

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 119**

51 Int. Cl.:

<b>H04N 19/124</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/136</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/142</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/152</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/172</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/174</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/176</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/177</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/179</b>	(2014.01)
<b>H04N 19/61</b>	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2008 PCT/JP2008/053948**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2008 WO08111454**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2008 E 08721368 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2120460**

54 Título: **Método de control de cuantificación, dispositivo, programa y medio de grabación que contiene el programa**

30 Prioridad:

**14.03.2007 JP 2007064274**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.07.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SHIMIZU, ATSUSHI y  
TANIDA, RYUICHI**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 676 119 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Método de control de cuantificación, dispositivo, programa y medio de grabación que contiene el programa

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método de control de cuantificación para controlar una tasa de bits de codificación de video y un correspondiente aparato, un programa de control de cuantificación para implementar el método de control de cuantificación y un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena el programa.

Se reivindica prioridad sobre la Solicitud de Patente Japonesa N.º 2007-064274, solicitada el 14 de marzo de 2007.

**15 Antecedentes de la técnica**

En muchos métodos de codificación de video, la cantidad de código generado varía dependiendo del carácter de una imagen introducida. Por lo tanto, se requiere una técnica de control de tasa de bits de codificación control para controlar la cantidad de código generado y mantener una tasa de bits de codificación constante.

La cantidad de código generado se refiere estrictamente al tamaño de etapa de cuantificación y la cantidad de código generado se controla variando el tamaño de etapa de cuantificación.

En el modelo de prueba 5 (abreviado como "TM5") de MPEG-2, el control de cantidad de código se realiza usando una relación entre el tamaño de etapa de cuantificación y la cantidad de código generado (véase, por ejemplo, el Documento No de Patente 1).

A continuación, se explicará el control de cantidad de código en TM5 de MPEG-2.

En TM5 de MPEG-2, el control de cantidad de código se realiza usando una unidad llamada GOP (grupo de instantáneas), que puede incluir instantáneas I, P y B que tienen diferentes tipos de instantáneas tal como tipos de instantáneas I, P y B.

La Figura 6 muestra un diagrama de flujo del control de cantidad de código en TM5 de MPEG-2.

Como se muestra en el diagrama de flujo, en el control de cantidad de código de TM5 en MPEG-2, en la primera etapa S401, se calcula un índice complejo  $X_x$  para cada tipo de instantánea ( $x=i, p, b$  (que respectivamente corresponden a instantáneas I, P y B)) mediante la siguiente fórmula:

$$X_x = S_x \cdot \langle Q_x \rangle$$

En la fórmula anterior,  $x$  indica el tipo de instantánea,  $S_x$  indica la cantidad de código generado para una imagen que tiene el mismo tipo de instantánea que la imagen presente y que se codificó más recientemente, y  $\langle Q_x \rangle$  indica un promedio del tamaño de etapa de cuantificación en la codificación pertinente.

En general, la cantidad de código  $S_x$  está en proporción inversa al tamaño de etapa de cuantificación  $Q_x$ . Por lo tanto, el cálculo del índice complejo  $X_x$  proporciona una relación entre la cantidad de código generado y el tamaño de etapa de cuantificación.

En la siguiente etapa S402, una cantidad objetivo  $T_x$  de código ( $x=i, p, b$ ) para cada tipo de instantánea se calcula mediante las siguientes fórmulas.

[Fórmula 1]

$$\begin{aligned} T_i &= \frac{R}{1 + \frac{N_p X_p}{X_i K_p} + \frac{N_b X_b}{X_i K_b}} \\ T_p &= \frac{R}{N_p + \frac{N_b K_p X_b}{X_p K_b}} \\ T_b &= \frac{R}{N_b + \frac{N_p K_b X_p}{X_b K_p}} \end{aligned} \quad \dots \text{Fórmula (1)}$$

En este documento,  $R$  indica la cantidad de código asignado al GOP pertinente,  $N_p$  indica el número de instantáneas

P en el GOP,  $N_b$  indica el número de instantáneas B en el GOP y  $K_p$  y  $K_b$  son constantes.

Las fórmulas anteriores muestran que para establecer la cantidad de código objetivo  $T_i$ , las instantáneas P se convierten a instantáneas I de acuerdo con  $X_p/X_i$ , las instantáneas B se convierten a instantáneas I de acuerdo con  $X_b/X_i$ , y la cantidad de código objetivo  $T_i$  se calcula basándose en los valores convertidos, los números  $N_p$  y  $N_b$  de las instantáneas y la cantidad R de código asignado al GOP.

Para establecer la cantidad de código objetivo  $T_p$ , las instantáneas B se convierten a instantáneas P de acuerdo con  $X_b/X_p$ , y la cantidad de código objetivo  $T_p$  se calcula basándose en el valor convertido, los números  $N_p$  y  $N_b$  de las instantáneas, y la cantidad R de código asignado al GOP.

Para establecer la cantidad de código objetivo  $T_b$ , las instantáneas P se convierten a instantáneas B de acuerdo con  $X_p/X_b$ , y la cantidad de código objetivo  $T_b$  se calcula basándose en el valor convertido, los números  $N_p$  y  $N_b$  de instantáneas, y la cantidad R de código asignado al GOP.

En la siguiente etapa S403, basándose en la cantidad de código objetivo  $T_x$  establecido anteriormente para las instantáneas, se determina el tamaño de etapa de cuantificación para un bloque pequeño como un objetivo de codificación.

El tamaño de etapa de cuantificación se calcula basándose en una cantidad  $d_x(j)$  de ocupación de una memoria intermedia virtual y un parámetro de reacción r, usando la siguiente fórmula.  
[Fórmula 2]

$$Q_x(j) = \frac{d_x(j) \cdot 31}{r} \quad \dots\dots \text{Fórmula (2)}$$

Una memoria intermedia virtual usada únicamente para calcular el tamaño de etapa de cuantificación se establece para cada tipo de instantánea y la cantidad  $d_x(j)$  de ocupación de la misma se actualiza mediante la siguiente fórmula.

[Fórmula 3]

$$d_x(j) = d_x(0) + G_x(j-1) - \frac{T_x \cdot (j-1)}{MB_{cnt}} \quad \dots\dots \text{Fórmula (3)}$$

En la fórmula anterior,  $G_x(j)$  indica la cantidad total de código generado hasta que se codifica el  $j^{\text{ésimo}}$  bloque pequeño en la instantánea objetivo de codificación y  $MB_{cnt}$  indica el número de bloques pequeños en la instantánea pertinente. El parámetro de reacción se calcula mediante la siguiente fórmula.

[Fórmula 4]

$$r = \frac{2 * \text{Tasa de bits}}{\text{Tasa\_instantánea}} \quad \dots\dots \text{Fórmula (4)}$$

En la etapa S403 usando el método anteriormente descrito, el tamaño de etapa de cuantificación  $Q_x(j)$  asignado a un bloque pequeño como el objetivo de codificación se determina basándose en la cantidad  $d_x(j)$  de ocupación de la memoria intermedia virtual y el parámetro de reacción r.

En la siguiente etapa S404, cada bloque pequeño se somete a cuantificación y codificación usando el tamaño de etapa de cuantificación determinado  $Q_x(j)$ .

En la siguiente etapa S405, después de que se completa la codificación de una instantánea, se calcula el promedio  $\langle Q_x \rangle$  del tamaño de etapa de cuantificación.

En la siguiente etapa S406, (después de que se completa la codificación de una instantánea,) se mide la cantidad actual  $S_x$  de código generado.

Basándose en la cantidad medida  $S_x$  de código generado y el tamaño promedio de etapa de cuantificación calculado  $\langle Q_x \rangle$ , en la etapa S401 de nuevo, se actualiza el índice complejo  $X_x$  para cada tipo de instantánea.

De acuerdo con el método anterior, en TM5 de MPEG-2, se asigna una cantidad objetivo de código a cada instantánea cuando se codifica la instantánea, controlando de este modo la cantidad de código generado.

5 El método de control anterior proporciona una operación estable si las características del video pertinente no cambian considerablemente y no hay exceso de flujo o flujo inferior de una memoria intermedia de decodificador.

Sin embargo, el control actual debe considerar un cambio de escena o el estado de la memoria intermedia de decodificador.

10 Por ejemplo, si una escena muy simple continua en una imagen estática tal como un texto superpuesto, el tamaño de etapa de cuantificación disminuye mucho. Si a continuación aparece una imagen (de un paisaje, etc.) que tiene una textura fina, la imagen que tiene una textura fina se codifica usando un tamaño muy pequeño de etapa de cuantificación, lo que provoca un aumento explosivo en la cantidad de código generado y por lo tanto un fallo en el control de tasa de bits.

