(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 708 940**

(51) Int. CI.:

H04N 19/463 (2014.01)
H04N 19/174 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/126 (2014.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2012 PCT/JP2012/050931**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12108237**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2012 E 12744369 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 2675161**

(54) Título: **Dispositivo de procesamiento de imágenes y procedimiento de procesamiento de imágenes**

(30) Prioridad:

10.02.2011 JP 2011027896
04.03.2011 JP 2011047655
30.08.2011 JP 2011187179

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2019

(73) Titular/es:

VELOS MEDIA INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
Unit 32, the Hyde Building The Park, Carrickmines
Dublin 18, IE

(72) Inventor/es:

TANAKA, JUNICHI

(74) Agente/Representante:

MILTENYI , Peter

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de procesamiento de imágenes y procedimiento de procesamiento de imágenes

Campo técnico

La presente descripción se refiere a un dispositivo de procesamiento de imágenes y a un procedimiento de procesamiento de imágenes.

Técnica anterior

En H.264/AVC, una de las especificaciones estándar para los esquemas de codificación de imágenes, es posible utilizar diferentes etapas de cuantificación para cada componente de los coeficientes de transformación ortogonales cuando se cuantifican datos de imágenes en el Perfil Alto o en un perfil más alto. Se puede establecer una etapa de cuantificación (o escala de cuantificación) para cada componente de los coeficientes de la transformación ortogonal, en base a una matriz de cuantificación (también denominada lista de escala) definida con el mismo tamaño que las unidades de la transformación ortogonal, y un valor de etapa estándar.

La Figura 38 ilustra cuatro clases de matrices de cuantificación predeterminadas que son predefinidas en H.264/AVC. La matriz SL1 es la matriz de cuantificación por defecto de 4×4 para el modo de intra predicción. La matriz SL2 es la matriz de cuantificación por defecto de 4×4 para el modo de inter predicción. La matriz SL3 es la matriz de cuantificación por defecto de 8×8 para el modo de intra predicción. La matriz SL4 es la matriz de cuantificación por defecto de 8×8 para el modo de inter predicción. El usuario también puede definir una matriz propia de cuantificación que es distinta de las matrices predeterminadas ilustradas en la Figura 38 en el conjunto de parámetros de secuencia o el conjunto de parámetros de imagen. Téngase en cuenta que en el caso de que no se especifique una matriz de cuantificación, se puede usar una matriz de cuantificación plana que tenga una etapa de cuantificación igual para todos los componentes.

En la codificación de video de alta eficiencia (HEVC, *High Efficiency Video Coding*), en cuya estandarización se está avanzando como un esquema de codificación de imágenes de próxima generación para que H.264/AVC tenga éxito, se introduce el concepto de una Unidad de Codificación (CU, *coding unit*), que corresponde a un macro bloque anterior (ver la literatura de no-patente 1 más adelante). El rango de tamaños de Unidad de Codificación se especifica en el conjunto de parámetros de secuencia como un par de valores de potencia de 2 denominados la Unidad de Codificación más grande (LCU, *largest coding unit*) y la Unidad de Codificación más pequeña (SCU, *smallest coding unit*). Además, se utilizan SPLIT_FLAG para designar un tamaño específico de Unidad de Codificación dentro del rango especificado por la LCU y la SCU.

En HEVC, una Unidad de Codificación puede dividirse en una o más Unidades de Transformación ortogonal, o en otras palabras, una o más Unidades de Transformación (TU, *transform units*). Se puede usar como tamaño de Unidad de Transformación cualquiera de entre 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32. En consecuencia, también se puede especificar una matriz de cuantificación para cada uno de estos tamaños de Unidad de Transformación candidatos. La literatura de no-patente 2 propone a continuación especificar múltiples candidatos a matriz de cuantificación para un tamaño de Unidad de Transformación en una imagen, y seleccionar de forma adaptativa una matriz de cuantificación para cada bloque desde la perspectiva de la optimización de la tasa de distorsión (RD, *rate-distortion*).

Lista de citas

Literatura de no-patente:

Literatura de no-patente 1: JCTVC-8205, "Test Model under Consideration", Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2nd Meeting: Geneva, CH, 21-28 Julio de 2010

Literatura de no-patente 2: YCEG-AD06, "Adaptive Quantization Matrix Selection on KTA Software", ITU - Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) 30th Meeting: Hangzhou, China, 23-24 Octubre de 2006

El documento US 2007/189626 A1 describe un procedimiento de codificación de video que genera una matriz de cuantificación que utiliza una función relacionada con la generación de la matriz de cuantificación y un parámetro relativo a la función, que cuantifica un coeficiente de transformación relativo a una señal de imagen de entrada que utiliza la matriz de cuantificación para generar un coeficiente de transformación cuantificado, y la codificación del parámetro y el coeficiente de transformación cuantificado para generar una señal de código.

HANNUKSELA: "Coding of Parameter Sets", 3.JVT MEETING; no. JVT-C078 divulga el uso de un conjunto de parámetros de segmento además de un conjunto de parámetros de GOP y un conjunto de parámetros de imagen.

Resumen de la invención

Problema técnico

Sin embargo, la matriz de cuantificación adaptada a la cuantificación y cuantificación inversa difiere según las características de cada imagen incluida en un video. Por esta razón, la frecuencia de las actualizaciones de la matriz de cuantificación aumentará si se intenta codificar video cuyas características de imagen cambian de un momento a otro con matrices de cuantificación óptimas. En H.264/AVC, la matriz de cuantificación se define en el conjunto de parámetros de secuencia (SPS, *sequence parameter set*) o el conjunto de parámetros de imagen (PPS, *picture parameter set*). En consecuencia, si aumenta la frecuencia de las actualizaciones de la matriz de cuantificación, también aumentará la proporción del flujo codificado ocupado por el SPS o el PPS. Esto significa que disminuirá la eficiencia de la codificación debido a una mayor sobrecarga. Para HEVC, en el que se incrementa aún más el tamaño de la matriz de cuantificación y en el que se pueden definir varias matrices de cuantificación diferentes para cada imagen, existe el riesgo de que dichas disminuciones en la eficiencia de codificación que acompañan a la actualización de la matriz de cuantificación sean aún más significativas.

En consecuencia, es deseable proporcionar un mecanismo que permita a la moderación de la disminución en la eficiencia de codificación que acompaña a la actualización de la matriz de cuantificación.

Solución al problema

La solución es definida por la materia de las reivindicaciones independientes.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye una sección de adquisición configurada para adquirir parámetros de matriz de cuantificación de un flujo codificado en el que los parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación se establecen dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y un conjunto de parámetros de imagen, una sección de configuración configurada para configurar, en función de los parámetros de matriz de cuantificación adquiridos por la sección de adquisición, una matriz de cuantificación que se utiliza cuando se cuantifican inversamente datos decodificados del flujo codificado, y una sección de cuantificación inversa configurada para cuantificar inversamente los datos decodificados del flujo codificado utilizando la matriz de cuantificación configurada por la sección de configuración.

El dispositivo de procesamiento de imágenes puede ser realizado normalmente como un dispositivo de decodificación de imágenes que decodifica una imagen.

Según un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de procesamiento de imágenes que incluye la adquisición de parámetros de matriz de cuantificación de un flujo codificado en el que los parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación se establecen dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y un conjunto de parámetros de imagen, configurar, en base a los parámetros de matriz de cuantificación adquiridos, una matriz de cuantificación que se utiliza cuando se cuantifican inversamente datos decodificados del flujo codificado, y se cuantifican inversamente los datos decodificados del flujo codificado utilizando la matriz de cuantificación configurada.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye una sección de cuantificación configurada para cuantificar datos usando una matriz de cuantificación, una sección de configuración configurada para establecer parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación a utilizar cuando la sección de cuantificación cuantifica los datos, y una sección de codificación configurada para codificar los parámetros de matriz de cuantificación establecidos por la sección de configuración dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y un conjunto de parámetros de imagen.

El dispositivo de procesamiento de imágenes puede ser normalmente realizado como un dispositivo de codificación de imágenes que codifica una imagen.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de procesamiento de imágenes que incluye cuantificar unos datos usando una matriz de cuantificación, establecer unos parámetros de matriz de cuantificación que definen la matriz de cuantificación a utilizar cuando se cuantifiquen los datos, y codificar los parámetros de matriz de cuantificación establecidos dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y un conjunto de parámetros de imagen.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con un dispositivo de procesamiento de imágenes y un procedimiento de procesamiento de imágenes de acuerdo con la presente descripción, es posible moderar la disminución en la eficiencia de codificación que acompaña a la actualización de la matriz de cuantificación.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo de codificación de imágenes según una forma de realización.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis ilustrada en la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra parámetros de ejemplo incluidos en un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación en una forma de realización.

La Figura 4 es un diagrama explicativo que ilustra parámetros de ejemplo incluidos en una cabecera de segmento (*slice*) en una forma de realización.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso de inserción en un conjunto de parámetros según una forma de realización.

La Figura 6 es un diagrama explicativo para explicar unas diferencias en la estructura de flujo entre una técnica según una forma de realización y una técnica existente.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes según una forma de realización.

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis ilustrada en la Figura 7.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso de generación de matrices de cuantificación según una forma de realización.

La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo detallado de un proceso en modo de copia según una forma de realización.

La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo detallado de un proceso en el modo de designación de ejes según una forma de realización.

La Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso para configurar una matriz de cuantificación en un segmento según una forma de realización.

La Figura 13 es un primer diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 14 es un segundo diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 15 es un tercer diagrama explicativo que ilustra un primer ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 16 es un primer diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 17 es un segundo diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 18 es un tercer diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 19 es un cuarto diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 20 es un quinto diagrama explicativo que ilustra un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación.

La Figura 21 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de áreas de configuración de escala de cuantificación definidas para cuantificar una matriz de cuantificación.

La Figura 22 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de un conjunto de escalas de cuantificación en las respectivas áreas de configuración de escala de cuantificación ilustradas por el ejemplo en la Figura 21.

La Figura 23 es un diagrama explicativo para explicar 11 clases de tablas VLC preparadas en LCEC.

La Figura 24 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de un flujo codificado estructurado de acuerdo con una primera técnica que utiliza un APS.

La Figura 25 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con una primera técnica que utiliza un APS.

La Figura 26 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de cabecera de segmento definida de acuerdo con una primera técnica que utiliza un APS.

La Figura 27 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con una modificación de ejemplo de una primera técnica que usa un APS.

La Figura 28 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de un flujo codificado estructurado de acuerdo con una segunda técnica que utiliza un APS.

La Figura 29 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de un flujo codificado estructurado de acuerdo con una tercera técnica que utiliza un APS.

La figura 30 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con una tercera técnica que usa un APS.

La Figura 31 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de cabecera de segmento definida de acuerdo con una tercera técnica que utiliza un APS.

La Figura 32 es una tabla que lista unas características de parámetros para cada una de varias herramientas de codificación típicas.

La Figura 33 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de un flujo codificado estructurado de acuerdo con una modificación de ejemplo de una tercera técnica que usa un APS.

La figura 34 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un televisor.

La figura 35 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono móvil.

La Figura 36 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de grabación y reproducción.

La figura 37 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de formación de imágenes.

La Figura 38 es un diagrama explicativo que ilustra matrices de cuantificación predeterminadas que son predefinidas en H.264/AVC.

Descripción de formas de realización

En lo sucesivo, se describirán en detalle formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Téngase en cuenta que, en esta especificación y en los dibujos, los elementos que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos signos de referencia y se omite la explicación repetida.

Además, la descripción procederá en el siguiente orden.

1. Configuración de ejemplo de un dispositivo de codificación de imágenes según una forma de realización

1-1. Configuración general de ejemplo

1-2. Configuración de ejemplo de una sección de procesamiento de sintaxis

1-3. Estructura de parámetros de ejemplo

2. Flujo del proceso durante la codificación de acuerdo con la forma de realización

3. Configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes según una forma de realización

3-1. Configuración general de ejemplo

3-2. Configuración de ejemplo de una sección de procesamiento de sintaxis

4. Flujo del proceso durante la decodificación de acuerdo con la forma de realización

4-1. Generación de matrices de cuantificación.

4-2. Configuración de una matriz de cuantificación en un segmento

5. Ejemplos de sintaxis

5-1. Primer ejemplo

5-2. Segundo ejemplo

6. Varios ajustes de ejemplo de conjuntos de parámetros

6-1. Primera técnica

6-2. Modificación de ejemplo de la primera técnica

6-3. Segunda técnica

6-4. Tercera técnica

6-5. Modificación de ejemplo de la tercera técnica

7. Aplicaciones

8. Conclusión

<1. Configuración de ejemplo de un dispositivo de codificación de imágenes según una forma de realización>

Esta sección describe una configuración de ejemplo de un dispositivo de codificación de imágenes según una forma de realización.

[1-1. Configuración general de ejemplo]

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo de codificación de imágenes 10 según una forma de realización. Con referencia a la Figura 1, el dispositivo de codificación de imágenes 10 está equipado con una sección de conversión de analógico-digital (A/D) 11, un búfer de reordenación 12, una sección de procesamiento de sintaxis 13, una sección de sustracción 14, una sección de transformación ortogonal 15, una sección de cuantificación 16, una sección de codificación sin pérdidas 17, un búfer de acumulación 18, una sección de control de tasa 19, una sección de cuantificación inversa 21, una sección de transformación ortogonal inversa 22, una sección de agregación 23, un filtro de desbloqueo 24, memoria de tramas 25, un selector 26, una sección de intra predicción 30, una sección de estimación de movimiento 40 y una sección de selección de modo 50.

La sección de conversión A/D 11 convierte una entrada de señal de imagen con un formato analógico en datos de imagen con formato digital, y suministra una secuencia de datos de imagen digital al búfer de reordenación 12.

El búfer de reordenación 12 reordena las imágenes incluidas en la secuencia de datos de imagen procedente de la sección de conversión A/D 11. Después de reordenar las imágenes de acuerdo con una estructura de grupo de imágenes (GOP, *group of pictures*) de acuerdo con el proceso de codificación, el búfer de reordenación 12 suministra los datos de imagen reordenados a la sección de procesamiento de sintaxis 13.

Los datos de imagen producidos por el búfer de reordenación 12 y enviados a la sección de procesamiento de sintaxis 13 son mapeados con un flujo de bits en unidades denominadas unidades de capa de abstracción de red (NAL, *Network Abstraction Layer*). El flujo de datos de imagen incluye una o más secuencias. La imagen principal en una secuencia se denomina imagen de actualización de decodificación instantánea (IDR, *instantaneous decoding refresh*). Cada secuencia incluye una o más imágenes, y cada imagen incluye además uno o más segmentos (*slices*). En H.264/AVC y HEVC, estos segmentos son las unidades básicas de codificación y decodificación de video. Los datos de cada segmento se reconocen como una unidad NAL de Capa de codificación de video (VCL, *Video Coding Layer*).

La sección de procesamiento de sintaxis 13 reconoce de manera secuencial las unidades NAL en el flujo de datos de imagen suministrado por el búfer de reordenación 12, e inserta unidades NAL no-VCL que almacenan información de cabecera en el flujo. Las unidades NAL no-VCL que la sección de procesamiento de sintaxis 13 inserta en el flujo incluyen conjuntos de parámetros de secuencia (SPS) y conjuntos de parámetros de imagen (PPS). Además, en la presente forma de realización, la sección de procesamiento de sintaxis 13 inserta en el flujo un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación (QMPS, *quantization matrix parameter set*), una unidad NAL no-VCL diferente del SPS y del PPS. La sección de procesamiento de sintaxis 13 también agrega una cabecera de segmento (SH, *slice header*) al principio de los segmentos. La sección de procesamiento de sintaxis 13 suministra entonces el flujo de datos de imagen que incluye unidades NAL VCL y unidades NAL no-VCL a la sección de sustracción 14, la sección de intra predicción 30 y la sección de estimación de movimiento 40. Más adelante se describirá una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis 13.

A la sección de sustracción 14 se le suministran los datos de imagen procedentes de la sección de procesamiento de sintaxis 13, y datos de imagen previstos seleccionados por la sección de selección de modo 50 que se describe más adelante. La sección de sustracción 14 calcula datos de error de predicción, que es la diferencia entre los datos de imagen procedentes de la sección de procesamiento de sintaxis 13 y los datos de imagen previstos procedentes de la sección de selección de modo 50, y suministra los datos de error de predicción calculados a la sección de transformación ortogonal 15.

La sección de transformación ortogonal 15 realiza una transformación ortogonal en los datos de error de predicción procedentes de la sección de sustracción 13. La transformación ortogonal ejecutada por la sección de transformación ortogonal 15 puede ser una transformación de coseno discreta (DCT, *discrete cosine transform*) o la transformación de *Karhunen-Loeve*, por ejemplo. La sección de transformación ortogonal 15 suministra datos de coeficiente de transformación adquiridos por el proceso de transformación ortogonal a la sección de cuantificación 16.

La sección de cuantificación 16 usa una matriz de cuantificación para cuantificar los datos de coeficiente de transformación procedentes de la sección de transformación ortogonal 15, y suministra los datos de coeficiente de transformación cuantificados (en adelante, denominados datos cuantificados) a la sección de codificación sin pérdidas 17 y la sección de cuantificación inversa 21. La tasa de bits de los datos cuantificados se controla en base a una señal de control de tasa procedente de la sección de control de tasa 19. La matriz de cuantificación utilizada por la sección de cuantificación 16 es definida en el conjunto de parámetros de matriz de cuantificación, y puede especificarse en la cabecera de segmento para cada segmento. En el caso de que no se especifique una matriz de cuantificación, se utiliza una matriz de cuantificación plana que tiene una etapa de cuantificación igual para todos los componentes.

La sección de codificación sin pérdidas 17 genera un flujo codificado realizando un proceso de codificación sin pérdidas en los datos cuantificados procedentes de la sección de cuantificación 16. La codificación sin pérdidas realizada por la sección de codificación sin pérdidas 17 puede ser una codificación de longitud variable o una codificación aritmética, por ejemplo. Además, la sección de codificación sin pérdidas 17 multiplexa información sobre intra predicción o información sobre inter predicción procedente de la sección de selección de modo 50 hacia la cabecera del flujo codificado. La sección de codificación sin pérdidas 17 luego suministra el flujo codificado generado de este modo al búfer de acumulación 18.

El búfer de acumulación 18 utiliza un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductor para almacenar temporalmente en búfer el flujo codificado procedente de la sección de codificación sin pérdidas 17. El buffer de acumulación 18 a continuación suministra el flujo codificado almacenado de este modo en el búfer a una

sección de transmisión no ilustrada (tal como una interfaz de comunicación o una interfaz de conexión con equipos periféricos, por ejemplo), a una velocidad de acuerdo con el ancho de banda del canal de transmisión.

La sección de control de tasa 19 monitoriza el espacio libre en el búfer de acumulación 18. A continuación, la sección de control de tasa 19 genera una señal de control de tasa de acuerdo con el espacio libre en el búfer de acumulación 18, y suministra la señal de control de tasa generada a la sección de cuantificación 16. Por ejemplo, cuando no hay mucho espacio libre en el búfer de acumulación 18, la sección de control de tasa 19 genera una señal de control de tasa para disminuir la tasa de bits de los datos cuantificados. Además, cuando hay suficiente espacio libre en el búfer de acumulación 18, por ejemplo, la sección de control de tasa 19 genera una señal de control de tasa para aumentar la tasa de bits de los datos cuantificados.

La sección de cuantificación inversa 21 utiliza una matriz de cuantificación para realizar un proceso de cuantificación inversa en los datos cuantificados procedentes de la sección de cuantificación 16. La sección de cuantificación inversa 21 a continuación suministra los datos de coeficientes transformados adquiridos por el proceso de cuantificación inversa a la sección de transformación ortogonal inversa 22.

La sección de transformación ortogonal inversa 22 realiza un proceso de transformación ortogonal inversa en los datos de coeficientes transformados procedentes de la sección de cuantificación inversa 21 para restaurar de ese modo los datos de error de predicción. Luego, la sección de transformación ortogonal inversa 22 suministra los datos de error de predicción restaurados a la sección de agregación 23.

La sección de agregación 23 agrega los datos de error de predicción restaurados procedentes de la sección de transformación ortogonal inversa 22 y los datos de imagen previstos procedentes de la sección de selección de modo 50 para generar de este modo datos de imagen decodificados. Luego, la sección de agregación 23 suministra los datos de imagen decodificados generados de este modo al filtro de desbloqueo 24 y a la memoria de tramas 25.

El filtro de desbloqueo 24 aplica un filtrado para reducir los artefactos de bloqueo producidos en el momento de la codificación de la imagen. El filtro de desbloqueo 24 elimina artefactos de bloqueo filtrando los datos de imagen decodificados procedentes de la sección de agregación 23, y suministra los datos de imagen decodificados filtrados a la memoria de tramas 25.

La memoria de tramas 25 usa un medio de almacenamiento para almacenar los datos de imagen decodificados procedentes de la sección de agregación 23 y los datos de imagen decodificados después del filtrado procedentes del filtro de desbloqueo 24.

El selector 26 lee, de la memoria de tramas 25, los datos de imagen decodificados sin filtrar a utilizar para la intra predicción, y suministra los datos de imagen decodificados leídos de este modo a la sección de intra predicción 30 como datos de imagen de referencia. Además, el selector 26 lee, de la memoria de tramas 25, los datos de imagen decodificados filtrados a utilizar para la inter predicción, y suministra los datos de imagen decodificados leídos de este modo a la sección de estimación de movimiento 40 como datos de imagen de referencia.

La sección de intra predicción 30 realiza un proceso de intra predicción en cada modo de intra predicción, en base a los datos de imagen a codificar procedentes de la sección de procesamiento de sintaxis 13, y los datos de imagen decodificados suministrados a través del selector 26. Por ejemplo, la sección de intra predicción 30 evalúa el resultado de predicción de cada modo de intra predicción usando una función de coste predeterminada. Luego, la sección de intra predicción 30 selecciona el modo de intra predicción que produce el menor valor de la función de coste, es decir, el modo de intra predicción que produce la mayor relación de compresión, como el modo de intra predicción óptimo. Además, la sección de intra predicción 30 suministra información sobre la intra predicción, tal como información del modo de predicción que indica el modo óptimo de intra predicción, los datos de imagen previstos y el valor de la función de coste, a la sección de selección de modo 50.

La sección de estimación de movimiento 40 realiza un proceso de inter predicción (proceso de predicción entre tramas) en base a los datos de imagen a codificar procedentes de la sección de procesamiento de sintaxis 13, y los datos de imagen decodificados suministrados a través del selector 26. Por ejemplo, la sección de estimación de movimiento 40 evalúa el resultado de predicción de cada modo de predicción utilizando una función de coste predeterminada. Luego, la sección de estimación de movimiento 40 selecciona el modo de predicción que produce el menor valor de la función de coste, es decir, el modo de predicción que produce la mayor relación de compresión, como el modo de predicción óptimo. La sección de estimación de movimiento 40 genera datos de imagen previstos de acuerdo con el modo de predicción óptimo. La sección de estimación de movimiento 40 suministra información sobre la inter predicción, tal como la información del modo de predicción que indica el modo de intra predicción óptima seleccionado de este modo, los datos de imagen previstos y el valor de la función de coste, a la sección de selección de modo 50.

La sección de selección de modo 50 compara el valor de la función de coste relacionado con la intra predicción procedente de la sección de intra predicción 30 con el valor de la función de coste relacionado con la inter predicción procedente de la sección de estimación de movimiento 40. Luego, la sección de selección de modo 50 selecciona el procedimiento de predicción con el menor valor de la función de coste entre la intra predicción y la inter predicción. En el caso de seleccionar la intra predicción, la sección de selección de modo 50 suministra la información sobre la intra predicción a la sección de codificación sin pérdidas 17, y también suministra los datos de imagen previstos a la sección de sustracción 14 y la sección de agregación 23. También, en el caso de seleccionar la inter predicción, la sección de selección de modo 50 genera la información sobre la inter predicción descrita anteriormente a la sección de codificación sin pérdidas 17, y también suministra los datos de imagen previstos a la sección de sustracción 14 y la sección de agregación 23.

[1-2. Configuración de ejemplo de la sección de procesamiento de sintaxis]

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis 13 del dispositivo de codificación de imágenes 10 ilustrado en la Figura 1. Con referencia a la Figura 2, la sección de procesamiento de sintaxis 13 incluye una sección de configuración 110, una sección de generación de parámetros 120 y una sección de inserción 130.

(1) Sección de configuración

La sección de configuración 110 conserva varios ajustes utilizados para el proceso de codificación por el dispositivo de codificación de imágenes 10. Por ejemplo, la sección de configuración 110 conserva un perfil para cada secuencia en los datos de imagen, el modo de codificación para cada imagen, datos relativos a la estructura de GOP, y similares. Además, en la presente forma de realización, la sección de configuración 110 conserva unos ajustes con respecto a las matrices de cuantificación utilizadas por la sección de cuantificación 16 (y la sección de cuantificación inversa 21). La cuestión de qué matriz de cuantificación debe ser utilizada por la sección de cuantificación 16 puede estar predeterminada para cada segmento (*slice*), normalmente en base al análisis de imágenes fuera de línea.

Por ejemplo, en aplicaciones de ejemplo tales como cámaras de video digitales, los artefactos de compresión no existen en las imágenes de entrada y, por lo tanto, se puede usar una matriz de cuantificación con una etapa de cuantificación reducida, incluso en el rango alto. La matriz de cuantificación varía en unidades de imagen o unidades de trama. En el caso de imágenes de entrada con poca complejidad, el uso de una matriz de cuantificación plana con una etapa de cuantificación más pequeña permite mejorar la calidad de la imagen percibida subjetivamente por el usuario. Por otro lado, en el caso de imágenes de entrada con alta complejidad, es deseable usar una etapa de cuantificación más grande para inhibir los aumentos en la tasa. En este caso, el uso de una matriz de cuantificación plana tiene el riesgo de que se detecten artefactos en la señal de rango bajo como ruido de bloque. Por esta razón, es ventajoso reducir el ruido mediante el uso de una matriz de cuantificación en la que la etapa de cuantificación aumenta el avance desde el rango bajo al rango alto.

En ejemplos de aplicaciones tales como grabadoras que re-comprimen contenido de transmisión codificado en MPEG-2, los artefactos de compresión MPEG-2, tales como el ruido de mosquito, existen en las propias imágenes de entrada. El ruido de mosquito es el ruido producido como resultado de la cuantificación de una señal de alto rango con una etapa de cuantificación mayor, y los componentes de frecuencia del ruido pasan a frecuencias extremadamente altas. Al re-comprimir dichas imágenes de entrada, es deseable usar una matriz de cuantificación que tenga un gran etapa de cuantificación en el rango alto. Además, en las señales entrelazadas, la correlación de la señal en la dirección horizontal es mayor que la correlación de la señal en la dirección vertical en comparación con las señales progresivas, debido a los efectos de las exploraciones entrelazadas. Por esta razón, también es ventajoso utilizar diferentes matrices de cuantificación según si la señal de imagen es una señal progresiva o una señal entrelazada. En cualquier caso, la matriz de cuantificación óptima puede variar en unidades de imagen o unidades de trama, dependiendo del contenido de la imagen.

(2) Sección de generación de parámetros

La sección de generación de parámetros 120 genera parámetros que definen unos ajustes para el proceso de codificación que son retenidos por la sección de configuración 110, y suministra los parámetros generados a la sección de inserción 130.

Por ejemplo, en la presente forma de realización, la sección de generación de parámetros 120 genera parámetros de matriz de cuantificación que definen matrices de cuantificación a utilizar en la sección de cuantificación 16. El grupo de parámetros de matriz de cuantificación generados por la sección de generación de parámetros 120 son incluidos en el conjunto de parámetros de matriz cuantificación (QMPS, *quantization matrix parameter set*). A cada QMPS se le asigna un ID de QMPS, que es un identificador para discriminar los QMPS individuales entre sí. Normalmente, se

definen varias clases de matrices de cuantificación dentro de un QMPS. Las clases de matrices de cuantificación se distinguen entre sí por el tamaño de la matriz junto con el correspondiente procedimiento de predicción y los componentes de señal. Por ejemplo, se pueden definir un máximo de seis clases de matrices de cuantificación (los componentes Y/Cb/Cr en la intra/inter predicción) para cada uno de los tamaños 4×4, 8×8, 16×16 y 32×32 dentro de un QMPS.

Más específicamente, la sección de generación de parámetros 120 puede convertir cada matriz de cuantificación en una matriz lineal utilizando una exploración en zigzag, y codificar el valor de cada elemento en la matriz lineal en un formato de modulación por pulsos codificados diferenciales (DPCM, *differential pulse-code modulation*), de manera similar al proceso de codificación de matrices de cuantificación en H.264/AVC. En este caso, las matrices lineales de datos diferenciales de DPCM se convierten en parámetros de matriz de cuantificación. En esta especificación, dicho modo para generar parámetros de matriz de cuantificación se denomina modo de exploración completa.

Además, la sección de generación de parámetros 120 también puede generar parámetros de matriz de cuantificación en un modo que se diferencia del modo de exploración completa, con el fin de reducir la cantidad de códigos de los parámetros de matriz de cuantificación. Por ejemplo, en lugar del modo de exploración completa, la sección de generación de parámetros 120 también puede generar parámetros de matriz de cuantificación en un modo de copia o un modo de designación de ejes, que se describen a continuación.

El modo de copia es un modo que se puede seleccionar en el caso en el que la matriz de cuantificación utilizada para un segmento dado se parezca o sea igual a una matriz de cuantificación ya definida. En el caso del modo de copia, la sección de generación de parámetros 120 incluye el ID de QMPS del QMPS en el que se define la matriz de cuantificación origen de la copia, así como el tamaño y el tipo de la matriz de cuantificación origen de la copia, en el QMPS como parámetros de matriz de cuantificación. Téngase en cuenta que en esta especificación, la combinación del procedimiento de predicción y los componentes de señal correspondientes a una determinada matriz de cuantificación se designa como el tipo de esa matriz de cuantificación. En el caso de que existan diferencias entre la matriz de cuantificación a definir y la matriz de cuantificación origen de la copia, la sección de generación de parámetros 120 puede incluir además datos residuales para generar una matriz residual que expresa el error residual de cada componente en el QMPS.

El procesamiento para el modo de designación de ejes se divide además de acuerdo con dos procedimientos de especificación: un procedimiento diferencial y un procedimiento de interpolación. Con el procedimiento diferencial, la sección de generación de parámetros 120 especifica solo los valores de los elementos en la matriz de cuantificación correspondientes al eje vertical que es la columna más a la izquierda, al eje horizontal que es la fila más superior y al eje diagonal a lo largo de la diagonal de la Unidad de Transformación. Con el procedimiento de interpolación, la sección de generación de parámetros 120 especifica solo los valores de los elementos en la matriz de cuantificación correspondientes a las cuatro esquinas en la parte superior izquierda (el componente DC), la parte superior derecha, la parte inferior izquierda y la parte inferior derecha de la Unidad de Transformación. Los valores de los elementos restantes pueden ser interpolados con una técnica arbitraria, tal como interpolación lineal, interpolación cúbica, o interpolación de *Lagrange*. Del mismo modo, en el modo de designación de ejes, en el caso de que existan diferencias entre la matriz de cuantificación a definir y la matriz de cuantificación interpolada, la sección de generación de parámetros 120 puede incluir además datos residuales para generar una matriz residual que exprese el error residual de cada componente en el QMPS.

(3) Sección de inserción

La sección de inserción 130 inserta información de cabecera, tal como SPS, PPS, QMPS y cabeceras de segmento que incluyen respectivamente los grupos de parámetros generados por la sección de generación de parámetros 120, en el flujo de datos de imagen procedentes del búfer de reordenación 12. Como se ha comentado anteriormente, el QMPS es una unidad NAL no-VCL que se diferencia del SPS y del PPS. El QMPS incluye parámetros de matriz de cuantificación generados por la sección de generación de parámetros 120. La sección de inserción 130 luego suministra el flujo de datos de imagen con información de cabecera insertada a la sección de sustracción 14, la sección de intra predicción 30 y la sección de estimación de movimiento 40.

[1-3. Estructura de parámetro de ejemplo]

(1) Conjunto de parámetros de matriz de cuantificación

La figura 3 es un diagrama explicativo que ilustra parámetros de ejemplo incluidos en cada QMPS en la presente forma de realización. Con referencia a la Figura 3, cada QMPS incluye un "ID de QMPS", un "indicador de presencia del modo de generación", un "modo de generación" y diferentes parámetros de matriz de cuantificación para cada modo.

El "ID de QMPS" es un identificador para discriminar los QMPS individuales entre sí. El ID de QMPS puede ser un número entero en el rango de 0 a 31, o similar. La especificación de un ID de QMPS no utilizado significa que se debe definir un nuevo QMPS. La re-especificación de un ID de QMPS que ya se está utilizando en una secuencia significa que se va a actualizar un QMPS ya definido.

El "indicador de presencia del modo de generación actual" es un indicador que indica si un "modo de generación", que es una clasificación que representa un modo del proceso de generación de matrices de cuantificación, se encuentra o no se encuentra dentro de ese QMPS. En el caso de que el indicador de presencia del modo de generación indique "0: no presente", las matrices de cuantificación se definen en el modo de exploración completa dentro de ese QMPS. Por otra parte, en el caso de que el indicador de presencia del modo de generación indique "1: presente", un "modo de generación" se encuentra dentro de ese QMPS.

