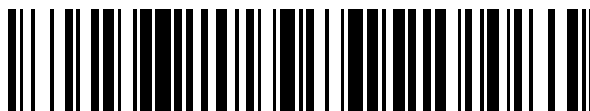


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 360**

51 Int. Cl.:

H04N 19/13 (2014.01)
H04N 19/154 (2014.01)
H04N 19/463 (2014.01)
H04N 19/91 (2014.01)
H04N 19/169 (2014.01)
H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/126 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012** **E 17183599 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 3264765**

54 Título: **Método de descodificación y descodificador para la descodificación de parámetros de cuantización para la descodificación de vídeo**

30 Prioridad:

12.07.2011 JP 2011153427

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.12.2018

73 Titular/es:

NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku,
Tokyo 108-8001, JP

72 Inventor/es:

CHONO, KEIICHI y
AOKI, HIROFUMI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 360 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 descodificación y descodificador para la descodificación de parámetros de cuantización para la descodificación de vídeo

5 Campo técnico

La presente invención está relacionada con una técnica para descodificar un parámetro de cuantización de imagen para la descodificación de imágenes que usa codificación con aritmética binaria adaptativa basada en contexto.,

Antecedentes de la técnica

- 10 Bibliografía que no es de patente (NPL s) 1 y 2 describen cada una de ellas una técnica de codificación de imagen que usa codificación con aritmética binaria adaptativa (CABAC).

La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un dispositivo de codificación de parámetro de cuantización de imagen en la técnica de codificación de imagen que usa CABAC. El codificador de parámetro de cuantización de imagen mostrado en la figura 14 (en adelante se le hace referencia como codificador típico de parámetro de cuantización de imagen) incluye un predictor 101, un almacenamiento intermedio 102, un conversor a binario 1030, un codificador con aritmética binaria adaptativa 104, y un conmutador (SW) 111.

- 20 Un parámetro de cuantización previsto (QP previsto: PQP) suministrado desde el predictor 101 se resta de un parámetro de cuantización (QP) aportado al codificador típico de parámetro de cuantización de imagen. Al QP del que se ha sustraído el PQP se le hace referencia como parámetro de cuantización delta (delta QP: DQP).

- 25 En NPL 1, el PQP es un parámetro de cuantización reconstruido (último QP reconstruido: LastRQP) de un bloque de imagen reconstruido último. En NPL 2, el PQP es un parámetro de cuantización reconstruido (QP reconstruido izquierdo: LeftRQP) de un bloque adyacente izquierdo de imagen o un parámetro de cuantización reconstruido (LastRQP) de un bloque reconstruido último de imagen.

El PQP se añade al DQP y la suma es almacenada en el almacenamiento intermedio 102 como parámetro de cuantización reconstruido (QP reconstruido: RQP), para posterior codificación de parámetro de cuantización.

- 30 El conversor a binario 1030 convierte a binario el DQP para obtener una cadena de bins. A un bit de la cadena de bins se le hace referencia como bin. En la cadena de bins, a un bin que es codificado con aritmética binaria en primer lugar se le hace referencia como el primer bin (1^{er} bin), a un bin que es codificado con aritmética binaria en segundo lugar se le hace referencia como el segundo bin (2^o bin), y a un bin que es codificado con aritmética binaria en enésimo lugar se le hace referencia como bin enésimo (enésimo bin) . El bin y la cadena de bins se definen en 3.9 y 3.12 en NPL 1.

- 35 La figura 15 es un diagrama explicativo que muestra una tabla de correspondencia entre el DQP (columna de más a la derecha) y la cadena de bins (columna central) en los NPL 1 y 2.

- 40 Un índice de cadena de bins en la columna de más a la izquierda en la figura 15 indica un índice de una cadena de bins correspondiente a un valor de DQP. El índice de cadena de bins es 1 en el caso de que el DQP sea 0, $2 * DQP - 1$ en el caso de que el DQP sea mayor de 0, y $-2 * DQP + 1$ en el caso de que el DQP sea menor que 0 (donde: "*" denota multiplicación).

- 45 Un índice de contexto en la fila más baja en la figura 15 indica un índice de un contexto usado para codificar con aritmética binaria un bin en una columna correspondiente. Por ejemplo, la cadena de bins correspondiente a DQP = -1 es 110, en la que el valor del primer bin es 1, el valor del segundo bin es 1, y el valor del tercer bin es 0. El índice de contexto usado para codificar con aritmética binaria el primer bin es 0, el índice de contexto usado para codificar con aritmética binaria el segundo bin es 2, y el índice de contexto usado para codificar con aritmética binaria el tercer bin es 3. El contexto mencionado aquí es una combinación del símbolo más probable (PS) del bin y su probabilidad.