15 Por consiguiente, en un método conocido propuesto, después de detectar un cambio de imagen, el tamaño de etapa de cuantificación se cambia a un valor predeterminado (véase, por ejemplo, el Documento de Patente 1).

20 En este método, cuando se ha seleccionado un cambio de escena, se compara un valor inicial (del tamaño de etapa de cuantificación) definido para cambio de escena con un tamaño de etapa de cuantificación calculado a través de un control de tasa y se usa el tamaño mayor de etapa de cuantificación para la cuantificación.

De acuerdo con el método anterior, cuando se ha seleccionado un cambio de escena, el tamaño de etapa de cuantificación puede controlarse, evitando de este modo un aumento explosivo en la cantidad de código generado.

25 Documento No de Patente 1: MPEG-2, Modelo de Prueba 5 (TM5), Doc. ISO/IECJTC1/SC29/WG11/NO400, Test Model Editing Committee, pp. 59-63, abril de 1993.

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa no Examinada, Primera Publicación N.º H06-11.3271.

30 El documento US 2006/171457A1 divulga una técnica de control de tasa para controlar el tamaño de un flujo de bits de video comprimido en un algoritmo para convertir un flujo de video digital que tiene contenido de video en un flujo de bits de video comprimido. En el control de tasa, la asignación de bits se cambia para codificar diferentes partes en el flujo de video, teniendo en cuenta una pluralidad de factores tal como un cambio de escena detectada.

El documento US 6 115 421 divulga aparato y método de codificación, incluyendo la característica de variar de forma adaptativa el parámetro de reacción usado para actualizar el parámetro de cuantificación.

### 35 **Divulgación de la invención**

#### **Problema a resolver mediante la invención**

40 Como se ha descrito anteriormente, en una técnica convencional, un cambio abrupto en una imagen de video introducida debido a una causa distinta de control de cuantificación se evita inicializando el estado de control de cuantificación.

45 Sin embargo, de acuerdo con una técnica convencional de este tipo, la cuantificación no se realiza usando un tamaño de etapa de cuantificación teniendo en cuenta un carácter de la instantánea objetivo de codificación inmediatamente después de una variación en las condiciones pertinentes. Por lo tanto, se requiere mucho tiempo para establecer una variación en el tamaño de etapa de cuantificación o una correspondiente variación en la cantidad de código generado.

50 La Figura 7 muestra un ejemplo que explica lo anterior. Este ejemplo muestra un estado en el que un valor inicial (establecido mediante inicialización) del tamaño de etapa de cuantificación es menor que un tamaño de etapa de cuantificación que puede proporcionar codificación estable.

55 En un caso de este tipo, como se muestra en la Figura 7, como el valor inicial del tamaño de etapa de cuantificación es pequeño, se genera una cantidad de código mayor que una cantidad objetivo y el tamaño de etapa de cuantificación gradualmente aumenta. Cuando el tamaño de etapa de cuantificación es demasiado grande, la cantidad de código generado no alcanza la cantidad objetivo y el tamaño de etapa de cuantificación disminuye. Después de un tiempo considerable, aparece un estado estable.

60 Por consiguiente, cuando existe una diferencia entre el valor inicial del tamaño de etapa de cuantificación y el tamaño de etapa de cuantificación que puede proporcionar codificación estable, no siempre es posible el control estable incluso realizando una inicialización simple.

65 Por otra parte, en un método de codificación de video que usa codificación inter-fotograma, cuando se produce un cambio abrupto (por ejemplo, cambio de escena) en el carácter de la imagen de video, se reduce la eficiencia de predicción entre fotogramas, lo que puede reducir la eficiencia de codificación. Por lo tanto, en un caso de este tipo, se usa predicción intra-fotograma para codificar en lugar de predicción inter-fotograma.

Sin embargo, en comparación con codificación por predicción inter-fotograma, la eficiencia de codificación de codificación por predicción intra-fotograma es menor, y puede producirse un aumento abrupto en la cantidad de código generado. En particular, si una cantidad de código basándose en la codificación por predicción inter-fotograma se ha asignado a una instantánea que tiene un cambio en el carácter de la imagen de video, puede generarse una cantidad de código que excede mucho la cantidad objetivo de código.

Un aumento abrupto de este tipo en la cantidad de código generado puede inducir a un flujo inferior de la memoria intermedia de decodificador.

Por el contrario, cuando existe un cambio de escena de una escena compleja a una escena muy simple (por ejemplo, una imagen estática), un descenso abrupto en la cantidad de código generado puede inducir a un exceso de flujo de la memoria intermedia de decodificador.

El exceso de flujo de la memoria intermedia de decodificador puede evitarse transmitiendo datos inválidos tal como datos de relleno. Sin embargo, genera una cantidad de código no deseada.

Para resolver el problema anterior, en control de cuantificación, puede establecerse por adelantado una gran cantidad de realimentación para aumentar o disminuir el tamaño de etapa de cuantificación para la diferencia entre la cantidad objetivo de código y la cantidad de código generado.

Cuando una gran cantidad de realimentación se establece por adelantado, la variación en la cantidad de código generado disminuye y puede obtenerse una condición relativamente estable. Sin embargo, en este caso, la variación en la cantidad de código generado se suprime independientemente de la complejidad del video pertinente, y por lo tanto aumenta una variación en la calidad de imagen, que puede degradar la calidad de imagen subjetiva.

Como se ha descrito anteriormente, si el carácter de la imagen de video introducida varía debido a un cambio de escena o similar, o se considera la cantidad de ocupación de la memoria intermedia de decodificador, entonces en la técnica convencional, se requiere mucho tiempo hasta que se obtiene un estado estable (es decir, convergente) o la variación en calidad de imagen aumenta para reducir dicho tiempo para la obtención de un estado convergente.

A la vista de las circunstancias anteriores, un objeto de la presente invención es proporcionar una novedosa técnica de control de cuantificación para la obtención, cuando se produce una causa externa tal como un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video introducida o un fallo en la memoria intermedia de decodificador, de una convergencia más temprana a un estado estable mientras se suprime un cambio abrupto en la cantidad de código generado, evitando de este modo que se degrade la calidad de imagen subjetiva a través de la secuencia de imágenes pertinente.

### Medios para resolver el problema

Para conseguir el objeto, cuando se usa un aparato de control de cuantificación en una codificación de video que codifica una imagen de video y realiza control para hacer que una tasa de bits de codificación se acerque a una tasa de bits objetivo predeterminada, el aparato de control de cuantificación tiene:

- (i) un dispositivo de medición que mide una cantidad diferencial de código entre una cantidad objetivo de código y una cantidad de código generado;
- (ii) un dispositivo de determinación que determina si se ha producido o no una condición predeterminada, que provoca un aumento o descenso abrupto en la cantidad de código generado;
- (iii) un dispositivo de cambio de cantidad de realimentación que determina, cuando se determina mediante el dispositivo de determinación que se ha producido la condición, una variación para una cantidad de realimentación que aumenta o disminuye un tamaño de etapa de cuantificación, y cambia la cantidad de realimentación basándose en la variación determinada; y
- (iv) un dispositivo de cambio de tamaño de etapa de cuantificación que aumenta o disminuye el tamaño de etapa de cuantificación basándose en la cantidad diferencial medida de código por el dispositivo de medición y la cantidad de realimentación cambiada por el dispositivo de cambio de cantidad de realimentación.

La estructura anterior puede incluir adicionalmente un dispositivo de restauración de realimentación que hace la cantidad de realimentación llegue al valor antes del cambio cuando un periodo predeterminado (definido por un periodo de tiempo o una unidad de procesamiento de codificación) ha transcurrido desde que se cambia la cantidad de realimentación. Si existen una pluralidad de las condiciones predeterminadas, que provocan un aumento o descenso abrupto en la cantidad de código generado, y la cantidad de realimentación se cambia de acuerdo con cada condición, la estructura anterior puede incluir adicionalmente un dispositivo de restauración de realimentación que asigna un periodo individual (definido por un periodo de tiempo o una unidad de procesamiento de codificación) para cambiar la cantidad de realimentación a cada condición, y hace que la cantidad de realimentación llegue al valor antes del cambio cuando ha transcurrido el periodo asignado.

El método de control de cuantificación de la presente invención implementada mediante la operación de los

dispositivos descritos anteriormente también puede implementarse mediante un programa informático. Un programa informático de este tipo puede proporcionarse almacenando el mismo en un medio de almacenamiento legible por ordenador apropiado, o por medio de una red, y puede instalarse y operar en un dispositivo de control tal como una CPU para implementar la presente invención.

5 En el aparato de control de cuantificación de la presente invención que tiene la estructura anteriormente descrita, se determina si se ha producido o no una condición predeterminada, que provoca un aumento o descenso abrupto en la cantidad de código generado.