El "modo de generación" es una clasificación que puede tomar cualquiera de los valores "0: copia", "1: designación de ejes", o "2: exploración completa", por ejemplo. En el pseudocódigo de sintaxis que se describe más adelante, el modo de generación es representado por una variable denominada "pred_mode".

En el caso del modo de copia (es decir, pred_mode = 0), el QMPS puede incluir un "ID origen", un "tamaño origen de la copia", un "tipo origen de la copia", un "indicador de residuales" y "datos residuales" como parámetros de matriz de cuantificación. El "ID origen" es un ID de QMPS que especifica un QMPS en el que se define una matriz de cuantificación origen de la copia. El "tamaño origen de la copia" es el tamaño de la matriz de cuantificación origen de la copia. El "tipo origen de la copia" es el tipo de la matriz de cuantificación origen de la copia (intra-Y, intra- Cb,.., intra-Cr). El "indicador de residuales" es un indicador que indica si existe o no existe error de residuales. Los "datos residuales" son datos para generar una matriz residual que expresa el error residual en el caso de que exista un error de residuales. Los datos residuales pueden omitirse en el caso en el que la marca residual indique "0: no presente".

Téngase en cuenta el caso en el que el ID origen de un determinado QMPS es igual al ID de QMPS de ese mismo QMPS, puede interpretarse como que especifica una matriz de cuantificación por defecto (o por defecto) como la ilustrada en el ejemplo de la Figura 38. Haciendo esto se puede reducir la cantidad de códigos del QMPS, puesto que ya no es necesario incluir en el QMPS un indicador independiente para especificar la matriz de cuantificación por defecto.

En el caso del modo de designación de ejes (es decir, pred_mode = 1), el QMPS puede incluir un "indicador de procedimiento de designación", además de "datos del eje de referencia" o "datos de esquina", un "indicador de residuales", y "datos residuales" como parámetros de matriz de cuantificación. El indicador de procedimiento de designación es un indicador que indica cómo designar los valores de los elementos a lo largo de los ejes de referencia que sirven como referencia para la generación de matrices de cuantificación, y puede tomar un valor de "0: diferencial" o "1: interpolación", por ejemplo. En el caso de que el procedimiento de designación sea "0: diferencial", los valores de los elementos correspondientes a los ejes de referencia de la matriz de cuantificación, que son el eje vertical, el eje horizontal y el eje diagonal, son designados por los datos del eje de referencia. En el caso de que el procedimiento de designación sea "1: interpolación ", los valores de los elementos correspondientes a las cuatro esquinas en la parte superior izquierda, la parte superior derecha, la parte inferior izquierda y la parte inferior derecha de la matriz de cuantificación son designados por los datos de esquina. Los valores de los elementos en los tres ejes de referencia se pueden generar por interpolación de los valores de estas cuatro esquinas. El indicador de residuales y los datos residuales son similares al caso del modo de copia.

En el caso del modo de exploración completa (es decir, pred_mode = 2), el QMPS puede incluir matrices lineales de datos diferenciales DPCM como parámetros de matriz de cuantificación.

Téngase en cuenta que cada QMPS puede incluir modos de generación que difieren para cada clase de matriz de cuantificación y parámetros de matriz de cuantificación correspondientes a cada modo. En otras palabras, como ejemplo, una determinada clase de matriz de cuantificación puede definirse en modo de exploración completa, otra clase de matriz de cuantificación puede definirse en modo de designación de ejes, y las matrices de cuantificación restantes pueden definirse en modo de copia dentro de un solo QMPS.

(2) Cabecera de segmento

La Figura 4 es un diagrama explicativo que ilustra parcialmente ejemplos de parámetros incluidos en cada cabecera de segmento en la presente forma de realización. Con referencia a la Figura 4, cada cabecera de segmento puede incluir un "tipo de segmento ", un "ID de PPS", un "indicador de presencia de ID de QMPS" y un "ID de QMPS". El "tipo de segmento " es una clasificación que indica el tipo de codificación de ese segmento, y toma un valor que corresponde a un segmento P, un segmento B o un segmento I o similar. El "ID de PPS" es un ID para el conjunto de parámetros de imagen (PPS, *picture parameter set*) referenciado para ese segmento. El "indicador de presencia

de ID de QMPS" es un indicador que indica si un ID de QMPS se encuentra o no se encuentra en esa cabecera de segmento. El "ID de QMPS" es un ID de QMPS para el conjunto de parámetros de matriz de cuantificación (QMPS, *quantization matrix parameter set*) referenciado para ese segmento.

<2. Flujo del proceso durante la codificación de acuerdo con la forma de realización>

(1) Proceso de inserción en el conjunto de parámetros

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso de inserción en un conjunto de parámetros por medio de la sección de inserción 130 de la sección de procesamiento de sintaxis 13 de acuerdo con la presente forma de realización.

Con referencia a la Figura 5, la sección de inserción 130 primero adquiere sucesivamente unidades NAL dentro del flujo de datos de imagen procedente del búfer de reordenación 12, y reconoce una sola imagen (etapa S100). A continuación, la sección de inserción 130 determina si la imagen reconocida es o no es la imagen principal de una secuencia (etapa S102). En este punto, la sección de inserción 130 inserta un SPS en el flujo en el caso que la imagen reconocida sea la imagen principal de una secuencia (etapa S104). A continuación, la sección de inserción 130 determina además si hay o no hay un cambio en el PPS para la imagen reconocida (etapa S106). En este punto, la sección de inserción 130 inserta un PPS en el flujo en el caso de que haya un cambio en el PPS, o en el caso de que la imagen reconocida sea la imagen principal de una secuencia (etapa S108). A continuación, la sección de inserción 130 determina además si hay o no hay un cambio en el QMPS (etapa S110). En este punto, la sección de inserción 130 inserta un QMPS en el flujo en el caso de que haya un cambio en el QMPS, o en el caso de que la imagen reconocida sea la imagen principal de una secuencia (etapa S112). Después de esto, la sección de inserción 130 finaliza el proceso en el caso de detectar el final del flujo. Por otro lado, la sección de inserción 130 repite el proceso anterior para la siguiente imagen en el caso de que el flujo no haya finalizado (etapa S114).

Téngase en cuenta que aunque el diagrama de flujo solo ilustra la inserción del SPS, el PPS y el QMPS por razones de simplicidad, la sección de inserción 130 también puede insertar otra información de cabecera, tal como información de mejora complementaria (SEI, *supplemental enhancement information*) y cabeceras de segmento, en el flujo.

(2) Descripción de la estructura del flujo

La Figura 6 es un diagrama explicativo para explicar las diferencias en la estructura del flujo entre una técnica de acuerdo con la presente forma de realización y una técnica existente.

La parte izquierda de la Figura 6 ilustra un flujo ST1 como un ejemplo generado de acuerdo con una técnica existente. Dado que el inicio del flujo ST1 es el comienzo de una secuencia, se insertan un primer SPS(1) y un primer PPS(1) al inicio del flujo ST1. Se pueden definir una o más matrices de cuantificación en el SPS(1) y el PPS(1). A continuación, supóngase que es necesario actualizar las matrices de cuantificación después de varias cabeceras de segmento y datos de segmento subsiguientes. Por lo tanto, se inserta un segundo PPS(2) en el flujo ST1. El PPS(2) también incluye parámetros distintos de los parámetros de matriz de cuantificación. A continuación, supóngase que es necesario actualizar el PPS después de varias cabeceras de segmento y datos de segmento subsiguientes. Por lo tanto, se inserta un tercer PPS(3) en el flujo ST1. El PPS(3) también incluye parámetros de matriz de cuantificación. El proceso de cuantificación (y el proceso de cuantificación inversa) para los segmentos subsiguientes se realiza utilizando las matrices de cuantificación definidas en el PPS especificado por el ID de PPS en la cabecera del segmento.

La parte derecha de la Figura 6 ilustra un flujo ST2 como un ejemplo generado de acuerdo con la técnica anterior de acuerdo con la presente forma de realización. Dado que el inicio del flujo ST2 es el inicio de una secuencia, se insertan un primer SPS(1), un primer PPS(1) y un primer QMPS(1) en el inicio del flujo ST1. En el flujo ST2, se pueden definir una o más matrices de cuantificación en el QMPS(1). La suma de las longitudes del PPS(1) y del QMPS(1) en el flujo ST2 es aproximadamente igual a la longitud del PPS(1) en el flujo ST1. A continuación, si es necesario actualizar las matrices de cuantificación después de varias cabeceras de segmento y datos de segmento subsiguientes, se inserta un segundo QMPS(2) en el flujo ST2. Dado que el QMPS(2) no contiene parámetros distintos de parámetros de matriz de cuantificación, la longitud del QMPS(2) es más menor que la longitud del PPS(2) en el flujo ST2. A continuación, si es necesario actualizar el PPS después de varias cabeceras de segmento y datos de segmento subsiguientes, se inserta un segundo PPS(2) en el flujo ST2. Dado que el PPS(2) en el flujo ST2 no contiene parámetros de matriz de cuantificación, la longitud del PPS(2) en el flujo ST2 es menor que la longitud del PPS(3) en el flujo ST1. El proceso de cuantificación (y el proceso de cuantificación inversa) para los segmentos subsiguientes se realiza utilizando las matrices de cuantificación definidas en el QMPS especificado por el ID de QMPS en la cabecera del segmento.

Una comparación de los flujos ST1 y ST2 en la Figura 6 revela que la cantidad de códigos del flujo general puede reducirse con la técnica descrita en la presente forma de realización. En particular, la reducción de la cantidad de códigos con la técnica anterior pasa a ser aún más efectiva en el caso de matrices de cuantificación con tamaños más grandes, o en el caso de que se defina un mayor número de matrices de cuantificación para cada imagen.

<3. Configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes según una forma de realización

[3-1. Configuración general de ejemplo]

Esta sección describe una configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes según una forma de realización.

[3-1. Configuración general de ejemplo]

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de ejemplo de un dispositivo de decodificación de imágenes 60 según una forma de realización. Con referencia a la Figura 7, el dispositivo de decodificación de imágenes 60 está equipado con una sección de procesamiento de sintaxis 61, una sección de decodificación sin pérdidas 62, una sección de cuantificación inversa 63, una sección de transformación ortogonal inversa 64, una sección de agregación 65, un filtro de desbloqueo 66, un búfer de reordenación 67, una sección de conversión de digital a analógico (D/A) 68, memoria de tramas 69, selectores 70 y 71, una sección de intra predicción 80 y una sección de compensación de movimiento 90.

La sección de procesamiento de sintaxis 61 adquiere información de cabecera tal como SPS, PPS, QMPS y cabeceras de segmento de un flujo codificado recibido a través de un canal de transmisión, y reconoce varios ajustes para un proceso de decodificación por medio del dispositivo de decodificación de imágenes 60 en base a la información de cabecera adquirida. Por ejemplo, en la presente forma de realización, la sección de procesamiento de sintaxis 61 establece una matriz de cuantificación a utilizar durante un proceso de cuantificación inversa por medio de la sección de cuantificación inversa 63 en base a los parámetros de matriz de cuantificación incluidos en un QMPS. Más adelante se describirá con más detalle una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis 61.

La sección de decodificación sin pérdidas 62 decodifica el flujo codificado procedente de la sección de procesamiento de sintaxis 61 de acuerdo con el procedimiento de codificación utilizado en el momento de la codificación. La sección de decodificación sin pérdidas 62 luego suministra los datos de cuantificación decodificados a la sección de cuantificación inversa 62. Además, la sección de decodificación sin pérdidas 62 suministra información sobre la intra predicción incluida en la información de cabecera a la sección de intra predicción 80, y suministra información sobre la inter predicción a la sección de compensación de movimiento 90.

La sección de cuantificación inversa 63 usa una matriz de cuantificación configurada por la sección de procesamiento de sintaxis 61 para cuantificar inversamente los datos de cuantificación decodificados por la sección de decodificación sin pérdidas 62 (es decir, datos de coeficientes de transformación cuantificados). La cuestión de qué matriz de cuantificación se debe usar para cada bloque en un segmento determinado se puede determinar de acuerdo con el ID de QMPS especificado en la cabecera de segmento, el tamaño de cada bloque (Unidad de Transformación), el procedimiento de predicción para cada bloque y los componentes de señal.

La sección de transformación ortogonal inversa 64 genera datos de error de predicción realizando una transformación ortogonal inversa en los datos de coeficientes de transformación procedentes de la sección de cuantificación inversa 63 de acuerdo con el procedimiento de transformación ortogonal utilizado en el momento de la codificación. Luego, la sección de transformación ortogonal inversa 64 suministra los datos de error de predicción generados a la sección de agregación 65.

La sección de agregación 65 agrega los datos de error de predicción procedentes de la sección de transformación ortogonal inversa 64 a los datos de imagen previstos procedentes del selector 71 para generar de este modo datos de imagen decodificados. Luego, la sección de agregación 65 suministra los datos de imagen decodificados generados de este modo al filtro de desbloqueo 66 y a la memoria de tramas 69.

El filtro de desbloqueo 66 elimina los artefactos de bloqueo filtrando los datos de imagen decodificados procedentes de la sección de agregación 65, y suministra los datos de imagen decodificados filtrados de este modo al búfer de reordenación 67 y la memoria de tramas 69.

El búfer de reordenación 67 genera una secuencia cronológica de los datos de imagen reordenando imágenes procedentes del filtro de desbloqueo 66. A continuación, el búfer de reordenación 67 suministra los datos de imagen generados a la sección de conversión D/A 68.

La sección de conversión D/A 68 convierte los datos de imagen con formato digital procedentes del búfer de reordenación 67 en una señal de imagen con un formato analógico. Luego, la sección de conversión D/A 68 hace que se visualice una imagen suministrando la señal de imagen analógica a una pantalla (no ilustrada) conectada al dispositivo de decodificación de imágenes 60, por ejemplo.

La memoria de tramas 69 utiliza un medio de almacenamiento para almacenar los datos de imagen decodificados sin filtrar procedentes de la sección de agregación 65 y los datos de imagen decodificados filtrados procedentes del filtro de desbloqueo 66.

El selector 70 cambia el destino de salida de los datos de imagen procedentes de la memoria de tramas 69 entre la sección de intra predicción 80 y la sección de compensación de movimiento 90 para cada bloque en la imagen según la información de modo adquirida por la sección de decodificación sin pérdidas 62. Por ejemplo, en el caso de que se especifique un modo de intra predicción, el selector 70 suministra los datos de imagen decodificados sin filtrar proporcionados por la memoria de tramas 69 a la sección de intra predicción 80 como datos de imagen de referencia. Además, en el caso de que se especifique un modo de inter predicción, el selector 70 suministra los datos de imagen decodificados filtrados proporcionados por la memoria de tramas 69 a la sección de compensación de movimiento 90 como datos de imagen de referencia.

El selector 71 cambia la fuente de salida de los datos de imagen previstos a suministrar a la sección de agregación 65 entre la sección de intra predicción 80 y la sección de compensación de movimiento 90 para cada bloque en la imagen de acuerdo con la información de modo adquirida por la sección de decodificación sin pérdidas 62. Por ejemplo, en el caso de que se especifique un modo de intra predicción, el selector 71 proporciona a la sección de agregación 65 los datos de imagen previstos producidos por la sección de intra predicción 80. En el caso de que se especifique un modo de inter predicción, el selector 71 suministra a la sección de agregación 65 los datos de imagen previstos por la sección de compensación de movimiento 90.

La sección de intra predicción 80 realiza la predicción en imagen de valores de píxel en base a la información sobre intra predicción procedente de la sección de decodificación sin pérdidas 62 y los datos de imagen de referencia procedentes de la memoria de tramas 69, y genera datos de imagen previstos. Luego, la sección de intra predicción 80 genera los datos de imagen previstos generados de este modo al selector 71.

La sección de compensación de movimiento 90 realiza un proceso de compensación de movimiento en base a la información sobre inter predicción procedente de la sección de decodificación sin pérdidas 62 y los datos de imagen de referencia procedentes de la memoria de tramas 69, y genera datos de imagen previstos. Luego, la sección de compensación de movimiento 90 suministra los datos de imagen previstos generados de este modo al selector 71.

[3-2. Configuración de ejemplo de una sección de procesamiento de sintaxis]

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración detallada de la sección de procesamiento de sintaxis 61 del dispositivo de decodificación de imágenes 60 ilustrado en la Figura 7. En referencia a la Figura 8, la sección de procesamiento de sintaxis 61 incluye una sección de adquisición de parámetros 160 y una sección de configuración 170.

(1) Sección de adquisición de parámetros.

La sección de adquisición de parámetros 160 reconoce información de cabecera tal como SPSS, PPS, QMPS, y cabeceras de segmento del flujo de datos de imagen, y adquiere parámetros incluidos en la información de cabecera. Por ejemplo, en la presente forma de realización, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere de un QMPS unos parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación. Como se ha mencionado anteriormente, el QMPS es una unidad NAL no-VCL que se diferencia del SPS y del PPS. La sección de adquisición de parámetros 160 luego suministra los parámetros adquiridos a la sección de configuración 170. La sección de adquisición de parámetros 160 también suministra el flujo de datos de imagen a la sección de decodificación sin pérdidas 62.

(2) Sección de configuración

La sección de configuración 170 aplica unos ajustes para el procesamiento en cada sección que se ilustra en la Figura 7, en base a los parámetros adquiridos por la sección de adquisición de parámetros 160. Por ejemplo, la sección de configuración 170 reconoce el rango de tamaños de Unidad de Codificación a partir del par de valores de la LCU y la SCU, mientras que también establece el tamaño de Unidad de Codificación de acuerdo con el valor de split_flag. La decodificación de los datos de imagen se realiza tomando las Unidades de Codificación establecidas en este punto como las unidades de procesamiento. Además, la sección de configuración 170 establece además el

tamaño de la Unidad de Transformación. La cuantificación inversa por medio de la sección de cuantificación inversa 63 y la transformación ortogonal inversa por medio de la sección de transformación ortogonal inversa 64 comentadas anteriormente se realizan tomando las Unidades de Transformación establecidas en este punto como las unidades de procesamiento.

También, en la presente forma de realización, la sección de configuración 170 establece unas matrices de cuantificación en base a parámetros de matriz de cuantificación adquiridos de un QMPS por la sección de adquisición de parámetros 160. Más específicamente, en base a parámetros de cuantificación incluidos en un QMPS, la sección de configuración 170 genera múltiples matrices de cuantificación que difieren entre sí en tamaño y tipo en modo de exploración completa, modo de copia y modo de designación de ejes, respectivamente. La generación de matrices de cuantificación se puede realizar cada vez que se detecta un QMPS en el flujo de datos de imagen.

Por ejemplo, en el modo de exploración completa, la sección de configuración 170 decodifica una matriz lineal de datos diferenciales incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación en formato DPCM. La sección de configuración 170 luego convierte la matriz lineal decodificada en una matriz de cuantificación bidimensional de acuerdo con el patrón de exploración de una exploración en zigzag.

Además, en el modo de copia, la sección de configuración 170 copia una matriz de cuantificación (generada previamente) especificada por un ID origen, un tamaño origen de la copia y un tipo origen de la copia incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación. En este punto, en el caso de que el tamaño de la nueva matriz de cuantificación sea más pequeño que el tamaño de la matriz de cuantificación origen de la copia, la sección de configuración 170 genera la nueva matriz de cuantificación diezmando elementos en la matriz de cuantificación copiada. Además, en el caso de que el tamaño de la nueva matriz de cuantificación sea mayor que el tamaño de la matriz de cuantificación origen de la copia, la sección de configuración 170 genera la nueva matriz de cuantificación mediante la interpolación de elementos en la matriz de cuantificación copiada. Entonces, en el caso en el que existen componentes residuales, la sección de configuración 170 agrega los componentes residuales a la nueva matriz de cuantificación.

Además, en el caso de que el ID origen incluido en los parámetros de matriz de cuantificación dentro de un determinado QMPS sea igual al ID de QMPS de ese QMPS, la sección de configuración 170 trata la nueva matriz de cuantificación como la matriz de cuantificación por defecto.

Además, en el modo de designación de ejes, la sección de configuración 170 reconoce el indicador del procedimiento de designación incluido en los parámetros de matriz de cuantificación. Luego, en el caso del procedimiento diferencial, la sección de configuración 170 genera los valores de los elementos de la matriz de cuantificación que corresponden al eje vertical, al eje horizontal y al eje diagonal en base a los datos de eje de referencia incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación, y genera los valores de los elementos restantes por interpolación. Además, en el caso del procedimiento de interpolación, la sección de configuración 170 genera los valores de los elementos de la matriz de cuantificación que corresponden a las cuatro esquinas en base a los datos de esquina incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación, y después de generar los valores de elementos a lo largo de los ejes de referencia por interpolación, genera además los valores de los elementos restantes por interpolación. Luego, en el caso de que existan componentes residuales, la sección de configuración 170 agrega los componentes residuales a la nueva matriz de cuantificación.

Después de eso, cuando se especifica un ID de QMPS en una cabecera de segmento, la sección de configuración 170 configura la matriz de cuantificación generada para el QMPS identificado por el ID de QMPS especificada como la matriz de cuantificación a utilizar por parte de la sección de cuantificación inversa 63.

<4. Flujo del proceso durante la decodificación de acuerdo con la forma de realización>

[4-1. Generación de matrices de cuantificación]

(1) Proceso de generación de matrices de cuantificación.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso de generación de matrices de cuantificación por parte de la sección de procesamiento de sintaxis 61 de acuerdo con la presente forma de realización. El proceso de generación de matrices de cuantificación de la Figura 9 es un proceso que se puede realizar cada vez que se detecta un QMPS en el flujo de datos de imagen.

Con referencia a la Figura 9, la sección de adquisición de parámetros 160 primero adquiere un ID de QMPS de un QMPS (etapa S200). Si el ID de QMPS adquirido en este punto es un ID no utilizado en el flujo, la sección de configuración 170 genera una nueva matriz de cuantificación para asociarla con ese ID de QMPS de acuerdo con el

proceso descrito a continuación. Por otro lado, si el ID de QMPS es un ID que ya está en uso, la sección de configuración 170 actualiza la matriz de cuantificación almacenada en asociación con ese ID de QMPS como una matriz generada de acuerdo con el proceso descrito a continuación. A continuación, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere del QMPS un indicador de presencia del modo de generación (etapa S202).

El subsiguiente procesamiento desde la etapa S206 a la etapa S240 se repite para cada clase de matriz de cuantificación (etapa S204). Téngase en cuenta que la clase de una matriz de cuantificación corresponde a la combinación del tamaño y el tipo (es decir, el procedimiento de predicción y los componentes de señal) de la matriz de cuantificación.

En la etapa S206, la sección de configuración 170 determina, de acuerdo con el indicador de presencia del modo de generación, si (una clasificación de) un modo de generación está o no está presente en el QMPS (etapa S206). En el caso de que no esté presente un modo de generación en este punto, la sección de configuración 170 genera una matriz de cuantificación con el procedimiento de exploración completa, de manera similar al proceso de decodificación de matriz de cuantificación en H.264/AVC (etapa S208). Por otro lado, en el caso de que esté presente un modo de generación, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere del QMPS el modo de generación (etapa S210). La sección de configuración 170 realiza un procesamiento diferente dependiendo del modo de generación (etapas S212, S214).

Por ejemplo, en el caso en el que se indique el modo de copia, la sección de configuración 170 realiza el procesamiento en el modo de copia ilustrado por ejemplo en la Figura 10 (etapa S220). Además, en el caso en el que se indique el modo de designación de ejes, la sección de configuración 170 realiza el procesamiento en el modo de designación de ejes ilustrado por ejemplo en la Figura 11 (etapa S240). Además, en el caso de que se indique el modo de exploración completa, la sección de configuración 170 genera una matriz de cuantificación con el procedimiento de exploración completa, de manera similar al proceso de decodificación de matriz de cuantificación en H.264/AVC (etapa S208).

Después de esto, cuando se generan matrices de cuantificación para todas las clases de matrices de cuantificación, el proceso de generación de matrices de cuantificación ilustrado en la Figura 9 finaliza.

(2) Proceso en modo de copia.

La figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo detallado de un proceso en modo de copia en la etapa S220 de la Figura 9.

Con referencia a la Figura 10, primero, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere de un QMPS un ID origen (etapa S221). A continuación, la sección de configuración 170 determina si el ID de QMPS adquirido en la etapa S200 de la Figura 9 (el ID de QMPS del QMPS actual) y el ID origen son iguales (etapa S222). En este punto, en el caso en el que el ID de QMPS del QMPS actual y el ID origen son iguales, la sección de configuración 170 genera una nueva matriz de cuantificación como la matriz de cuantificación por defecto (etapa S223). Por otro lado, en el caso de que el ID de QMPS del QMPS actual y el ID origen no sean iguales, el proceso pasa a la etapa S224.

En la etapa S224, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere del QMPS el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia (etapa S224). A continuación, la sección de configuración 170 copia la matriz de cuantificación especificada por el ID origen, el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia (etapa S225). A continuación, la sección de configuración 170 compara el tamaño origen de la copia con el tamaño de la matriz de cuantificación a generar (etapa S226). En este punto, en el caso de que el tamaño origen de la copia y el tamaño de la matriz de cuantificación a generar no sean iguales, la sección de configuración 170 genera una nueva matriz de cuantificación interpolando o diezmando elementos en la matriz de cuantificación copiada, dependiendo de la diferencia en el tamaño (etapa S227).

Adicionalmente, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere del QMPS el indicador de residuales (etapa S228). A continuación, la sección de configuración 170 determina si hay o no hay datos residuales presentes, según el valor del indicador de residuales (etapa S229). En este punto, en el caso en el que hay datos residuales, la sección de configuración 170 agrega el error residual a la nueva matriz de cuantificación generada en la etapa S223 o etapas S225 a S227 (etapa S230).

(3) Proceso en modo de designación de ejes.

La figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo detallado de un proceso en el modo de designación de ejes en la etapa S240 de la Figura 9.

Con referencia a la Figura 11, primero, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere de un QMPS el indicador de procedimiento de designación (etapa S241). A continuación, la sección de configuración 170 determina el procedimiento de designación de acuerdo con el valor del indicador de procedimiento de designación (etapa S242). En este punto, el proceso pasa a la etapa S243 en el caso de que se designe el procedimiento diferencial. Por otro lado, el proceso pasa a la etapa S246 en el caso de que se designe el procedimiento de interpolación.

En el caso del procedimiento diferencial, la sección de configuración 170 genera los valores de los elementos de la matriz de cuantificación que corresponden al eje vertical, al eje horizontal y al eje diagonal, en base a datos de ejes de referencia incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación (etapas S243, S244 y S245). Por otro lado, en el caso del procedimiento de interpolación, la sección de configuración 170 genera los valores de los elementos de la matriz de cuantificación que corresponden a las cuatro esquinas, en base a los datos de esquina incluidos en los parámetros de matriz de cuantificación (etapa S246). A continuación, la sección de configuración 170 genera por interpolación los valores de los elementos a lo largo de los ejes de referencia (eje vertical, eje horizontal y eje diagonal) que unen las cuatro esquinas (etapa S247). Después de esto, la sección de configuración 170 interpola los valores de los elementos restantes en base a los valores de los elementos a lo largo de los ejes de referencia (etapa S248).

Adicionalmente, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere del QMPS el indicador de residuales (etapa S249). A continuación, la sección de configuración 170 determina si hay o no hay datos residuales presentes, de acuerdo con el valor del indicador de residuales (etapa S250). En este punto, en el caso de que haya datos residuales, la sección de configuración 170 agrega el error residual a la nueva matriz de cuantificación generada en la etapa S248 (etapa S251).

[4-2. Configurando la matriz de cuantificación a dividir]

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de ejemplo de un proceso para configurar una matriz de cuantificación en un segmento por parte de la sección de procesamiento de sintaxis 61 de acuerdo con la presente forma de realización. El proceso de la Figura 12 se puede realizar cada vez que se detecte una cabecera de segmento en el flujo de datos de imagen.

En primer lugar, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere de una cabecera de segmento el indicador de presencia de ID de QMPS (etapa S261). A continuación, la sección de adquisición de parámetros 160 determina si un ID de QMPS está presente o no dentro de la cabecera de segmento, de acuerdo con el valor del indicador de presencia de ID de QMPS (etapa S262). En este punto, la sección de adquisición de parámetros 160 adquiere además de un QMPS un ID de QMPS en el caso de que un ID de QMPS esté presente (etapa S263). La sección de configuración 170 luego configura la matriz de cuantificación generada para el QMPS identificado por el ID de QMPS adquirido para los segmentos posteriores a esa cabecera de segmento (etapa S264). Por otro lado, en el caso de que no exista un ID de QMPS dentro de la cabecera de segmento, la sección de configuración 170 establece una matriz de cuantificación plana para los segmentos posteriores a esa cabecera de segmento (etapa S265).

<5. Ejemplos de sintaxis>

[5-1. Primer ejemplo]

Las Figuras 13 a 15 ilustran un primer ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un QMPS según la presente forma de realización. Se proporcionan números de línea en el borde izquierdo del pseudocódigo. Además, una variable subrayada en el pseudocódigo significa que el parámetro correspondiente a esa variable es especificado dentro del QMPS.

La función QuantizaionMatrixParameterSet() en la línea 1 de la Figura 13 es una función que expresa la sintaxis de un solo QMPS. En la línea 2 y la línea 3, se especifican el ID de QMPS (quantization_matrix_paramter_id) y el indicador de presencia del modo de generación (pred_present_flag). La sintaxis subsiguiente a partir de la línea 6 a la línea 56 se repite para cada tamaño y tipo de matriz de cuantificación. La sintaxis de la línea 7 a la línea 53 en el bucle es insertada en el QMPS en el caso de que un modo de generación esté presente (pred_present_flag = 1).

La sintaxis de la línea 9 a la línea 16 en el caso de que un modo de generación esté presente es la sintaxis para el modo de copia. En las líneas de la 9 a la 11, se especifican el ID origen, el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia. La función pred_matrix() en la línea 12 significa que se deben copiar la matriz de cuantificación especificada por el ID origen, el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia. En la línea 13, se especifica el indicador de residuales. La función residual_matrix() en la línea 15 significa que los datos residuales son especificados en el QMPS en el caso de que haya componentes residuales presentes.

La sintaxis de la línea 18 a la línea 50 es la sintaxis para el modo de designación de ejes, y se describe en la Figura 14. En la línea 18, se especifica el indicador de procedimiento de designación. En el caso de que el procedimiento de designación sea el procedimiento diferencial (DPCM), los valores de los elementos a lo largo del eje vertical se especifican desde la línea 21 hasta la línea 25, mientras que los valores de los elementos a lo largo del eje horizontal se especifican desde la línea 26 hasta la línea 34, y los valores de los elementos a lo largo del eje diagonal se especifican desde la línea 35 hasta la línea 40. Los datos de ejes de referencia en este caso son matrices lineales de datos diferenciales DPCM. Téngase en cuenta que se puede omitir la sintaxis de los elementos a lo largo del eje horizontal en el caso de que se puedan copiar los valores de los elementos a lo largo del eje horizontal (línea 27, línea 28). En el caso de que el procedimiento de designación sea el procedimiento de interpolación, los valores de la parte superior izquierda (componente DC), de la parte superior derecha, de la parte inferior izquierda, y de la parte inferior derecha se especifican respectivamente como datos de esquina desde la línea 42 hasta la línea 45.

El procesamiento en la línea 52 es la sintaxis para el modo de exploración completa. El procesamiento en la línea 55 es la sintaxis para el caso en el que no hay un modo de generación presente. En cualquier caso, una matriz de cuantificación se especifica con el procedimiento de exploración completa por medio de una función qmatrix() que representa la sintaxis de la matriz de cuantificación en H.264/AVC.

La función residual_matrix() en la línea 1 en la Figura 15 es una función para especificar datos residuales utilizados en la línea 15 de la Figura 13 y la línea 49 de la Figura 14. En el ejemplo de la Figura 15, los datos residuales son especificados por un procedimiento DPCM o un procedimiento *run-length*. En el caso del procedimiento DPCM, el valor de la diferencia con el último elemento (delta_coef) se especifica desde la línea 4 hasta la línea 8 para cada elemento de la matriz lineal. En el caso del procedimiento *run-length*, la longitud de los grupos de elementos en porciones en las que el valor es consecutivamente cero (*run*) y el valor de elementos distintos de cero (datos) se especifican repetidamente desde la línea 11 hasta la línea 18.

[5-2. Segundo ejemplo]

Las Figuras 16 a 20 ilustran un segundo ejemplo de pseudocódigo ilustrativo que expresa la sintaxis de un QMPS de acuerdo con la presente forma de realización.

La función QuantizaionMatrixParameterSet() en la línea 1 de la Figura 16 es una función que expresa la sintaxis de un solo QMPS. En la línea 2, se especifica el ID de QMPS (quantization_matrix_paramter_id). Además, el indicador de presencia del modo de generación (pred_present_flag) se especifica en la línea 6, excepto en el caso de que solo se designe la matriz de cuantificación por defecto.