- 50 El codificador con aritmética binaria adaptativa 104 codifica con aritmética binaria cada bin de la cadena de bins suministrada por medio del conmutador 111 empezando con el primer bin, usando el contexto asociado con el índice de contexto correspondiente. El codificador con aritmética binaria adaptativa 104 también actualiza el contexto asociado con el índice de contexto según el valor del bin codificado con aritmética binaria, para posterior codificación con aritmética binaria. Operaciones detalladas de la codificación con aritmética binaria adaptativa se describen en 9.3.4 en NPL 1.

- 55 El codificador típico de parámetro de cuantización codifica el parámetro de cuantización de imagen de entrada sobre la base de las operaciones mencionadas anteriormente.

Lista de citas

- 60 Bibliografía(s) que no es de Patente
 NPL1: ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding
 NPL2: "WD3:Working Draft 3 of High-Efficiency Video Coding" , Documento: JCTVC-E603. Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) de ITU-T SG16 WP3 e ISO/IEC JTC/SC29/WG11 5º Encuentro: Ginebra, CH, 16-23 de marzo 2011.

Detlev Marpe y otros: "Context-based adaptive binary arithmetic coding in the H.264/AVC video compression standard", IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, EE. UU., vol. 13, n.º 7, páginas 620-636 representa la técnica relacionada.

5 Compendio de la Invención

Problema técnico

Como se puede ver en la figura 15, el codificador típico de parámetro de cuantización realiza binarización sin distinguir entre información acerca de si el DQP significativo es positivo o negativo e información acerca del valor absoluto del DQP significativo. El codificador típico de parámetro de cuantización por lo tanto tiene el problema de no poder codificar adecuadamente el DQP significativo debido a los tres factores siguientes.

El primer factor es que, dado que el segundo bin (bin en la columna "2ª") y los bins posteriores (bins en las columnas "3ª" en adelante) incluyen información acerca de tres o más estados que no pueden ser expresados por un bin, es imposible codificar con aritmética binaria los bins usando contextos apropiados. La información que se puede expresar mediante un bin es información de la que uno de dos estados es verdadero. Sin embargo, el segundo bin y los bins posteriores incluyen información acerca de tres o más estados que no se pueden expresar mediante un bin. En detalle, en la figura 15, el segundo bin incluye información de si el DQP es positivo o negativo e información que indica si el valor absoluto del DQP significativo es mayor o igual a 1. Los bins posteriores desde el tercer bin (en las columnas de "3ª" en adelante) incluyen información de si el DQP es positivo o negativo e información que indica la magnitud del valor absoluto del DQP significativo. Por tanto, es imposible codificar con aritmética binaria, con contextos apropiados, el segundo bin y los bins posteriores que incluyen información acerca de tres o más estados que no pueden ser expresados mediante un bin.

El segundo factor es que no se pueden reducir eficientemente bins redundantes incluso en el caso en el que se conoce el intervalo de DQP. Por ejemplo, el intervalo de DQP definido en los NPL 1 y 2 es de -26 a 25, que es asimétrico entre positivo y negativo. En la figura 15, DQP = -26 tiene que codificarse sin reducir los bins redundantes 52º y 53º, debido a la presencia de la cadena de bins del DQP = 26 que no es transmitida.

El tercer factor es que el número de bins incluidos en la cadena de bins manejados por el codificador típico de parámetro de cuantización es aproximadamente el doble del número de bins en el caso de binarizar por separado la información si el DQP significativo es positivo o negativo y el valor absoluto del DQP significativo. Un número grande de bins conduce a un aumento en la cantidad de datos codificados y una disminución en la velocidad del proceso de codificación y el proceso de decodificación de DQP.

La presente invención que va dirigida a decodificar tiene por objeto permitir la decodificación adecuada de un parámetro de cuantización de imagen para la decodificación de imagen que usa codificación con aritmética binaria adaptativa basada en contexto, resolviendo cada uno de los factores mencionados anteriormente.

Solución al problema

La presente invención se expone en el conjunto anexo de reivindicaciones.