10 Por ejemplo, se determina que se ha producido la condición (i) cuando se ha seleccionado un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video, (ii) cuando se ha seleccionado una posibilidad de un flujo inferior o un exceso de flujo de una memoria intermedia en el lado de recepción de imagen de acuerdo con la cantidad de ocupación de la memoria intermedia, o (iii) cuando la cantidad de código generado se compara con una cantidad máxima de código generado que se establece basándose en la cantidad objetivo de código, y se ha seleccionado un exceso de la  
15 cantidad de código generado por encima de la cantidad máxima de código generado.

20 Cuando se detecta el hecho de una condición de este tipo, se determina una variación para una cantidad de realimentación que aumenta o disminuye un tamaño de etapa de cuantificación, y la cantidad de realimentación se cambia basándose en la variación determinada.

25 Si existen una pluralidad de las condiciones predeterminadas, una variación final para la cantidad de realimentación puede determinarse aplicando una operación específica a variaciones para la cantidad de realimentación (por ejemplo, cálculo de la suma, producto, promedio o valor máximo de las variaciones), que se determinan para las condiciones individuales.

30 La cantidad de realimentación puede cambiarse etapa por etapa mediante la asignación de una pluralidad de umbrales a la condición generada, y determinase gradualmente la variación para la cantidad de código cuando se excede cada umbral.

35 Cuando la cantidad de realimentación se ha cambiado como se ha descrito anteriormente, el tamaño de etapa de cuantificación se aumenta o disminuye basándose en la cantidad cambiada de realimentación y una cantidad diferencial medida de código entre la cantidad objetivo de código y la cantidad de código generado.

### **Efecto de la invención**

40 Como se ha descrito anteriormente, en la presente invención, cuando se codifica una imagen de video, no se establece por adelantado una gran cantidad de realimentación para determinar el tamaño de etapa de cuantificación para la diferencia entre la cantidad objetivo de código y la cantidad de código generado. En su lugar, se aumenta la cantidad de realimentación cuando se detecta el hecho de una causa externa tal como un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video introducida o un fallo en la memoria intermedia de decodificador. Además, la cantidad de realimentación se aumenta no a un valor inicial específico, sino por un desplazamiento de la cantidad ordinaria de realimentación.

45 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, cuando se produce una causa externa tal como un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video introducida o un fallo en la memoria intermedia de decodificador, puede obtenerse una convergencia temprana a un estado estable mientras se suprime un cambio abrupto en la cantidad de código generado y, como resultado, es posible evitar que se degrade la calidad de imagen subjetiva a través de la secuencia de imágenes pertinente.

### **Breve descripción de los dibujos**

50 La Figura 1 es un diagrama de flujo de una operación de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama que muestra una estructura de ejemplo de un aparato de codificación de video al que se aplica la presente invención.

55 La Figura 3 es un diagrama que muestra una estructura interior de ejemplo del aparato de codificación de video.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de ejemplo ejecutado por el aparato de codificación de video.

La Figura 5 es también un diagrama de flujo de ejemplo ejecutado por el aparato de codificación de video.

La Figura 6 es un diagrama de flujo del control de cantidad de código en TM5 de MPEG-2.

La Figura 7 es un diagrama que explica un problema de técnicas convencionales.

60

### **Símbolos de referencia**

1 aparato de codificación de video

10 controlador de cuantificación

65 20 unidad de ejecución de cuantificación y codificación

30 detector de cambio de escena

- 100 procesador de unidad de instantánea
- 101 unidad de almacenamiento de índices complejos
- 102 actualizador de índices complejos
- 103 unidad de cálculo de cantidad de código objetivo
- 5 104 unidad de almacenamiento de cantidad de código objetivo
- 105 unidad de cálculo de cantidad de código máxima
- 106 unidad de almacenamiento de cantidad de código máxima
- 107 unidad de cálculo de variación de realimentación
- 108 procesador de unidad de bloque pequeño
- 10 1020 tamaño promedio de unidad de cálculo de etapa de cuantificación
- 1021 unidad de obtención de cantidad de código generado
- 1022 unidad de cálculo de índices complejos
- 1080 unidad de medición de cantidad de código generado
- 1081 unidad de determinación de estado de memoria intermedia virtual
- 15 1082 comparador de cantidad de código generado
- 1083 unidad de determinación de variación de realimentación
- 1084 unidad de determinación tamaño de etapa de cuantificación

**Mejor modo para llevar a cabo la invención**

20 A continuación, la presente invención se explicará con referencia a realizaciones de la presente invención.

En la presente invención, cuando se codifica una imagen de video, no se establece por adelantado una gran cantidad de realimentación para determinar el tamaño de etapa de cuantificación para la diferencia entre la cantidad objetivo de código y la cantidad de código generado. En su lugar, la cantidad de realimentación se aumenta cuando se detecta el hecho de una causa externa tal como un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video introducida o un fallo en la memoria intermedia de decodificador. Además, la cantidad de realimentación se aumenta no a un valor inicial específico, sino mediante un desplazamiento de la cantidad ordinaria de realimentación, implementando de este modo una convergencia rápida a un estado estable.

30 La cantidad de realimentación puede controlarse mediante un parámetro de reacción r empleado en la técnica convencional anteriormente descrita.

El parámetro de reacción r se usa para considerar la diferencia de la cantidad de código generado de la cantidad objetivo de código para el tamaño de etapa de cuantificación. La siguiente fórmula puede obtenerse reescribiendo las fórmulas anteriores (2) y (3).  
[Fórmula 5]

$$Q_x(j) = Q_x(0) + 31 \cdot \frac{G_x(j-1) - \frac{T_x(j-1)}{MB_{cnt}}}{r} \dots \text{Fórmula (5)}$$

40 Como se entiende mediante la fórmula, cuando el parámetro de reacción r disminuye, el segundo elemento de la fórmula afecta al tamaño de etapa de cuantificación en un mayor grado. En contraste, cuando el parámetro de reacción r aumenta, el segundo elemento de la fórmula afecta mucho menos al tamaño de etapa de cuantificación.

45 La Figura 1 es un diagrama de flujo que muestra una operación de ejemplo de acuerdo con la presente invención.

Como se muestra en el diagrama de flujo, en la primera etapa S101, se detecta un cambio (por ejemplo, cambio de escena) en la imagen de video introducida.

50 Si se detecta un cambio abrupto en la imagen de video introducida en la detección anterior, la operación continúa a la etapa S102, en la que se calcula un aumento en la cantidad de realimentación.

En la siguiente etapa S103, la cantidad de ocupación de la memoria intermedia de decodificador se mide midiendo la cantidad de ocupación de la memoria intermedia virtual, para detectar un flujo inferior en la memoria intermedia de decodificador debido a un aumento en la cantidad de código generado o un exceso de flujo en la memoria intermedia de decodificador debido a un descenso en la cantidad de código generado.

60 De acuerdo con la detección anterior, si se detecta un flujo inferior o exceso de flujo en la memoria intermedia de decodificador, la operación continúa a la etapa S104, en la que se calcula un aumento en la cantidad de realimentación.

En la siguiente etapa S105, se mide la cantidad de código generado (para la cantidad objetivo de código) para cada

bloque pequeño, para determinar si el aumento en la cantidad de realimentación es suficiente o no.

Si se determina que el aumento en la cantidad de realimentación es insuficiente, la operación continúa a la etapa S106, en la que se calcula un aumento en la cantidad de realimentación para hacer que la cantidad de código generado se acerque a la cantidad objetivo de código.

En la siguiente etapa S107, se determina la cantidad final de realimentación de acuerdo con el aumento determinado para la misma, y basándose en la cantidad final, se determina el tamaño de etapa de cuantificación.

En la siguiente etapa S108, se ejecutan la cuantificación y codificación usando el tamaño de etapa de cuantificación determinado.

La cantidad de realimentación aumentada como se ha descrito anteriormente puede retornarse al valor original después de que haya transcurrido una cantidad de tiempo específica.

La cantidad de realimentación puede cambiarse para cualquier tamaño de unidad tal como un GOP, un grupo de instantáneas que incluye una pluralidad de instantáneas, una instantánea, una porción o un bloque pequeño.

Además, puede determinarse si el aumento en la cantidad de realimentación es insuficiente o no basándose en una relación de la cantidad de código generado con la cantidad objetivo de código. Por ejemplo,  $n$  multiplicado por la cantidad objetivo de código se establece como un umbral (es decir, como la cantidad máxima de código generado), y cuando la cantidad de código generado excede la cantidad máxima de código generado, la cantidad de realimentación se aumenta.

El aumento en la cantidad de código generado puede establecerse como la suma de aumentos asignados a una pluralidad de condiciones. En un caso de este tipo, un valor máximo puede establecerse de modo que la cantidad de realimentación no se aumenta excesivamente.