Además, en el segundo ejemplo, se especifican cuatro clases de escalas de cuantificación (Qscale0 a Qscale3) desde la línea 7 hasta la línea 10 en la función QuantizaionMatrixParameterSet(). Estas escalas de cuantificación son parámetros que pueden adoptarse para cuantificar el valor de cada elemento en una matriz de cuantificación y disminuir aún más la tasa. Más específicamente, se definen cuatro áreas de configuración de escala de cuantificación A1 a A4, como las ilustradas en la Figura 21, en una matriz de cuantificación de 8×8, por ejemplo. El área de configuración de escala de cuantificación A1 es un área para el grupo de elementos correspondiente a la señal de rango bajo, incluyendo el componente DC. Las áreas de configuración de escala de cuantificación A2 y A3 son áreas para los grupos de elementos que corresponden a respectivas señales en el rango medio. El área de configuración de escala de cuantificación A4 es un área para el grupo de elementos que corresponden a la señal de rango alto. Se puede establecer una escala de cuantificación para cuantificar los valores de los elementos en la matriz de cuantificación para cada una de estas áreas. Por ejemplo, en referencia a la Figura 22, la primera escala de cuantificación (Qscale0) es "1" para el área de configuración de escala de cuantificación A1. Esto significa que los valores en la matriz de cuantificación no se cuantifican en grupos de elementos correspondientes a la señal de rango bajo. Por otro lado, la segunda escala de cuantificación (Qscale1) es "2" para el área de configuración de escala de cuantificación A2. La tercera escala de cuantificación (Qscale2) es "3" para el área de configuración de escala de cuantificación A3. La cuarta escala de cuantificación (Qscale3) es "4" para el área de configuración de escala de cuantificación A4. A medida que aumenta la escala de cuantificación, aumenta el error producido por la cuantificación. Normalmente, sin embargo, cierto grado de error es tolerable para la señal de rango alto. En consecuencia, en los casos en que es deseable lograr una alta eficiencia de codificación, la cantidad de códigos requeridos para definir una matriz de cuantificación puede reducirse efectivamente estableciendo dichas escalas de cuantificación para cuantificar la matriz de cuantificación, sin degradar mucho la calidad de la imagen. En los casos en que se cuantifica una matriz de cuantificación, el valor de cada elemento en los datos residuales o los datos diferenciales ilustrados mediante el ejemplo en la Figura 3 puede cuantificarse sustancialmente o cuantificarse inversamente mediante las etapas de cuantificación establecidas en las áreas de configuración de escala de cuantificación a las que pertenece cada elemento.

Téngase en cuenta que el diseño de las áreas de configuración de escala de cuantificación ilustradas en la Figura 21 es simplemente un ejemplo. Por ejemplo, también se pueden definir diferentes números de áreas de configuración de escala de cuantificación para cada tamaño de matriz de cuantificación (por ejemplo, se pueden definir más áreas de configuración de escala de cuantificación para tamaños más grandes). Además, las posiciones de los límites de las áreas de configuración de escala de cuantificación no se limitan al ejemplo de la Figura 21. Por lo general, el patrón de exploración al linealizar una matriz de cuantificación es una exploración en zigzag. Por esta razón, es preferible utilizar los límites del área diagonal de la parte superior derecha a la inferior izquierda, según se ilustra en la Figura 21. Sin embargo, también se pueden usar los límites de área que se encuentran a lo largo de la dirección vertical u horizontal, dependiendo de factores tales como la correlación entre elementos en la matriz de cuantificación y el patrón de exploración en uso. Además, el diseño de las áreas de configuración de escala de cuantificación (el número de áreas, las posiciones de los límites y similares) también se pueden seleccionar de forma adaptativa desde la perspectiva de la eficiencia de codificación. Por ejemplo, también se puede seleccionar un número menor de áreas de configuración de escala de cuantificación en el caso de que se defina una matriz de cuantificación casi plana.

En La Figura 16, la sintaxis subsiguiente desde la línea 13 hasta la línea 76 se repite para cada tamaño y tipo de matriz de cuantificación. La sintaxis desde la línea 14 hasta la línea 66 (ver Figura 18) en el bucle es insertada en el QMPS en el caso de que haya un modo de generación presente (pred_present_flag = 1).

La sintaxis desde la línea 16 hasta la línea 22 en el caso de que haya un modo de generación presente es la sintaxis para el modo de copia. En las líneas de la 16 a la 18, se especifican el ID origen, el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia. En la línea 19, se especifica el indicador de residuales. La función residual_matrix() en la línea 21 significa que los datos residuales son especificados en el QMPS en el caso de que haya componentes residuales presentes. Los datos residuales en este punto se pueden cuantificar de acuerdo con los valores de las cuatro clases de escalas de cuantificación (Qscale0 a Qscale3) comentadas anteriormente. La sintaxis desde la línea 23 hasta la línea 56 es la sintaxis para el modo de designación de ejes, y se describe en la Figura 17. Los datos residuales en el modo de designación de ejes también pueden cuantificarse de acuerdo con los valores de las cuatro clases de escalas de cuantificación (Qscale0 a Qscale3) comentadas anteriormente (línea 55).

La sintaxis desde la línea 57 hasta la línea 66 en la Figura 18 es la sintaxis para el modo de exploración completa. Además, la sintaxis desde la línea 68 hasta la línea 75 es la sintaxis para el caso en el que no hay un modo de generación presente. En cualquier caso, se especifica una matriz de cuantificación con el procedimiento de exploración completa mediante la función qmatrix(). Sin embargo, en el segundo ejemplo, se conmutan de forma adaptativa unas tablas VLC para codificación de entropía de datos diferenciales (delta_coef) en el procedimiento DPCM o unos valores de serie (*run*) y valores de elementos distintos de cero (datos) en el procedimiento *run-length* con el fin de aumentar aún más la eficiencia de codificación. El vlc_table_data en la línea 61 y la línea 71 especifica el número de tabla de una tabla VLC seleccionada para los datos diferenciales (delta_coef) en el procedimiento DPCM o los valores de elementos distintos de cero (datos) en el procedimiento *run-length*. El vlc_table_run en la línea 63 y la línea 73 especifica el número de tabla de una tabla VLC seleccionada para valores de serie (*run*) en el procedimiento *run-length*.

La función qmatrix() en la línea 1 de la Figura 19 es la sintaxis para especificar una matriz de cuantificación con el procedimiento de exploración completa. En las líneas de la 3 a la 8 en la Figura 19 indica la sintaxis para el procedimiento DPCM, y los datos diferenciales (delta_coef) en la línea 5 son codificados utilizando la tabla VLC especificada por vlc_table_data según se ha comentado anteriormente. Además, las líneas de la 10 a la 21 indican la sintaxis para el procedimiento *run-length*, y los valores de serie (*run*) en la línea 12 son codificados utilizando la tabla VLC especificada por vlc_table_run según se ha comentado anteriormente. Los valores de elementos distintos de cero (datos) en la línea 13 son codificados utilizando la tabla VLC especificada por vlc_table_data según se ha comentado anteriormente.

La figura 23 ilustra listas de palabras de código en 11 clases de tablas (VLC) de codificación de longitud variable seleccionables en un procedimiento de codificación de entropía de baja complejidad (LCEC, *low complexity entropy coding*). La "x" en cada palabra de código en la Figura 23 es un sufijo determinado. Por ejemplo, si se codifica un valor de "15" con la codificación Exp-Golomb, se obtiene una palabra de código de 9 bits "000010000", pero si ese valor se codifica con VLC4, se obtiene una palabra de código de 5 bits "11111". De esta manera, se puede aumentar la eficiencia de la codificación seleccionando una tabla VLC que tenga sufijos con mayores números de dígitos en palabras de código cortas en el caso de codificar muchos valores más grandes. Entre las 11 clases de tablas VLC de la Figura 23, VLC4, por ejemplo, tiene sufijos de 4 dígitos en palabras de código de 5 bits. Además, VLC9 tiene sufijos de 4 dígitos en palabras de código de 6 bits. En consecuencia, estas tablas VLC son adecuadas en el caso de codificar muchos valores más grandes.

Volviendo a la sintaxis de la matriz de cuantificación, puesto que los datos diferenciales de una matriz lineal de una matriz de cuantificación tiene muchos ceros consecutivos, los valores de serie (*run*) en el procedimiento *run-length*

producen muchos valores más grandes, en lugar de valores pequeños como 0, 1, o 2. Por otro lado, los valores de elementos distintos de cero y los valores de datos diferenciales en el procedimiento *run-length* producen valores grandes con poca frecuencia. En consecuencia, con la conmutación de la tabla VLC para cada procedimiento de designación de datos diferenciales (DPCM/*run-length*) y la clase de valor (elemento *run*/distinto de cero en el caso del procedimiento *run-length*) como en la sintaxis comentada anteriormente, se reduce significativamente la cantidad de códigos necesarios para definir una matriz de cuantificación.

La función residual_matrix() en la línea 1 de la Figura 20 también implementa la conmutación adaptativa de las tablas VLC. En otras palabras, la vlc_table_data en la línea 7 especifica el número de tabla de una tabla VLC seleccionada para los datos diferenciales (delta_coef) en el procedimiento DPCM. Los datos diferenciales (delta_coef) en la línea 10 son codificados utilizando la tabla VLC especificada en la línea 7. La vlc_table_data en la línea 15 especifica el número de tabla de una tabla VLC seleccionada para los valores de elementos distintos de cero (datos) en el procedimiento *run-length*. La vlc_table_run en la línea 16 especifica el número de tabla de una tabla VLC seleccionada para los valores de serie (*run*) en el procedimiento *run-length*. Los valores de serie (*run*) en la línea 19 son codificados utilizando la tabla VLC especificada por vlc_table_run según se ha comentado anteriormente. Los valores de elementos distintos de cero (datos) en la línea 20 son codificados utilizando la tabla VLC especificada por vlc_table_data según se ha comentado anteriormente.

De acuerdo con las diversas características de dicha sintaxis QMPS, se reduce efectivamente la cantidad de códigos requeridos para definir una matriz de cuantificación, y se puede mejorar la eficiencia de codificación. Sin embargo, la sintaxis descrita en esta sección es simplemente un ejemplo. En otras palabras, puede reducirse u omitirse parte de la sintaxis ilustrada como ejemplo en el presente documento, puede cambiarse la secuencia de parámetros o pueden agregarse otros parámetros a la sintaxis. Además, varias de las características de la sintaxis descrita en esta sección también pueden implementarse cuando se define una matriz de cuantificación en el SPS o PPS en lugar del QMPS. En dichos casos, es posible reducir la cantidad de códigos requeridos para definir una matriz de cuantificación en el SPS o PPS.

<6. Varias configuraciones de ejemplo de conjuntos de parámetros>

Lo anterior describe varios ejemplos específicos de la sintaxis para un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación (QMPS) que almacena parámetros de matriz de cuantificación. El QMPS puede ser sustancialmente un conjunto de parámetros dedicados que solo contiene parámetros de matriz de cuantificación, pero también puede ser un conjunto de parámetros comunes que también contiene otros parámetros relacionados con herramientas de codificación distintas de las matrices de cuantificación. Por ejemplo, "Adaptation Parameter Set (APS)" (JCTVC-F747r3, Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 6th Meeting: Torino, IT, 14-22 July, 2011) introduce un nuevo conjunto de parámetros denominado conjunto de parámetros de adaptación (APS, *adaptation parameter set*), y propone almacenar parámetros relacionados con el filtro de bucle adaptativo (ALF, *adaptive loop filter*) y el desplazamiento adaptativo de muestras (SAO, *sample adaptive offest*) en el APS. Incluyendo además los parámetros de matriz de cuantificación en un APS de este tipo, también es posible configurar sustancialmente el QMPS comentado anteriormente. Por lo tanto, en esta sección, se describirán varias técnicas para configurar el QMPS utilizando el APS propuesto por "Adaptation Parameter Set (APS)" (JCTVC-F747r3).

[6-1. Primera técnica]

La primera técnica es una técnica que enumera todos los parámetros objetivo dentro de un APS, y referencia a cada parámetro utilizando un ID de APS, un identificador que identifica de forma única ese APS. La figura 24 ilustra un ejemplo de un flujo codificado configurado de acuerdo con la primera técnica.

En referencia a la Figura 24, se insertan un SPS 801, un PPS 802 y un APS 803 al comienzo de una imagen P0 que se encuentra al inicio de una secuencia. El PPS 802 es identificado por el ID de PPS "P0". El APS 803 es identificado por el ID de APS "A0". El APS 803 incluye parámetros relacionados con ALF, parámetros relacionados con SAO y parámetros de matriz de cuantificación (en adelante designados como parámetros relacionados con QM). Una cabecera de segmento 804 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P0 incluye un ID de PPS de referencia "P0", y esto significa que los parámetros dentro del PPS 802 son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento. De manera similar, la cabecera de segmento 804 incluye una referencia ID de APS "A0", y esto significa que los parámetros dentro del APS 803 son referenciados con el fin de decodificar los datos de segmento.

Se inserta un APS 805 en una imagen P1 que sigue a la imagen P0. El APS 805 es identificado por el ID de APS "A1". El APS 805 incluye parámetros relacionados con ALF, parámetros relacionados con SAO y parámetros relacionados con QM. Los parámetros relacionados con ALF y los parámetros relacionados con SAO incluidos en el APS 805 han sido actualizados a partir del APS 803, pero los parámetros relacionados con QM no han sido

actualizados. Una cabecera de segmento 806 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P1 incluye un ID de APS de referencia "A1", y esto significa que los parámetros dentro del APS 805 son referenciados con el fin de decodificar esos datos del segmento.

Se inserta un APS 807 en una imagen P2 que sigue a la imagen P1. El APS 807 es identificado por el ID de APS "A2". El APS 807 incluye parámetros relacionados con ALF, parámetros relacionados con SAO y parámetros relacionados con QM. Los parámetros relacionados con ALF y los parámetros relacionados con QM incluidos en el APS 807 han sido actualizados a partir del APS 805, pero los parámetros relacionados con SAO no han sido actualizados. Una cabecera de segmento 808 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P2 incluye un ID de APS de referencia "A2", y esto significa que los parámetros dentro del APS 807 son referenciados con el fin de decodificar esos datos del segmento.

La Figura 25 ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con la primera técnica. En la línea 2 en la Figura 25, se especifica un ID de APS para identificar de manera única ese APS. El ID de APS es un identificador de conjunto de parámetros utilizado en lugar del ID de QMPS descrito a través de la Figura 3. Los parámetros relacionados con ALF son especificados en las líneas de la 13 a la 17. Los parámetros relacionados con SAO son especificados en las líneas de la 18 a la 23. Los parámetros relacionados con QM son especificados en las líneas de la 24 a la 28. El "aps_qmatrix_flag" en la línea 24 es un indicador de presencia de la matriz de cuantificación que indica si los parámetros relacionados con QM están definidos dentro de ese APS. El "qmatrix_param()" en la línea 27 es una función que especifica los parámetros de matriz de cuantificación según se ilustra en el ejemplo de las figuras 13 a 20. En el caso de que el indicador de presencia de la matriz de cuantificación en la línea 24 indique que los parámetros relacionados con QM están definidos dentro de ese APS (aps_qmatrix_flag = 1), se puede usar la función qmatrix_param() para establecer los parámetros de matriz de cuantificación dentro de ese APS.

En el caso de implementar la primera técnica, la sección de adquisición de parámetros 160 ilustrada en la Figura 8 determina si los parámetros de matriz de cuantificación están definidos dentro de un APS referenciando al indicador de presencia de la matriz de cuantificación incluido en ese APS. La sección de adquisición de parámetros 160 entonces adquiere del APS los parámetros de la matriz de cuantificación en el caso de que los parámetros de matriz de cuantificación estén definidos dentro de ese APS.

La Figura 26 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de cabecera de segmento definida de acuerdo con la primera técnica. En la línea 5 en la Figura 26, se especifica un ID de PPS de referencia para referenciar a los parámetros incluidos en el PPS de entre los parámetros establecer para ese segmento. En la línea 8, se especifica un ID de APS de referencia para referenciar a los parámetros incluidos en el APS de entre los parámetros a establecer para ese segmento. El ID de APS de referencia es un parámetro de referencia que se utiliza en lugar del ID de QMPS (de referencia) descrito a través de la Figura 4.

De acuerdo con la primera técnica, extendiendo el APS propuesto por "Adaptation Parameter Set (APS)" (JCTVC-F747r3), es posible realizar el conjunto de parámetros de matriz de cuantificación comentado anteriormente con un coste bajo. Además, es posible utilizar un indicador de presencia de la matriz de cuantificación para actualizar parcialmente solo los parámetros de matriz de cuantificación de entre los parámetros relacionados con varias herramientas de codificación potencialmente incluidas en el APS, o alternativamente, no actualizar solo los parámetros de matriz de cuantificación. En otras palabras, dado que es posible incluir parámetros de matriz de cuantificación en el APS solo cuando es necesaria la actualización de la matriz de cuantificación, se pueden transmitir de manera eficiente los parámetros de matriz de cuantificación dentro del APS.

[6-2. Ejemplo de modificación de la primera técnica]

A continuación se describe una técnica de acuerdo con la modificación a modo de ejemplo que también puede implementarse con el fin de reducir aún más la cantidad de códigos de parámetros de matriz de cuantificación dentro del APS.

La figura 27 ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con una modificación de ejemplo de la primera técnica. En la sintaxis ilustrada en la Figura 27, los parámetros relacionados con QM se especifican en las líneas de la 24 a la 33. El "aps_qmatrix_flag" en la línea 24 es un indicador de presencia de matriz de cuantificación que indica si los parámetros relacionados con QM están definidos dentro de ese APS. El "ref_aps_id_resent_flag" en la línea 25 es un indicador de presencia del ID de referencia anterior que indica si se debe usar un ID de referencia anterior como el parámetro relacionado con QM en ese APS. En el caso de que el indicador de presencia del ID de referencia anterior indique que se va a utilizar un ID de referencia anterior (ref_aps_id_present_flag = 1), se establece un ID de referencia anterior "ref_aps_id" en la línea 27. El ID de referencia anterior es un identificador para referenciar al ID de APS de un APS codificado o decodificado antes que el APS actual. En el caso de que se use un ID de referencia anterior, los parámetros de matriz de cuantificación no se definen dentro del APS de referencia original (el último). En este caso, la sección de configuración 170 ilustrada en la Figura 8 reutiliza las matrices de

cuantificación establecidas en base a los parámetros de matriz de cuantificación en el APS de referencia objetivo indicado por el ID de referencia anterior como matrices de cuantificación correspondientes al APS de referencia original. Téngase en cuenta que un ID de referencia anterior que se refiera al ID de APS de un APS de referencia original (lo que se denomina auto-referencia) puede estar prohibida. En su lugar, la sección de configuración 170 puede establecer la matriz de cuantificación por defecto como la matriz de cuantificación correspondiente al APS auto-referenciado. En el caso de que no se utilice un ID de referencia anterior (ref_aps_id_present_flag = 0), se puede usar la función "qmatrix_param()" en la línea 31 para definir los parámetros de la matriz de cuantificación dentro de ese APS.

De esta manera, usando un ID de referencia anterior para reutilizar matrices de cuantificación ya codificadas o decodificadas, se evita la definición repetida de los mismos parámetros de matriz de cuantificación dentro de APS. Por lo tanto, se puede reducir la cantidad de códigos de parámetros de matriz de cuantificación dentro del APS. Téngase en cuenta que aunque la Figura 27 ilustra un ejemplo en el que se utiliza el ID de APS con el fin de referenciar a un APS anterior, los medios para referenciar a un APS anterior no se limitan a dicho ejemplo. Por ejemplo, también se pueden usar otro parámetro como el número de APS entre el APS de referencia original y el APS de referencia objetivo con el fin de referenciar a un APS anterior. Además, en lugar de utilizar el indicador presencia del ID de referencia anterior, la referencia a un APS anterior y la configuración de nuevos parámetros de matriz de cuantificación pueden ser conmutados dependiendo de si el ID de referencia anterior indica o no indica un valor determinado (menos uno, por ejemplo).

[6-3. Segunda técnica]

La segunda técnica es una técnica que almacena parámetros en diferentes APS (diferentes unidades NAL) para cada clase de parámetro, y referencia a cada parámetro con un ID de APS que identifica de forma única cada APS. La figura 28 ilustra un ejemplo de un flujo codificado configurado de acuerdo con la segunda técnica.

Con referencia a La Figura 28, se insertan un SPS 811, un PPS 812, un APS 813a, un APS 813b y un APS 813c al comienzo de una imagen P0 que se encuentra al inicio de una secuencia. El PPS 812 es identificado por el ID de PPS "P0". El APS 813a es un APS para parámetros relacionados con ALF y es identificado por el ID de APS "A00". El APS 813b es un APS para parámetros relacionados con SAO y es identificado por el ID de APS "A10". El APS 813c es un APS para parámetros relacionados con QM, y es identificado por el ID de APS "A20". Una cabecera de segmento 814 adjunta a los datos del segmento dentro de la imagen P0 incluye un ID de PPS de referencia "P0", y esto significa que los parámetros dentro del PPS 812 son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento. De manera similar, la cabecera de segmento 814 incluye un ID de APS_ALF de referencia "A00", un ID de APS_SAO de referencia "A10", y un ID de APS_QM de referencia "A20", y esto significa que los parámetros dentro de los APS 813a, 813b y 813c son referenciados con el fin de decodificar esos datos del segmento.

Se insertan un APS 815a y un APS 815b en una imagen P1 que sigue a la imagen P0. El APS 815a es un APS para parámetros relacionados con ALF y es identificado por el ID de APS "A01". El APS 815b es un APS para parámetros relacionados con SAO y es identificado por el ID de APS "A11". Como los parámetros relacionados con QM no son actualizados a partir de la imagen P0, no se inserta un APS para parámetros relacionados con QM. Una cabecera de segmento 816 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P1 incluye un ID de APS_ALF de referencia "A01", un ID de APS_SAO de referencia "A11" y un ID de APS_QM de referencia "A20". Esto significa que los parámetros dentro de los APS 815a, 815b y 813c son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

Se insertan un APS 817a y un APS 817c en una imagen P2 que sigue a la imagen P1. El APS 817a es un APS para parámetros relacionados con ALF y es identificado por el ID de APS "A02". El APS 817c es un APS para parámetros relacionados con QM, y es identificado por el ID de APS "A21". Como los parámetros relacionados con SAO no son actualizados a partir de la imagen P1, no se inserta un APS para parámetros relacionados con SAO. Una cabecera de segmento 818 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P2 incluye un ID de APS_ALF de referencia "A02", un ID de APS_SAO de referencia "A11", y un ID de APS_QM de referencia "A21". Esto significa que los parámetros dentro de los APS 817a, 815b y 817c con referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

El APS para parámetros relacionados con QM en la segunda técnica (los APS 813c y 817c, por ejemplo) es sustancialmente igual al QMPS descrito anteriormente. Se usa el ID de APS del APS para parámetros relacionados con QM en lugar del ID de QMPS descrito en la Figura 3. De acuerdo con la segunda técnica, dado que se utilizan diferentes APS para cada clase de parámetros, no se realiza la transmisión de parámetros redundantes para parámetros que no requieren actualización. Por esta razón, la eficiencia de codificación puede ser optimizada. Sin embargo, con la segunda técnica, a medida que aumentan las clases de parámetros que a incorporar en el APS, hay un aumento de las clases de tipos de unidades NAL (nal_unit_type), un identificador para identificar clases de APS. En la especificación estándar de HEVC, hay un número limitado de tipos de unidades NAL (nal_unit_type)

reservados para extensiones. En consecuencia, es ventajoso considerar una estructura que evite utilizar muchos tipos de unidades NAL para APS.

[6-4. Tercera técnica]

La tercera técnica es una técnica que incorpora parámetros de matriz de cuantificación y otros parámetros en el APS, y grupos de estos parámetros por medio de identificadores individuales definidos por separado del ID de APS. En esta especificación, este identificador asignado a cada grupo y definido por separado del ID de APS se denomina el sub-identificador (SUB ID). Cada parámetro es referenciado usando el sub-identificador en la cabecera de segmento. La figura 29 ilustra un ejemplo de un flujo codificado configurado de acuerdo con la tercera técnica.

Con referencia a la Figura 29, se insertan un SPS 821, un PPS 822 y un APS 823 al comienzo de una imagen P0 que se encuentra al inicio de una secuencia. El PPS 822 es identificado por el ID de PPS "P0". El APS 823 incluye parámetros relacionados con ALF, parámetros relacionados con SAO y parámetros relacionados con QM. Los parámetros relacionados con ALF pertenecen a un grupo y son identificados por un ID de SUB_ALF "AA0", un sub-identificador para ALF. Los parámetros relacionados con SAO pertenecen a un grupo y son identificados por un ID de SUB_SAO "AS0", un sub-identificador para SAO. Los parámetros relacionados con QM pertenecen a un grupo y son identificados por un ID de SUB_QM "AQ0", un sub-identificador para QM. Una cabecera de segmento 824 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P0 incluye un ID de SUB_ALF de referencia "AA0", un ID de SUB_SAO de referencia "AS0", y un ID de SUB_QM de referencia "AQ0". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA0", los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS0", y los parámetros relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ0" son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

Se inserta un APS 825 en una imagen P1 que sigue a la imagen P0. El APS 825 incluye parámetros relacionados con ALF y parámetros relacionados con SAO. Los parámetros relacionados con ALF son identificados por un ID de SUB_ALF "AA1". Los parámetros relacionados con SAO son identificados por un ID de SUB_SAO "AS1". Como los parámetros relacionados con QM no son actualizados a partir de la imagen P0, no se incluyen los parámetros relacionados con QM en el APS 825. Una cabecera de segmento 826 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P1 incluye un ID de SUB_ALF de referencia "AA1", un ID de SUB_SAO de referencia "AS1" y un ID de SUB_QM de referencia "AQ0". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA1" y los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS1" dentro del APS 825, así como los parámetros relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ0" dentro del APS 823, son referenciados con el fin de decodificar los datos del segmento.

Se inserta un APS 827 en una imagen P2 que sigue a la imagen P1. El APS 827 incluye parámetros relacionados con ALF y parámetros relacionados con QM. Los parámetros relacionados con ALF son identificados por un ID de SUB_ALF "AA2". Los parámetros relacionados con QM son identificados por un ID de SUB_QM "AQ1". Dado que los parámetros relacionados con SAO no son actualizados a partir de la imagen P1, los parámetros relacionados con SAO no son incluidos en el APS 827. Una cabecera de segmento 828 adjunta a los datos de segmento dentro de la imagen P2 incluye un ID de SUB_ALF de referencia "AA2", un ID de SUB_SAO de referencia "AS1", y un ID de SUB_QM de referencia "AQ1". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA2" y los parámetros relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ1" dentro del APS 827, así como los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS1" dentro del APS 825, son referenciados con el fin de decodificar los datos del segmento.

La figura 30 ilustra un ejemplo de sintaxis de APS definida de acuerdo con la tercera técnica. En las líneas de la 2 a la 4 de la Figura 30, se especifican tres indicadores de presencia de grupo "aps_adaptive_loop_filter_flag", "aps_sample_adaptive_offset_flag", y "aps_qmatrix_flag". Los indicadores de presencia de grupo indican si los parámetros que pertenecen a los grupos respectivos son o no son incluidos en ese APS. Si bien se omite el ID de APS de la sintaxis en el ejemplo de la Figura 30, también se puede agregar dentro de la sintaxis un ID de APS para identificar ese APS. Los parámetros relacionados con ALF se especifican en las líneas de la 12 a la 17. El "sub_alf_id" en la línea 13 es un sub-identificador para ALF. Los parámetros relacionados con SAO se especifican en las líneas de la 18 a la 24. El "sub_sao_id" en la línea 19 es un sub-identificador para SAO. Los parámetros relacionados con QM se especifican en las líneas de la 25 a la 30. El "sub_qmatrix_id" en la línea 26 es un sub-identificador para QM. El "qmatrix_param()" en la línea 29 es una función que especifica los parámetros de matriz de cuantificación según se ilustra en el ejemplo de las figuras 13 a 20.

La Figura 31 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de sintaxis de cabecera de segmento definida de acuerdo con la tercera técnica. En la línea 5 en la Figura 31, se especifica un ID de PPS de referencia para referenciar a los parámetros incluidos en el PPS de entre los parámetros a definir para ese segmento. En la línea 8, se especifica un ID de SUB_ALF de referencia para referenciar a los parámetros relacionados con ALF de entre los parámetros a definir para ese segmento. En la línea 9, se especifica un ID de SUB_SAO de referencia para

referenciar a los parámetros relacionados con SAO de entre los parámetros a definir para ese segmento. En la línea 10, se especifica un ID de SUB_QM de referencia para referenciar a los parámetros relacionados con QM de entre los parámetros a definir para ese segmento.

En el caso de implementar la tercera técnica, la sección de generación de parámetros 130 de la sección de procesamiento de sintaxis 13 del dispositivo de codificación de imágenes 10 adjunta un nuevo ID de SUB_QM como sub-identificador de un grupo actualizado de parámetros de matriz de cuantificación cada vez que se actualizan los parámetros de la matriz de cuantificación. La sección de inserción 130 luego inserta los parámetros de matriz de cuantificación con el ID de SUB_QM adjunto en el APS, junto con otros parámetros. La sección de adquisición de parámetros 160 de la sección de procesamiento de sintaxis 61 del dispositivo de decodificación de imágenes 60 utiliza el ID de SUB_QM de referencia designado en la cabecera de segmento para adquirir, de un APS, los parámetros de matriz de cuantificación a definir para cada segmento.

De acuerdo con la tercera técnica, los parámetros se agrupan dentro del APS utilizando sub-identificadores, y no se realiza la transmisión de parámetros redundantes para los parámetros en grupos que no requieren actualización. Por esta razón, se puede optimizar la eficiencia de codificación. Además, dado que no aumentan las clases de APS aunque aumenten las clases de parámetros, no se utilizan grandes cantidades de tipos de unidades NAL como en la segunda técnica comentada anteriormente. En consecuencia, la tercera técnica no compromete la flexibilidad de futuras extensiones.

En el ejemplo de las Figuras 29 a 31, los parámetros incluidos en el APS se agrupan según las herramientas de codificación relacionadas con ALF, SAO y QM. Sin embargo, esto es simplemente un ejemplo de agrupación de parámetros. El APS también puede incluir parámetros relacionados con otras herramientas de codificación. Por ejemplo, los parámetros relacionados con AIF, tales como coeficientes de filtro para un filtro de interpolación adaptativa (AIF, *adaptative interpolation filter*), son un ejemplo de parámetros que pueden incorporarse en el APS. A continuación, se comentarán con referencia a la Figura 32 varios criterios para agrupar parámetros a incorporar en el APS.

La tabla ilustrada en la Figura 32 enumera "Contenidos de parámetros", "Frecuencia de actualización" y "Tamaño de datos" como características de parámetros respectivos en herramientas de codificación típicas.

El filtro de bucle adaptativo (ALF) es un filtro (normalmente un filtro de Wiener) que filtra bidimensionalmente una imagen decodificada con unos coeficientes de filtro que se determinan de manera adaptativa para minimizar el error entre la imagen decodificada y la imagen original. Los parámetros relacionados con ALF incluyen coeficientes de filtro a aplicar a cada bloque y un indicador ON/OFF para cada Unidad de Codificación (CU). El tamaño de los datos de los coeficientes del filtro ALF es extremadamente grande en comparación con otras clases de parámetros. Por esta razón, los parámetros relacionados con ALF se transmiten normalmente para imágenes I de tasa alta, mientras que puede omitirse la transmisión de parámetros relacionados con ALF para imágenes B de tasa baja. Esto se debe a que la transmisión de parámetros relacionados con ALF con un gran tamaño de datos para imágenes de tasa baja es ineficiente desde una perspectiva de ganancia. En la mayoría de los casos, los coeficientes del filtro ALF varían para cada imagen. Dado que los coeficientes de filtro dependen del contenido de la imagen, la probabilidad de poder reutilizar coeficientes de filtro establecidos previamente es baja.

El desplazamiento adaptativo de muestras (SAO) es una herramienta que mejora la calidad de imagen de una imagen decodificada agregando un valor de desplazamiento determinado de forma adaptativa a cada valor de píxel en una imagen decodificada. Los parámetros relacionados con SAO incluyen patrones de desplazamiento y valores de desplazamiento. El tamaño de datos de los parámetros relacionados con SAO no es tan grande como los parámetros relacionados con ALF. Los parámetros relacionados con SAO también varían para cada imagen como regla general. Sin embargo, dado que los parámetros relacionados con SAO tienen la propiedad de no cambiar mucho, incluso si el contenido de la imagen cambia ligeramente, existe la posibilidad de poder reutilizar valores de parámetros establecidos previamente.

