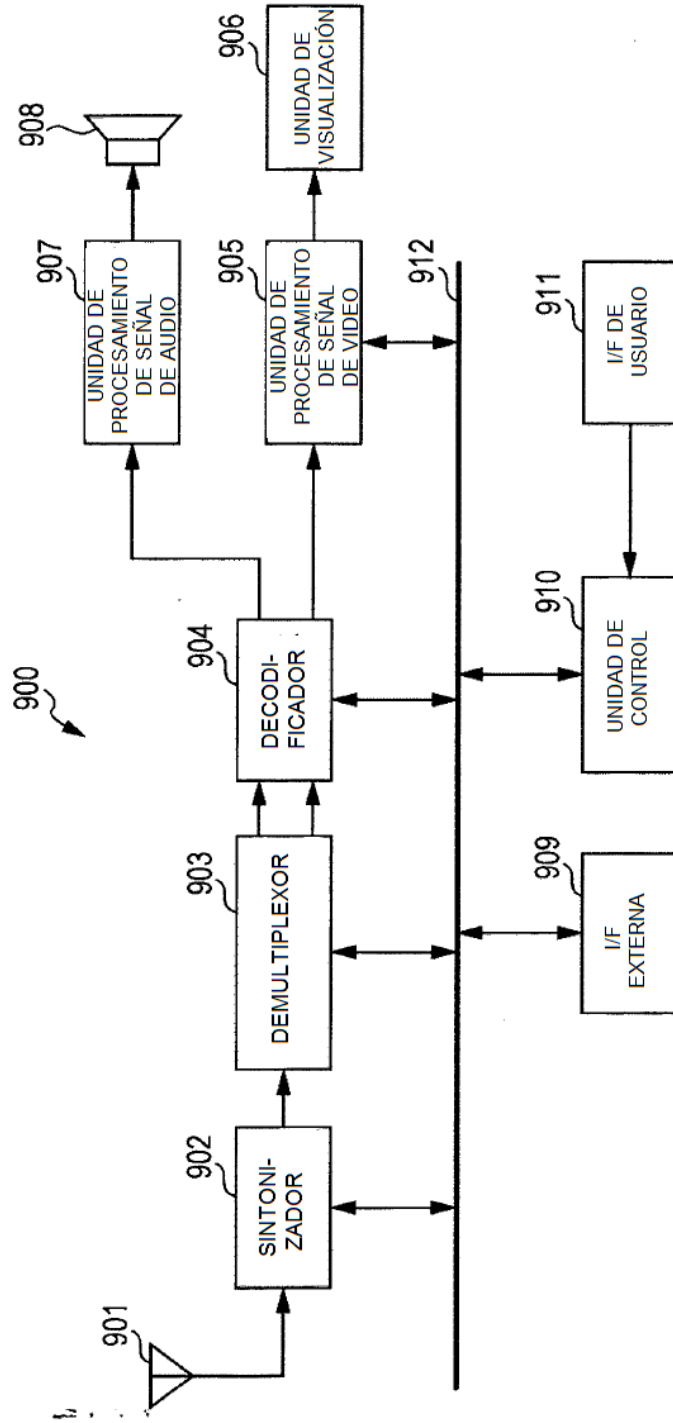


FIG. 54