En lugar de usar la suma de aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, el valor máximo entre los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones puede establecerse como el aumento final en la cantidad de realimentación.

Se mostrará un ejemplo, en el que  $r_a$  indica la cantidad de realimentación cuando se detecta un cambio de escena;  $r_b$  indica la cantidad de realimentación cuando se detecta un fallo en la memoria intermedia de decodificador; y  $r_c$  indica la cantidad de realimentación basándose en una relación entre la cantidad objetivo de código y la cantidad de código generado.

Es decir, cuando se establece el aumento en la cantidad de realimentación como el valor máximo entre los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, el aumento final en la cantidad de realimentación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta r = \max (r_a, r_b, r_c)$$

Cuando se establece el aumento en la cantidad de realimentación como la suma de los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, el aumento final en la cantidad de realimentación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta r = r_a + r_b + r_c$$

Cuando se establece el aumento en la cantidad de realimentación como la suma de los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, y también se establece el valor máximo ( $r_{max}$ ) del aumento establecido, el aumento final en la cantidad de realimentación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta r = \min (r_a + r_b + r_c, r_{max})$$

Cuando se establece el aumento en la cantidad de realimentación como el producto de los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, el aumento final en la cantidad de realimentación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta r = r_a \cdot r_b \cdot r_c$$

Cuando se establece el aumento en la cantidad de realimentación como un promedio de los aumentos asignados a una pluralidad de condiciones, el aumento final en la cantidad de realimentación se determina mediante la siguiente fórmula:



$$\Delta r = (r_a + r_b + r_c)/3$$

Además, puede usarse cualquier método para aplicar un aumento a la cantidad de realimentación. Por ejemplo, la cantidad de realimentación puede multiplicarse por el aumento como un coeficiente o el aumento puede añadirse a la cantidad de realimentación.

El método de aumentar o disminuir la cantidad de realimentación se determina dependiendo del método para usar control de cuantificación.

En el control de cuantificación usando el parámetro de reacción  $r$ , cuando el parámetro de reacción  $r$  se disminuye, la cantidad de realimentación aumenta, y por lo tanto cuando el parámetro de reacción  $r$  se aumenta, la cantidad de realimentación disminuye.

Adicionalmente, la cantidad de realimentación puede aumentarse etapa por etapa. Por ejemplo, la cantidad de realimentación puede aumentarse gradualmente en cada momento cuando la cantidad de código generado excede del 25 %, 50 %, 75 % y 100 % de la cantidad máxima de código generado.

El periodo para aumentar la cantidad de realimentación no está limitado. Por ejemplo, si aún es insuficiente después de realizar la operación de aumento para la instantánea que tiene un cambio de escena, entonces la codificación puede ejecutarse mientras el estado aumentado de la cantidad de realimentación se mantiene a través de unas pocas instantáneas.

Además, si existen una pluralidad de condiciones para aumentar la cantidad de realimentación y la cantidad de realimentación se cambia de acuerdo con cada condición, entonces puede establecerse un periodo individual para cambiar la cantidad de realimentación para cada condición, y cuando ha transcurrido el periodo establecido, la cantidad de realimentación puede retornarse al valor original antes del cambio.

La presente invención puede aplicarse no únicamente a un método de codificación de tasa de bits fija, sino también a un método de codificación de tasa de bits variable, en el que el método controlaría la cantidad de código generado usando una tasa de bits objetivo.

Usando un método de este tipo de acuerdo con la presente invención, puede controlarse la cantidad de realimentación para control de cuantificación de una manera de tal forma que la cantidad de realimentación se aumenta temporalmente, reduciendo de este modo el tiempo de convergencia sin aumentar la cantidad ordinaria de realimentación.

### Realización específica

A continuación, la presente invención se explicará adicionalmente de acuerdo con una realización específica.

La Figura 2 muestra una estructura de un aparato de codificación de video 1 como una realización de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 2, el aparato de codificación de video 1 realiza una operación para generar una señal predicha de una señal de video, calcular una diferencia entre la señal de video y la señal predicha, y generar y emitir un flujo de bits codificado cuantificando y codificando la diferencia. El aparato de codificación de video 1 tiene un controlador de cuantificación 10 para realizar control de cuantificación y una unidad de ejecución de cuantificación y codificación 20 que incluye un cuantificador y un codificador de fuente de información. Adicionalmente, para implementar la presente invención, se proporciona un detector de cambio de escena 30, en el que se introduce una señal de video, y que determina si un cambio de escena se ha producido basándose en la señal de video introducida.

La Figura 3 muestra un ejemplo de la estructura del controlador de cuantificación 10 en el aparato de codificación de video 1.

Como se muestra en la Figura 3, para implementar el control de cuantificación de la presente invención, el controlador de cuantificación 10 tiene un procesador de unidad de instantánea 100 que incluye una unidad de almacenamiento de índices complejos 101, un actualizador de índices complejos 102, una unidad de cálculo de cantidad de código objetivo 103, una unidad de almacenamiento de cantidad de código objetivo 104, una unidad de cálculo de cantidad de código máxima 105, una unidad de almacenamiento de cantidad de código máxima 106, una unidad de cálculo de variación de realimentación 107 y un procesador de unidad de bloque pequeño 108.

La unidad de almacenamiento de índices complejos 101 almacena el índice complejo  $X_x$  ( $x=i, p, b$ ) calculado para cada tipo de instantánea.

El actualizador de índices complejos 102 incluye un tamaño promedio de unidad de cálculo de etapa de

cuantificación 1020, una unidad de obtención de cantidad de código generado 1021 y una unidad de cálculo de índices complejos 1022.

5 El tamaño promedio de unidad de cálculo de etapa de cuantificación 1020 calcula un promedio  $\langle Q_x \rangle$  del tamaño de etapa de cuantificación usado para codificar una instantánea que tiene el mismo tipo de instantánea que la instantánea presente y que se codificó más recientemente.

10 La unidad de obtención de cantidad de código generado 1021 obtiene la cantidad de código generado que se requiere para una instantánea y mide mediante una unidad de medición de cantidad de código generado 1080 (explicado posteriormente), para obtener la cantidad  $S_x$  de código generado para la imagen que tiene el mismo tipo de instantánea y que se codificó más recientemente.

15 La unidad de cálculo de índices complejos 1022 multiplica el promedio  $\langle Q_x \rangle$  del tamaño de etapa de cuantificación, que se calculó mediante el tamaño promedio de unidad de cálculo de etapa de cuantificación 1020, por la cantidad  $S_x$  de código generado, que se obtuvo mediante la unidad de obtención de cantidad de código generado 1021, para calcular el índice complejo  $X_x$  y actualizar el índice complejo  $X_x$  almacenado en la unidad de almacenamiento de índices complejos 101.

20 La unidad de cálculo de cantidad de código objetivo 103 calcula la cantidad objetivo  $T_x$  de código ( $x=i, p, b$ ) para cada tipo de instantánea de acuerdo con las fórmulas anteriormente descritas (1), usando el índice complejo  $X_x$  almacenado en la unidad de almacenamiento de índices complejos 101.

25 La unidad de almacenamiento de cantidad de código objetivo 104 almacena la cantidad objetivo  $T_x$  de código, que se calcula mediante la unidad de cálculo de cantidad de código objetivo 103.

La unidad de cálculo de cantidad de código máxima 105 calcula la cantidad máxima  $T_{max}$  de código multiplicando  $n$  por la cantidad objetivo  $T_x$  de código, que se calcula mediante la unidad de cálculo de cantidad de código objetivo 103.

30 La unidad de almacenamiento de cantidad de código máxima 106 almacena la cantidad máxima  $T_{max}$  de código, que se calcula mediante la unidad de cálculo de cantidad de código máxima 105.

35 Cuando el detector de cambio de escena 30 ha detectado la generación de un cambio de escena, la unidad de cálculo de variación de realimentación 107 calcula una variación para la cantidad de realimentación variada en respuesta al cambio de escena.