40 Efectos ventajosos de la Invención

Según la presente invención, es posible decodificar adecuadamente un parámetro de cuantización de imagen para la decodificación de imagen que usa codificación con aritmética binaria adaptativa basada en contexto.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un codificador de parámetro de cuantización de imagen en el ejemplo de referencia 1.
La figura 2 es un diagrama de flujo que muestra operaciones del codificador de parámetro de cuantización de imagen en el ejemplo de referencia 1.
La figura 3 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de una tabla de correspondencia entre un DQP y una cadena de bins.
La figura 4 es un diagrama explicativo que muestra un pseudoprograma para convertir el DQP en la cadena de bins.
La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un decodificador de parámetro de cuantización de imagen en la realización ejemplar 1.
La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra operaciones del decodificador de parámetro de cuantización de imagen en la realización ejemplar 1.
La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un codificador de parámetro de cuantización de imagen en la realización ejemplar 2.
La figura 8 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un decodificador de parámetro de cuantización de imagen en la realización ejemplar 2.
La figura 9 es un diagrama explicativo que muestra un pseudoprograma para convertir el DQP en la cadena de bins.
La figura 10 es un diagrama explicativo que muestra otro ejemplo de la tabla de correspondencia entre el DQP y la cadena de bins.
La figura 11 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una estructura de un sistema de procesamiento de información que puede realizar funciones de un codificador de parámetro de cuantización de imagen como un ejemplo de referencia y un decodificador de parámetro de cuantización de imagen según la presente invención.
La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra componentes característicos en un codificador de parámetro de

cuantización de imagen como un ejemplo de referencia.

La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra componentes característicos en un decodificador de parámetro de cuantización de imagen según la presente invención.

La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un codificador típico de parámetro de cuantización de imagen.

La figura 15 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo típico de una tabla de correspondencia entre un DQP y una cadena de bins.

Descripción de ejemplos de referencia y realizaciones

A continuación se describen codificadores como ejemplos de referencia y decodificadores de acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los dibujos. Aunque los codificadores en los ejemplos de referencia no forman parte de la invención reivindicada, están configurados para codificar un parámetro de cuantización que ha de ser decodificado por los decodificadores de acuerdo con las realizaciones ejemplares.

Realización ejemplar 1

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un codificador de parámetro de cuantización de imagen en el ejemplo de referencia 1. El codificador de parámetro de cuantización de imagen mostrado en la figura 1 incluye un predictor 101, un almacenamiento intermedio 102, un conversor a binario 1031, un codificador con aritmética binaria adaptativa 104, un codificador con aritmética binaria 105, un conmutador (SW) 111, y un conmutador (SW) 112.

Un parámetro de cuantización previsto PQP suministrado desde el predictor 101 se resta de un parámetro de cuantización QP aportado al codificador de parámetro de cuantización de imagen.

El PQP se añade a un parámetro de cuantización delta DQP ($DQP = QP - PQP$) y la suma es almacenada en el almacenamiento intermedio 102 como parámetro de cuantización reconstruido RQP ($RQP = DQP + PQP$), para subsiguiente codificación de parámetro de cuantización.

El conversor a binario 1031 convierte a binario el DQP usando una combinación de un DQP mínimo ($\min DQP < 0$) y un DQP máximo ($\max DQP > 0$). En detalle, el conversor a binario 1031 computa primero el primer bin del DQP y un número máximo cMax (es decir, un valor obtenido restando 1, que corresponde al primer bin, de un número mayor de los valores absolutos de $\min DQP$ y $\max DQP$) de los bins posteriores que están relacionados con el valor absoluto del DQP, mediante las siguientes ecuaciones.

$$\text{bin}(1) = \text{func1}(DQP) \quad (1)$$

$$cMax = \max(|\min DQP|, |\max DQP|) - 1 \quad (2).$$

Cuando $cMax \geq 1$, el conversor a binario 1031 computa el $\text{bin}(n)$ ($n = 2, \dots, \min(1 + |DQP|, 1 + cMax)$) mediante la siguiente ecuación.

$$\text{bin}(n) = \text{func2}(n - 2, cMax, |DQP| - 1) \quad (3).$$

Aquí, $\text{func2}(a, b, c)$ es una función que devuelve 1 si b y c son iguales, devuelve 1 si c es inferior a b y a es inferior a c , y de lo contrario devuelve 0 (si c es inferior a b y a y c son iguales). Los bins (con valor de elemento sintáctico $|DQP|$) de la cadena de bins que está relacionada con el valor absoluto del DQP y se obtienen mediante la ecuación (3) son los mismos que los bins de la cadena de bins obtenida por el proceso de binarización unaria truncada (TU) descrito en 9.3.2.2 en NPL 1.

Como está claro a partir de la ecuación (3), los bins de la cadena de bins que se relacionan con el valor absoluto del DQP y se obtienen con la ecuación (3) son los bins de la cadena de bins hechos no redundantes sobre la base del intervalo de DQP (valor máximo de los valores absolutos del DQP mínimo y el DQP máximo).