La matriz de cuantificación (QM) es una matriz cuyos elementos son escalas de cuantificación utilizadas cuando se cuantifican coeficientes de transformación, transformados a partir de datos de imagen mediante una transformación ortogonal. Los parámetros relacionados con QM, o en otras palabras, los parámetros de matriz de cuantificación, son como se describen en detalle en esta especificación. El tamaño de los datos de los parámetros relacionados con QM es mayor que los parámetros relacionados con SAO. La matriz de cuantificación es necesaria para todas las imágenes como regla general, pero no se requiere necesariamente una actualización para cada imagen si el contenido de la imagen no cambia mucho. Por este motivo, puede reutilizarse la matriz de cuantificación para los mismos tipos de imágenes (como las imágenes I/P/B) o para cada GOP.

El filtro de interpolación adaptativa (AIF) es una herramienta que varía de forma adaptativa los coeficientes de filtro de un filtro de interpolación utilizado durante la compensación de movimiento para cada posición de sub-píxel. Los

parámetros relacionados con AIF incluyen coeficientes de filtro para las respectivas posiciones de sub-píxel. El tamaño de los datos de los parámetros relacionados con AIF es pequeño en comparación con las tres clases de parámetros anteriores. Los parámetros relacionados con AIF varían para cada imagen como regla general. Sin embargo, dado que los mismos tipos de imágenes tienden a tener propiedades de interpolación similares, los parámetros relacionados con AIF se pueden reutilizar para los mismos tipos de imágenes (como las imágenes I/P/B).

En base a las cualidades de los parámetros anteriores, pueden adoptarse los siguientes tres criterios, por ejemplo, con el propósito de agrupar los parámetros incluidos en el APS:

Criterio A) Agrupación según herramienta de codificación.

Criterio B) Agrupación según frecuencia de actualización.

Criterio C) Agrupación según la probabilidad de reutilización de parámetros.

El criterio A es un criterio que agrupa los parámetros de acuerdo con sus herramientas de codificación relacionadas. La estructura del conjunto de parámetros ilustrada por ejemplo en las Figuras 29 a 31 se basa en el criterio A. Dado que las calidades de los parámetros se determinan generalmente de acuerdo con sus herramientas de codificación relacionadas, la agrupación de parámetros por medio de la herramienta de codificación permite realizar actualizaciones de parámetros oportunas y eficientes de acuerdo con las diversas calidades de los parámetros.

El criterio B es un criterio que agrupa los parámetros de acuerdo con su frecuencia de actualización. Según se ilustra en la Figura 32, los parámetros relacionados con ALF, los parámetros relacionados con SAO y los parámetros relacionados con AIF pueden actualizarse en cada imagen como regla general. Por lo tanto, estos parámetros se pueden agrupar en un solo grupo, mientras que los parámetros relacionados con QM se agrupan en otro grupo, por ejemplo. En este caso, hay menos grupos en comparación con el criterio A. Como resultado, también hay menos sub-identificadores a especificar en la cabecera de segmento, y se puede reducir la cantidad de códigos de la cabecera del segmento. Por otro lado, dado que las frecuencias de actualización de los parámetros que pertenecen al mismo grupo son parecidas, la probabilidad de transmitir de forma redundante parámetros no actualizados con el fin de actualizar otros parámetros se mantiene baja.

El criterio A es un criterio que agrupa los parámetros de acuerdo con la probabilidad de reutilización de los parámetros. Si bien es poco probable que los parámetros relacionados con ALF sean reutilizados, los parámetros relacionados con SAO y los parámetros relacionados con AIF tienen cierta probabilidad de ser reutilizados. Con los parámetros relacionados con QM, es muy probable que se reutilicen los parámetros en varias imágenes. En consecuencia, al agrupar los parámetros según su probabilidad de reutilización de esta manera, se puede evitar la transmisión redundante de los parámetros reutilizados dentro del APS.

[6-5. Modificación de ejemplo de la tercera técnica]

Con la tercera técnica comentada anteriormente, el número de grupos en los que se agrupan los parámetros dentro del APS produce como resultado un número igual de SUB ID de referencia especificados en las cabeceras de segmento, según se ilustra en el ejemplo de la Figura 31. La cantidad de códigos requeridos por los SUB ID de referencia es aproximadamente proporcional al producto de la cantidad de cabeceras de segmento y la cantidad de grupos. También se puede implementar una técnica de acuerdo con la modificación de ejemplo descrita a continuación para reducir aún más dicha tasa.

En la modificación de ejemplo de la tercera técnica, se define un ID de combinación asociado con una combinación de sub-identificadores dentro del APS u otro conjunto de parámetros. Los parámetros incluidos dentro del APS pueden luego ser referenciados desde una cabecera de segmento a través del ID de combinación. La Figura 33 ilustra un ejemplo de un flujo codificado configurado de acuerdo con dicha modificación de ejemplo de la tercera técnica.

Con referencia a La Figura 33, se insertan un SPS 831, un PPS 832 y un APS 833 al comienzo de una imagen P0 que se encuentra al inicio de una secuencia. El PPS 832 es identificado por el ID de PPS "P0". El APS 833 incluye parámetros relacionados con ALF, parámetros relacionados con SAO y parámetros relacionados con QM. Los parámetros relacionados con ALF son identificados por un ID de SUB_ALF "AA0". Los parámetros relacionados con SAO son identificados por un ID de SUB_SAO "AS0". Los parámetros relacionados con QM son identificados por un ID de SUB_QM "AQ0". Además, el APS 833 incluye un ID de combinación "C00" = {AA0, AS0, AQ0} como definición de una combinación. Una cabecera de segmento 834 adjunta a los datos de segmento en la imagen P0 incluye el ID de combinación "C00". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA0", los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS0", y los parámetros

relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ0" que están asociados respectivamente con el ID de combinación "C00" son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

Se inserta un APS 835 en una imagen P1 que sigue a la imagen P0. El APS 835 incluye parámetros relacionados con ALF y parámetros relacionados con SAO. Los parámetros relacionados con ALF son identificados por un ID de SUB_ALF "AA1". Los parámetros relacionados con SAO son identificados por un ID de SUB_SAO "AS1". Dado que los parámetros relacionados con QM no son actualizados a partir de la imagen P0, los parámetros relacionados con QM no son incluidos en el APS 835. Además, el APS 835 incluye un ID de combinación "C01" = {AA1, AS0, AQ0}, un ID de combinación "C02" = {AA0, AS1, AQ0}, y un ID de combinación "C03" = {AA1, AS1, AQ0} como definiciones de combinaciones. Una cabecera de segmento 836 adjunta a los datos de segmento en la imagen P1 incluye el ID de combinación "C03". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA1", los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS1", y los parámetros relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ0" que están asociados respectivamente con el ID de combinación "C03" son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

Se inserta un APS 837 en una imagen P2 que sigue a la imagen P1. El APS 837 incluye parámetros relacionados con ALF. Los parámetros relacionados con ALF son identificados por un ID de SUB_ALF "AA2". Dado que los parámetros relacionados con SAO y los parámetros relacionados con QM no son actualizados a partir de la imagen P1, los parámetros relacionados con SAO y los parámetros relacionados con QM no son incluidos en el APS 837. Además, el APS 837 incluye un ID de combinación "C04" = {AA2, AS0, AQ0} y un ID de combinación "C05" = {AA2, AS1, AQ0} como definiciones de combinaciones. Una cabecera de segmento 838 adjunta a los datos de segmento en la imagen P2 incluye el ID de combinación "C05". Esto significa que los parámetros relacionados con ALF que pertenecen al ID de SUB_ALF "AA2", los parámetros relacionados con SAO que pertenecen al ID de SUB_SAO "AS1", y los parámetros relacionados con QM que pertenecen al ID de SUB_QM "AQ0" que están asociados respectivamente con el ID de combinación "C05" son referenciados con el fin de decodificar esos datos de segmento.

Téngase en cuenta que en esta modificación de ejemplo, los ID de combinación pueden no ser definidos para todas las combinaciones de sub-identificadores, de manera que los ID de combinaciones se definen solo para las combinaciones de sub-identificadores realmente referenciadas en una cabecera de segmento. Además, se pueden definir combinaciones de sub-identificadores dentro de un APS diferente del APS en el que se almacenan los parámetros correspondientes.

En el caso de implementar esta modificación de ejemplo, la sección de generación de parámetros 130 de la sección de procesamiento de sintaxis 13 del dispositivo de codificación de imágenes 10 genera ID de combinación como parámetros suplementarios, que se asocian con combinaciones de sub-identificadores que agrupan varios parámetros, que incluyen los parámetros de matriz de cuantificación. La sección de inserción 130 luego inserta los ID de combinación generados por la sección de generación de parámetros 130 en un APS u otro conjunto de parámetros. La sección de adquisición de parámetros 160 de la sección de procesamiento de sintaxis 61 del dispositivo de decodificación de imágenes 60 adquiere el ID de combinación designado en la cabecera de segmento de cada segmento, y utiliza los sub-identificadores asociados con ese ID de combinación para adquirir además parámetros de matriz de cuantificación dentro del APS.

De esta manera, al utilizar un ID de combinación asociado con combinaciones de sub-identificadores para referenciar a los parámetros dentro del APS, se puede reducir la cantidad de códigos necesarios para referenciar a cada parámetro desde las cabeceras de segmento.

7. Ejemplo de aplicación

El dispositivo de codificación de imágenes 10 y el dispositivo de decodificación de imágenes 60 de acuerdo con la forma de realización descrita anteriormente se pueden aplicar a varios aparatos electrónicos, tal como un transmisor y un receptor para transmisión por satélite, transmisión por cable tal como televisión por cable, distribución por Internet, distribución a dispositivos cliente mediante comunicación celular, y similares, un dispositivo de grabación que graba imágenes en un medio como un disco óptico, un disco magnético o una memoria flash, y un dispositivo de reproducción que reproduce imágenes de dichos medios de almacenamiento. A continuación se describen cuatro aplicaciones de ejemplo.

[7-1. Primera aplicación de ejemplo]

La figura 34 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de ejemplo de un televisor que adopta la forma de realización descrita anteriormente. Un televisor 900 incluye una antena 901, un sintonizador 902, un de-multiplexor 903, un decodificador 904, una sección de procesamiento de señal de video 905, una sección de

visualización 906, una sección de procesamiento de señal de audio 907, un altavoz 908, una interfaz externa 909, una sección de control 910, una interfaz de usuario 911 y un bus 912.

El sintonizador 902 extrae una señal de un canal deseado de unas señales de difusión recibidas a través de la antena 901, y demodula la señal extraída. Luego, el sintonizador 902 suministra un flujo de bits codificado obtenido por demodulación al de-multiplexor 903. Es decir, el sintonizador 902 sirve como medio de transmisión del televisor 900 para recibir un flujo codificado en el que una imagen está codificada.

El de-multiplexor 903 separa un flujo de video y un flujo de audio de un programa a visualizar a partir del flujo de bits codificado, y suministra los flujos separados al decodificador 904. Además, el de-multiplexor 903 extrae datos auxiliares, tales como una guía electrónica de programas (EPG, *electronic program guide*) del flujo de bits codificado, y suministra los datos extraídos a la sección de control 910. Además, el de-multiplexor 903 puede realizar una des-aleatorización en el caso de que el flujo de bits codificado esté codificado.

El decodificador 904 decodifica el flujo de vídeo y el flujo de audio suministrados por el de-multiplexor 903. Entonces, el decodificador 904 suministra los datos de vídeo generados por el proceso de decodificación a la sección de procesamiento de señal de vídeo 905. Además, el decodificador 904 suministra los datos de audio generados por el proceso de decodificación a la sección de procesamiento de señal de audio 907.

La sección de procesamiento de señal de video 905 reproduce los datos de video suministrados por el decodificador 904, y hace que la sección de visualización 906 visualice el video. La sección de procesamiento de señal de video 905 también puede hacer que la sección de visualización 906 visualice una pantalla de aplicación suministrada a través de una red. Además, la sección de procesamiento de señal de video 905 puede realizar procesos adicionales, tales como la eliminación de ruido, por ejemplo, en los datos de video de acuerdo con una configuración. Además, la sección de procesamiento de señal de video 905 puede generar imágenes de interfaz gráfica de usuario (GUI), tales como menús, botones o un cursor, por ejemplo, y superponer las imágenes generadas en una imagen de salida.

La sección de visualización 906 es controlada por una señal de control suministrada por la sección de procesamiento de señal de video 905, y visualiza un video o una imagen en una pantalla de video de un dispositivo de visualización (tal como una pantalla de cristal líquido, una pantalla de plasma o una pantalla OLED, por ejemplo).

La sección de procesamiento de señal de audio 907 realiza procesos de reproducción tales como la conversión D/A y la amplificación de los datos de audio suministrados por el decodificador 904, y emite el audio por el altavoz 908. Además, la sección de procesamiento de señal de audio 907 puede realizar procesos adicionales tales como la eliminación de ruido en los datos de audio.

La interfaz externa 909 es una interfaz para conectar el televisor 900 a un dispositivo externo o una red. Por ejemplo, el decodificador 904 puede decodificar un flujo de video o un flujo de audio recibido a través de la interfaz externa 904. Es decir, la interfaz externa 909 también sirve como medio de transmisión de los televisores 900 para recibir un flujo codificado en el que una imagen está codificada.

La sección de control 910 incluye un procesador tal como una unidad central de procesamiento (CPU) y una memoria tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solo lectura (ROM). La memoria almacena un programa para que sea ejecutado por la CPU, datos de programa, datos EPG, datos adquiridos a través de una red, y similares. El programa almacenado en la memoria es leído y ejecutado por la CPU cuando el televisor 900 es activado, por ejemplo. Con la ejecución del programa, la CPU controla la operación del televisor 900 de acuerdo con una entrada de señal de operación desde la interfaz de usuario 911, por ejemplo.

La interfaz de usuario 911 está conectada a la sección de control 910. La interfaz de usuario 911 incluye botones y conmutadores utilizados por un usuario para operar el televisor 900, y un receptor de señal de control remoto, por ejemplo. La interfaz de usuario 911 detecta una operación realizada por el usuario a través de estos elementos estructurales, genera una señal de operación y suministra la señal de operación generada a la sección de control 910.

El bus 912 interconecta el sintonizador 902, el de-multiplexor 903, el decodificador 904, la sección de procesamiento de señal de video 905, la sección de procesamiento de señal de audio 907, la interfaz externa 909 y la sección de control 910.

En un televisor 900 configurado de esta manera, el decodificador 904 incluye las funciones de un dispositivo de decodificación de imágenes 60 de acuerdo con las formas de realización anteriores. En consecuencia, es posible moderar la disminución en la eficiencia de codificación para el video decodificado por el televisor 900, o mejorar la eficiencia de codificación.

[7-2. Segunda aplicación de ejemplo]

La figura 35 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de ejemplo de un teléfono móvil que adopta la forma de realización descrita anteriormente. Un teléfono móvil 920 incluye una antena 921, una sección de comunicación 922, un códec de audio 923, un altavoz 924, un micrófono 925, una sección de cámara 926, una sección de procesamiento de imágenes 927, una sección de multiplexación/de-multiplexación (mux/demux) 928, una sección de grabación y reproducción 929, una sección de visualización 930, una sección de control 931, una sección operable 932 y un bus 933.

La antena 921 está conectada a la sección de comunicación 922. El altavoz 924 y el micrófono 925 están conectados al códec de audio 923. La sección operable 932 está conectada a la sección de control 931. El bus 933 interconecta la sección de comunicación 922, el códec de audio 923, la sección de cámara 926, la sección de procesamiento de imágenes 927, la sección de mux/demux 928, la sección de grabación y reproducción 929, el visualizador 930 y la sección de control 931.

El teléfono móvil 920 realiza operaciones tales como transmitir y recibir señales de audio, transmitir y recibir correos electrónicos o datos de imágenes, tomar imágenes y grabar datos en varios modos operativos que incluyen un modo de comunicación de audio, un modo de comunicación de datos, un modo de imágenes, y un modo de videoteléfono.

En el modo de comunicación de audio, se suministra una señal de audio analógica generada por el micrófono 925 al códec de audio 923. El códec de audio 923 convierte la señal de audio analógica en datos de audio, y el A/D convierte y comprime los datos de audio convertidos. Luego, el códec de audio 923 suministra los datos de audio comprimidos a la sección de comunicación 922. La sección de comunicación 922 codifica y modula los datos de audio y genera una señal de transmisión. Luego, la sección de comunicación 922 transmite la señal de transmisión generada a una estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. Además, la sección de comunicación 922 amplifica una señal inalámbrica recibida a través de la antena 921 y convierte la frecuencia de la señal inalámbrica, y adquiere una señal recibida. Luego, la sección de comunicación 922 demodula y decodifica la señal recibida y genera datos de audio, y suministra los datos de audio generados al códec de audio 923. El códec de audio 923 descomprime y el D/A convierte los datos de audio, y genera una señal de audio analógica. Luego, el códec de audio 923 suministra la señal de audio generada al altavoz 924 y hace que se emita el audio.

Además, en el modo de comunicación de datos, la sección de control 931 genera datos de texto que conforman un correo electrónico, de acuerdo con operaciones de un usuario a través de la sección operable 932, por ejemplo. Además, la sección de control 931 hace que el texto se visualice en la sección de visualización 930. Además, la sección de control 931 genera datos de correo electrónico de acuerdo con instrucciones de transmisión procedentes del usuario a través de la sección operable 932, y suministra los datos de correo electrónico generados a la sección de comunicación 922. La sección de comunicación 922 codifica y modula los datos de correo electrónico y genera una señal de transmisión. Luego, la sección de comunicación 922 transmite la señal de transmisión generada a una estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. Además, la sección de comunicación 922 amplifica una señal inalámbrica recibida a través de la antena 921 y convierte la frecuencia de la señal inalámbrica, y adquiere una señal recibida. Luego, la sección de comunicación 922 demodula y decodifica la señal recibida, reconstruye los datos del correo electrónico y suministra los datos reconstruidos del correo electrónico a la sección de control 931. La sección de control 931 hace que la sección de visualización 930 visualice el contenido del correo electrónico, y también hace que se almacenen los datos del correo electrónico en el medio de almacenamiento de la sección de grabación y reproducción 929.

La sección de grabación y reproducción 929 incluye un medio de almacenamiento legible y escribible arbitrario. Por ejemplo, el medio de almacenamiento puede ser un medio de almacenamiento integrado tal como una RAM, o una memoria flash, o un medio de almacenamiento instalado externamente, tal como un disco duro, un disco magnético, un disco magneto-óptico, un disco óptico, una memoria USB, o una tarjeta de memoria.

Además, en el modo de imágenes, la sección de cámara 926 toma una imagen de un sujeto, genera datos de imagen y suministra los datos de imagen generados a la sección de procesamiento de imágenes 927, por ejemplo. La sección de procesamiento de imágenes 927 codifica los datos de imagen suministrados por la sección de cámara 926, y hace que el flujo codificado se almacene en el medio de almacenamiento de la sección de grabación y reproducción 929.

Además, en el modo de videoteléfono, la sección de mux/demux 928 multiplexa un flujo de video codificado por la sección de procesamiento de imágenes 927 y un flujo de audio suministrado por el códec de audio 923, y suministra el flujo multiplexado a la sección de comunicaciones 922, por ejemplo. La sección de comunicación 922 codifica y modula el flujo y genera una señal de transmisión. Luego, la sección de comunicación 922 transmite la señal de transmisión generada a una estación base (no ilustrada) a través de la antena 921. Además, la sección de comunicación 922 amplifica una señal inalámbrica recibida a través de la antena 921 y convierte la frecuencia de la

señal inalámbrica, y adquiere una señal recibida. La señal de transmisión y la señal recibida pueden incluir un flujo de bits codificado. Luego, la sección de comunicación 922 demodula y decodifica la señal recibida, reconstruye el flujo, y suministra el flujo reconstruido a la sección de mux/demux 928. La sección de mux/demux 928 separa un flujo de video y un flujo de audio del flujo de entrada, y suministra el flujo de video a la sección de procesamiento de imágenes 927 y el flujo de audio al códec de audio 923. La sección de procesamiento de imágenes 927 decodifica el flujo de video, y genera datos de video. Los datos de video son suministrados a la sección de visualización 930, y la sección de visualización 930 muestra una serie de imágenes. El códec de audio 923 se descomprime y el D/A convierte el flujo de audio, y genera una señal de audio analógica. Luego, el códec de audio 923 suministra la señal de audio generada al altavoz 924 y hace que se emita el audio.

En un teléfono móvil 920 configurado de esta manera, la sección de procesamiento de imágenes 927 incluye las funciones del dispositivo de codificación de imágenes 10 y del dispositivo de decodificación de imágenes 60 de acuerdo con las formas de realización anteriores. En consecuencia, es posible moderar la disminución en la eficiencia de codificación para video codificado y decodificado por el teléfono móvil 920, o mejorar la eficiencia de codificación.

[7-3. Tercera aplicación de ejemplo]

La figura 36 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración esquemática de ejemplo de un dispositivo de grabación y reproducción que adopta la forma de realización descrita anteriormente. Un dispositivo de grabación y reproducción 940 codifica, y graba en un medio de grabación, los datos de audio y datos de video de un programa de difusión recibido, por ejemplo. El dispositivo de grabación y reproducción 940 también puede codificar y grabar en el medio de grabación, datos de audio y datos de video adquiridos de otro dispositivo, por ejemplo. Además, el dispositivo de grabación y reproducción 940 reproduce datos grabados en el medio de grabación a través de un monitor y altavoz de acuerdo con unas instrucciones de un usuario, por ejemplo. En dichos momentos, el dispositivo de grabación y reproducción 940 decodifica los datos de audio y los datos de video.

El dispositivo de grabación y reproducción 940 incluye un sintonizador 941, una interfaz externa 942, un codificador 943, una unidad de disco duro (HDD) 944, una unidad de disco 945, un selector 946, un decodificador 947, un visualizador en pantalla (OSD, *on-screen display*) 948, una sección de control 949 y una interfaz de usuario 950.

El sintonizador 941 extrae una señal de un canal deseado de entre unas señales de difusión recibidas a través de una antena (no ilustrada), y demodula la señal extraída. Luego, el sintonizador 941 suministra un flujo de bits codificado obtenido por la demodulación al selector 946. Es decir, el sintonizador 941 sirve como medio de transmisión del dispositivo de grabación y reproducción 940.

La interfaz externa 942 es una interfaz para conectar el dispositivo de grabación y reproducción 940 a un aparato externo o una red. Por ejemplo, la interfaz externa 942 puede ser una interfaz IEEE 1394, una interfaz de red, una interfaz USB, una interfaz de memoria flash o similar. Por ejemplo, los datos de video y los datos de audio recibidos por la interfaz externa 942 son suministrados al codificador 943. Es decir, la interfaz externa 942 sirve como medio de transmisión del dispositivo de grabación y reproducción 940.

En el caso en el que los datos de vídeo y los datos de audio procedentes de la interfaz externa 942 no estén codificados, el codificador 943 codifica los datos de vídeo y los datos de audio. Luego, el codificador 943 suministra el flujo de bits codificado al selector 946.

El HDD 944 graba en un disco duro interno un flujo de bits codificado, que son datos de contenido comprimido tal como como video o audio, varios programas y otros datos. Además, el HDD 944 lee dichos datos del disco duro cuando reproduce video y audio.

La unidad de disco 945 graba o lee datos con respecto a un medio de grabación insertado. El medio de grabación insertado en la unidad de disco 945 puede ser un disco DVD (tal como un disco DVD-Video, DVD-RAM, DVD-R, DVD-RW, DVD+ o DVD+RW), un disco Blu-ray (marca registrada), o similar, por ejemplo.

Cuando se graba video y audio, el selector 946 selecciona un flujo de bits codificado suministrado por el sintonizador 941 o el codificador 943, y suministra el flujo de bits codificado seleccionado al HDD 944 o la unidad de disco 945. También, cuando se reproduce video y audio, el selector 946 suministra un flujo de bits codificado del HDD 944 o la unidad de disco 945 al decodificador 947.

El decodificador 947 decodifica el flujo de bits codificado, y genera datos de vídeo y datos de audio. Luego, el decodificador 947 suministra los datos de video generados al OSD 948. Además, el decodificador 904 suministra los datos de audio generados a un altavoz externo.

El OSD 948 reproduce los datos de video suministrados por el decodificador 947 y visualiza el video. Además, el OSD 948 puede superponer imágenes GUI, tales como menús, botones o un cursor, por ejemplo, en el video visualizado.

La sección de control 949 incluye un procesador tal como una CPU, y una memoria tal como una RAM o ROM. La memoria almacena un programa para ser ejecutado por la CPU, datos del programa y similares. La CPU lee y ejecuta un programa almacenado en la memoria cuando el dispositivo de grabación y reproducción 940 es activado, por ejemplo. Con la ejecución del programa, la CPU controla la operación del dispositivo de grabación y reproducción 940 de acuerdo con una entrada de señal de operación procedente de la interfaz de usuario 950, por ejemplo.

La interfaz de usuario 950 está conectada a la sección de control 949. La interfaz de usuario 950 incluye botones y conmutadores utilizados por un usuario para operar el dispositivo de grabación y reproducción 940, y un receptor de señal de control remoto, por ejemplo. La interfaz de usuario 950 detecta una operación realizada por el usuario a través de estos elementos estructurales, genera una señal de operación y suministra la señal de operación generada a la sección de control 949.

En un dispositivo de grabación y reproducción 940 configurado de esta manera, el codificador 943 incluye las funciones del dispositivo de codificación de imágenes 10 de acuerdo con las formas de realización anteriores. Además, el decodificador 947 incluye las funciones del dispositivo de decodificación de imágenes 60 de acuerdo con las formas de realización anteriores. En consecuencia, es posible moderar la disminución en la eficiencia de codificación para el video codificado y decodificado por el dispositivo de grabación y reproducción 940, o mejorar la eficiencia de la codificación.

[7-4. Cuarta aplicación de ejemplo]

La figura 37 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de formación de imágenes que adopta la forma de realización descrita anteriormente. Un dispositivo de formación de imágenes 960 toma una imagen de un sujeto, genera una imagen, codifica los datos de imagen, y graba los datos de imagen en un medio de grabación.

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

El bloque óptico 961 está conectado a la sección de formación de imágenes 962. La sección de formación de imágenes 962 está conectada a la sección de procesamiento de señal 963. La sección de visualización 965 está conectada a la sección de procesamiento de imágenes 964. La interfaz de usuario 971 está conectada al control sección 970. El bus 972 interconecta la sección de procesamiento de imágenes 964, la interfaz externa 966, la memoria 967, la unidad de medios 968, el OSD 969 y la sección de control 970.

El bloque óptico 961 incluye una lente de enfoque, un mecanismo de parada de apertura, y similares. El bloque óptico 961 forma una imagen óptica de un sujeto en la superficie de imagen de la sección de imagen 962. La sección de imagen 962 incluye un sensor de imagen tal como un sensor CCD o CMOS, y convierte fotoeléctricamente la imagen óptica formada en la superficie de imagen en una señal de imagen que es una señal eléctrica. Luego, la sección de formación de imágenes 962 suministra la señal de imagen a la sección de procesamiento de señal 963.

La sección de procesamiento de señal 963 realiza varios procesos de señal de cámara como corrección de Knee, corrección de gamma y corrección de color en la señal de imagen suministrada por la sección de imagen 962. La sección de procesamiento de señal 963 suministra los datos de imagen procesados a la sección de procesamiento de imágenes 964.

La sección de procesamiento de imágenes 964 codifica los datos de imagen suministrados por la sección de procesamiento de señal 963, y genera datos codificados. Luego, la sección de procesamiento de imágenes 964 suministra los datos codificados generados de este modo a la interfaz externa 966 o la unidad de medios 968. Además, la sección de procesamiento de imágenes 964 decodifica los datos codificados suministrados por la interfaz externa 966 o la unidad de medios 968, y genera datos de imagen. Luego, la sección de procesamiento de imágenes 964 suministra los datos de imagen generados a la sección de visualización 965. Además, la sección de procesamiento de imágenes 964 puede suministrar los datos de imagen suministrados por la sección de procesamiento de señal 963 a la sección de visualización 965, y hacer que se visualice la imagen. Además, la sección de procesamiento de imágenes 964 puede superponer los datos de visualización adquiridos del OSD 969 sobre una imagen a suministrar a la sección de visualización 965.

El OSD 969 genera imágenes GUI tales como menús, botones o un cursor, por ejemplo, y suministra las imágenes generadas a la sección de procesamiento de imágenes 964.

La interfaz externa 966 está configurada como un terminal de entrada/salida USB, por ejemplo. La interfaz externa 966 conecta el dispositivo de formación de imágenes 960 a una impresora cuando se imprime una imagen, por ejemplo. Además, una unidad es conectada a la interfaz externa 966 según sea necesario. Un medio extraíble, tal como un disco magnético o un disco óptico, por ejemplo, es insertado en la unidad, y se puede instalar un programa leído del medio extraíble en el dispositivo de formación de imágenes 960. Además, la interfaz externa 966 se puede configurar como una interfaz de red para su conexión a una red tal como una LAN o Internet. Es decir, la interfaz externa 966 sirve como medio de transmisión del dispositivo de captura de imágenes 960.

Un medio de grabación insertable en la unidad de medios 968 puede ser un medio extraíble legible y grabable arbitrario, tal como un disco magnético, un disco magneto-óptico, un disco óptico, o una memoria de semiconductores, por ejemplo. Además, un medio de grabación puede estar instalado permanentemente en la unidad de medios 968 para conformar una sección de almacenamiento no portátil, tal como una unidad de disco duro interno o una unidad de estado sólido (SSD), por ejemplo.

La sección de control 970 incluye un procesador tal como una CPU y una memoria tal como una RAM o ROM. La memoria almacena un programa para ser ejecutado por la CPU, datos del programa y similares. La CPU lee y ejecuta un programa almacenado en la memoria cuando se activa el dispositivo de formación de imágenes 960, por ejemplo. Con la ejecución del programa, la CPU controla la operación del dispositivo de formación de imágenes 960 de acuerdo con una señal de operación suministrada por la interfaz de usuario 971, por ejemplo.

La interfaz de usuario 971 está conectada a la sección de control 970. La interfaz de usuario 971 incluye botones, conmutadores y similares utilizados por un usuario para operar el dispositivo de formación de imágenes 960, por ejemplo. La interfaz de usuario 971 detecta una operación realizada por el usuario a través de estos elementos estructurales, genera una señal de operación y suministra la señal de operación generada a la sección de control 970.

En un dispositivo de formación de imágenes 960 configurado de esta manera, la sección de procesamiento de imágenes 964 incluye las funciones del dispositivo de codificación de imágenes 10 y del dispositivo de decodificación de imágenes 60 de acuerdo con las formas de realización anteriores. En consecuencia, es posible moderar la disminución de la eficiencia de codificación para el video codificado y decodificado por el dispositivo de formación de imágenes 960, o mejorar la eficiencia de codificación.

<8. Conclusión>

Las descripciones anteriores utilizan las Figuras 1 a 37 para describir un dispositivo de codificación de imágenes 10 y un dispositivo de decodificación de imágenes 60 según una forma de realización. De acuerdo con la forma de realización, los parámetros de matriz de cuantificación que definen las matrices de cuantificación utilizadas en la cuantificación y cuantificación inversa de una imagen son insertados en un conjunto de parámetros de matriz de cuantificación (QMPS) que se diferencia del conjunto de parámetros de secuencia y del conjunto de parámetros de imagen. Haciendo esto, resulta innecesario tanto codificar parámetros distintos de los parámetros de matriz de cuantificación cuando se actualiza una matriz de cuantificación, como codificar parámetros de matriz de cuantificación cuando se actualizan parámetros distintos de parámetros de matriz de cuantificación. En consecuencia, se modera la disminución de la eficiencia de codificación que acompaña a la actualización de la matriz de cuantificación, o se mejora la eficiencia de codificación. En particular, la reducción de la cantidad de códigos con las técnicas descritas en esta especificación resulta más efectiva en el caso de matrices de cuantificación con tamaños más grandes, o en el caso de que se defina un mayor número de matrices de cuantificación para cada imagen.

También, según la presente forma de realización, pueden incluirse en el QMPS los parámetros que especifican la copia de una matriz de cuantificación generada previamente en lugar de definir directamente una matriz de cuantificación. En este caso, los parámetros que especifican una matriz de cuantificación en sí misma (una matriz de datos diferenciales en formato DPCM, por ejemplo) no son incluidos en el QMPS y, por lo tanto, se puede reducir aún más la cantidad de códigos necesarios para definir una matriz de cuantificación.

También, según la presente forma de realización, se asigna un ID de QMPS a cada QMPS. Luego, en el modo de copia, el ID de QMPS del QMPS que define la matriz de cuantificación origen de la copia puede designarse como un ID origen. Además, se pueden designar el tamaño y el tipo de la matriz de cuantificación origen de la copia como el tamaño origen de la copia y el tipo origen de la copia. En consecuencia, una matriz de cuantificación en un QMPS arbitrario de entre varias matrices de cuantificación en múltiples QMPS generados previamente puede ser designada

de manera flexible como una matriz de cuantificación origen de la copia. También es posible copiar y reutilizar una matriz de cuantificación de diferente tamaño o tipo.

También, según la presente forma de realización, los parámetros que especifican componentes residuales de una matriz de cuantificación a copiar pueden ser incluidos en un QMPS. En consecuencia, una matriz de cuantificación que no es completamente igual a una matriz de cuantificación generada previamente se puede generar todavía de nuevo a una tasa baja.