El procesador de unidad de bloque pequeño 108 incluye:

40 (i) una unidad de medición de cantidad de código generado 1080 para medir la cantidad de código generado para bloques pequeños ya codificados (es decir, " $G_x(j-1)$ " en la Fórmula 3);

(ii) una unidad de determinación de estado de memoria intermedia virtual 1081 para determinar si ha aparecido o no un estado que puede provocar un flujo inferior o un exceso de flujo en la memoria intermedia de decodificador, midiendo la cantidad de ocupación de la memoria intermedia virtual (es decir, " $d_x(j)$ " en la Fórmula 3);

45 (iii) un comparador de cantidad de código generado 1082 para comparar la cantidad de código generado, que se mide mediante la unidad de medición de cantidad de código generado 1080, con la cantidad máxima  $T_{max}$  de código, que se almacena en la unidad de almacenamiento de cantidad de código máxima 106, para determinar si ha aparecido o no un estado en el que la cantidad de código generado excede la cantidad máxima  $T_{max}$ ;

50 (iv) una unidad de determinación de variación de realimentación 1083 para determinar la variación en la cantidad de realimentación y un periodo para variar la cantidad de realimentación, basándose en la variación para la cantidad de realimentación, que se calculó mediante la unidad de cálculo de variación de realimentación 107, el resultado de la determinación realizado mediante la unidad de determinación de estado de memoria intermedia virtual 1081 y el resultado de comparación realizado por el comparador de cantidad de código generado 1082; y

55 (v) una unidad de determinación tamaño de etapa de cuantificación 1084 para aumentar o disminuir el tamaño de etapa de cuantificación basándose en la cantidad objetivo  $T_x$  de código almacenado en la unidad de almacenamiento de cantidad de código objetivo 104, la cantidad de código generado, que se midió mediante la unidad de medición de cantidad de código generado 1080, y la variación para la cantidad de realimentación, que se determinó mediante la unidad de determinación de variación de realimentación 1083.

60 En la presente realización, se usa un algoritmo de control de cuantificación conocido y la cantidad de realimentación se aumenta o disminuye aumentando o disminuyendo el parámetro de reacción  $r$ . Las siguientes condiciones provocan un aumento en la cantidad de realimentación.

Es decir, se provoca el aumento:

65 (i) cuando se ha seleccionado un cambio de escena;

- (ii) cuando se ha seleccionado un fallo en la memoria intermedia de decodificador; o
- (iii) cuando la cantidad medida de código generado ha excedido la cantidad máxima de código generado.

Además, se acumula la cantidad de realimentación para cada condición.

- 5 La cantidad de realimentación se aumenta durante el procesamiento de la instantánea objetivo de codificación.
- La cantidad máxima de código generado es el doble de la cantidad objetivo de código.
- 10 El aumento  $\Delta r$  se refleja en la cantidad de realimentación restando  $\Delta r$  del parámetro de reacción original  $r$ , donde el aumento máximo se establece como la mitad del parámetro de reacción pertinente.
- Las Figuras 4 y 5 muestran un ejemplo del diagrama de flujo ejecutado por el aparato de codificación de video 1 que tiene la estructura de la Figura 3.
- 15 La Figura 4 es un diagrama de flujo para cada instantánea y la Figura 5 es un diagrama de flujo para cada bloque pequeño.
- Haciendo referencia a los diagramas de flujo anteriores, se explicará en detalle la operación de control de cuantificación realizada mediante el aparato de codificación de video 1.
- 20 En el aparato de codificación de video 1, el aumento  $\Delta r$  para la cantidad de realimentación se inicializa como se muestra en la Figura 4 (véase en la primera etapa S201).
- 25 En la siguiente etapa S202, se realiza la detección de cambio de escena. Cuando se ha seleccionado un cambio de escena, la operación continúa a la etapa S203, en la que se añade  $r_a$  al aumento  $\Delta r$  para la cantidad de realimentación, para actualizar  $\Delta r$  como se indica a continuación:

$$\Delta r = \Delta r + r_a$$

- 30 En la siguiente etapa S204, basándose en (i) el promedio  $\langle Q_x \rangle$  del tamaño de etapa de cuantificación usado para codificar una instantánea que tiene el mismo tipo de instantánea que la instantánea presente y que se codificó más recientemente y (ii) la cantidad  $S_x$  de código generado en la codificación pertinente, el índice complejo  $X_x$  se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$X_x = S_x \cdot \langle Q_x \rangle$$

- 35 En la siguiente etapa S205, la cantidad objetivo  $T_x$  de código se calcula basándose en las fórmulas anteriormente descritas (1) para cada tipo de instantánea, usando el índice complejo  $X_x$  calculado.
- 40 En la siguiente etapa S206, la cantidad máxima  $T_{max}$  de código se calcula mediante la multiplicación de  $n$  por la cantidad objetivo calculada  $T_x$  de código.

- 45 En la siguiente etapa S207, la operación aplicada a cada bloque pequeño se realiza de acuerdo con el diagrama de flujo de la Figura 5.

- Es decir, cuando la operación para cada bloque pequeño se inicia (véase el diagrama de flujo de la Figura 5), en la primera etapa S2071, la cantidad  $d_x(j)$  de ocupación de la memoria intermedia de decodificador (obtenida usando la fórmula anteriormente descrita (3)) se mide para determinar el estado de la memoria intermedia de decodificador (es decir, memoria intermedia en el lado de recepción de datos).
- 50

Quando se ha seleccionado un estado que puede provocar un flujo inferior o exceso de flujo en la memoria intermedia de decodificador, la operación continúa a la etapa S2072, en la que se añade  $r_b$  al aumento  $\Delta r$  para la cantidad de realimentación, para actualizar  $\Delta r$  como se indica a continuación:

$$\Delta r = \Delta r + r_b$$

- 55 En la siguiente etapa S2073, se compara la cantidad  $G_x(j-1)$  de código generado para el primero hasta  $(j-1)$ ésimo bloques pequeños con la cantidad máxima  $T_{max}$  de código  $i$ . Si  $G_x(j-1)$  es mayor que  $T_{max}$ , la operación continúa a la etapa S2074, en la que se añade  $r_c$  al aumento  $\Delta r$  para la cantidad de realimentación, para actualizar  $\Delta r$  como se indica a continuación:

$$\Delta r = \Delta r + r_c$$

- 65 El tamaño de  $\Delta r$  se confirma a continuación y se realiza un recorte del mismo si es necesario, como se indica a

continuación:

$$\begin{array}{ll} \Delta r = \Delta r & \Delta r < r/2 \\ = r/2 & \Delta r > r/2 \end{array}$$

- 5 En la siguiente etapa S2075, r se disminuye por  $\Delta r$  de acuerdo con la siguiente fórmula, para aumentar la cantidad de realimentación y determinar el tamaño de etapa de cuantificación  $Q_x(0)$  del  $j^{\text{ésimo}}$  bloque pequeño. [Fórmula 6]

$$Q_x(j) = Q_x(0) + 31 \cdot \frac{G_x(j-1) - \frac{T_x(j-1)}{MB_{cnt}}}{r - \Delta r} \dots \dots \text{Fórmula (6)}$$

- 10 En la fórmula anterior,  $MB_{cnt}$  indica el número de bloques pequeños en la instantánea pertinente,  $T_x$  indica la cantidad objetivo de código para la instantánea pertinente y  $G_x(j-1)$  indica la cantidad de código generado para el primer hasta  $(j-1)^{\text{ésimo}}$  bloques pequeños.

- 15 En la siguiente etapa S2076, la cuantificación y codificación del  $j^{\text{ésimo}}$  bloque pequeño se realizan usando el tamaño de etapa de cuantificación determinado  $Q_x(j)$ .

- 20 Cuando la codificación de una instantánea se ha completado de acuerdo con el diagrama de flujo de la Figura 5, la operación continúa a la etapa S208 en la Figura 4, en la que se calcula el tamaño promedio de etapa de cuantificación  $\langle Q_x \rangle$ . En la siguiente etapa S209, se mide la cantidad actual  $S_x$  de código generado (obtenido por el  $G_x(j)$  final).

En la etapa anteriormente descrita S204, el índice complejo  $X_x$  para cada tipo de instantánea se actualiza basándose en la cantidad medida  $S_x$  de código generado y el tamaño promedio de etapa de cuantificación calculado  $\langle Q_x \rangle$ .

- 25 Como se ha descrito anteriormente, en la presente invención, se detecta un cambio en el carácter de la imagen de video o se mide la cantidad de ocupación de a memoria intermedia para aumentar temporalmente la cantidad de realimentación, reduciendo de este modo el tiempo de convergencia sin aumentar la cantidad de realimentación ordinaria.

- 30 Aunque la presente invención se ha explicado de acuerdo con la realización ilustrada, la presente invención no se limita a la misma.

Por ejemplo, aunque la realización anterior se basa en control de cuantificación definido en TM5 de MPEG-2, la presente invención puede aplicarse directamente a cualquier método de codificación que realiza control de realimentación para hacer que la tasa de bits de codificación se acerque a una tasa de bits objetivo.

En un caso de este tipo, el dispositivo para aumentar la cantidad de realimentación puede modificarse de acuerdo con el algoritmo empleado.