El conversor a binario 1031 binariza información que indica si el DQP significativo es positivo o negativo asociándolo con un bin de signo (Signbin), mediante la siguiente ecuación.

$$\text{Signbin} = \text{func3}(DQP) \quad (4).$$

Aquí, $\text{func3}(a, b)$ es una función que devuelve 1 si a es inferior a b y de lo contrario devuelve 0, y $\text{func3}(a)$ es una función que devuelve 0 si a es positivo y devuelve 1 si a no es positivo. Como está claro a partir de las ecuaciones (2), (3), y (4), $\text{bin}(n)$ ($n = 2, 3, \dots$) es codificado únicamente en el caso de que el DQP tenga un valor significativo (obsérvese que el Signbin es el último bin).

El codificador con aritmética binaria adaptativa 104 codifica con aritmética binaria cada bin ($\text{bin}(n)$: $n = 1, 2, \min(1 + |DQP|, 1 + cMax)$), aparte del Signbin, de la cadena de bins suministrada por medio del conmutador 111 usando un contexto asociado con el índice de contexto correspondiente al bin, y saca los datos codificados por medio del conmutador 112. El codificador con aritmética binaria adaptativa 104 también actualiza el contexto asociado con el índice de contexto según el valor del bin codificado con aritmética binaria, para posterior codificación con aritmética binaria.

El codificador con aritmética binaria 105 codifica con aritmética binaria, con igual probabilidad, el Signbin de la cadena de bins suministrado por medio del conmutador 111, y saca los datos codificados por medio del conmutador 112.

Esto completa la descripción de la estructura del codificador de parámetro de cuantización de imagen en este ejemplo de referencia.

A continuación se describen operaciones del conversor a binario 1031, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104, y el codificador con aritmética binaria 105 que son rasgos del codificador de parámetro de cuantización de imagen de este ejemplo de referencia, usando un diagrama de flujo en la figura 2.

El proceso empieza con el codificador con aritmética binaria adaptativa 104 estableciendo un parámetro de valor inicial n a 2.

En la etapa S101, el conversor a binario 1031 binariza el DQP de una manera que la información que indica si el DQP es significativo o no se asocia con el primer bin, la información que indica el valor absoluto del DQP se asocia con los bins segundo y posteriores, y la información que indica si el DQP significativo es positivo o no se asocia con el Signbin.

En la etapa S102, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104 codifica con aritmética binaria adaptativa el bin(1).

En la etapa S103, el codificador con aritmética binaria 105 determina si el DQP es significativo o no. En el caso en el que el DQP es significativo, el proceso procede a la etapa S104. De lo contrario, el proceso finaliza.

En la etapa S104, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104 codifica con aritmética binaria adaptativa bin(n).

En la etapa S105, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104 determina si han sido codificados o no todos los bins de la cadena de bins. En el caso en el que hayan sido codificados todos los bins, el proceso procede a la etapa S106. De lo contrario, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104 incrementa n y el proceso procede a la etapa S104, para codificar con aritmética binaria adaptativa el bin(n) posterior.

En la etapa S106, el codificador con aritmética binaria 105 codifica con aritmética binaria el Signbin. El proceso entonces finaliza.

Esto completa la descripción de las operaciones del conversor a binario 1031, el codificador con aritmética binaria adaptativa 104, y el codificador con aritmética binaria 105 que son rasgos del codificador de parámetro de cuantización de imagen de este ejemplo de referencia.

La figura 3 es un diagrama explicativo que muestra un ejemplo de una tabla de correspondencia entre $|DQP|$ (columna de más a la izquierda) y la cadena de bins (columna central) según el ejemplo de referencia.

En la figura 3, X en la columna Signbin de la cadena de bins representa información de 1-bit que indica si el DQP es positivo o no, es decir, si el DQP es positivo o negativo. Supongamos que $X = 0$ denota positivo y $X = 1$ denota negativo. Entonces, por ejemplo, la cadena de bins de $DQP = 1$ es 100, y la cadena de bins de $DQP = -1$ es 101. Además, n.d. en la fila de índice de contexto denota que no se usa contexto (es decir, el símbolo más probable y su probabilidad son fijos).

La figura 4 es un diagrama explicativo que muestra un pseudoprograma para generar una cadena de bins correspondiente a un DQP de un valor synVal , donde $\text{minDQP} = -(26 + \text{QpBdOffset}_v/2)$ y $\text{maxDQP} = (25 + \text{QpBdOffset}_v/2)$. Según la ecuación (2), $\text{cMax} = \max(|26 + \text{QpBdOffset}_v/2|, |25 + \text{QpBdOffset}_v/2|) - 1 = 26 + \text{QpBdOffset}_v/2 - 1 = 25 + \text{QpBdOffset}_v/2$. Obsérvese que las definiciones de las operaciones aritméticas usadas en el pseudoprograma son según las definiciones en "5 Convenciones" en NPL 2.