Además, en el modo de designación de ejes, en lugar de explorar todos los elementos de una matriz de cuantificación, pueden incluirse en el QMPS solo los valores de los elementos en la matriz de cuantificación correspondientes a tres ejes de referencia o las cuatro esquinas de la matriz de cuantificación. En consecuencia, también es posible definir una matriz de cuantificación con una pequeña cantidad de códigos en este caso.

También, de acuerdo con la presente forma de realización, las matrices de cuantificación a usar para cada segmento son establecidas en base a los parámetros de matriz de cuantificación dentro del QMPS identificado por el ID de QMPS designado en la cabecera de segmento. En consecuencia, dado que las matrices de cuantificación se pueden conmutar de manera flexible para cada segmento, puede utilizarse la matriz de cuantificación óptima en cada momento para codificar o decodificar video, incluso en el caso de que las características de la imagen varíen de un momento a otro.

Téngase en cuenta que esta especificación describe un ejemplo en el que el conjunto de parámetros de matriz de cuantificación multiplexados en la cabecera del flujo codificado y transmitidos por el lado de codificación al lado de decodificación. Sin embargo, la técnica de transmisión del conjunto de parámetros de matriz de cuantificación no se limita a dicho ejemplo. Por ejemplo, la información dentro de cada conjunto de parámetros también se puede transmitir o grabar como datos separados asociados con un flujo de bits codificado sin que sean multiplexados en el flujo de bits codificado. Aquí, el término "asociado" significa que las imágenes incluidas en el flujo de bits (que también abarcan imágenes parciales, como segmentos o bloques) y la información correspondiente a esas imágenes se pueden vincular en el momento de la decodificación. En otras palabras, la información también puede transmitirse en un canal de transmisión independiente de una imagen (o flujo de bits). Además, la información puede grabarse en un medio de grabación independiente (o en un área de grabación independiente en el mismo medio de grabación) de la imagen (o flujo de bits). Además, la información y las imágenes (o flujos de bits) pueden asociarse entre sí en unidades arbitrarias, tales como múltiples tramas, tramas simples o porciones dentro de tramas, por ejemplo.

Las descripciones anteriores describen, por lo tanto, formas de realización preferidas de la presente divulgación en detalle y con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, el alcance técnico de la presente divulgación no se limita a dichos ejemplos. Está claro que para las personas normalmente expertas en el campo técnico al que pertenece la presente divulgación que pueden producirse diversas modificaciones o alteraciones en la medida en que estén dentro del alcance de las ideas técnicas expuestas en las reivindicaciones, y debe entenderse que dichas modificaciones o alteraciones pertenecen obviamente al alcance técnico de la presente divulgación.

Además, la tecnología actual también puede configurarse como se muestra a continuación.

(1) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:
una sección de adquisición configurada para adquirir de un flujo codificado unos parámetros de matriz de cuantificación en el que los parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación son establecidos dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen;
una sección de configuración configurada para establecer, en base a los parámetros de matriz de cuantificación adquiridos por la sección de adquisición, una matriz de cuantificación que se utiliza cuando se cuantifican inversamente datos decodificados del flujo codificado; y
una sección de cuantificación inversa configurada para cuantificar inversamente los datos decodificados del flujo codificado utilizando la matriz de cuantificación establecida por la sección de configuración.

(2) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (1), en el que
el conjunto de parámetros que contiene los parámetros de matriz de cuantificación es un conjunto de parámetros comunes dentro del cual también se pueden establecer otros parámetros de codificación relacionados con herramientas de codificación distintas de una matriz de cuantificación, y
la sección de adquisición adquiere los parámetros de matriz de cuantificación cuando los parámetros de matriz de cuantificación son establecidos dentro del conjunto de parámetros comunes.

(3) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (2), en el que

la sección de adquisición determina si los parámetros de matriz de cuantificación se establecen dentro del conjunto de parámetros comunes por referencia a un indicador incluido en el conjunto de parámetros comunes.

(4) El dispositivo de procesamiento de imágenes de acuerdo con (2) o (3), en el que
el conjunto de parámetros comunes es un conjunto de parámetros de adaptación.

(5) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (4), en el que
en un caso en el que se incluya una referencia a un primer conjunto de parámetros de adaptación en un segundo conjunto de parámetros de adaptación decodificado después del primer conjunto de parámetros de adaptación, la sección de configuración reutiliza una matriz de cuantificación establecida en base a los parámetros de matriz de cuantificación adquiridos del primer conjunto de parámetros de adaptación como una matriz de cuantificación correspondiente al segundo conjunto de parámetros de adaptación.

(6) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (5), en el que
en un caso en el que se incluya una referencia a un tercer conjunto de parámetros de adaptación dentro del tercer conjunto de parámetros de adaptación, la sección de configuración establece una matriz de cuantificación por defecto como una matriz de cuantificación correspondiente al tercer conjunto de parámetros de adaptación.

(7) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (1), en el que
en un caso en el que se incluya en un segundo conjunto de parámetros un parámetro de copia que indique una instrucción de copiar una primera matriz de cuantificación para un primer conjunto de parámetros, la sección de configuración establece una segunda matriz de cuantificación copiando la primera matriz de cuantificación.

(8) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (7), en el que
cada conjunto de parámetros que incluye los parámetros de matriz de cuantificación tiene un identificador que identifica cada conjunto de parámetros, y
el parámetro de copia incluye un identificador de un conjunto de parámetros de origen de la copia.

(9) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (8), en el que
cada conjunto de parámetros incluye parámetros de matriz de cuantificación que definen respectivamente una pluralidad de clases de matrices de cuantificación, y
el parámetro de copia incluye un parámetro de clase que designa una clase de la primera matriz de cuantificación.

(10) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (8), en el que
en un caso en el que el identificador del conjunto de parámetros del origen de la copia incluido en el tercer conjunto de parámetros sea igual a un identificador del tercer conjunto de parámetros, la sección de configuración establece una matriz de cuantificación por defecto como una tercera matriz de cuantificación para el tercer conjunto de parámetros.

(11) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (7), en el que
en un caso en el que un tamaño de la segunda matriz de cuantificación es mayor que un tamaño de la primera matriz de cuantificación, la sección de configuración establece la segunda matriz de cuantificación interpolando elementos de la primera matriz de cuantificación copiada.

(12) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (7), en el que
en un caso en el que un tamaño de la segunda matriz de cuantificación es menor que un tamaño de la primera matriz de cuantificación, la sección de configuración establece la segunda matriz de cuantificación diezmando elementos de la primera matriz de cuantificación copiada.

(13) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (7), en el que
en un caso en el que se incluya un parámetro de designación residual que designe componentes residuales de una matriz de cuantificación copiada, en el segundo conjunto de parámetros, la sección de configuración establece la segunda matriz de cuantificación agregando los componentes residuales a la primera matriz de cuantificación copiada.

(14) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (1), en el que
cada conjunto de parámetros que incluye los parámetros de matriz de cuantificación tiene un identificador de conjunto de parámetros que identifica cada conjunto de parámetros, y
la sección de cuantificación inversa utiliza, para cada segmento, una matriz de cuantificación establecida por la sección de configuración en base a los parámetros de matriz de cuantificación incluidos en un conjunto de parámetros identificado por el identificador de conjunto de parámetros designado en una cabecera de segmento.

(15) El dispositivo de procesamiento de imágenes según una cualquiera de (7) a (14), en el que
el conjunto de parámetros que contiene los parámetros de matriz de cuantificación incluye además otros parámetros de codificación relacionados con herramientas de codificación distintas de una matriz de cuantificación.

(16) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (15), en el que
los parámetros de matriz de cuantificación y los otros parámetros de codificación son agrupados por un sub-identificador definido independientemente de un identificador de parámetros que identifica cada conjunto de parámetros, y
la sección de adquisición adquiere los parámetros de matriz de cuantificación utilizando el sub-identificador.

(17) El dispositivo de procesamiento de imágenes según (16), en el que
se define un identificador de combinación asociado con una combinación de una pluralidad de los sub-identificadores, en el conjunto de parámetros u otro conjunto de parámetros, y
la sección de adquisición adquiere el identificador de combinación designado en una cabecera de segmento de cada segmento y adquiere los parámetros de matriz de cuantificación utilizando los sub-identificadores asociados con el identificador de combinación adquirido.

(18) Un procedimiento de procesamiento de imágenes que incluye:
adquirir de un flujo codificado unos parámetros de matriz de cuantificación, en el que los parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación son establecidos dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen;
establecer, en base a los parámetros de matriz de cuantificación adquiridos, una matriz de cuantificación que se utiliza cuando se cuantifican inversamente datos decodificados del flujo codificado; y
cuantificar inversamente los datos decodificados del flujo codificado utilizando la matriz de cuantificación establecida.

(19) Un dispositivo de procesamiento de imágenes que incluye:
una sección de cuantificación configurada para cuantificar datos utilizando una matriz de cuantificación;
una sección de configuración configurada para establecer unos parámetros de matriz de cuantificación que definen una matriz de cuantificación a utilizar cuando la sección de cuantificación cuantifica los datos; y
una sección de codificación configurada para codificar los parámetros de matriz de cuantificación establecidos por la sección de configuración dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen.

(20) Un procedimiento de procesamiento de imágenes que incluye:
cuantificar datos utilizando una matriz de cuantificación;
establecer unos parámetros de matriz de cuantificación que definen la matriz de cuantificación a utilizar cuando se cuantifican los datos; y
codificar los parámetros de matriz de cuantificación establecidos dentro de un conjunto de parámetros que es diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen.

Lista de signos de referencia

10: Dispositivo de procesamiento de imágenes (dispositivo de codificación de imágenes)

16: Sección de cuantificación

120: Sección de generación de parámetros

130: Sección de inserción

60: Dispositivo de procesamiento de imágenes (dispositivo de decodificación de imágenes)

63: Sección de cuantificación inversa

160: Sección de adquisición de parámetros

170: Sección de configuración

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de procesamiento de imágenes que comprende:
una sección de procesamiento de sintaxis (61) que adquiere información de cabecera de un flujo codificado, comprendiendo dicha sección de procesamiento de sintaxis (61):
una sección de adquisición de parámetros (160) que comprende:
medios para adquirir de un primer conjunto de parámetros de matriz de cuantificación, QMPS, incluido en dicho flujo codificado, un primer identificador de QMPS (S200) asignado a dicho primer QMPS, siendo un QMPS diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen;
medios para adquirir de dicho primer QMPS un segundo identificador de QMPS (S221);
comprendiendo además dicha sección de procesamiento de sintaxis (61) una sección de configuración (170) para establecer una matriz de cuantificación de dicho primer QMPS, comprendiendo dicha sección de configuración (170):
medios para comprobar (S222) si dicho primer identificador de QMPS y dicho segundo identificador de QMPS son iguales;
medios para establecer (S223) dicha matriz de cuantificación de dicho primer QMPS igual a una matriz de cuantificación por defecto predefinida en el caso de que dichos primer y segundo identificadores sean iguales;
medios para establecer (S225) dicha matriz de cuantificación de dicho primer QMPS copiando una matriz de cuantificación original de un QMPS decodificado previamente identificado por dicho segundo identificador de QMPS en el caso de que dichos primer y segundo identificadores no sean iguales;
comprendiendo además dicho dispositivo de procesamiento de imágenes:
una sección de decodificación sin pérdidas (62) para decodificar datos de cuantificación de dicho flujo codificado; y
una sección de cuantificación inversa (63) configurada para cuantificar inversamente los datos cuantificados utilizando la matriz de cuantificación de dicho primer QMPS.

2. Un procedimiento de procesamiento de imágenes que comprende las etapas de:
adquirir información de cabecera de un flujo codificado, comprendiendo la etapa de adquirir la información de cabecera de un flujo codificado:
adquirir de un primer conjunto de parámetros de matriz de cuantificación, QMPS, incluido en dicho flujo codificado, un primer identificador de QMPS (S200) asignado a dicho primer QMPS, siendo un QMPS diferente de un conjunto de parámetros de secuencia y de un conjunto de parámetros de imagen;
adquirir de dicho primer QMPS un segundo identificador de QMPS (S221);
establecer una matriz de cuantificación de dicho primer QMPS, comprendiendo la etapa de establecer la matriz de cuantificación del primer QMPS:
comprobar (S222) si dicho primer identificador de QMPS y dicho segundo identificador de QMPS son iguales;
establecer dicha matriz de cuantificación de dicho primer QMPS igual a una matriz de cuantificación por defecto predefinida en el caso de que dicho primer identificador de QMPS y dicho segundo identificador de QMPS sean iguales;
establecer (S225) dicha matriz de cuantificación de dicho primer QMPS copiando una matriz de cuantificación original de un QMPS decodificado previamente identificado por dicho segundo identificador de QMPS en el caso de que dicho primer identificador de QMPS y dicho segundo identificador de QMPS no sean iguales;
decodificar datos de cuantificación de dicho flujo codificado; y
cuantificar inversamente los datos cuantificados utilizando la matriz de cuantificación de dicho primer QMPS.

FIG.1

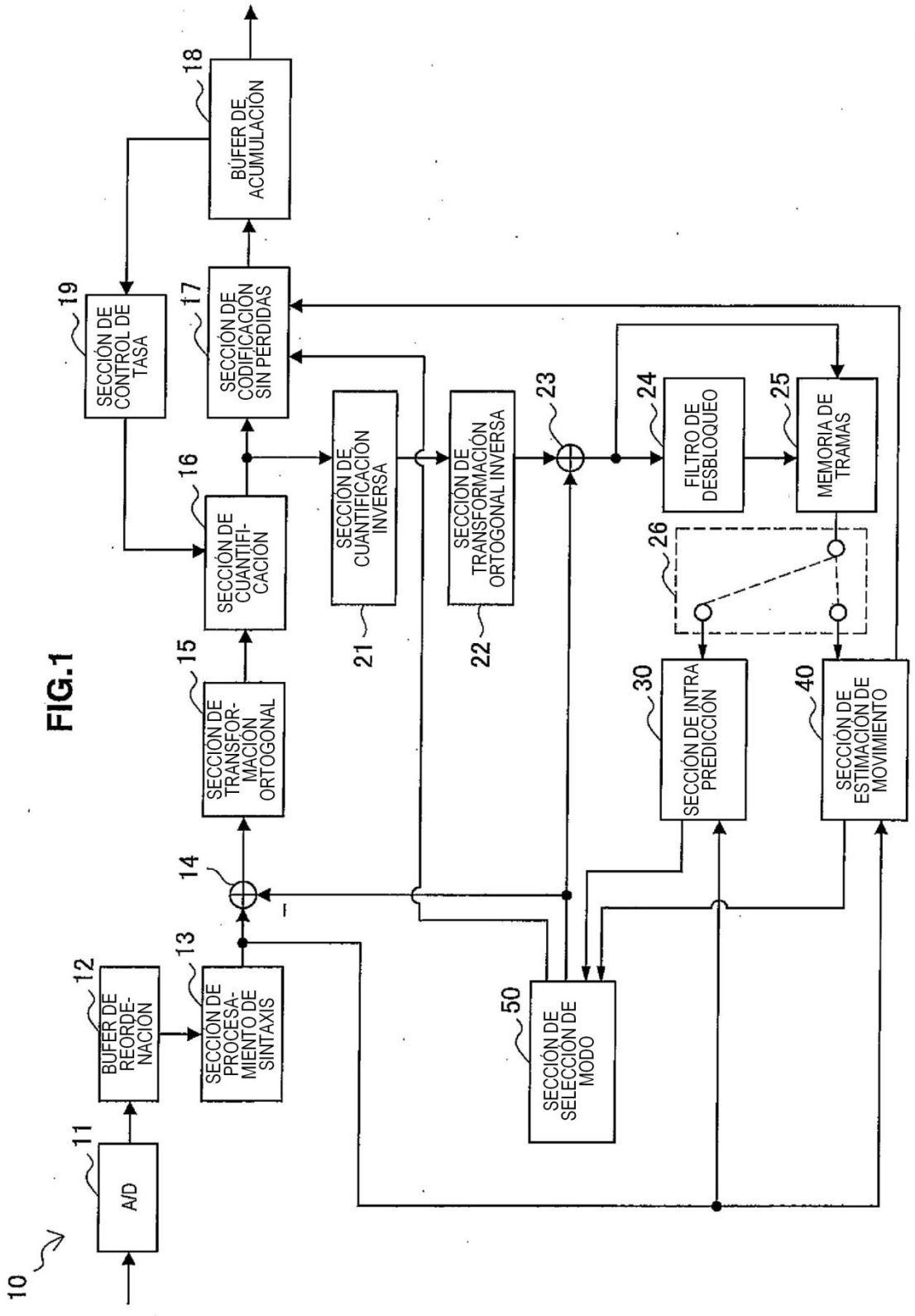

10
A/D
11
BUFER DE REORDE-NACIÓN
12
SECCIÓN DE PROCESA-MIENTO DE SINTAXIS
13
14
SECCIÓN DE TRANSFOR-MACIÓN ORTOGONAL
15
SECCIÓN DE CUANTIFI-CACIÓN
16
SECCIÓN DE CODIFICACIÓN SIN PERDIDAS
17
BÚFER DE ACUMULACIÓN
18
SECCIÓN DE CONTROL DE TASA
19
SECCIÓN DE CUANTIFICACIÓN INVERSA
21
SECCIÓN DE TRANSFORMACIÓN ORTOGONAL INVERSA
22
23
FILTRO DE DESBLOQUEO
24
MEMORIA DE TRAMAS
25
26
SECCIÓN DE INTRA PREDICCIÓN
30
SECCIÓN DE ESTIMACIÓN DE MOVIMIENTO
40
SECCIÓN DE SELECCIÓN DE MODO
50

FIG.2

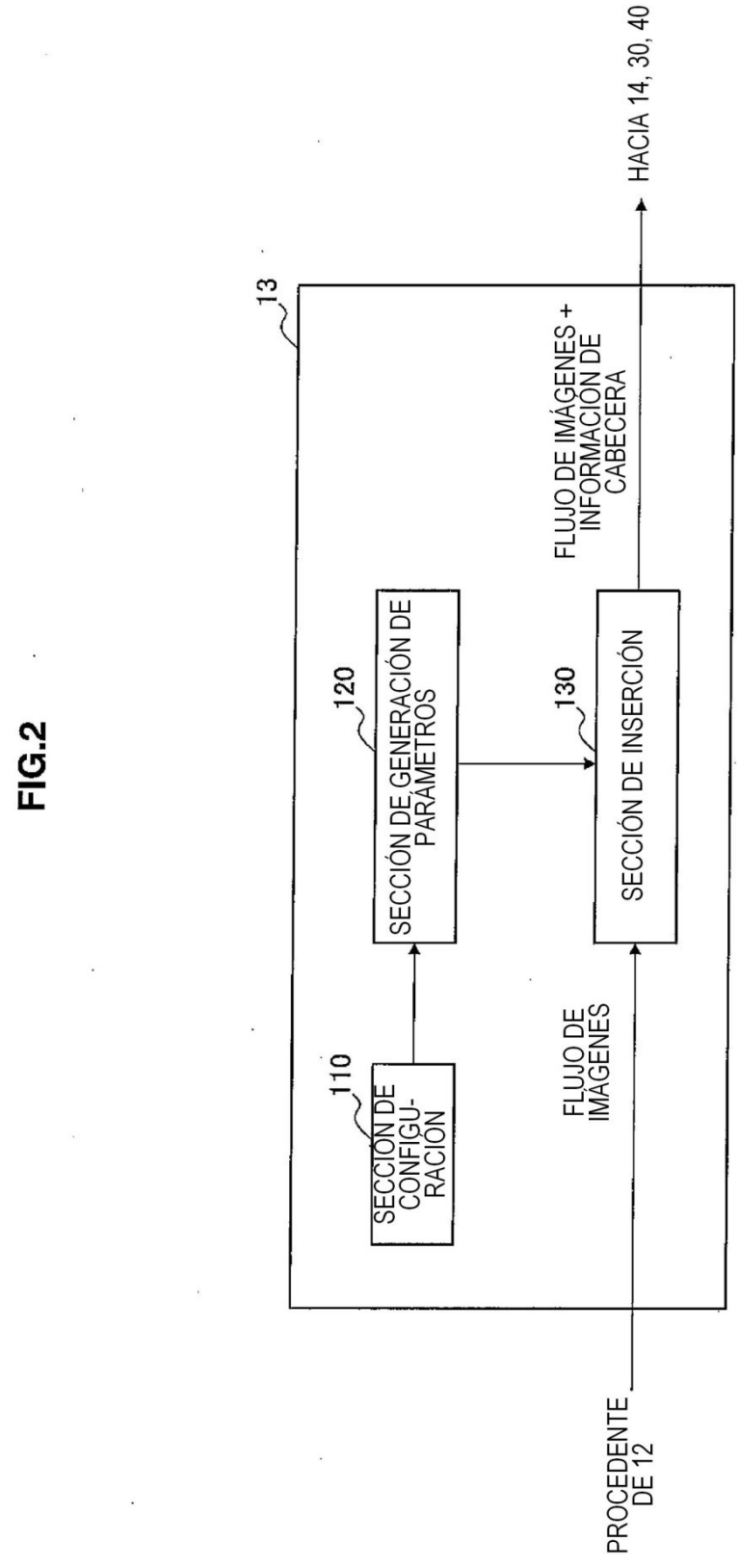

13
HACIA 14, 30, 40
FLUJO DE IMÁGENES + INFORMACIÓN DE CABECERA
120
SECCIÓN DE GENERACIÓN DE PARÁMETROS
130
SECCIÓN DE INSERCIÓN
110
SECCIÓN DE CONFIGU-RACIÓN
FLUJO DE IMÁGENES
PROCEDENTE DE 12

FIG.3

NOMBRE DE PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
ID de QMPS	IDENTIFICADOR PARA DISTINGUIR CADA QMPS
INDICADOR DE PRESENCIA DE MODO DE GENERACIÓN	INDICADOR QUE INDICA SI HAY CLASIFICACIÓN DE MODO DE GENERACIÓN (pred_mode) PRESENTE
MODO DE GENERACIÓN <pred_mode>	CLASIFICACIÓN QUE EXPRESA MODO DE PROCESO DE GENERACIÓN DE MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN E.G. 0:COPIA, 1:DESIGNACIÓN EJES, 2:EXPLORACIÓN COMPLETA
CASO DE MODO DE COPIA (pred_mode='0')	
ID original	ID de QMPS QUE DESIGNA QMPS ORIGINAL DE LA COPIA *DESIGNA EL PROPIO ID CUANDO SE USA MATRIZ POR DEFECTO
TAMAÑO ORIG. DE LA COPIA	TAMAÑO DE MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN ORIGINAL DE LA COPIA
TIPO ORIG. DE LA COPIA	TIPO DE MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN ORIGINAL DE LA COPIA
INDICADOR DE RESIDUALES	INDICADOR QUE INDICA PRESENCIA DE ERROR RESIDUAL
DATOS RESIDUALES	DATOS PARA GENERAR MATRIZ RESIDUAL
CASO DE MODO DE DESIGNACIÓN DE EJES (pred_mode='1')	
INDICADOR DE PROCEDIMIENTO DE DESIGNACIÓN	INDICADOR QUE INDICA PROCEDIMIENTO DE DESIGNACIÓN DE EJES DE REFERENCIA E.G. 0:DIFERENCIAL, 1:INTERPOLACIÓN
DATOS DE EJES DE REFERENCIA	DATOS PARA ELEMENTOS DE EJES DE REFERENCIA IN EL CASO DEL PROCEDIMIENTO DIFERENCIAL
DATOS DE ESQUINAS	DATOS PARA ELEMENTOS DE ESQUINA IN EL CASO DEL PROCEDIMIENTO DE INTERPOLACIÓN
INDICADOR DE RESIDUALES	INDICADOR QUE INDICA PRESENCIA DE ERROR RESIDUAL
DATOS DIFERENCIALES	DATOS PARA GENERAR MATRIZ RESIDUAL
CASO DE MODO DE EXPLORACIÓN COMPLETA (pred_mode='2')	
DATOS DIFERENCIALES	MATRIZ LINEAL DE VALORES DIFERENCIALES CALCULADOS EN FORMATO DPCM PARA CADA ELEMENTO EN LA MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN

CONJUNTO DE PARÁMETROS DE MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN

FIG.4

NOMBRE DE PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
:	
TIPO DE SEGMENTO	TIPO DE CODIFICACIÓN DE SEGMENTO
ID de PPS	ID de PPS REFERENCIADO POR SEGMENTO ACTUAL
:	
INDICADOR DE PRESENCIA DE ID de QMPS	INDICADOR QUE INDICA SI HAY ID de QMPS PRESENTE DENTRO DE CABECERA ACTUAL
ID de QMPS	ID de QMPS REFERENCIADO POR SEGMENTO ACTUAL
:	

CABECERA DE SEGMENTO

FIG.5

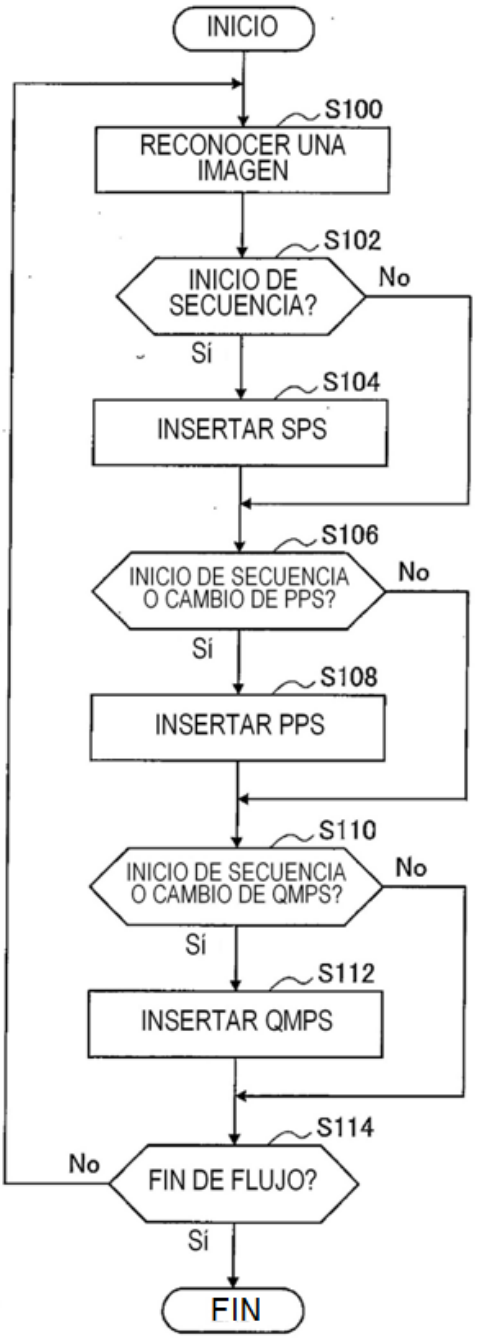

INICIO
S100
RECONOCER UNA IMAGEN
S102
INICIO DE SECUENCIA?
No
Sí
S104
INSERTAR SPS
S106
INICIO DE SECUENCIA O CAMBIO DE PPS?
No
Sí
S108
INSERTAR PPS
S110
INICIO DE SECUENCIA O CAMBIO DE QMPS?
No
Sí
S112
INSERTAR QMPS
S114
No
FIN DE FLUJO?
Sí
FIN

FIG.6

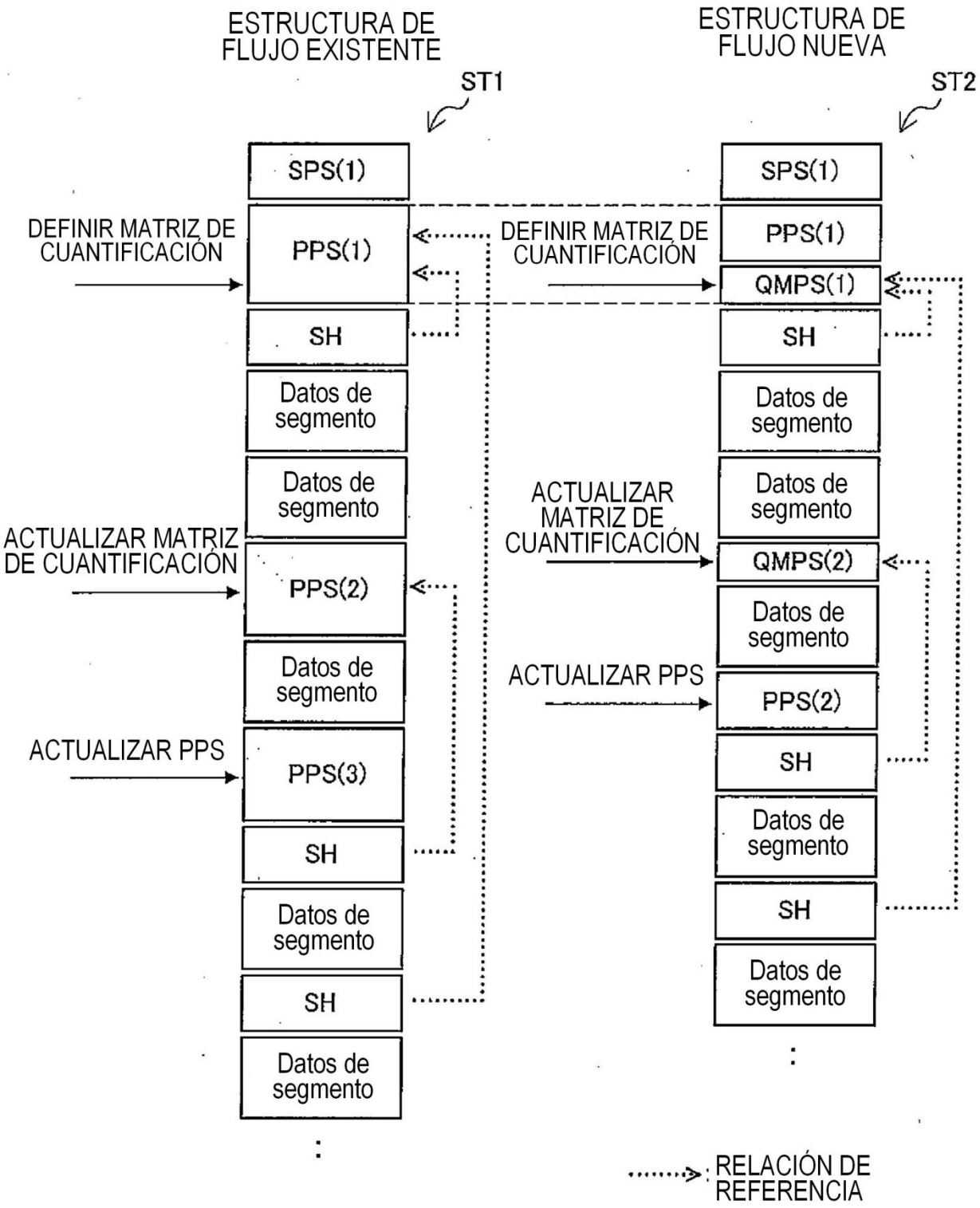

ESTRUCTURA DE FLUJO EXISTENTE
ESTRUCTURA DE FLUJO NUEVA
ST1
ST2
SPS(1)
PPS(1)
SH
Datos de segmento
Datos de segmento
PPS(2)
Datos de segmento
PPS(3)
SH
Datos de segmento
SH
Datos de segmento
SPS(1)
PPS(1)
QMPS(1)
SH
Datos de segmento
Datos de segmento
QMPS(2)
Datos de segmento
PPS(2)
SH
Datos de segmento
SH
Datos de segmento
DEFINIR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
DEFINIR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
ACTUALIZAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
ACTUALIZAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
ACTUALIZAR PPS
ACTUALIZAR PPS
RELACIÓN DE REFERENCIA