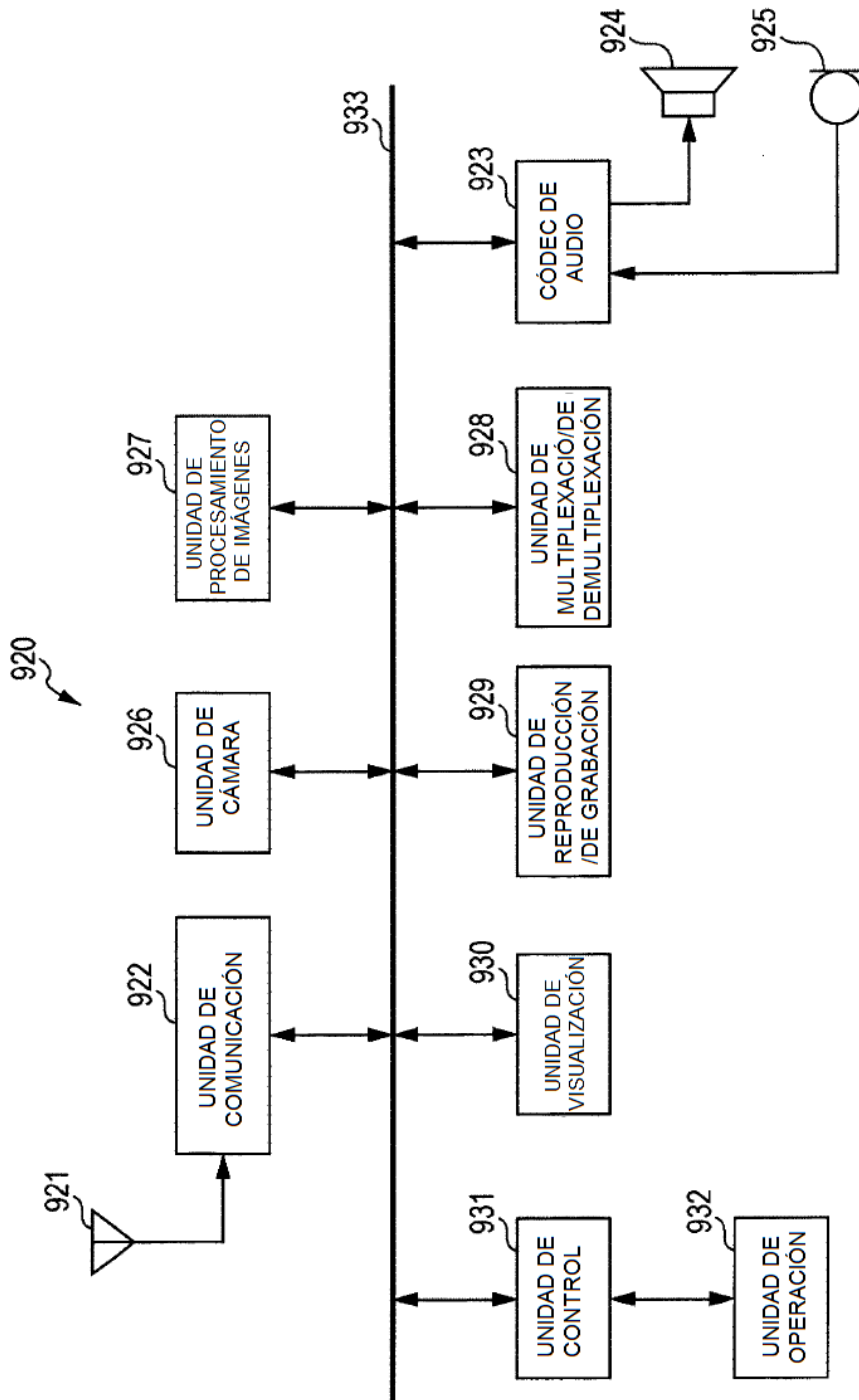


FIG. 55

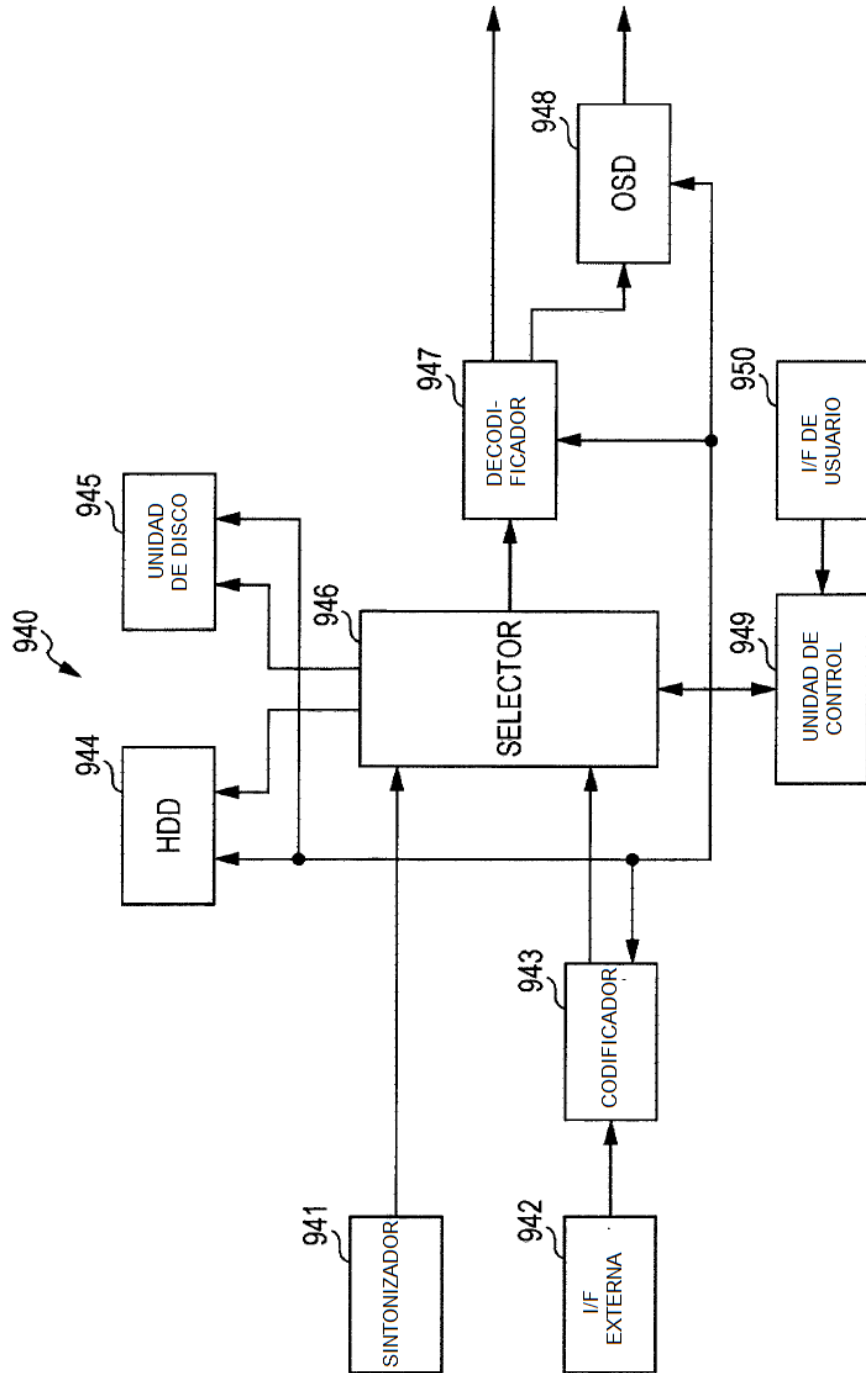