El proceso de binarización según la referencia resuelve los tres factores que provocan el problema mencionado anteriormente, de la siguiente manera.

El primer factor se resuelve mediante codificación con aritmética binaria del segundo bin y los bins posteriores usando contextos apropiados. En la figura 3, el segundo bin indica únicamente la información de si el valor absoluto del DQP es mayor que 1 o no, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero. Los bins tercero y posteriores indican únicamente la información de si el valor absoluto del DQP es mayor que un valor dado o no, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero, como con el segundo bin. El Signbin indica únicamente la información de si el DQP es positivo o negativo, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero. Por lo tanto, el segundo bin y el Signbin se codifican con aritmética binaria usando contextos apropiados.

El segundo factor se resuelve porque el codificador puede reducir eficientemente bins redundantes usando el intervalo de DQP. En detalle, en la figura 3, en el caso de codificar $DQP = -26$, el bin 27º redundante no tiene que codificarse porque el descodificador puede identificar $DQP = -26$ cuando el bin 26º es 1 sobre el fundamento de que el valor mínimo del DQP es -26.

El tercer factor se resuelve porque el número de bins incluidos en la cadena de bins en este ejemplo de referencia es el mismo que el número de bins en el caso de binarizar por separado la información de si el DQP significativo es positivo o negativo y el valor absoluto del DQP significativo, como queda claro a partir de la comparación entre la tabla de correspondencia mostrada en la figura 15 y la tabla de correspondencia mostrada en la figura 3.

Realización ejemplar 1

La figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un descodificador de parámetro de cuantización de imagen

correspondiente al codificador de parámetro de cuantización de imagen en el ejemplo de referencia 1. El descodificador de parámetro de cuantización de imagen mostrado en la figura 5 incluye un predictor 201, un almacenamiento intermedio 202, un de-conversor de binario 2031, un descodificador con aritmética binaria adaptativa 204, un descodificador con aritmética binaria 205, un conmutador (SW) 211, y un conmutador (SW) 212.

El de-conversor de binario 2031 computa cMax sobre la base de minDQP y maxDQP, mediante la siguiente ecuación.

$$cMax = \max(|\min DQP|, |\max DQP|) - 1 \quad (5).$$

El descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 descodifica con aritmética binaria el bin(1) a partir de los datos codificados suministrados por medio del conmutador 212, y suministra los datos descodificados al de-conversor de binario 2031 por medio del conmutador 211. El descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 también actualiza el contexto asociado con el índice de contexto correspondiente al primer bin según el valor del bin descodificado con aritmética binaria, para posterior descodificación con aritmética binaria.

En el caso en el que el bin(1) sea 1, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 descodifica con aritmética binaria el bin(n) ($n = 2, 3, \dots, k$, donde $k \leq 1 + cMax$) a partir de los datos codificados suministrados por medio del conmutador 212, hasta que se descodifica un bin cuyo valor es 0, hasta que se descodifican cMax bines, o hasta que se descodifica un bin cuyo valor 0 y también se descodifica cMax. El descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 suministra los datos descodificados al de-conversor de binario 2031 por medio del conmutador 211. El descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 actualiza el contexto asociado con el índice de contexto correspondiente al primer bin según el valor del bin descodificado con aritmética binaria, para posterior descodificación con aritmética binaria.

Además, en el caso que bin(1) sea 1, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 205 descodifica con aritmética binaria el Signbin a partir de los datos codificados suministrados por medio del conmutador 212, y suministra los datos descodificados al de-conversor de binario 2031 por medio del conmutador 211.

El de-conversor de binario 2031 saca el DQP cuyo valor es 0, en caso de que la cadena de bines sea 0 ($n = 1$). En el caso en el que $n = 1 + cMax$, el de-conversor de binario 2031 saca el DQP cuyo valor se obtiene mediante la siguiente ecuación.

$$DQP = (1 - 2 * \text{Signbin}) * (1 + cMax) \quad (6).$$

en la ecuación (*) denota multiplicación. De lo contrario, el de-conversor de binario 2031 saca el DQP cuyo valor se obtiene mediante la siguiente ecuación.

$$DQP = (1 - 2 * \text{Signbin}) * (n - 1) \quad (7).$$

Como está claro a partir de la ecuación (6), el de-conversor de binario 2031 puede estimar cualquier bin redundante reducido en el proceso de codificación de vídeo, usando el intervalo de DQP (valor máximo de los valores absolutos del DQP mínimo y el DQP máximo). Esto es, el de-conversor de binario 2031 puede debinarizar los bines de la cadena de bines hechos no redundantes, usando el intervalo de DQP (valor máximo de los valores absolutos del DQP mínimo y el DQP máximo).