FIG.7

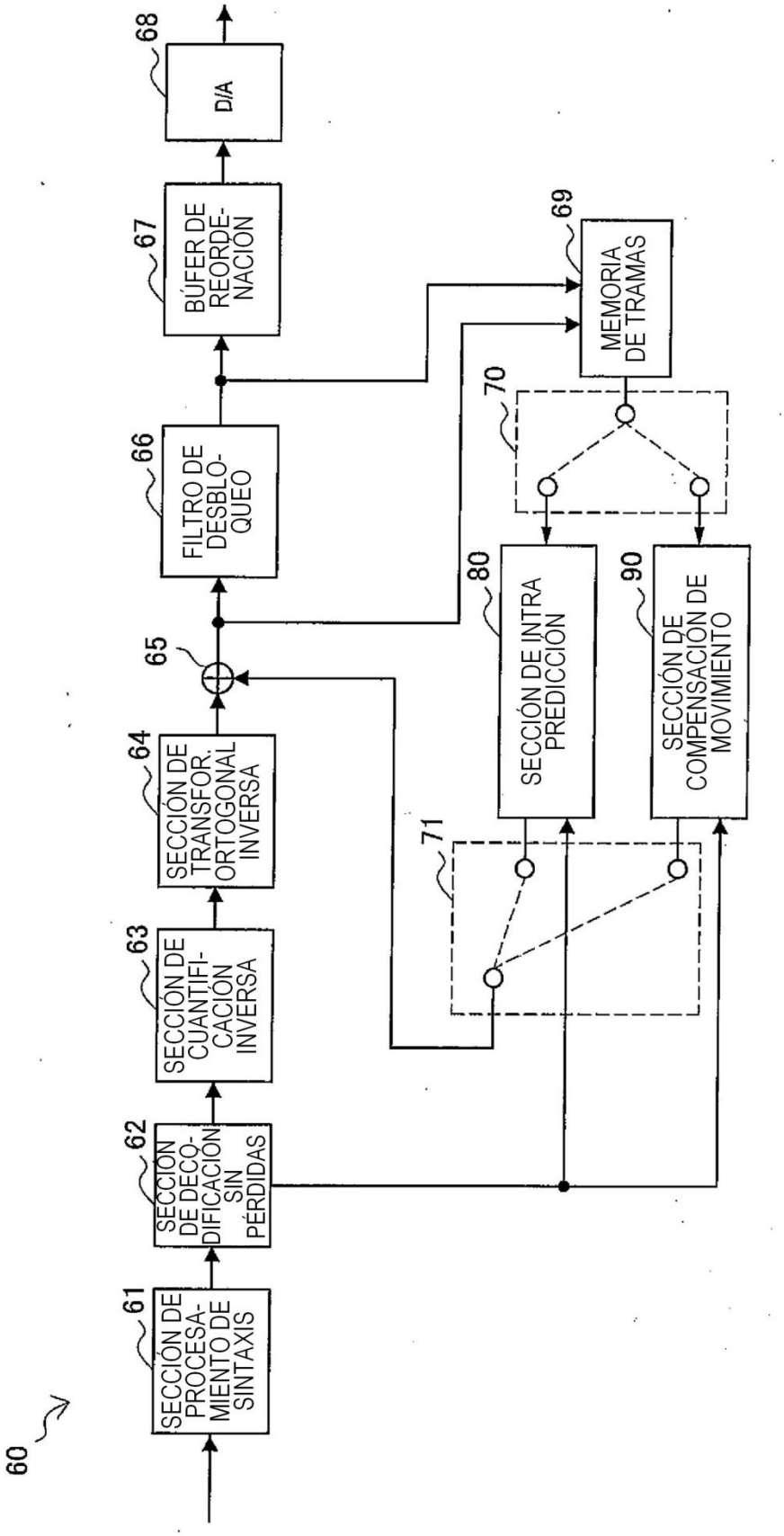

60
61
SECCIÓN DE PROCESA-MIENTO DE SINTAXIS
62
SECCIÓN DE DECO-DIFICACIÓN SIN PÉRDIDAS
63
SECCIÓN DE CUANTIFI-CACIÓN INVERSA
64
SECCIÓN DE TRANSFOR. ORTOGONAL INVERSA
65
66
FILTRO DE DESBLO-QUEO
67
BÚFER DE REORDE-NACIÓN
68
D/A
69
MEMORIA DE TRAMAS
70
71
80
SECCIÓN DE INTRA PREDICCIÓN
90
SECCIÓN DE COMPENSACIÓN DE MOVIMIENTO

FIG.8

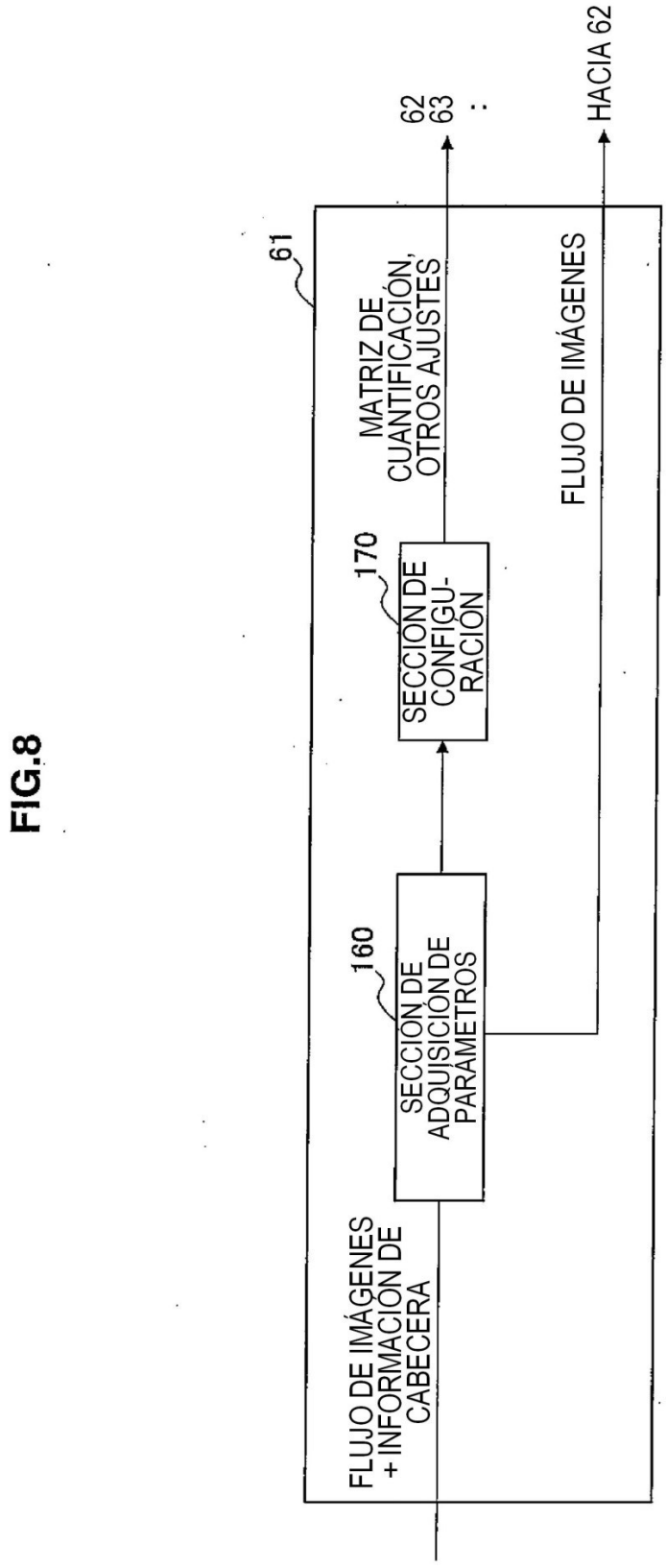

61
62
63
HACIA 62
MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN, OTROS AJUSTES
FLUJO DE IMÁGENES
170
SECCIÓN DE CONFIGU-RACIÓN
160
SECCIÓN DE ADQUISICIÓN DE PARÁMETROS
FLUJO DE IMÁGENES + INFORMACIÓN DE CABECERA

FIG.9

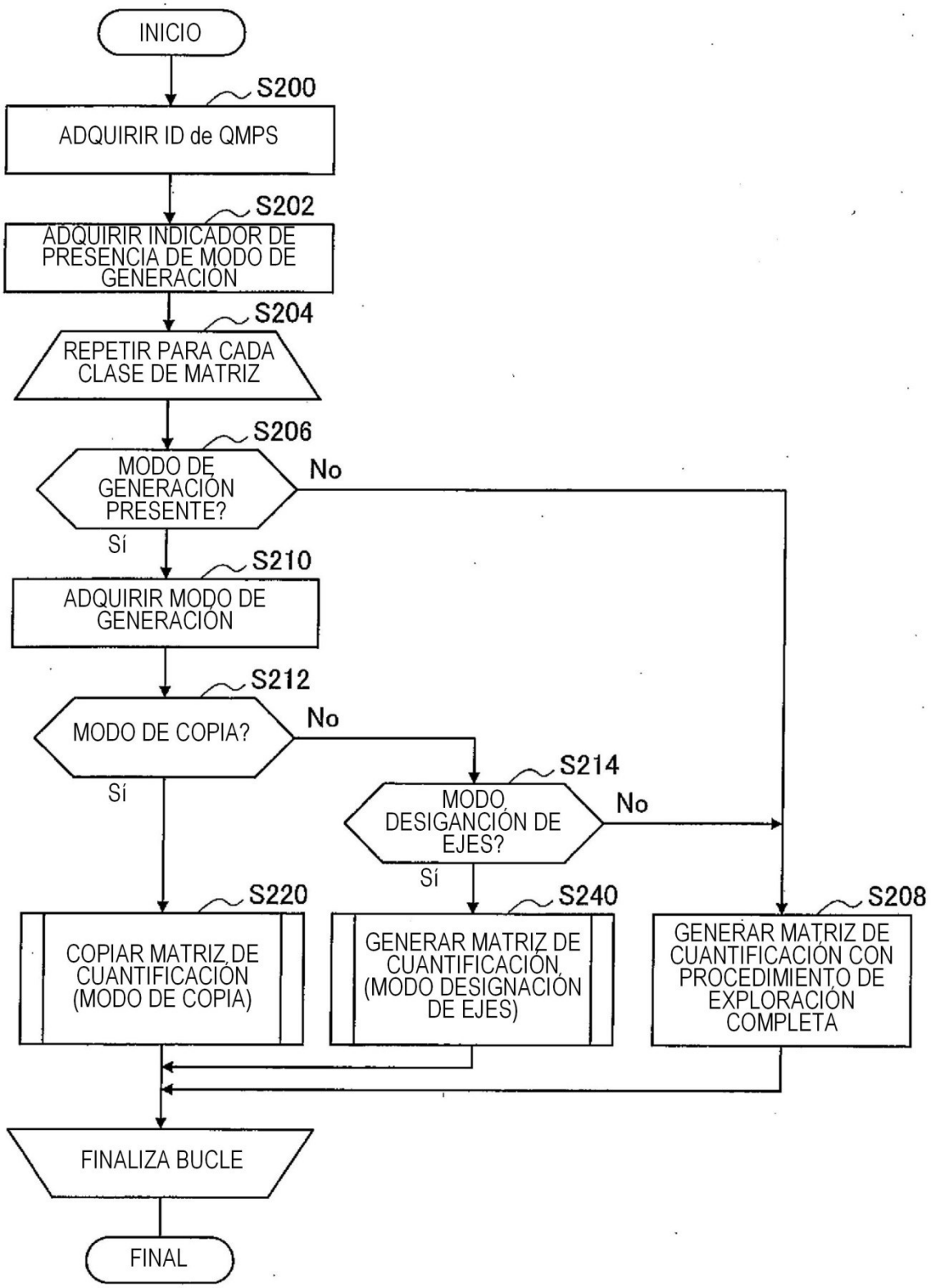

INICIO
S200
ADQUIRIR ID de QMPS
S202
ADQUIRIR INDICADOR DE PRESENCIA DE MODO DE GENERACIÓN
S204
REPETIR PARA CADA CLASE DE MATRIZ
S206
MODO DE GENERACIÓN PRESENTE?
No
Sí
S210
ADQUIRIR MODO DE GENERACIÓN
S212
MODO DE COPIA?
No
Sí
S214
MODO DESIGANCIÓN DE EJES?
No
Sí
S220
COPIAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN (MODO DE COPIA)
S240
GENERAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN (MODO DESIGNACIÓN DE EJES)
S208
GENERAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN CON PROCEDIMIENTO DE EXPLORACIÓN COMPLETA
FINALIZA BUCLE
FINAL

FIG.10

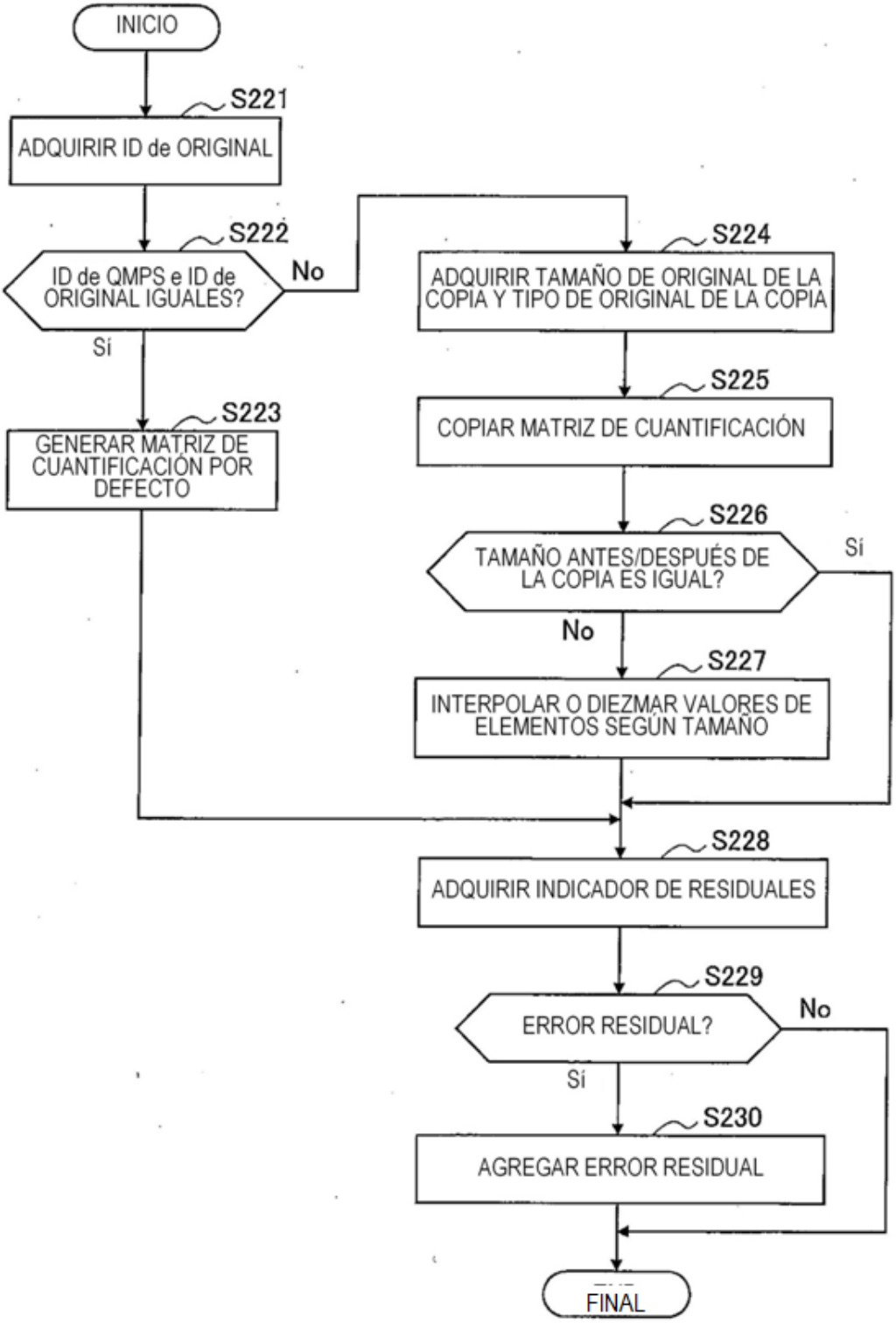

INICIO
S221
ADQUIRIR ID de ORIGINAL
S222
ID de QMPS e ID de ORIGINAL IGUALES?
No
Sí
S223
GENERAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN POR DEFECTO
S224
ADQUIRIR TAMAÑO DE ORIGINAL DE LA COPIA Y TIPO DE ORIGINAL DE LA COPIA
S225
COPIAR MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
S226
TAMAÑO ANTES/DESPUÉS DE LA COPIA ES IGUAL?
Sí
No
S227
INTERPOLAR O DIEZMAR VALORES DE ELEMENTOS SEGÚN TAMAÑO
S228
ADQUIRIR INDICADOR DE RESIDUALES
S229
ERROR RESIDUAL?
No
Sí
S230
AGREGAR ERROR RESIDUAL
FINAL

FIG.11

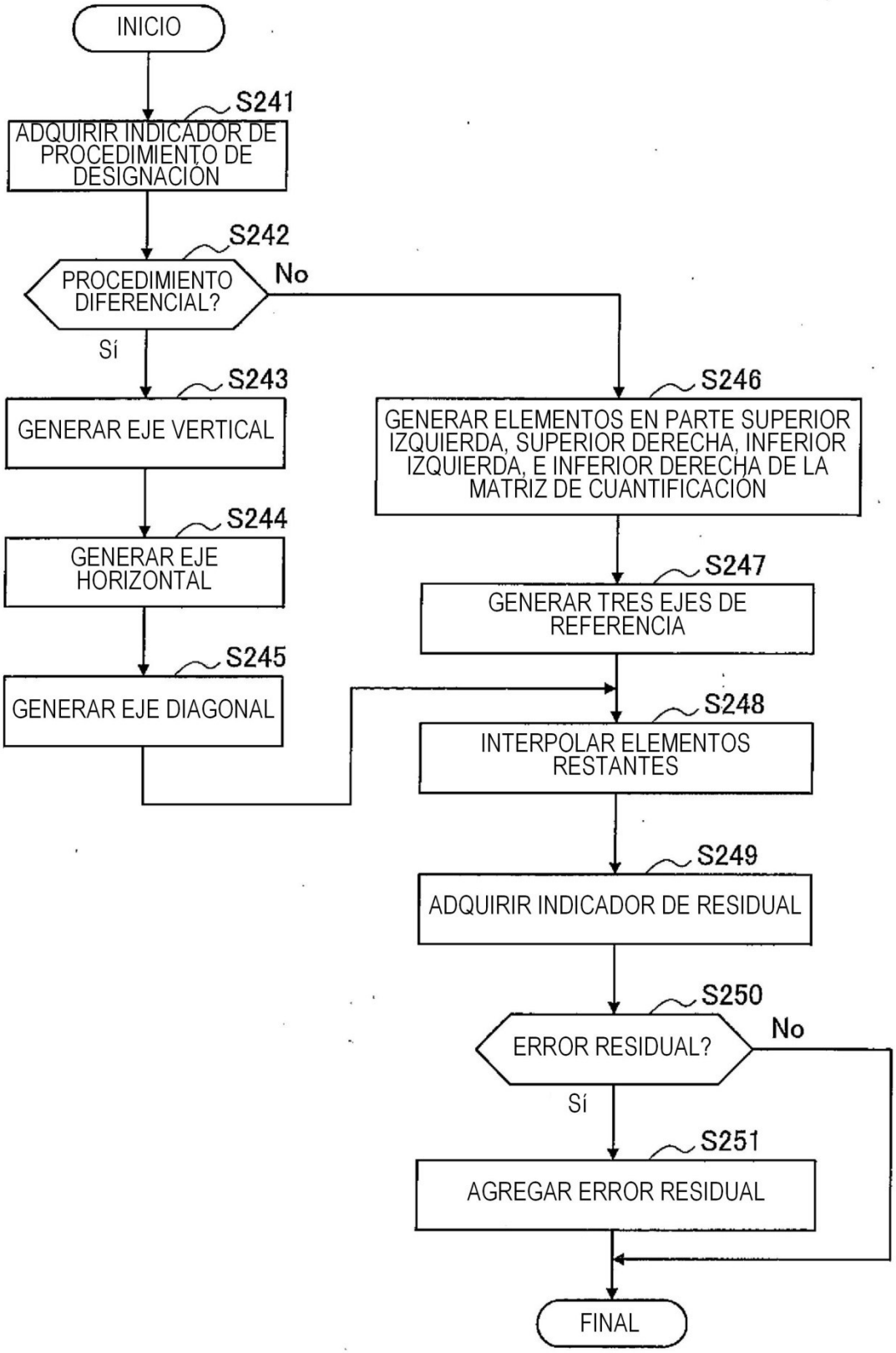

INICIO
S241
ADQUIRIR INDICADOR DE PROCEDIMIENTO DE DESIGNACIÓN
S242
PROCEDIMIENTO DIFERENCIAL?
No
Sí
S243
GENERAR EJE VERTICAL
S244
GENERAR EJE HORIZONTAL
S245
GENERAR EJE DIAGONAL
S246
GENERAR ELEMENTOS EN PARTE SUPERIOR IZQUIERDA, SUPERIOR DERECHA, INFERIOR IZQUIERDA, E INFERIOR DERECHA DE LA MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN
S247
GENERAR TRES EJES DE REFERENCIA
S248
INTERPOLAR ELEMENTOS RESTANTES
S249
ADQUIRIR INDICADOR DE RESIDUAL
S250
ERROR RESIDUAL?
No
Sí
S251
AGREGAR ERROR RESIDUAL
FINAL

FIG.12

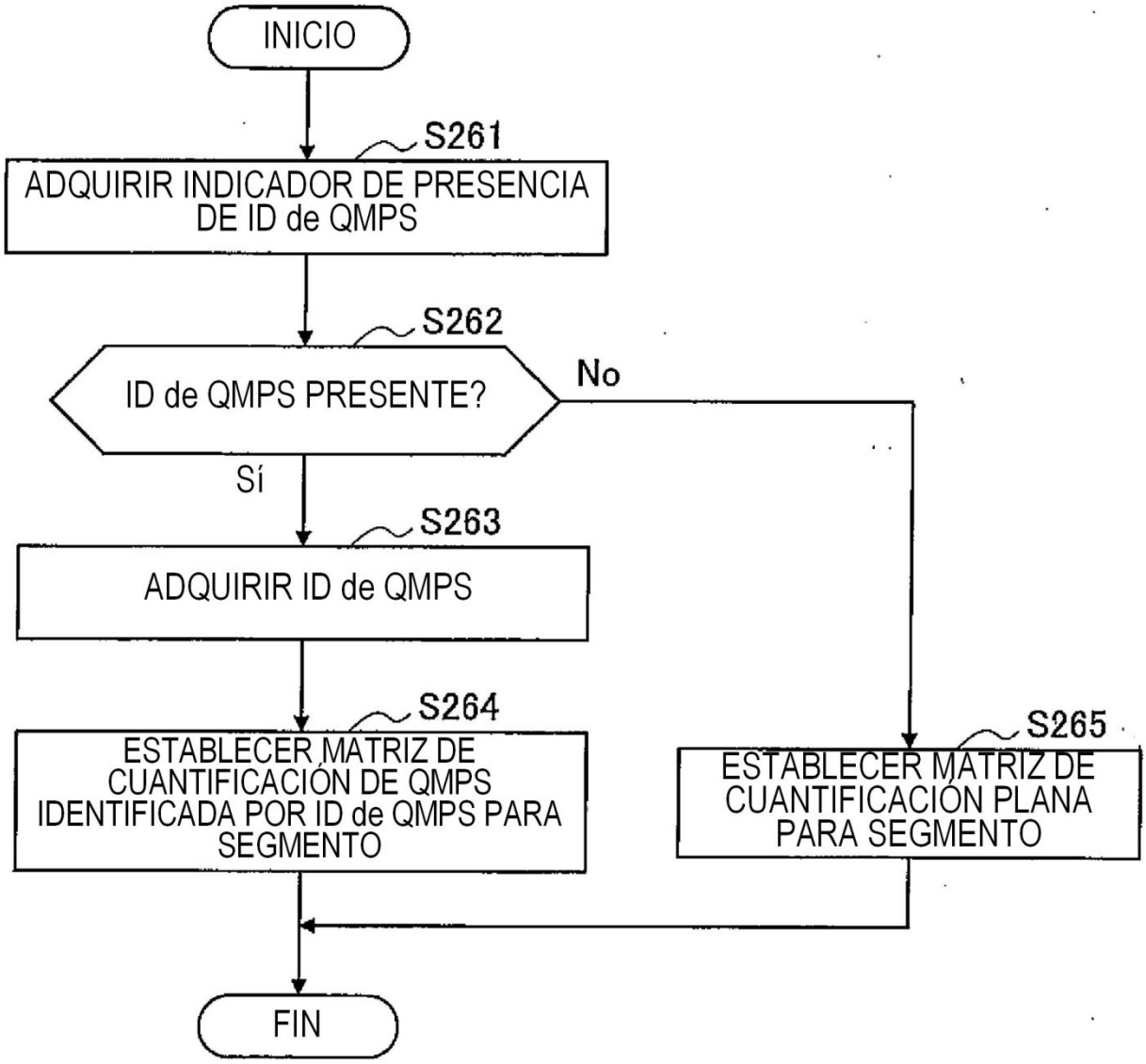

INICIO
S261
ADQUIRIR INDICADOR DE PRESENCIA DE ID de QMPS
S262
ID de QMPS PRESENTE?
No
Sí
S263
ADQUIRIR ID de QMPS
S264
ESTABLECER MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN DE QMPS IDENTIFICADA POR ID de QMPS PARA SEGMENTO
S265
ESTABLECER MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN PLANA PARA SEGMENTO
FIN

FIG.13

```
QuantizaionMatrixParameterSet(){
  quantization_matrix_paramter_id          ...ID de QMPS
  pred_present_flag                        ...INDICADOR PRESENCIA DE MODO GENERACIÓN
  for(i=0;i<SizeIdc;i++){                          //REPETIR PARA CADA TAMAÑO//
    for(j=0;j<6;j++){                              //REPETIR PARA CADA TIPO//
      if(pred_present_flag){
        pred_mode                          ...MODO DE GENERACIÓN
        if(pred_mode==0){                          //MODO DE COPIA//
          pred_qmps_id                     ...ID de ORIGINAL
          pred_size_idc                    ...TAMAÑO DE ORIGINAL DE LA COPIA
          pred_matrix_id                   ...TIPO DE ORIGINAL DE LA COPIA

          pred_matrix(j,i,pred_qmps_id,pred_size_idc,pred_matrix_id)
                                                   //COPIA//
          residual_flag                    ...INDICADOR RESIDUAL
          if(residual_flag){
            residual_matrix(i)                     //AGREGAR ERROR RESIDUAL//
          }
        }else if(pred_mode==1){                    //MODO DESIGNACIÓN DE EJES//
 ------------------------------------------------
            //VER FIGURA 14//
 ------------------------------------------------
        }else if(pred_mode==2){                    //MODO EXPLORACIÓN COMPLETA//
          qmatrix(i,j)
        }
      }else{
        qmatrix(i,j)
      }
    }
  }
}
```

FIG.14

```
dpcm_flag                                  ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN
if(dpcm_flag){                                    //PROCEDIMIENTO DIFERENCIAL//
  nextcoef = 0
  for(i=0,i<Size;i++){                            //EJE VERTICAL//
    delta_coef
    nextcoef = nextcoef + delta_coef
    coef_vertical[i] = nextcoef
  }
  nextcoef = coef_horizontal[0] = coef_vertical[0]
  copy_from_vertical
  if(copy_from_vertical != 0){
    for(i=1,i<Size;i++){                          //EJE HORIZONTAL//
      delta_coef
      nextcoef = nextcoef + delta_coef
      coef_horizontal[i] = nextcoef
    }
  }
  nextcoef = coef_diagonal[0] = coef_vertical[0]
  for(i=1,i<Size;i++){                            //EJE DIAGONAL//
    delta_coef
    nextcoef = nextcoef + delta_coef
    coef_diagonal[i] = nextcoef
  }
}else{                                            //PROCEDIMIENTO INTERPOLACIÓN//
  dc                                       ...SUPERIOR IZQUIERDA (COMPONENTE DC)
  horizontal_end                           ...INFERIOR IZQUIERDA
  vertical_end                             ...INFERIOR DERECHA
  diagonal_end                             ...INFERIOR DERECHA
}
residual_flag                              ...INDICADOR RESIDUAL
if(residual_flag){
  residual_matrix(i)                              //AGREGAR ERROR RESIDUAL//
}
```

FIG.15

```
01 | residual_matrix(){
02 |   residual_dpcm_flag                    ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN RESIDUAL
03 |   if(residual_dpcm_flag){                                  //PROCEDIMIENTO DPCM//
04 |     nextcoef = 0
05 |     for(i=0,i<coefNum;i++){
06 |       delta_coef
07 |       nextcoef = nextcoef + delta_coef
08 |       coef[i] = nextcoef
09 |     }
10 |   }else{                                                   //PROCEDIMIENTO RUN-LENGHT//
11 |     next_pos = 0
12 |     while(last_pos==0){
13 |       run
14 |       data
15 |       last_pos
16 |       coef[next_pos+run] = data
17 |       next_pos += run+1
18 |     }
19 |   }
20 | }
```

FIG.16

```
01 | QuantizaionMatrixParameterSet(){
02 |   quantization_matrix_paramter_id      ...ID de QMPS
03 |   use_default_only_flag
04 |   use_dqp_flag
05 |   if(use_default_only_flag == 0){
06 |     pred_present_flag                  ...INDICADOR PRESENCIA MODO GENERACIÓN
07 |     Qscale0                            ...1a ESCALA DE CUANTIFICACIÓN
08 |     Qscale1                            ...2a ESCALA DE CUANTIFICACIÓN
09 |     Qscale2                            ...3a ESCALA DE CUANTIFICACIÓN
10 |     Qscale3                            ...4a ESCALA DE CUANTIFICACIÓN
11 |     for(i=0;i<4;i++){                                  //REPETIR PARA CADA TAMAÑO//
12 |       for(j=0;j<6;j++){                                //REPETIR PARA CADA TIPO//
13 |         if(pred_present_flag){
14 |           pred_mode                    ...MODO DE GENERACIÓN
15 |           if(pred_mode==0){                                //MODO DE COPIA//
16 |             pred_qmps_id               ...ID de ORIGINAL
17 |             pred_size_idc              ...TAMAÑO DE ORIGINAL DE LA COPIA
18 |             pred_matrix_id             ...TIPO DE ORIGINAL DE LA COPIA
19 |             residual_flag              ...INDICADOR RESIDUAL
20 |             if(residual_flag){
21 |               residual_matrix()                    //ESPECIFICAR ERROR RESIDUAL//
22 |             }
                  //VER FIGURAS 17, 18//
77 |       }
78 |     }
79 |   }
80 | }
```

FIG.17

```
}else if(pred_mode==1){                                    //MODO DESIGNACIÓN EJES//
  dpcm_flag                    ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN
  if(dpcm_flag){                                           //PROCEDIMIENTO DIFERENCIAL//
    nextcoef = use_dqp_flag ? -6 : 8
    for(i=0,i<Size;i++){                                   //EJE VERTICAL//
      delta_coef
      nextcoef = nextcoef + delta_coef
      coef_vertical[i] = nextcoef
    }
    nextcoef = coef_horizontal[0] = coef_vertical[0]
    copy_from_vertical
    if(copy_from_vertical != 0){
      for(i=1,i<Size;i++){                                 //EJE HORIZONTAL//
        delta_coef
        nextcoef = nextcoef + delta_coef
        coef_horizontal[i] = nextcoef
      }
    }
    nextcoef = coef_diagonal[0] = coef_vertical[0]
    for(i=1,i<Size;i++){                                   //EJE DIAGONAL//
      delta_coef
      nextcoef = nextcoef + delta_coef
      coef_diagonal[i] = nextcoef
    }
  }else{                                                   //PROCEDIMIENTO INTERPOLACIÓN//
    dc                         ...SUPERIOR IZQUIERDA (COMPONENTE DC)
    horizontal_end             ...SUPERIOR DERECHA
    vertical_end               ...INFERIOR IZQUIERDA
    diagonal_end               ...INFERIOR DERECHA
  }
  residual_flag                ...INDICADOR RESIDUAL
  if(residual_flag){
    residual_matrix()                                      //ESPECIFICAR ERROR RESIDUAL//
  }
```

FIG.18

```
        }else if(pred_mode==2){                    //MODO EXPLORACIÓN COMPLETA//
          matrix_symmetry_flag
          matrix_sign_flag
          matrix_dpcm_run_flag        ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN
          vlc_table_data              ...TABLA VLC (DATOS)
          if(matrix_dpcm_run_flag){
            vlc_table_run             ...TABLA VLC (RUN)
          }
          qmatrix()
        }
      }else{
        matrix_symmetry_flag
        matrix_sign_flag
        matrix_dpcm_run_flag          ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN
        vlc_table_data                ...TABLA VLC (DATOS)
        if(matrix_dpcm_run_flag){
          vlc_table_run               ...TABLA VLC (RUN)
        }
        qmatrix()
      }
```