FIG. 56

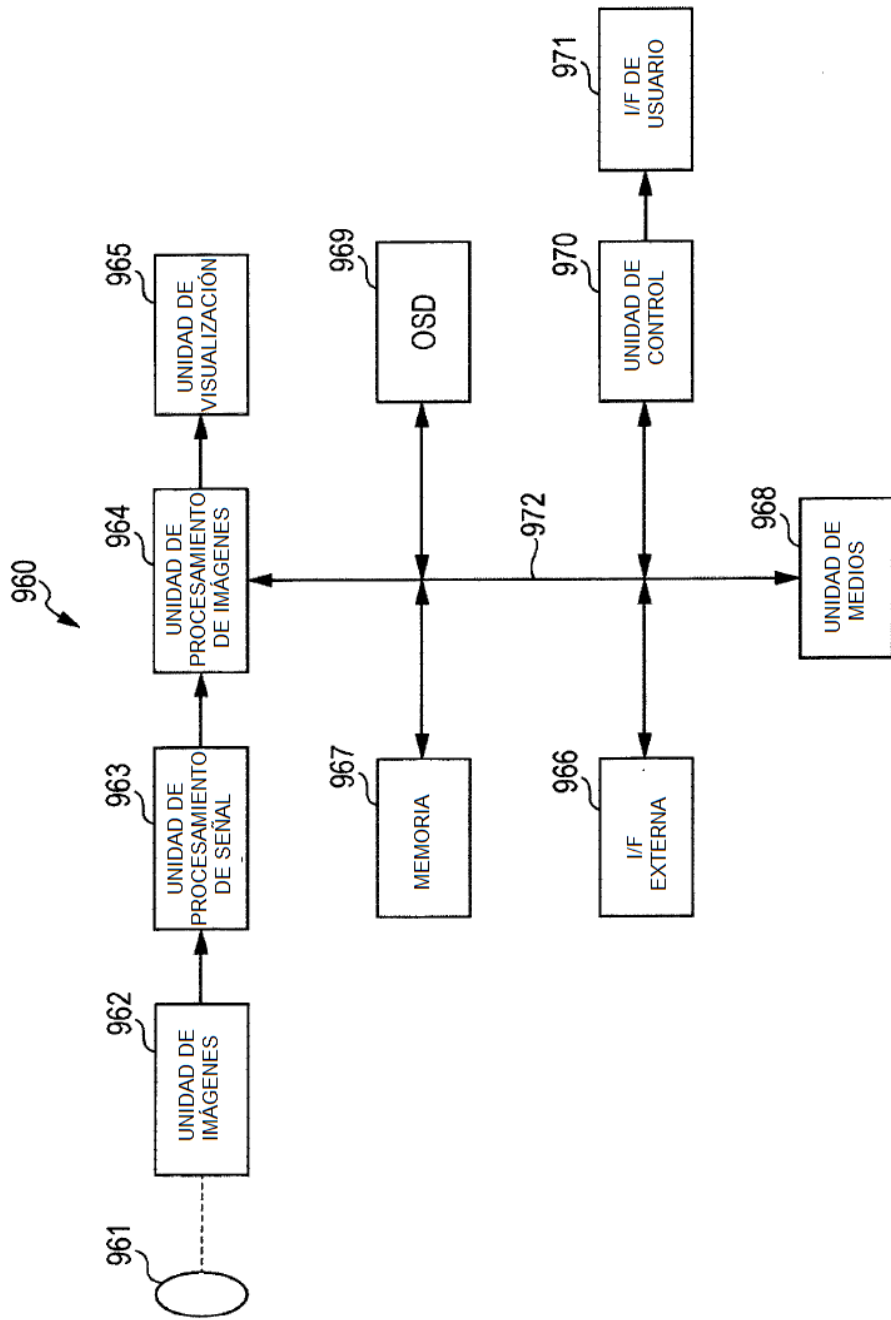