El PQP suministrado desde el predictor 201 se añade al DQP suministrado desde el de-conversor de binario 2031, para obtener el RQP.

El RQP es almacenado en el almacenamiento intermedio 202 para descodificación de parámetro de cuantización posterior.

Esto completa la descripción de la estructura del descodificador de parámetro de cuantización de imagen en esta realización ejemplar.

A continuación se describen operaciones del de-conversor de binario 2031, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204, y el descodificador con aritmética binaria 205 que son rasgos del descodificador de parámetro de cuantización de imagen de esta realización ejemplar, usando un diagrama de flujo en la figura 6.

El proceso empieza con el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 estableciendo un parámetro de valor inicial n a 2.

En la etapa S301, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 descodifica con aritmética binaria adaptativa el bin(1).

En la etapa S302, el descodificador con aritmética binaria 205 determina si el valor de bin(1) es 1 o no. En el caso en el que el valor de bin(1) sea 1, el proceso procede a la etapa S303. De lo contrario, el proceso procede a la etapa S307.

En la etapa S303, el de-conversor de binario 2031 computa cMax basándose en minDQP y maxDQP.

En la etapa S304, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 descodifica con aritmética binaria adaptativa el bin(n).

En la etapa S305, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 determina si han sido descodificados o no todos los bines

relativos a |DQP|. Todos los bins han sido descodificados si se cumple la condición de que el valor del bin(n) es 0, una condición de que el valor de n es igual a cMax, o ambas condiciones. En el caso en el que hayan sido descodificados todos los bins relacionados con |DQP|, el proceso procede a la etapa S306. De lo contrario, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204 incrementa n y el proceso procede a la etapa S304, para descodificar con aritmética binaria adaptativa el bin(n) posterior.

En la etapa S306, el descodificador con aritmética binaria 205 descodifica con aritmética binaria el Signbin.

En la etapa S307, el de-conversor de binario 2031 debinariza la cadena de bins descodificada para determinar el DQP.

Esto completa la descripción de las operaciones del de-conversor de binario 2031, el descodificador con aritmética binaria adaptativa 204, y el descodificador con aritmética binaria 205 que son rasgos del descodificador de parámetro de cuantización de imagen de esta realización ejemplar.

Ejemplo de referencia 2 y realización ejemplar 2

En el codificador de parámetro de cuantización de imagen de la figura 1 y el descodificador de parámetro de cuantización de imagen de la figura 5 descritos anteriormente, minDQP y maxDQP pueden ser generados del intervalo del parámetro de cuantización (combinación de un QP mínimo y un QP máximo) y el parámetro de cuantización previsto PQP.

Las figuras 7 y 8 son diagramas de bloque que muestran estructuras de un codificador de parámetro de cuantización de imagen y un descodificador de parámetro de cuantización de imagen como mejora para generar minDQP y maxDQP sobre la base de la combinación del QP mínimo (minQP) y el QP máximo (maxQP) y el PQP.

El codificador de parámetro de cuantización de imagen mostrado en la figura 7 incluye además un determinador de intervalo 106, y el descodificador de parámetro de cuantización de imagen mostrado en la figura 8 incluye además un determinador de intervalo 206, como se puede ver en la comparación con las figuras 1 y 5. Los determinadores de intervalo 106 y 206 computan minDQP y maxDQP mediante las siguientes ecuaciones.

$$\text{minDQP} = \text{minQP} - \text{PQP} \quad (8)$$

$$\text{maxDQP} = \text{maxQP} - \text{PQP} \quad (9).$$

La inclusión de los determinadores de intervalo 106 y 206 permite una reducción más eficaz de bins redundantes cuando el QP a codificar está más cerca en valor a minQP o maxQP.

La figura 9 es un diagrama explicativo que muestra un pseudoprograma para generar una cadena de bins correspondiente a un DQP de un valor synVal (obsérvese que el PQP está escrito como $\text{QP}_{Y,\text{PREV}}$ en la pseudoprograma).

En un codificador de parámetro de cuantización de imagen y un descodificador de parámetro de cuantización de imagen donde minDQP = -26 y maxDQP = 25, las ecuaciones (8) y (9) pueden ser sustituidas por las siguientes ecuaciones (8)' y (9)'.

$$\text{minDQP} = \max(-26, \text{minQP} - \text{PQP}) \quad (8)'$$

$$\text{maxDQP} = \min(25, \text{maxQP} - \text{PQP}) \quad (9)'.$$

El codificador de parámetro de cuantización de imagen de acuerdo con la referencia y el descodificador de parámetro de cuantización de imagen según la presente invención descritos anteriormente pueden funcionar basándose en una tabla de correspondencia en la que el valor del índice de contexto es fijo para bins de una columna predeterminada en adelante como se muestra en la figura 10, en lugar de usar el ejemplo mostrado en la figura 3.