FIG.19

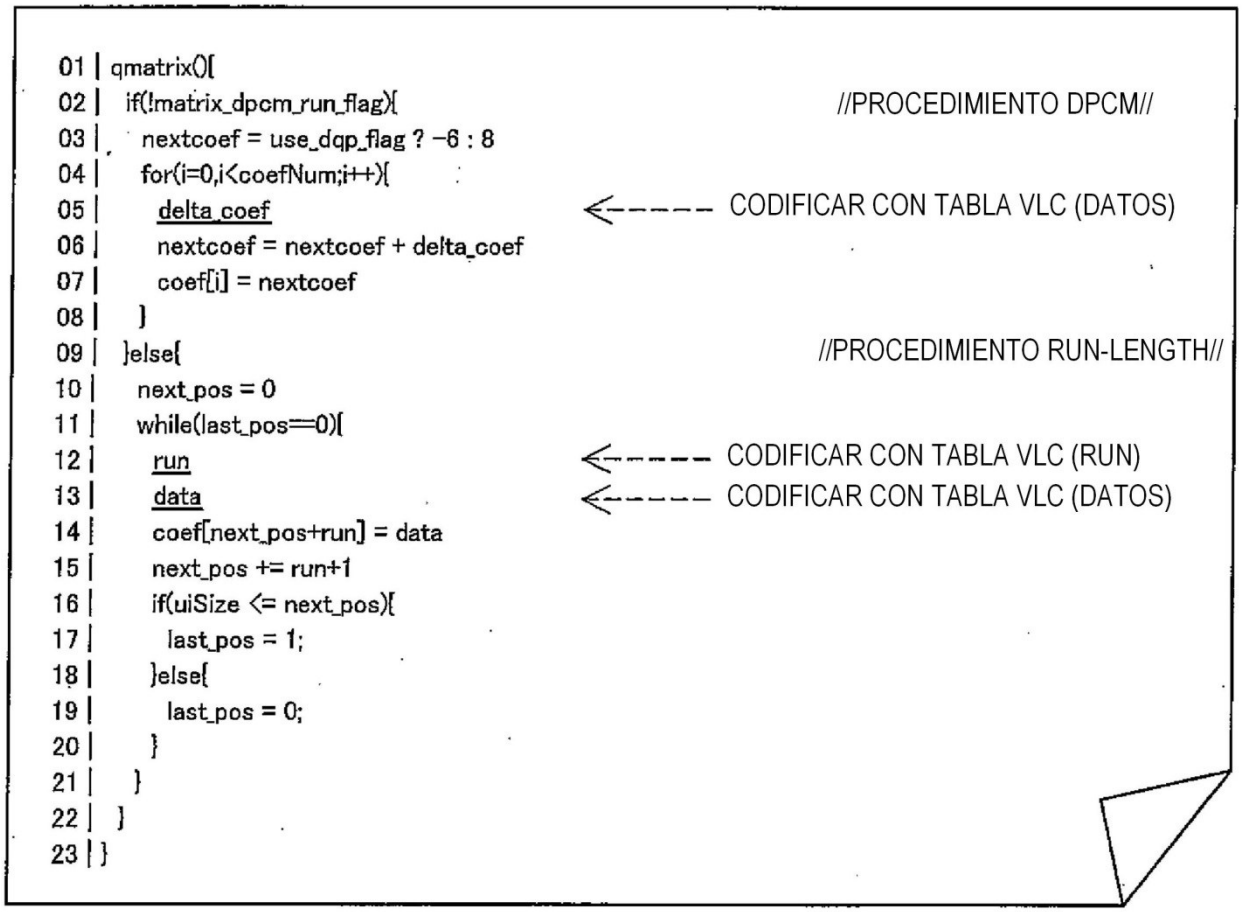
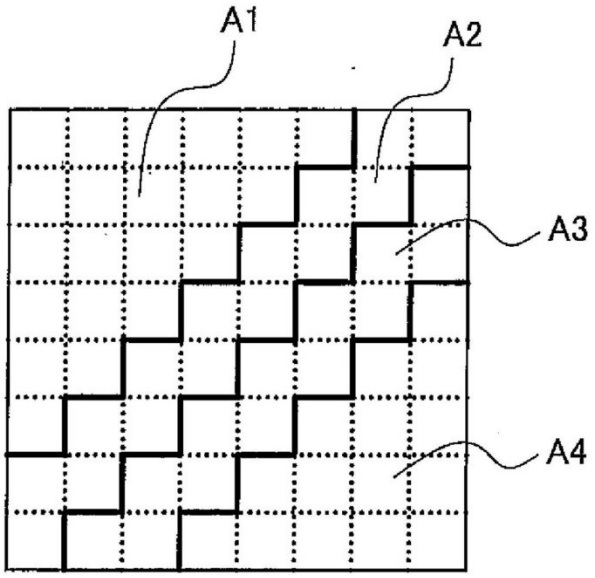

01 | qmatrix(){
02 | if(!matrix_dpcm_run_flag){ //PROCEDIMIENTO DPCM//
03 | nextcoef = use_dqp_flag ? −6 : 8
04 | for(i=0,i<coefNum;i++){
05 | delta_coef <----- CODIFICAR CON TABLA VLC (DATOS)
06 | nextcoef = nextcoef + delta_coef
07 | coef[i] = nextcoef
08 | }
09 | }else{ //PROCEDIMIENTO RUN-LENGTH//
10 | next_pos = 0
11 | while(last_pos==0){
12 | run <----- CODIFICAR CON TABLA VLC (RUN)
13 | data <----- CODIFICAR CON TABLA VLC (DATOS)
14 | coef[next_pos+run] = data
15 | next_pos += run+1
16 | if(uiSize <= next_pos){
17 | last_pos = 1;
18 | }else{
19 | last_pos = 0;
20 | }
21 | }
22 | }
23 | }

FIG.20

```
01 | residual_matrix(){
02 |   residual_symmetry_flag
03 |   residual_dpcm_flag
04 |   residual_run_flag                    ...INDICADOR PROCEDIMIENTO DESIGNACIÓN
05 |   residual_sign_flag                     ERROR RESIDUAL
06 |   if(!residual_run_flag){                                  //PROCEDIMIENTO DPCM//
07 |     vlc_table_data                     ...TABLA VLC (DATOS)
08 |     nextcoef = 0
09 |     for(i=0,i<coefNum;i++){
10 |       delta_coef                       <-----CODIFICAR CON TABLA VLC (DATOS)
11 |       nextcoef = nextcoef + delta_coef
12 |       coef[i] = nextcoef
13 |     }
14 |   }else{                                                   //PROCEDIMIENTO RUN-LENGTH//
15 |     vlc_table_data                     ...TABLA VLC (DATOS)
16 |     vlc_table_run                      ...TABLA VLC (RUN)
17 |     next_pos = 0
18 |     while(last_pos==0){
19 |       run                              <-----CODIFICAR CON TABLA VLC (RUN)
20 |       data                             <-----CODIFICAR CON TABLA VLC (DATOS)
21 |       coef[next_pos+run] = data
22 |       next_pos += run+1
23 |       if(uiSize <= next_pos){
24 |         last_pos = 1;
25 |       }else{
26 |         last_pos = 0;
27 |       }
28 |     }
29 |   }
30 | }
```

FIG.21



EJEMPLO DE AREAS DE CONFIGURACIÓN DE ESCALA DE CUANTIFICACIÓN EN UNA MATRIX DE CUANTIFICACIÓN 8x8

FIG.22

AREA A1: Qscale0=1 (NO CUANTIFICADA)

AREA A2: Qscale1=2

AREA A3: Qscale2=3

AREA A4: Qscale3=4

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 2 & 3 & 3 & 4 & 4 & 4 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 2 & 3 & 3 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE ESCALA DE CUANTIFICACIÓN

FIG.23

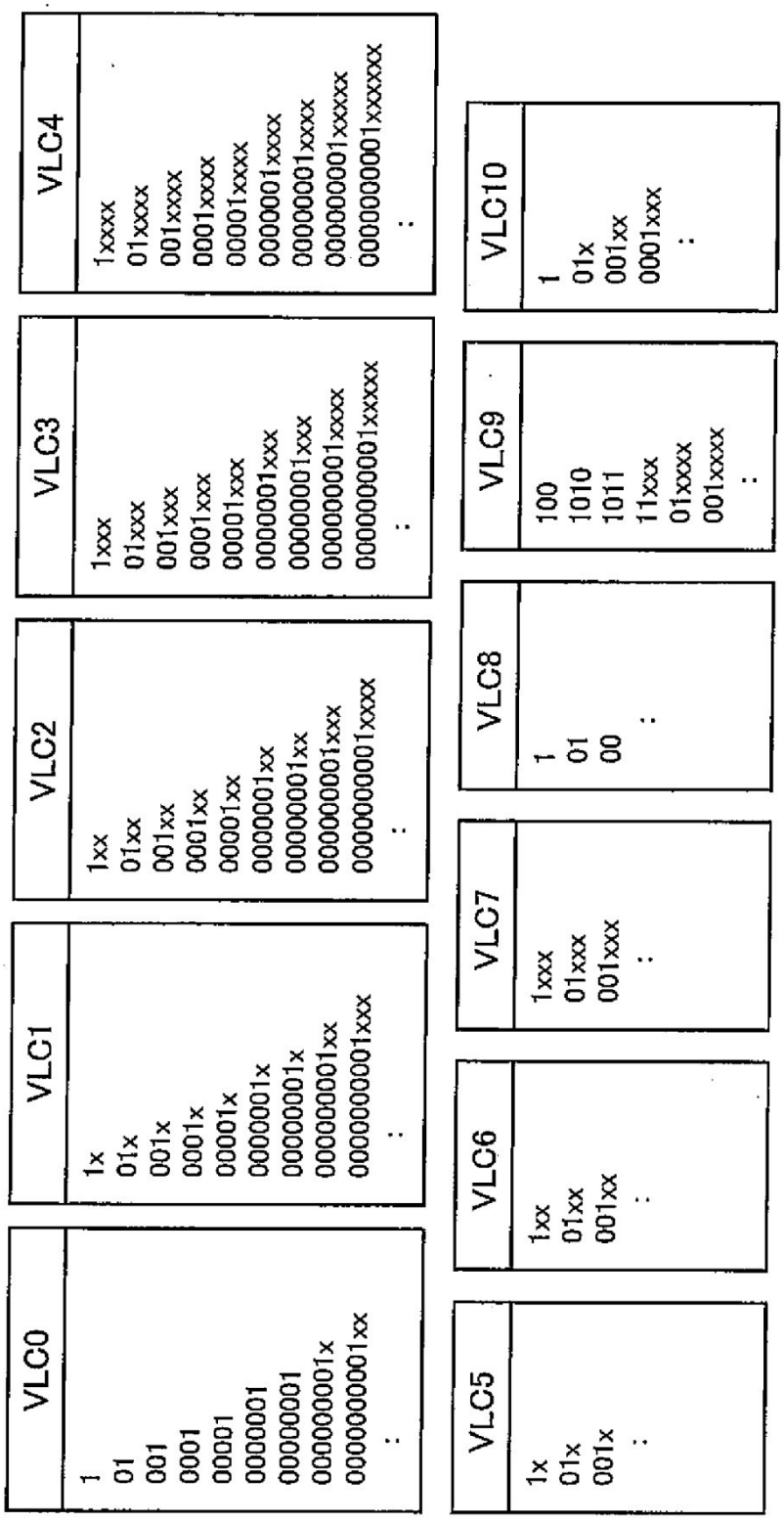

VLC0
1
01
001
0001
00001
000001
0000001
00000001
000000001x
000000001xx
VLC1
1x
01x
001x
0001x
00001x
000001x
0000001x
00000001x
000000001xx
000000001xxx
VLC2
1xx
01xx
001xx
0001xx
00001xx
000001xx
0000001xx
00000001xx
000000001xxx
000000001xxxx
VLC3
1xxx
01xxx
001xxx
0001xxx
00001xxx
000001xxx
0000001xxx
00000001xxx
000000001xxxx
000000001xxxxx
VLC4
1xxxx
01xxxx
001xxxx
0001xxxx
00001xxxx
000001xxxx
0000001xxxx
00000001xxxx
000000001xxxxx
000000001xxxxxx
VLC5
1x
01x
001x
VLC6
1xx
01xx
001xx
VLC7
1xxx
01xxx
001xxx
VLC8
1
01
00
VLC9
100
1010
1011
11xxx
01xxxx
001xxxx
VLC10
1
01x
001xx
0001xxx

FIG.24

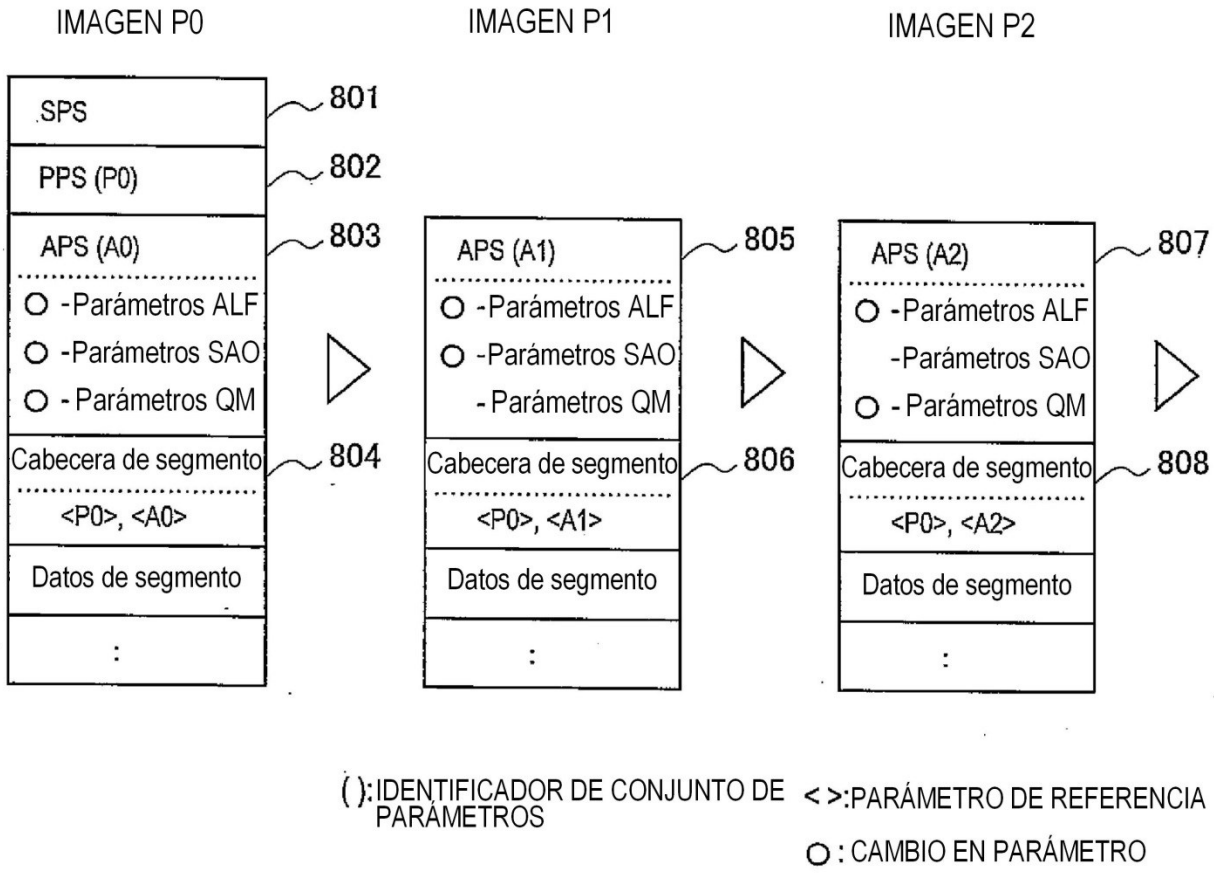


IMAGEN P0
IMAGEN P1
IMAGEN P2
SPS
801
PPS (P0)
802
APS (A0)
803
O -Parámetros ALF
O -Parámetros SAO
O - Parámetros QM
Cabecera de segmento
804
<P0>, <A0>
Datos de segmento
:
APS (A1)
805
O -Parámetros ALF
O -Parámetros SAO
- Parámetros QM
Cabecera de segmento
806
<P0>, <A1>
Datos de segmento
:
APS (A2)
807
O -Parámetros ALF
-Parámetros SAO
O - Parámetros QM
Cabecera de segmento
808
<P0>, <A2>
Datos de segmento
:
( ):IDENTIFICADOR DE CONJUNTO DE PARÁMETROS
< >:PARÁMETRO DE REFERENCIA
O : CAMBIO EN PARÁMETRO

FIG.25

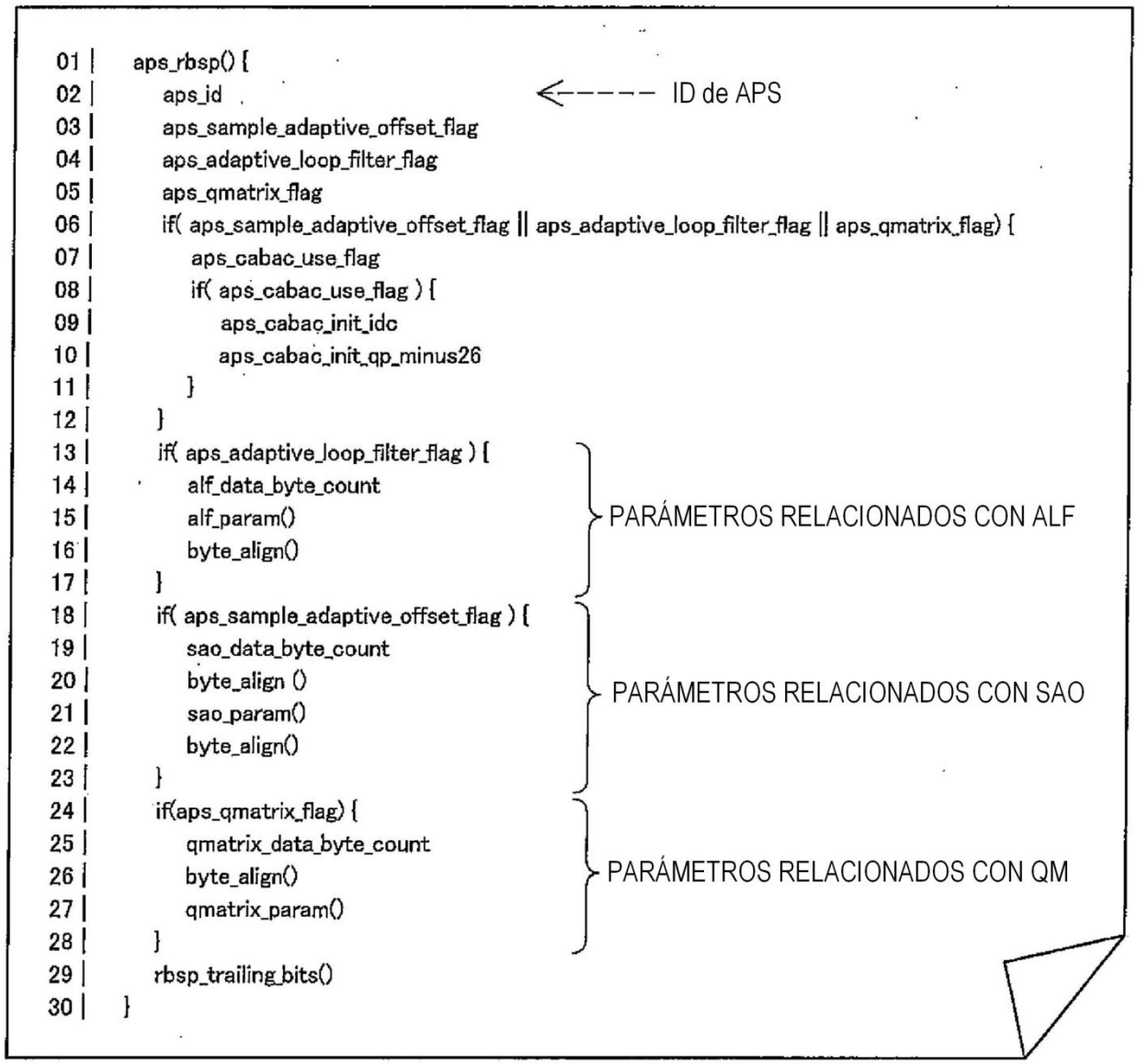

aps_rbsp() {
aps_id
<----- ID de APS
aps_sample_adaptive_offset_flag
aps_adaptive_loop_filter_flag
aps_qmatrix_flag
if(aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag) {
aps_cabac_use_flag
if(aps_cabac_use_flag) {
aps_cabac_init_idc
aps_cabac_init_qp_minus26
}
}
if(aps_adaptive_loop_filter_flag) {
alf_data_byte_count
alf_param()
byte_align()
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON ALF
if(aps_sample_adaptive_offset_flag) {
sao_data_byte_count
byte_align ()
sao_param()
byte_align()
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON SAO
if(aps_qmatrix_flag) {
qmatrix_data_byte_count
byte_align()
qmatrix_param()
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON QM
rbsp_trailing_bits()
}

FIG.26

```
01 |   slice_header() {
02 |     lightweight_slice_flag
03 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
04 |       slice_type
05 |       pic_parameter_set_id                    <----- ID de PPS de REFERENCIA
06 |     }
07 |     if( sample_adaptive_offset_enabled_flag || adaptive_loop_filter_enabled_flag || qmatrix_enabled_flag)
08 |       aps_id                                  <----- ID de APS de REFERENCIA
09 |       frame_num
10 |       if( IdrPicFlag ) idr_pic_id
11 |       if( pic_order_cnt_type == 0 ) pic_order_cnt_lsb
12 |       if( slice_type == P || slice_type == B ) {
13 |         num_ref_idx_active_override_flag
14 |         if( num_ref_idx_active_override_flag ) {
15 |           num_ref_idx_l0_active_minus1
16 |           if( slice_type == B ) num_ref_idx_l1_active_minus1
17 |         }
18 |       }
19 |       ref_pic_list_modification()
20 |       ref_pic_list_combination()
21 |       if( nal_ref_idc != 0 ) dec_ref_pic_marking()
22 |     }
23 |     if( entropy_coding_mode_flag && slice_type != I) cabac_init_idc
24 |     first_slice_in_pic_flag
25 |     if( first_slice_in_pic_flag == 0 ) slice_address
26 |     if( !lightweight_slice_flag ) {
27 |       slice_qp_delta
28 |       if( deblocking_filter_control_present_flag ) {
29 |         disable_deblocking_filter_idc
30 |         if( disable_deblocking_filter_idc != 1 ) {
31 |           slice_alpha_c0_offset_div2
32 |           slice_beta_offset_div2
33 |         }
34 |       }
35 |       if( slice_type == B ) collocated_from_l0_flag
36 |       if( adaptive_loop_filter_enabled_flag && aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
37 |         byte_align()
38 |         alf_cu_control_param()
39 |         byte_align()
40 |       }
41 |     }
42 |   }
```

FIG.27

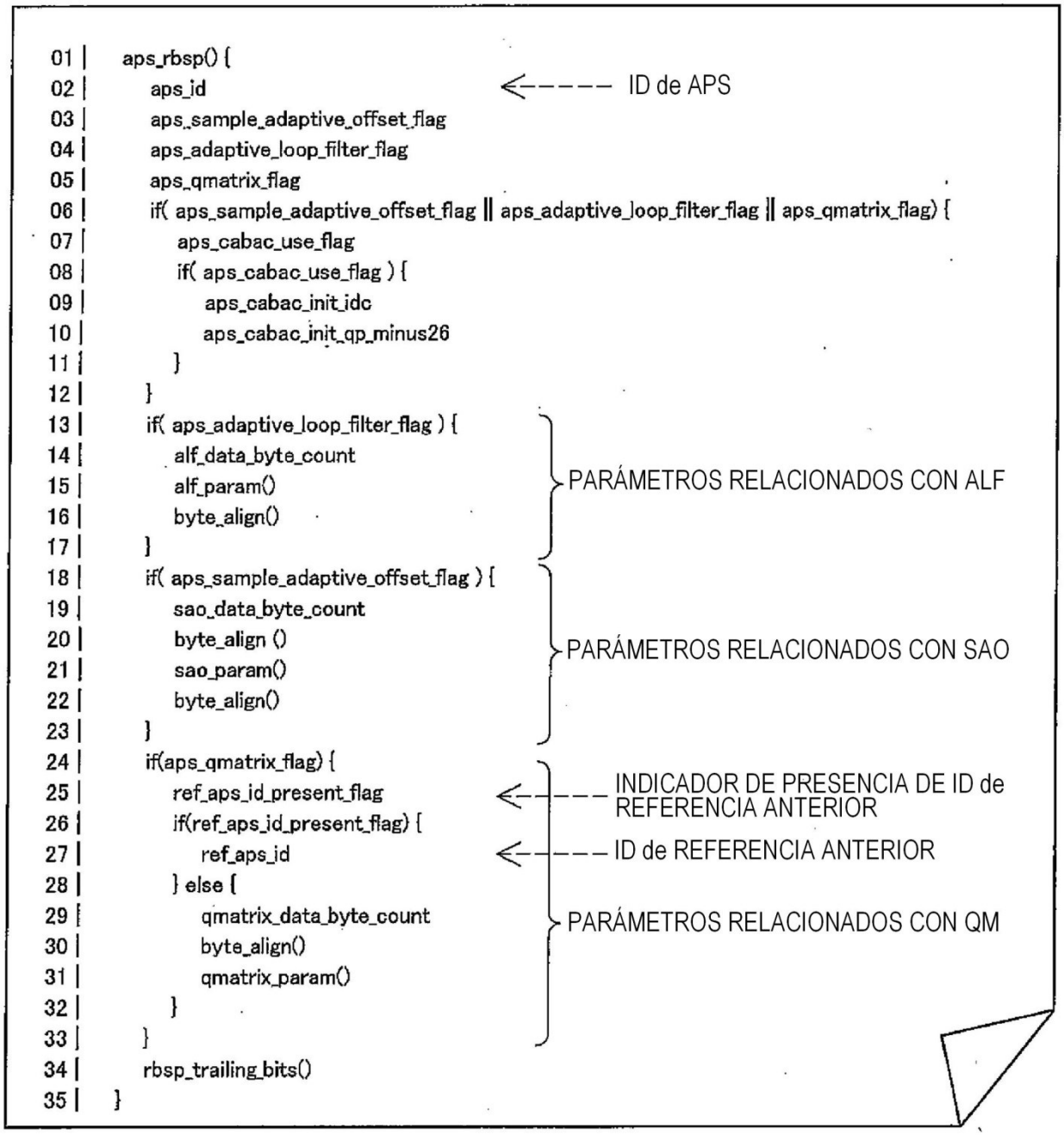

aps_rbsp() {
aps_id
ID de APS
aps_sample_adaptive_offset_flag
aps_adaptive_loop_filter_flag
aps_qmatrix_flag
if(aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag) {
aps_cabac_use_flag
if(aps_cabac_use_flag) {
aps_cabac_init_idc
aps_cabac_init_qp_minus26
}
}
if(aps_adaptive_loop_filter_flag) {
alf_data_byte_count
alf_param()
byte_align()
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON ALF
if(aps_sample_adaptive_offset_flag) {
sao_data_byte_count
byte_align ()
sao_param()
byte_align()
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON SAO
if(aps_qmatrix_flag) {
ref_aps_id_present_flag
INDICADOR DE PRESENCIA DE ID de REFERENCIA ANTERIOR
if(ref_aps_id_present_flag) {
ref_aps_id
ID de REFERENCIA ANTERIOR
} else {
qmatrix_data_byte_count
byte_align()
qmatrix_param()
}
}
PARÁMETROS RELACIONADOS CON QM
rbsp_trailing_bits()
}

FIG.28

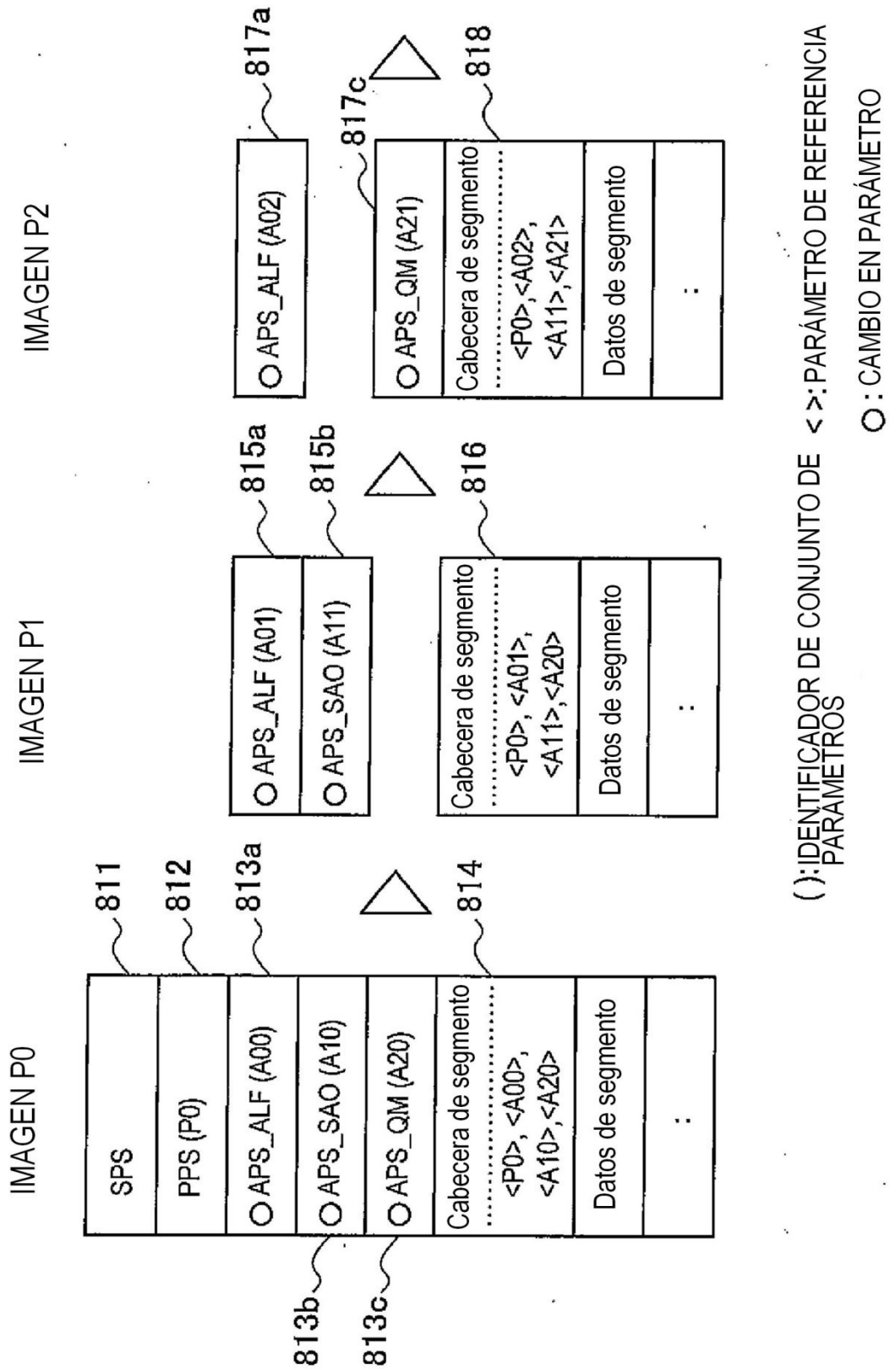


IMAGEN P0
IMAGEN P1
IMAGEN P2
SPS
PPS (P0)
APS_ALF (A00)
APS_SAO (A10)
APS_QM (A20)
Cabecera de segmento
<P0>, <A00>,
<A10>,<A20>
Datos de segmento
APS_ALF (A01)
APS_SAO (A11)
Cabecera de segmento
<P0>, <A01>,
<A11>,<A20>
Datos de segmento
APS_ALF (A02)
APS_QM (A21)
Cabecera de segmento
<P0>,<A02>,
<A11>,<A21>
Datos de segmento
811
812
813a
813b
813c
814
815a
815b
816
817a
817c
818
( ):IDENTIFICADOR DE CONJUNTO DE PARÁMETROS
< >: PARÁMETRO DE REFERENCIA
O : CAMBIO EN PARÁMETRO