40 **Aplicabilidad industrial**

De acuerdo con la presente invención, cuando se produce una causa externa tal como un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video introducida o un fallo en la memoria intermedia de decodificador, puede obtenerse una convergencia temprana a un estado estable mientras se suprime un cambio abrupto en la cantidad de código generado y, como resultado, es posible evitar que se degrade la calidad de imagen subjetiva a través de la secuencia de imágenes pertinente.

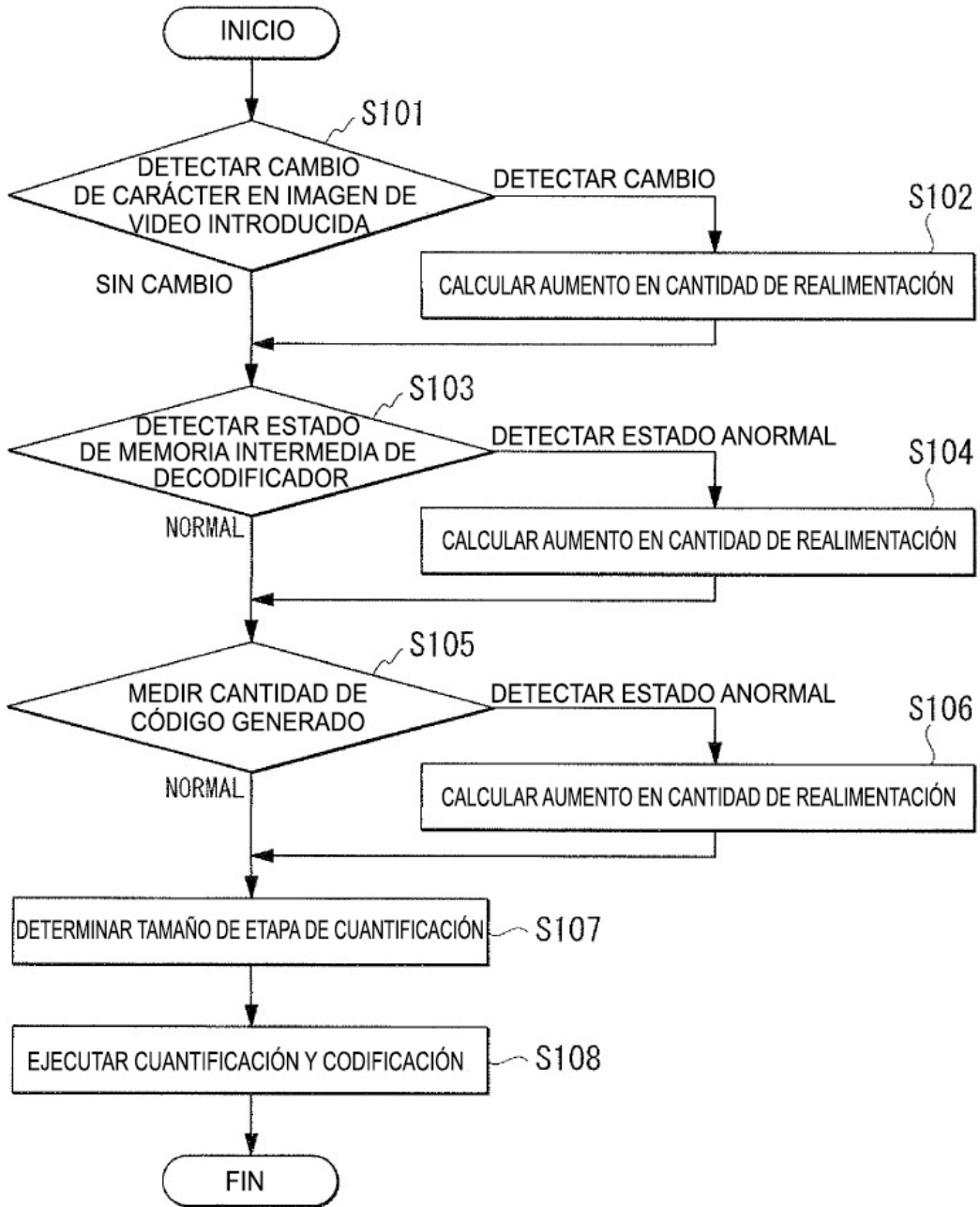
- 45

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de control de cuantificación usado en una codificación de video que codifica una imagen de video y realiza control de tasa de bits para hacer que una tasa de bits de codificación se acerque a una tasa de bits objetivo predeterminada, en donde el método de control de cuantificación comprende las etapas de:
- 5 medir (S2073) una cantidad diferencial de código entre una cantidad objetivo de código y una cantidad de código generado para una señal de video como un objetivo codificado; y  
 10 determinar (S2073) si se ha producido o no una condición predeterminada, que provoca un cambio abrupto en la cantidad de código generado,  
 15 determinar (S2071, S202) si se han producido o no condiciones predeterminadas adicionales,  
 determinar para cada condición (S2072, S2074, S203), cuando se determina que se ha producido la condición, una variación que es un desplazamiento de una cantidad actual de realimentación que se establece para la cantidad diferencial de código y aumenta o disminuye un tamaño de etapa de cuantificación para la codificación de la señal de video;  
 20 cambiar temporalmente (S2072, S2074, S203) la cantidad de realimentación basándose en las variaciones determinadas mientras se asegura la cantidad original de realimentación antes del cambio; y  
 emitir (S2075) una señal para aumentar o disminuir el tamaño de etapa de cuantificación basándose en la cantidad diferencial medida de código y la cantidad cambiada de realimentación,  
 25 en el que, si existen una pluralidad de las condiciones predeterminadas y la cantidad de realimentación se cambia de acuerdo con cada condición, entonces se asigna a cada condición un periodo individual para cambiar la cantidad de realimentación y cuando ha transcurrido el periodo asignado, la cantidad de realimentación se retorna al valor antes del cambio.
2. El método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- 30 el cambio de la cantidad de realimentación incluye cambiar la cantidad de realimentación etapa por etapa mediante la asignación de una pluralidad de umbrales a la condición y determinar gradualmente la variación para la cantidad de código cuando se excede cada umbral.
3. El método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- 35 en la etapa de determinar si se ha producido o no una condición predeterminada, cuando se ha detectado un cambio abrupto en el carácter de la imagen de video se determina que se ha producido la condición.
4. El método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- 40 en la etapa de determinar si se ha producido o no una condición predeterminada, cuando una posibilidad de un flujo inferior o un exceso de flujo de una memoria intermedia en el lado de recepción de imagen se ha detectado de acuerdo con la cantidad de ocupación de la memoria intermedia, se determina que se ha producido la condición.
5. El método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:
- 45 en la etapa de determinar si se ha producido o no una condición predeterminada, se determina que se ha producido la condición cuando la cantidad de código generado se compara con una cantidad máxima de código generado que se establece basándose en la cantidad objetivo de código y se ha detectado un exceso de la cantidad de código generado por encima de la cantidad máxima de código generado.
- 50 6. Un aparato de control de cuantificación usado en una codificación de video que codifica una imagen de video y realiza control de tasa de bits para hacer que una tasa de bits de codificación se acerque a una tasa de bits objetivo predeterminada, en donde el aparato de control de cuantificación comprende:
- 55 un dispositivo (1082) que mide una cantidad diferencial de código entre una cantidad objetivo de código y una cantidad de código generado para una señal de video como un objetivo codificado;  
 un dispositivo (30) que determina si se ha producido o no una condición predeterminada, que provoca un cambio abrupto en la cantidad de código generado,  
 un dispositivo (1081, 1082) que determina si se han producido o no condiciones predeterminadas adicionales,  
 60 un dispositivo (1083) que:  
 - determina para cada condición, cuando se determina que se ha producido la condición, una variación que es un desplazamiento de una cantidad actual de realimentación que se establece para la cantidad diferencial de código y aumenta o disminuye un tamaño de etapa de cuantificación para la codificación de la señal de video; y  
 65 temporalmente cambia la cantidad de realimentación basándose en las variaciones determinadas mientras asegura la cantidad original de realimentación antes del cambio; y

- 5 un dispositivo (1084) que emite una señal para aumentar o disminuir el tamaño de etapa de cuantificación basándose en la cantidad diferencial medida de código y la cantidad cambiada de realimentación; en donde si existe una pluralidad de las condiciones predeterminadas y la cantidad de realimentación se cambia de acuerdo con cada condición, entonces un periodo individual para cambiar la cantidad de realimentación se asigna a cada condición, y cuando ha transcurrido el periodo asignado, la cantidad de realimentación se retorna al valor antes del cambio.
- 10 7. Un programa de control de cuantificación por el que un ordenador ejecuta una operación para implementar el método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1.
- 15 8. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa de control de cuantificación por el que un ordenador ejecuta una operación para implementar el método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1.
- 20 9. El método de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:  
la codificación de video usa un método de codificación de tasa de bits fija.
10. El aparato de control de cuantificación de acuerdo con la reivindicación 6, en el que:  
la codificación de video usa un método de codificación de tasa de bits fija.