FIG. 57

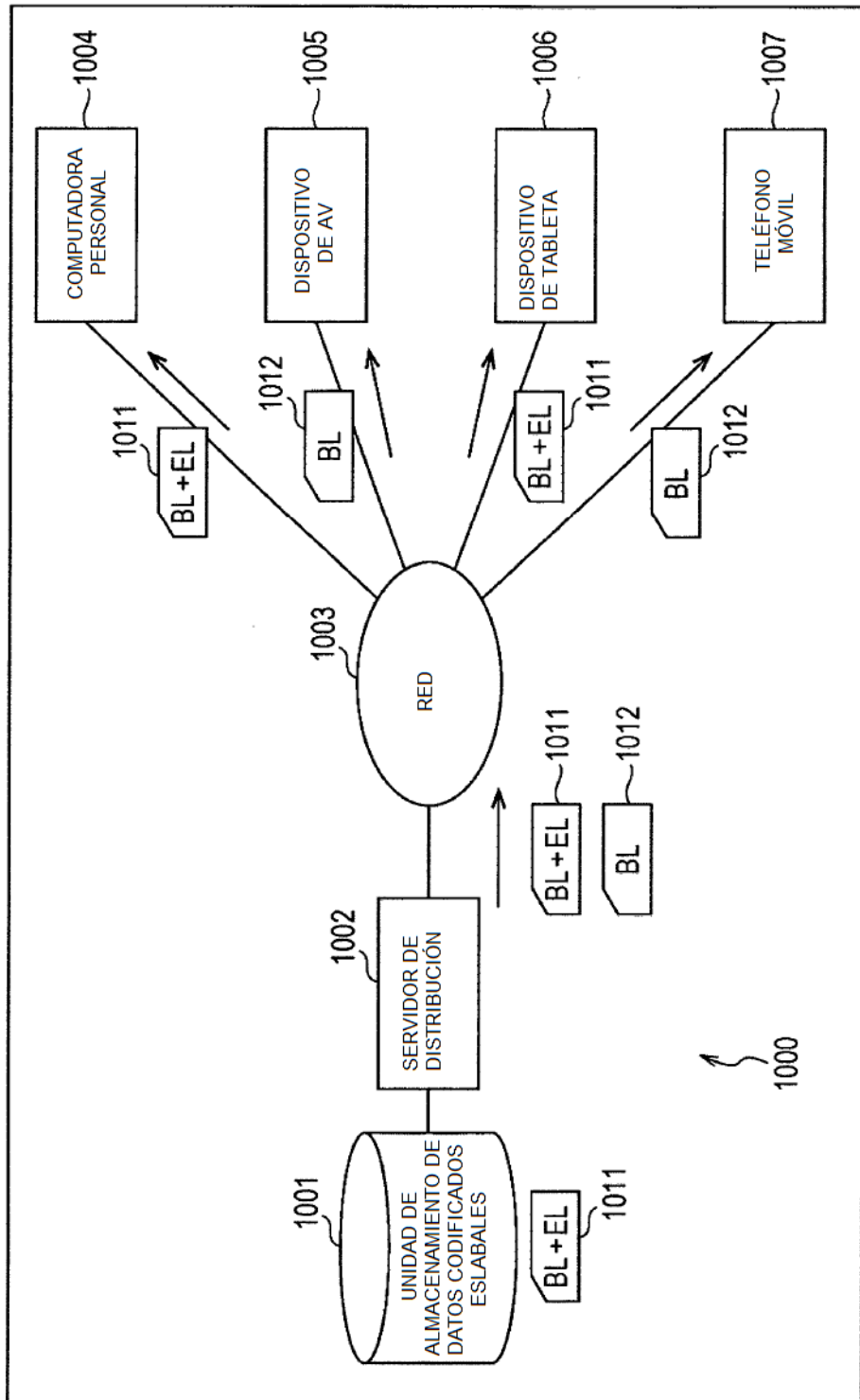