FIG.29

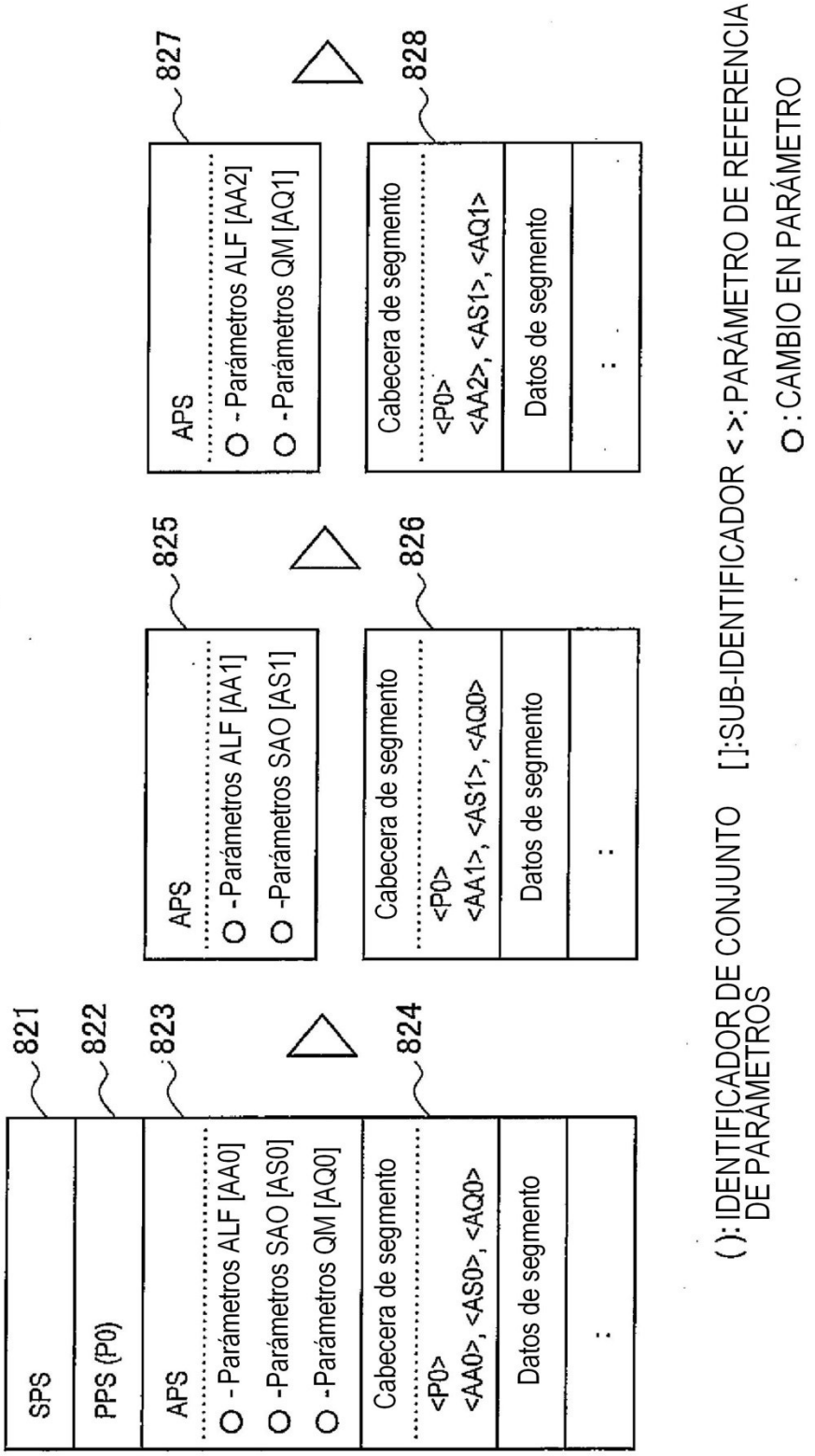


IMAGEN P0
IMAGEN P1
IMAGEN P2
821
822
823
824
825
826
827
828
SPS
PPS (P0)
APS
O - Parámetros ALF [AA0]
O -Parámetros SAO [AS0]
O -Parámetros QM [AQ0]
Cabecera de segmento
<P0>
<AA0>, <AS0>, <AQ0>
Datos de segmento
APS
O -Parámetros ALF [AA1]
O -Parámetros SAO [AS1]
Cabecera de segmento
<P0>
<AA1>, <AS1>, <AQ0>
Datos de segmento
APS
O - Parámetros ALF [AA2]
O -Parámetros QM [AQ1]
Cabecera de segmento
<P0>
<AA2>, <AS1>, <AQ1>
Datos de segmento
( ): IDENTIFICADOR DE CONJUNTO DE PARÁMETROS
[ ]:SUB-IDENTIFICADOR
< >: PARÁMETRO DE REFERENCIA
O : CAMBIO EN PARÁMETRO

FIG.30

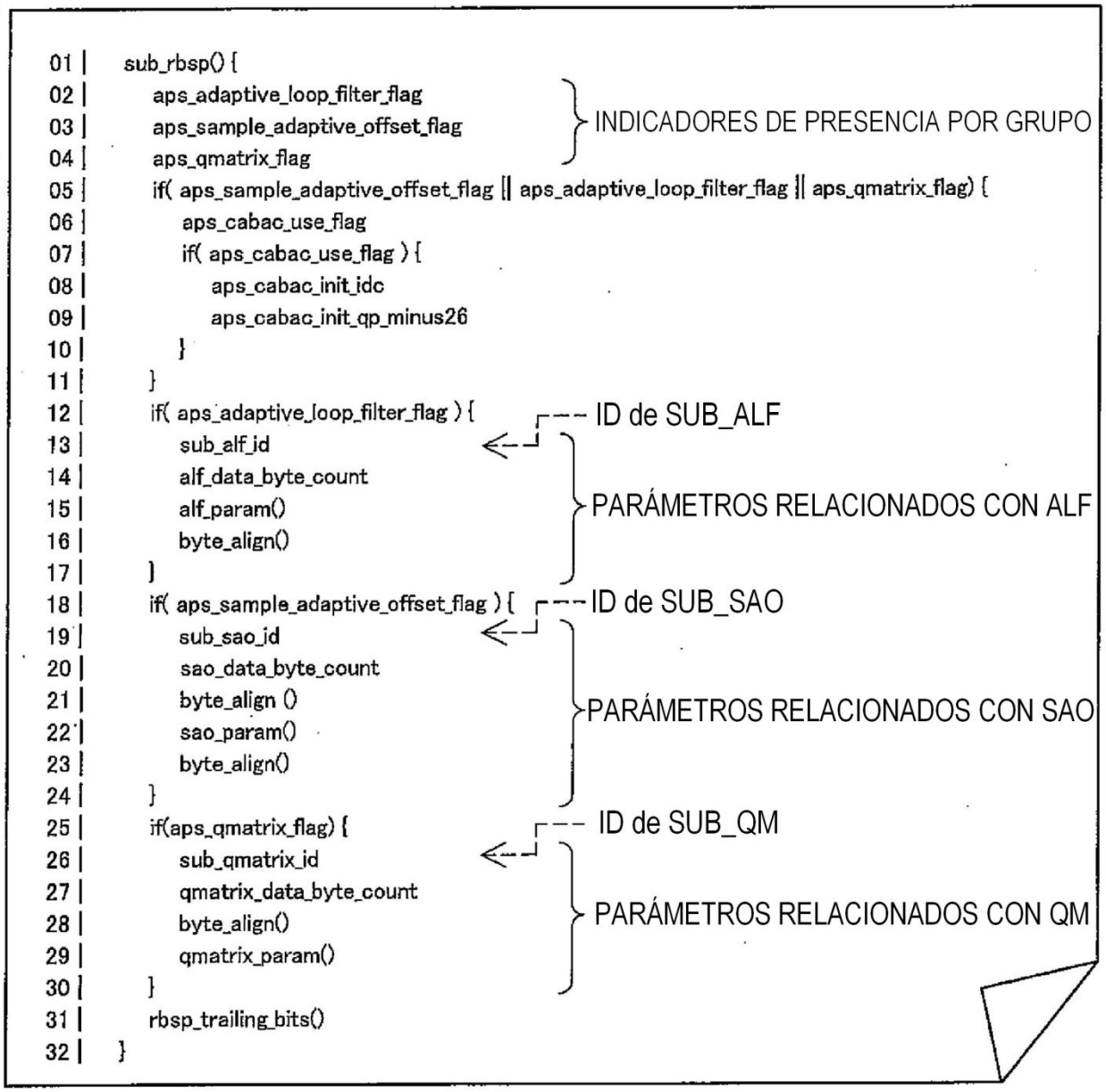

sub_rbsp() {
aps_adaptive_loop_filter_flag
aps_sample_adaptive_offset_flag
aps_qmatrix_flag
INDICADORES DE PRESENCIA POR GRUPO
if(aps_sample_adaptive_offset_flag || aps_adaptive_loop_filter_flag || aps_qmatrix_flag) {
aps_cabac_use_flag
if(aps_cabac_use_flag) {
aps_cabac_init_idc
aps_cabac_init_qp_minus26
}
}
if(aps_adaptive_loop_filter_flag) {
ID de SUB_ALF
sub_alf_id
alf_data_byte_count
alf_param()
byte_align()
PARÁMETROS RELACIONADOS CON ALF
}
if(aps_sample_adaptive_offset_flag) {
ID de SUB_SAO
sub_sao_id
sao_data_byte_count
byte_align ()
sao_param()
byte_align()
PARÁMETROS RELACIONADOS CON SAO
}
if(aps_qmatrix_flag) {
ID de SUB_QM
sub_qmatrix_id
qmatrix_data_byte_count
byte_align()
qmatrix_param()
PARÁMETROS RELACIONADOS CON QM
}
rbsp_trailing_bits()
}

FIG.31

```
01 |  slice_header() {
02 |    lightweight_slice_flag
03 |    if( !lightweight_slice_flag ) {
04 |      slice_type
05 |      pic_parameter_set_id                <----- ID de PPS de REFERENCIA
06 |    }
07 |    if( sample_adaptive_offset_enabled_flag || adaptive_loop_filter_enabled_flag || qmatrix_enabled_flag)
08 |      sub_alf_id                          <--ID de SUB_ALF de REFERENCIA
09 |      sub_sao_id                          <----------ID de SUB_SAO de REF.
10 |      sub_qmatrix_id                      <--ID de SUB_QM de REFERENCIA
11 |      frame_num
12 |      if( IdrPicFlag ) idr_pic_id
13 |      if( pic_order_cnt_type == 0 ) pic_order_cnt_lsb
14 |      if( slice_type == P || slice_type == B ) {
15 |        num_ref_idx_active_override_flag
16 |        if( num_ref_idx_active_override_flag ) {
17 |          num_ref_idx_l0_active_minus1
18 |          if( slice_type == B ) num_ref_idx_l1_active_minus1
19 |        }
20 |      }
21 |      ref_pic_list_modification()
22 |      ref_pic_list_combination()
23 |      if( nal_ref_idc != 0 ) dec_ref_pic_marking()
24 |    }
25 |    if( entropy_coding_mode_flag && slice_type != I) cabac_init_idc
26 |    first_slice_in_pic_flag
27 |    if( first_slice_in_pic_flag == 0 ) slice_address
28 |    if( !lightweight_slice_flag ) {
29 |      slice_qp_delta
30 |      if( deblocking_filter_control_present_flag ) {
31 |        disable_deblocking_filter_idc
32 |        if( disable_deblocking_filter_idc != 1 ) {
33 |          slice_alpha_c0_offset_div2
34 |          slice_beta_offset_div2
35 |        }
36 |      }
37 |      if( slice_type == B ) collocated_from_l0_flag
38 |      if( adaptive_loop_filter_enabled_flag && aps_adaptive_loop_filter_flag ) {
39 |        byte_align()
40 |        alf_cu_control_param()
41 |        byte_align()
42 |      }
43 |    }
44 |  }
```

FIG.32

HERRAMIENTA DE CODIFICACIÓN	CONTENIDOS DE PARÁMETROS	FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN	TAMAÑO DE DATOS	NOTAS
FILTRO EN BUCLE ADAPTATIVO (ALF)	- COEFICIENTES DE FILTRO - INDICADOR ON/OFF PARA CADA UNIDAD DE CODIFICACIÓN	CADA IMAGEN	MUY GRANDE	- PUEDE SER OMITIDO PARA IMÁGENES B CON BAJA TASA, ETC. - BAJA PROBABILIDAD DE PODER REUSAR VALORES DE PARÁMETROS ESTABLECIDOS PREVIAMENTE
DESPLAZAMIENTO ADAPTATIVO DE MUESTRAS (SAO)	- PATRÓN DE DESPLAZAMIENTO - VALORES DE DESPLAZAMIENTO	CADA IMAGEN	ALGO GRANDE	- POSIBILIDAD DE PODER REUSAR VALORES DE PARÁMETROS ESTABLECIDOS PREVIAMENTE
MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN (QM)	- MATRIZ DE CUANTIFICACIÓN PARA CADA IMAGEN	CADA IMAGEN / CADA TIPO DE IMAGEN / CADA GOP	GRANDE	- POSIBLE REUTILIZACIÓN PARA CADA TIPO DE IMAGEN (I/P/B)
FILTRO DE INTERPOLACIÓN ADAPTATIVA (AIF)	- COEFICIENTES DE FILTRO PARA CADA POSICIÓN DE SUB-PÍXEL	CADA IMAGEN	PEQUEÑO	- POSIBLE REUTILIZACIÓN PARA CADA TIPO DE IMAGEN (I/P/B)

FIG.33

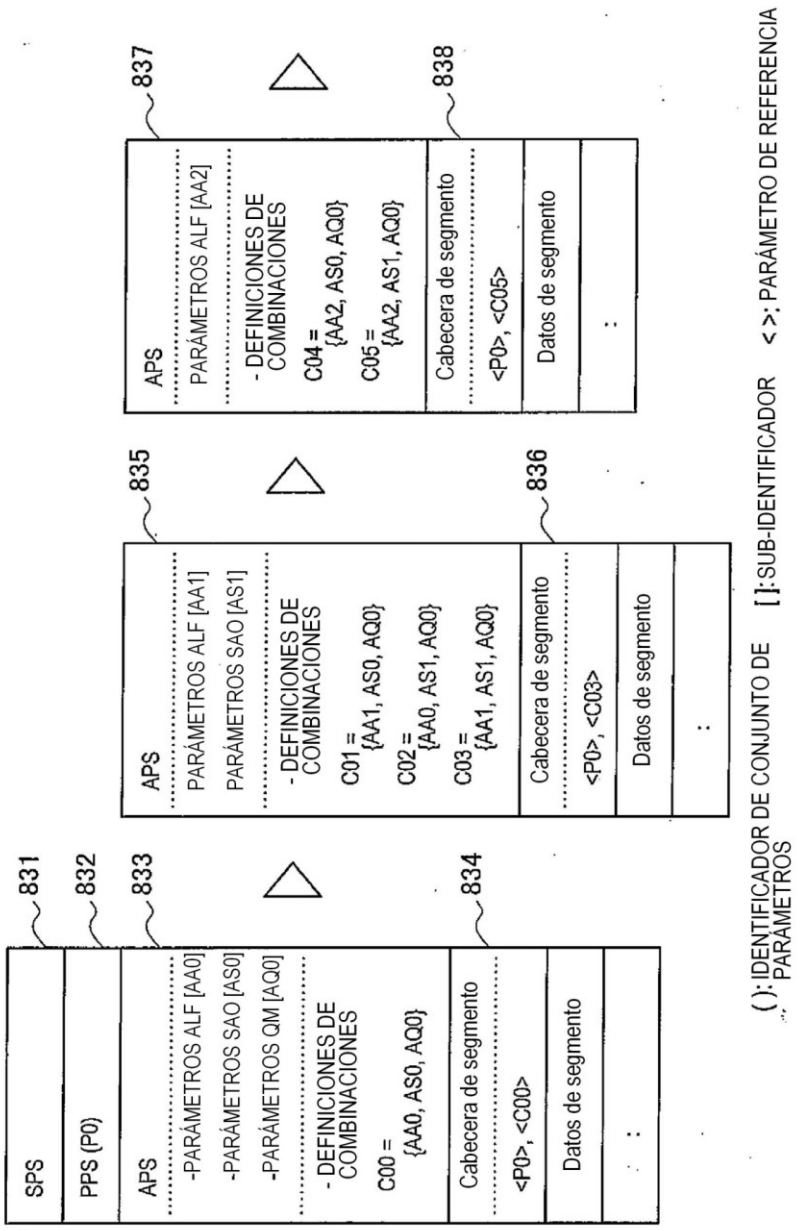


IMAGEN P0
IMAGEN P1
IMAGEN P2
831
832
833
834
835
836
837
838
SPS
PPS (P0)
APS
-PARÁMETROS ALF [AA0]
-PARÁMETROS SAO [AS0]
-PARÁMETROS QM [AQ0]
- DEFINICIONES DE COMBINACIONES
C00 = {AA0, AS0, AQ0}
Cabecera de segmento
<P0>, <C00>
Datos de segmento
APS
PARÁMETROS ALF [AA1]
PARÁMETROS SAO [AS1]
- DEFINICIONES DE COMBINACIONES
C01 = {AA1, AS0, AQ0}
C02 = {AA0, AS1, AQ0}
C03 = {AA1, AS1, AQ0}
Cabecera de segmento
<P0>, <C03>
Datos de segmento
APS
PARÁMETROS ALF [AA2]
- DEFINICIONES DE COMBINACIONES
C04 = {AA2, AS0, AQ0}
C05 = {AA2, AS1, AQ0}
Cabecera de segmento
<P0>, <C05>
Datos de segmento
(): IDENTIFICADOR DE CONJUNTO DE PARÁMETROS
[]: SUB-IDENTIFICADOR
< >: PARÁMETRO DE REFERENCIA

FIG.34

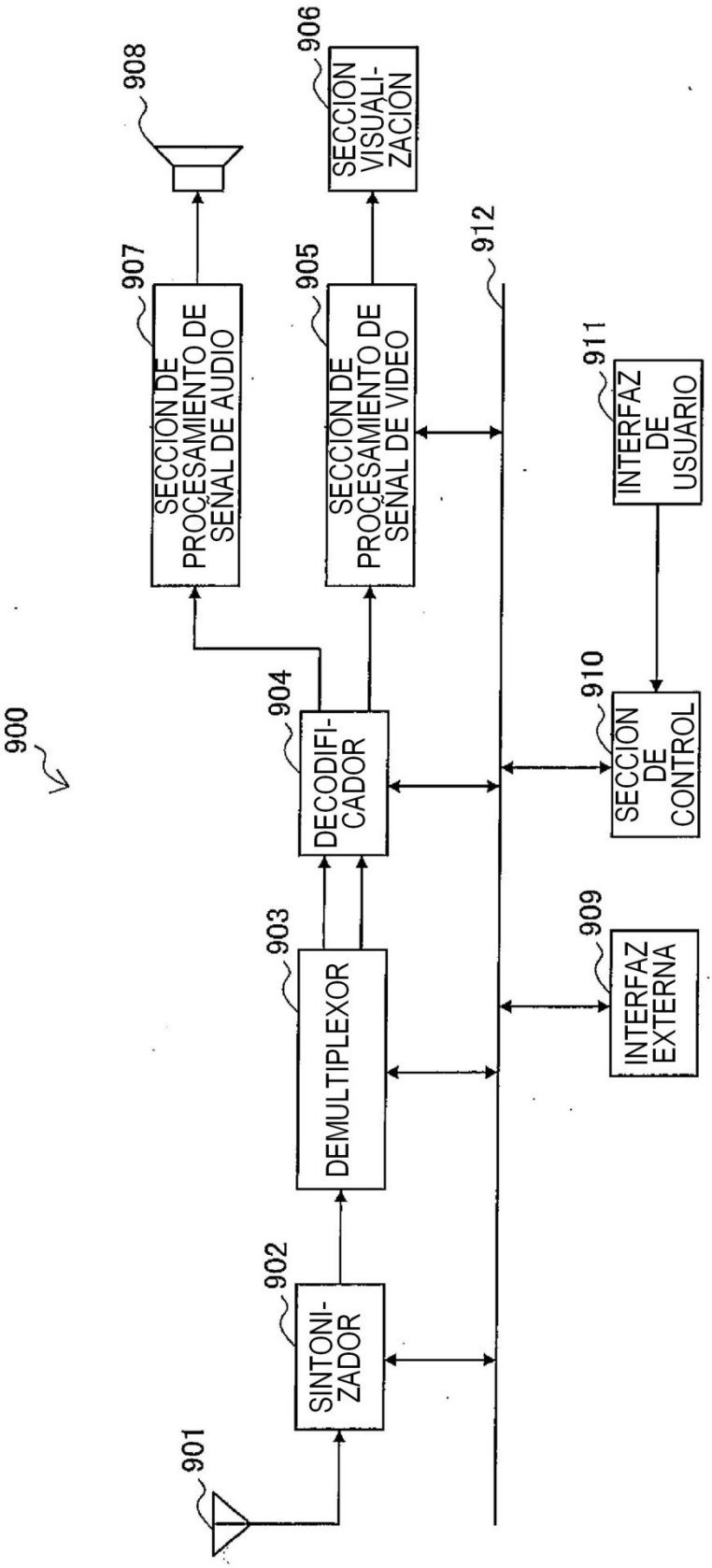

900
901
902
SINTONI-ZADOR
903
DEMULTIPLEXOR
904
DECODIFI-CADOR
905
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL DE VIDEO
906
SECCIÓN VISUALI-ZACIÓN
907
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑAL DE AUDIO
908
909
INTERFAZ EXTERNA
910
SECCIÓN DE CONTROL
911
INTERFAZ DE USUARIO
912

FIG.35

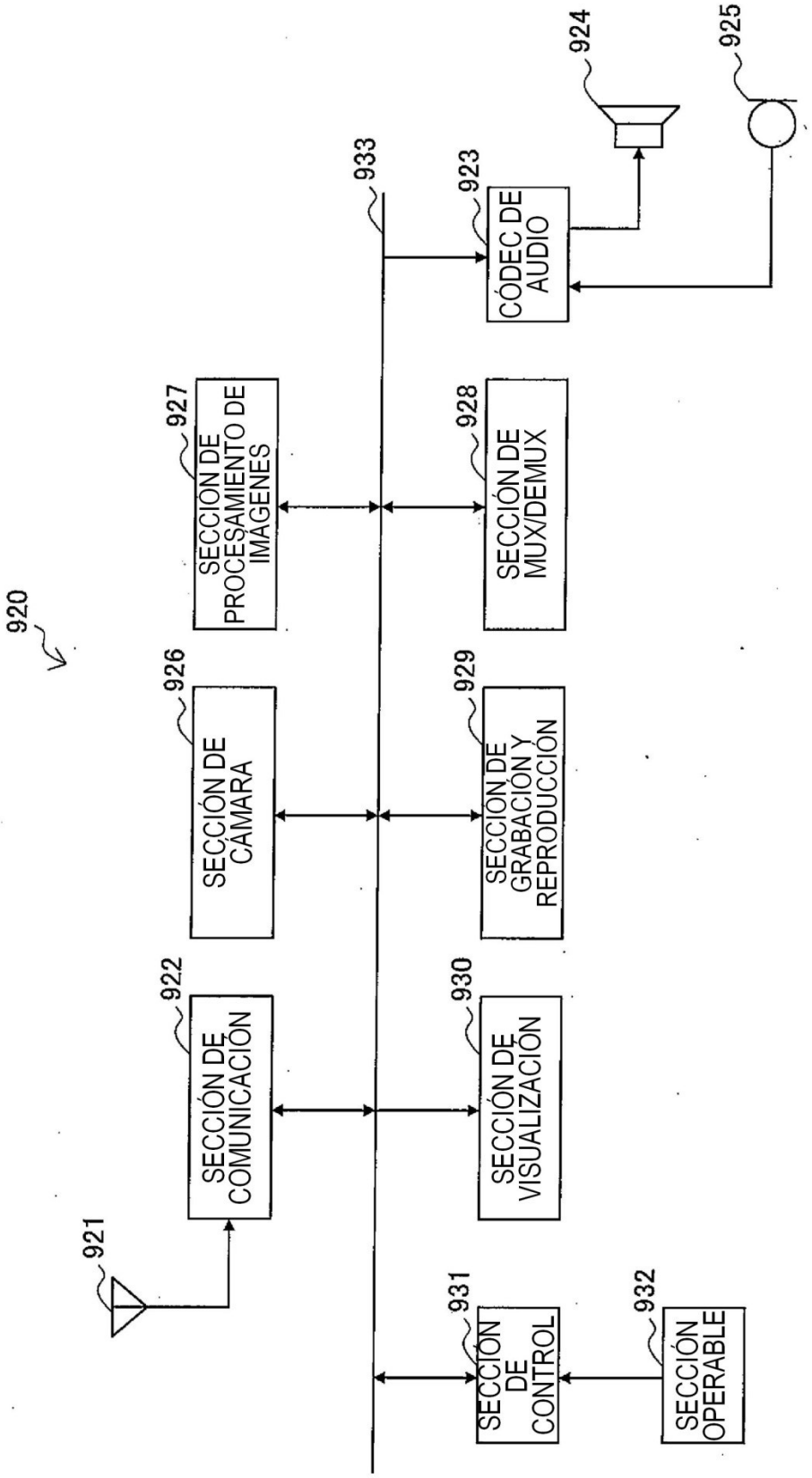

920
921
922
SECCIÓN DE COMUNICACIÓN
926
SECCIÓN DE CÁMARA
927
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
930
SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN
929
SECCIÓN DE GRABACIÓN Y REPRODUCCIÓN
928
SECCIÓN DE MUX/DEMUX
931
SECCIÓN DE CONTROL
932
SECCIÓN OPERABLE
933
923
CÓDEC DE AUDIO
924
925

FIG.36

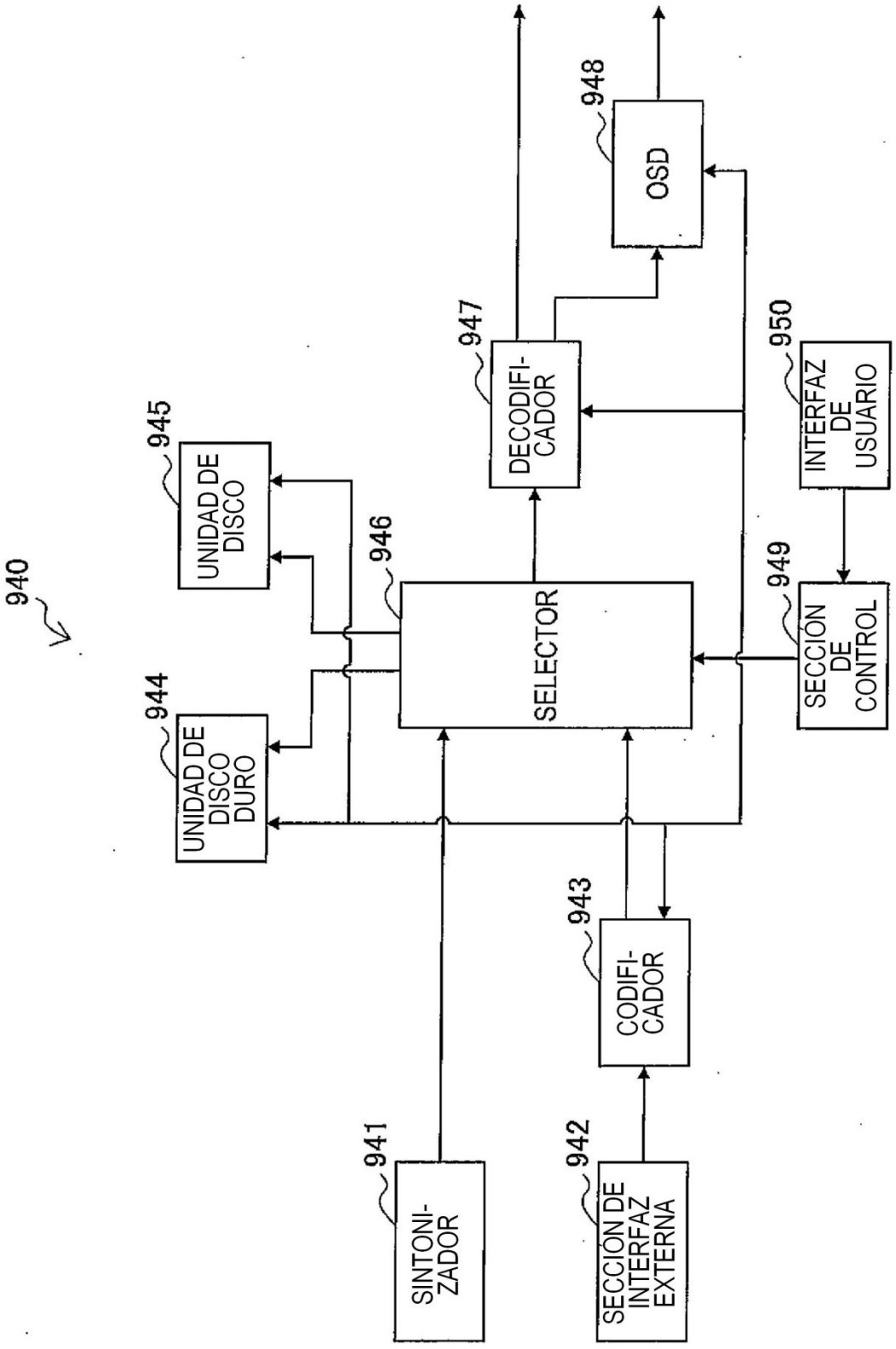

940
941
SINTONI-ZADOR
942
SECCIÓN DE INTERFAZ EXTERNA
943
CODIFI-CADOR
944
UNIDAD DE DISCO DURO
945
UNIDAD DE DISCO
946
SELECTOR
947
DECODIFI-CADOR
948
OSD
949
SECCIÓN DE CONTROL
950
INTERFAZ DE USUARIO

FIG.37

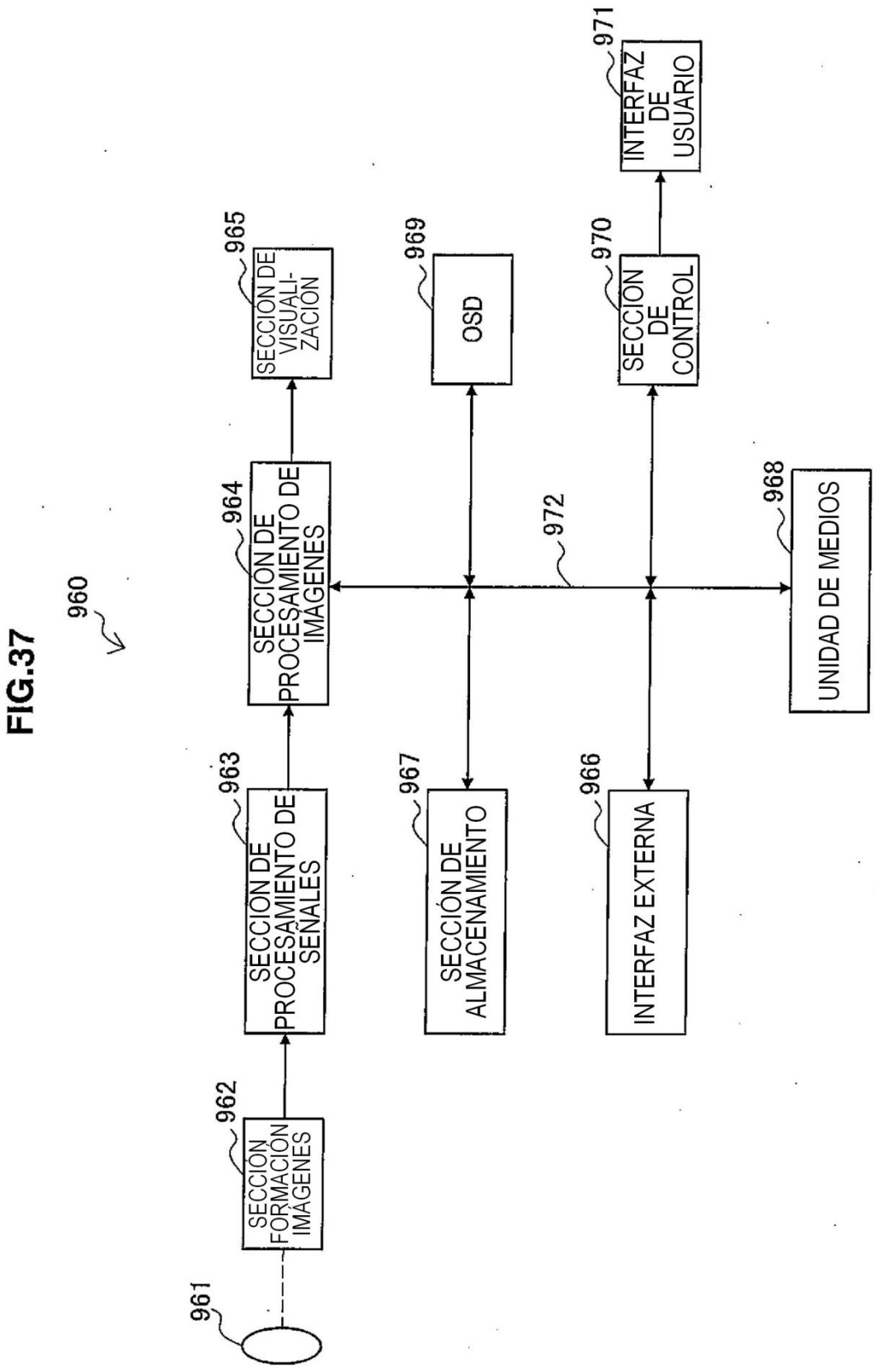

960
961
962
SECCIÓN FORMACIÓN IMÁGENES
963
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES
964
SECCIÓN DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES
965
SECCIÓN DE VISUALIZACIÓN
966
INTERFAZ EXTERNA
967
SECCIÓN DE ALMACENAMIENTO
968
UNIDAD DE MEDIOS
969
OSD
970
SECCIÓN DE CONTROL
971
INTERFAZ DE USUARIO
972

FIG.38

SL1

6	13	20	28
13	20	28	32
20	28	32	37
28	32	37	42

INTRA 4×4

SL2

10	14	20	24
14	20	24	27
20	24	27	30
24	27	30	34

INTER 4×4

SL3

6	10	13	16	18	23	25	27
10	11	16	18	23	25	27	29
13	16	18	23	25	27	29	31
16	18	23	25	27	29	31	33
18	23	25	27	29	31	33	36
23	25	27	29	31	33	36	38
25	27	29	31	33	36	38	40
27	29	31	33	36	38	40	42

INTRA 8×8

SL4

9	13	15	17	19	21	22	24
13	13	17	19	21	22	24	25
15	17	19	21	22	24	25	27
17	19	21	22	24	25	27	28
19	21	22	24	25	27	28	30
21	22	24	25	27	28	30	32
22	24	25	27	28	30	32	33
24	25	27	28	30	32	33	35

INTER 8×8