FIG. 1



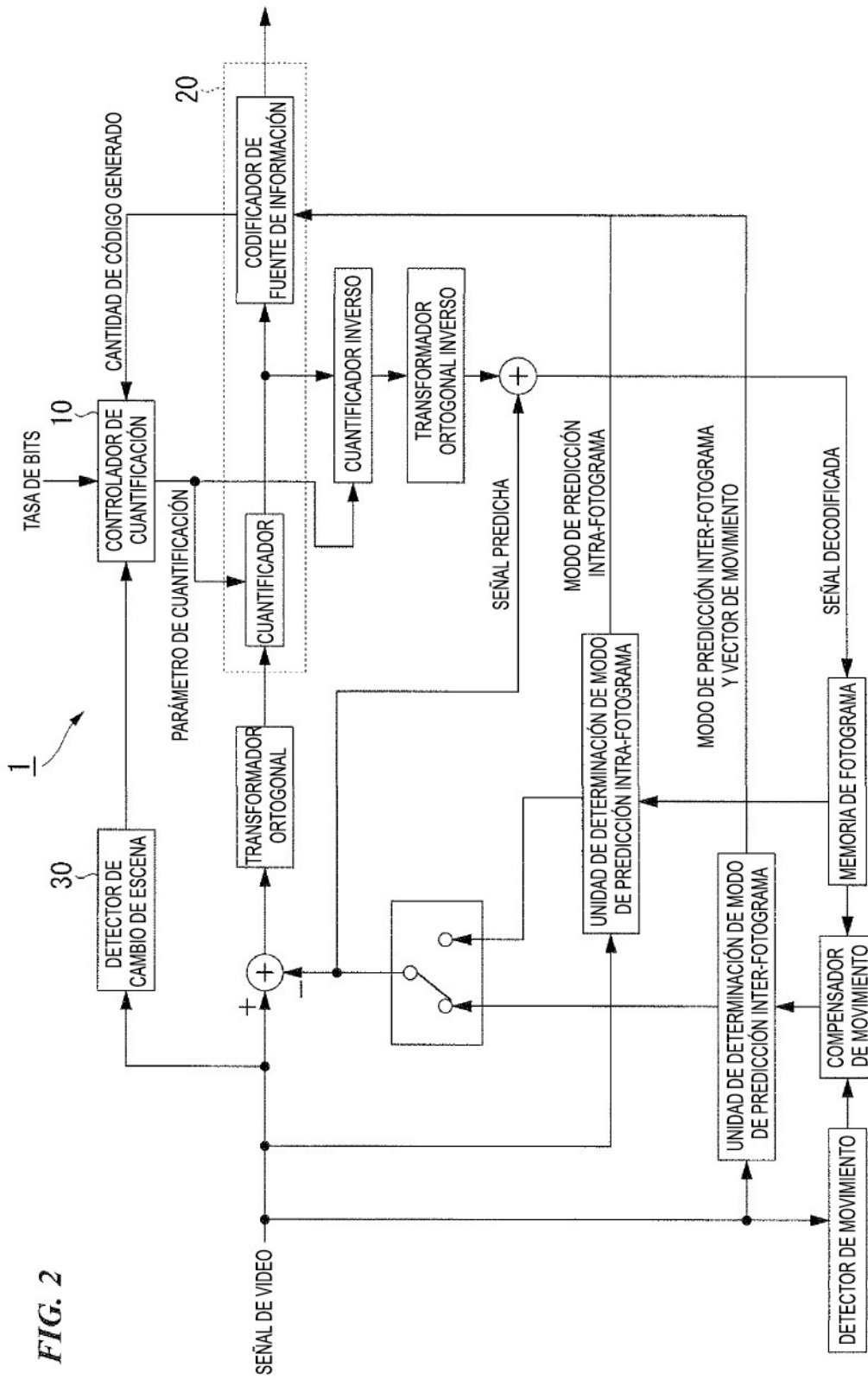


FIG. 2



FIG. 3

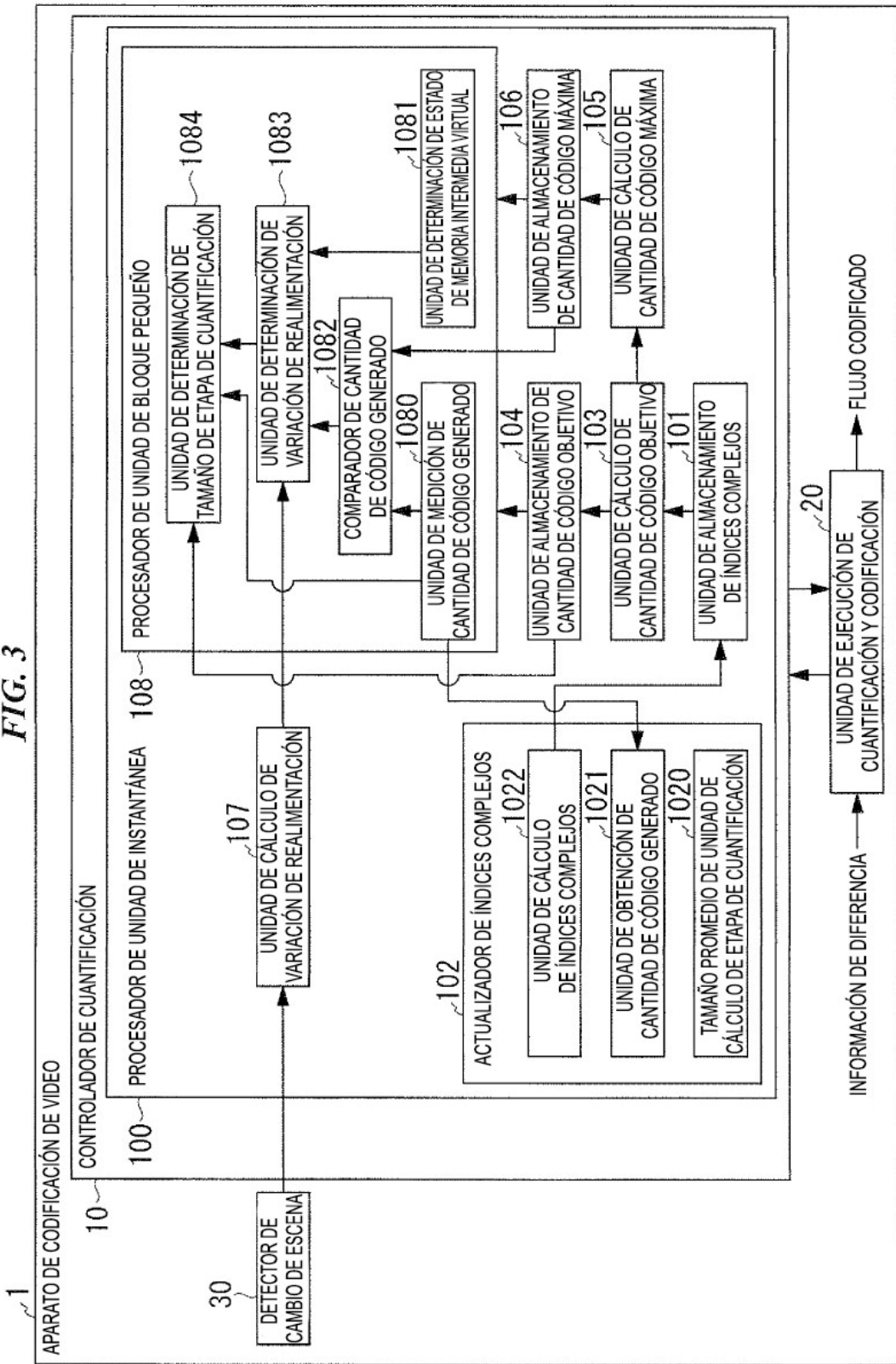


FIG. 4