FIG. 58

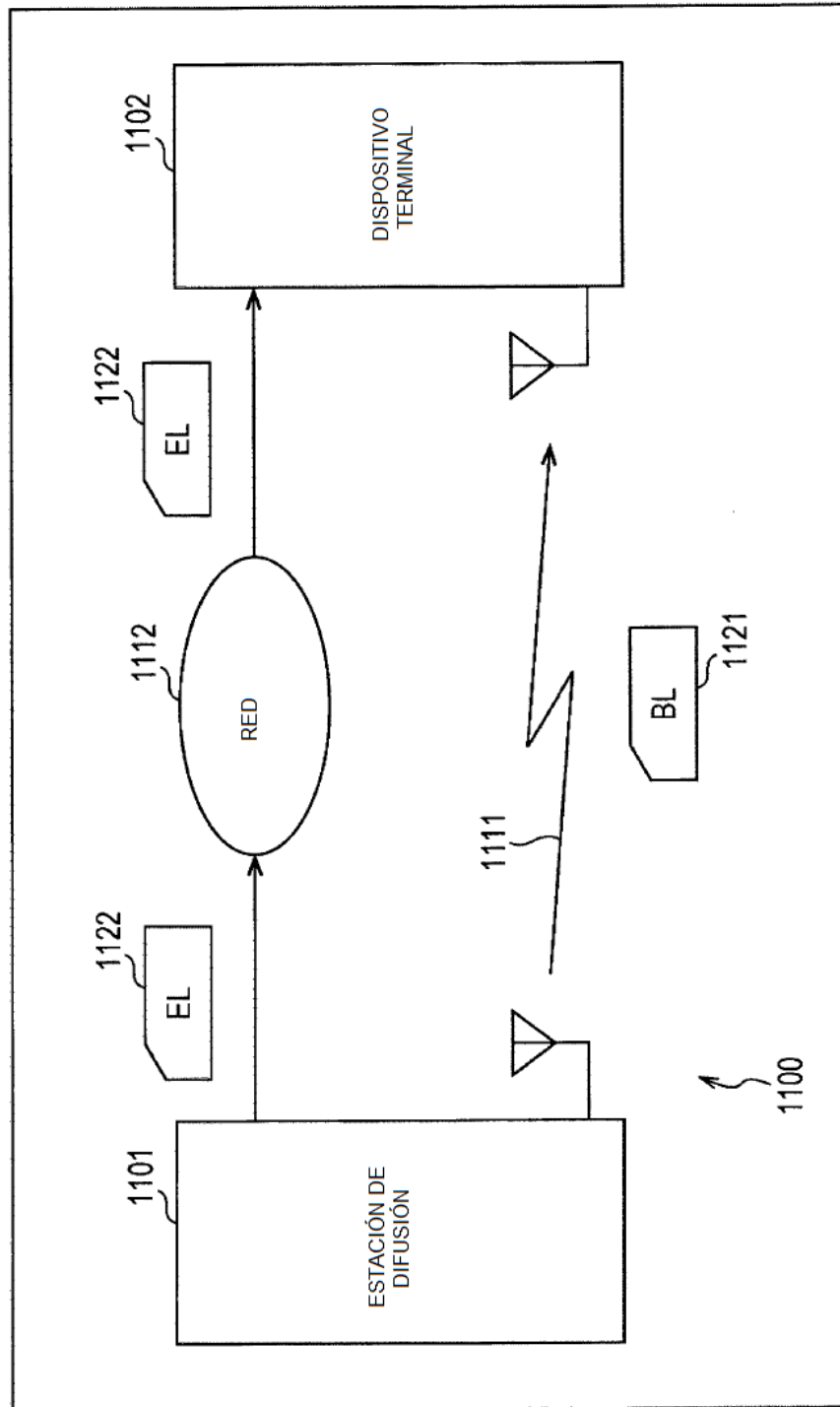


FIG. 59