En la tabla de correspondencia mostrada en la figura 10, el valor del índice de contexto está fijado en 3 para los bins en las columnas tercera y posteriores. En la figura 10, el primer bin indica únicamente la información de si el DQP es significativo o no, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero. El segundo bin indica únicamente la información de si el valor absoluto del DQP es mayor que 1 o no, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero. Los bins tercero y posteriores indican únicamente la información de si o la cadena de bins termina o no, esto es, información de cuál de dos estados se mantiene verdadero.

Así, el codificador de parámetro de cuantización de imagen según la referencia puede codificar con aritmética binaria el primer bin que indica si el DQP es significativo o no, el tercer bin que indica si el valor absoluto del DQP es mayor que 1 o no, el bin que indica si la cadena de bins termina o no, y el Signbin que indica el signo positivo o negativo del DQP.

Como se ha descrito anteriormente, según la referencia, un parámetro de cuantización de imagen para codificación de imagen que usa codificación con aritmética binaria adaptativa basada en contexto puede ser codificado adecuadamente proporcionando, en un proceso de binarización en el que la información que indica si el parámetro de cuantización delta es significativo o no se asocia con el primer bin, la información que indica el valor absoluto del delta significativo de parámetro de cuantización se asocia con los bins segundo y posteriores, y la información que indica si el delta significativo de parámetro de cuantización es positivo o negativo se asocia con el bin de signo, medios para reducir otros bins redundantes usando la intervalo del parámetro de cuantización delta definido en estándares o algo semejante.

Según la referencia, la codificación adecuada mencionada anteriormente se logra mediante tres rasgos: asignar un contexto apropiado a cada bin del parámetro de cuantización delta; reducir bins redundantes del parámetro de cuantización delta; y reducir el número de bins incluidos en la cadena de bins del parámetro de cuantización delta.

Cada uno de los ejemplos de referencia y las realizaciones ejemplares descritas anteriormente puede ser realizada no únicamente por hardware sino también por un programa informático.

Un sistema de procesamiento de información mostrado en la figura 11 incluye un procesador 1001, una memoria de programa 1002, un medio de almacenamiento 1003 para almacenar datos de imagen, y un medio de almacenamiento 1004 para almacenar un flujo de bits. El medio de almacenamiento 1003 y el medio de almacenamiento 1004 pueden ser medios de almacenamiento distintos, o áreas de almacenamiento incluidas en el mismo medio de almacenamiento. Como medio de almacenamiento, está disponible un medio de almacenamiento magnético tal como un disco duro.

En el sistema de procesamiento de información mostrado en la figura 11, un programa para realizar las funciones de los bloques (excepto el bloque del almacenamiento intermedio) mostrados en cualquiera de las figuras 1, 5, 7, y 8 es almacenado en la memoria de programa 1002. El procesador 1001 realiza las funciones del codificador de parámetro de cuantización de imagen o del decodificador de parámetro de cuantización de imagen mostrados en cualquiera de las figuras 1, 5, 7, y 8, ejecutando procesos según el programa almacenado en la memoria de programa 1002.

La figura 12 es un diagrama de bloques que muestra componentes característicos en un codificador de parámetro de cuantización de imagen según el ejemplo de referencia. Como se muestra en la figura 12, el codificador de parámetro de cuantización de imagen según el ejemplo de referencia incluye: una unidad de predicción 11 para generar un parámetro de cuantización previsto a partir de un parámetro de cuantización reconstruido en el pasado; una unidad de cómputo (12) para generar un parámetro de cuantización delta a partir de un parámetro de cuantización y el parámetro de cuantización previsto; una unidad de codificación de parámetro de cuantización (13) para codificar con aritmética binaria un primer bin que indica si el parámetro de cuantización delta es significativo, otros bins que indican un valor absoluto del parámetro de cuantización delta, y un bin que indica si el parámetro de cuantización delta es positivo o negativo, en el caso en el que el parámetro de cuantización delta sea significativo; y una unidad de supresión de redundancia 14 para reducir uno o más de los otros bins usando un intervalo del parámetro de cuantización delta.

La figura 13 es un diagrama de bloques que muestra componentes característicos en un decodificador de parámetro de cuantización de imagen según la presente invención. Como se muestra en la figura 13, el decodificador de parámetro de cuantización de imagen según la presente invención incluye: una unidad de predicción 21 para generar un parámetro de cuantización previsto a partir de un parámetro de cuantización reconstruido en el pasado; una unidad de descodificación de parámetro de cuantización 22 para descodificar con aritmética binaria un primer bin que indica si un parámetro de cuantización delta es significativo, otros bins, que indican un valor absoluto del parámetro de cuantización delta, y un bin que indica si el parámetro de cuantización delta es positivo o negativo; y una unidad de estimación 23 para estimar uno o más de los otros bins reducidos en un proceso de codificación de vídeo, usando un intervalo del parámetro de cuantización delta.