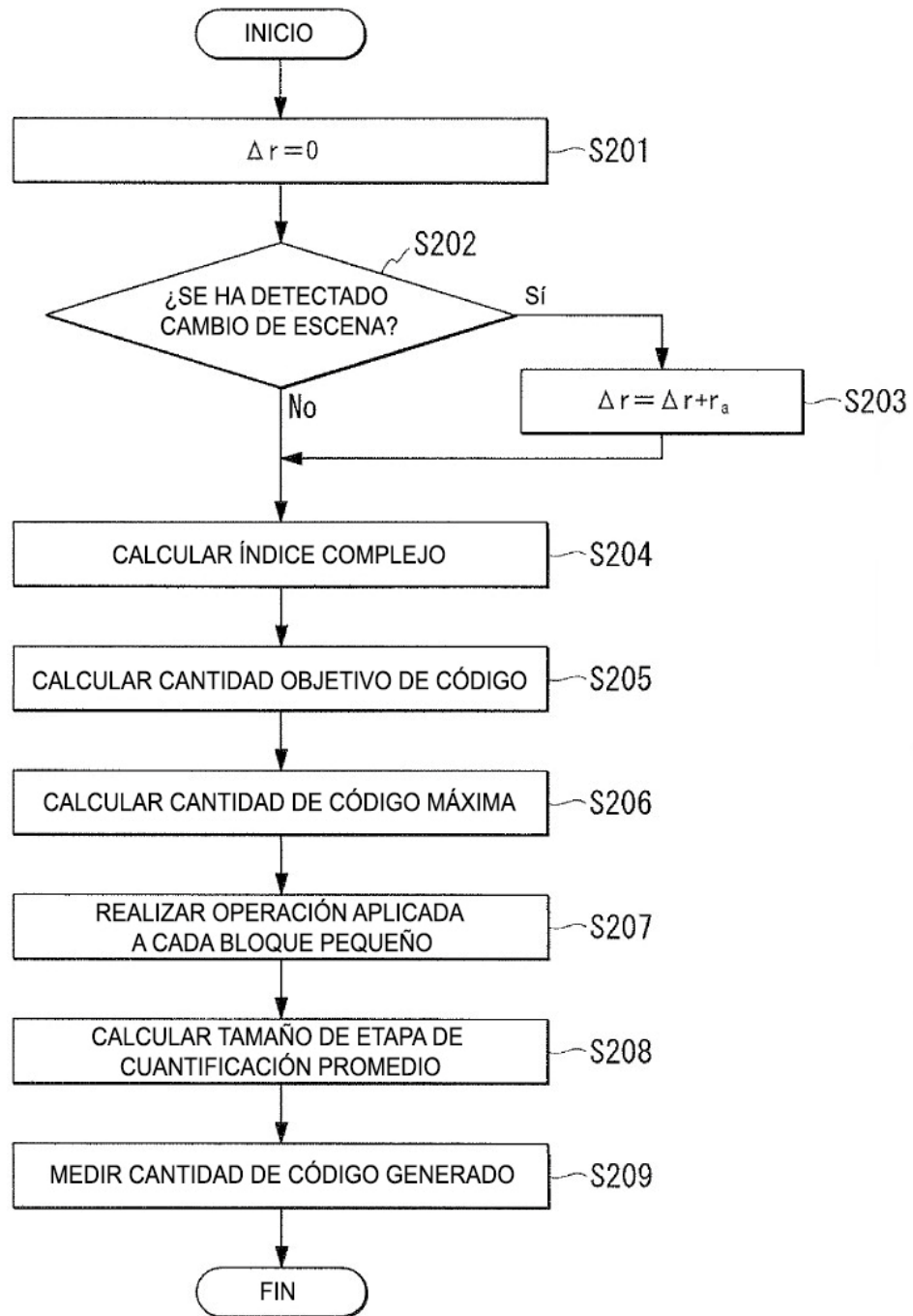


FIG. 5

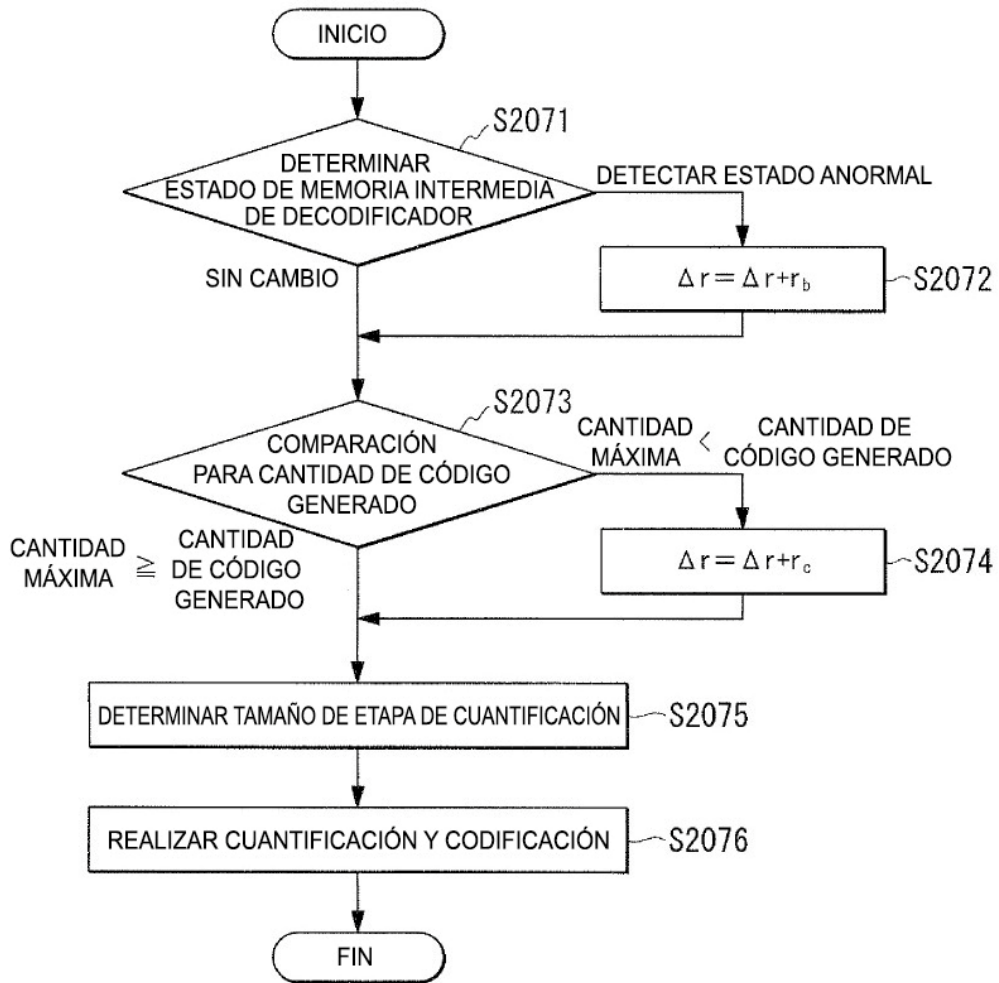
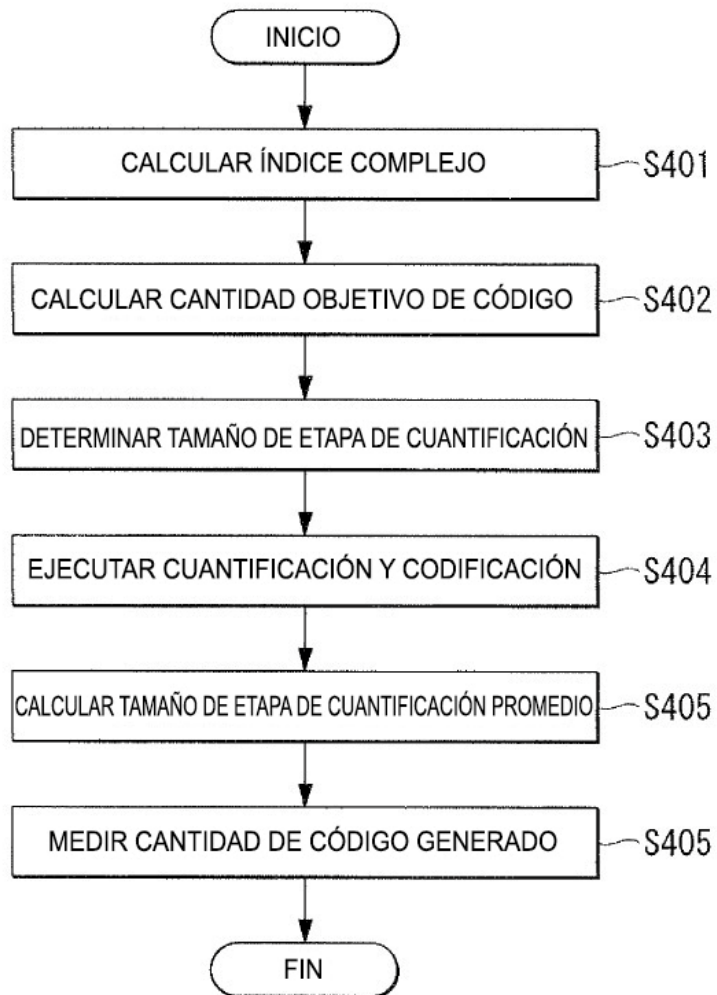


FIG. 6



**FIG. 7**