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a las realizaciones ejemplares y ejemplos anteriores, la presente invención no se limita a las realizaciones ejemplares y ejemplos anteriores. A las estructuras y los detalles de la presente invención se les pueden hacer diversos cambios entendibles por los expertos en la técnica dentro del alcance de la presente invención.

Esta solicitud reivindica prioridad basándose en la solicitud de patente japonesa n.º 2011-153427 presentada el 12 de julio de 2011.

Lista de signos de referencia

11	unidad de predicción
12	unidad de cómputo
13	unidad de codificación de parámetro de cuantización
14	unidad de supresión de redundancia
21	unidad de predicción
22	unidad de descodificación de parámetro de cuantización
23	unidad de estimación
101	predictor
102	almacenamiento intermedio
1031, 1032	convertor a binario
104	codificador con aritmética binaria adaptativa
105	codificador con aritmética binaria
106	determinador de intervalo
111	conmutador
112	conmutador
201	predictor
202	almacenamiento intermedio
2031, 2032	de-convertor de binario
204	descodificador con aritmética binaria adaptativa
205	descodificador con aritmética binaria

206	determinador de intervalo
211	conmutador
212	conmutador

REIVINDICACIONES

1. Un método de descodificación de parámetros de cuantización de imágenes para descodificar un parámetro de cuantización para un proceso de descodificación de vídeo que se basa en codificación con aritmética binaria adaptativa basada en contexto, el método de descodificación de parámetro de cuantización de imagen comprende:

generar un parámetro de cuantización previsto a partir de parámetro de cuantización reconstruido en el pasado;
descodificar con aritmética binaria una cadena de bins que comprende: i) un primer bin que indica si un parámetro de cuantización delta es significativo, ii) otros bins, que son posteriores al primer bin, indicando un valor absoluto del parámetro de cuantización delta, y iii) un bin de signo, que es posterior a los otros bins, indicando si el parámetro de cuantización delta es positivo o negativo;
generar el parámetro de cuantización delta desbinarizando la cadena de bins descodificada con aritmética binaria; y
generar un parámetro de cuantización reconstruido añadiendo un parámetro de cuantización previsto al parámetro de cuantización delta;
en el que la descodificación con aritmética binaria se realiza usando contexto(s) para el primer bin y los otros bins, y no usando contexto para el bin de signo,
en el que en donde un valor del primer bin es cero, el parámetro de cuantización delta no es significativo, y en el caso donde el valor del primer bin es uno, el parámetro de cuantización delta es significativo.
2. El método de descodificación de parámetros de cuantización de imagen de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en el caso donde el valor del primer bin es uno, los otros bins son descodificados en aritmética binaria hasta que el valor de un bin de los otros bins sea cero.
3. Un descodificador de parámetros de cuantización de imágenes para descodificar un parámetro de cuantización para un proceso de descodificación de video que está basado en codificación adaptativa en aritmética binaria basada en el contexto, el descodificador de parámetros de cuantización de imágenes que comprende:

medios de predicción (21) para generar un parámetro de cuantización previsto de un parámetro de cuantización reconstruido pasado;
medios de descodificación de parámetros de cuantización (22) para descodificar en aritmética binaria una cadena de bins que comprende: i) un primer bin que indica si el parámetro de cuantización delta es significativo o no, ii) otros bins, que son posteriores al primer bin, indicando un valor absoluto del parámetro de cuantización delta, y iii) un bin de signo, que es posterior a los otros bins, indicando si el parámetro de cuantización delta es positivo o negativo;
medios de desbinarización para desbinarizar la cadena de bins descodificados con aritmética binaria para generar el parámetro de cuantización delta; y
añadir medios para añadir un parámetro de cuantización previsto al parámetro de cuantización delta para generar un parámetro de cuantización reconstruido,
en el que la descodificación con aritmética binaria se realiza usando contexto(s) para el primer bin y los otros bins, y no usando contexto para el bin de signo,
en el que en donde un valor del primer bin es cero, el parámetro de cuantización delta no es significativo, y en el caso donde el valor del primer bin es uno, el parámetro de cuantización delta es significativo.
4. El descodificador de parámetros de cuantización de imágenes de acuerdo con la reivindicación 3, en el que en el caso donde el valor del primer bin es uno, los medios de descodificación de parámetros de cuantización (22) está adaptado para descodificar en aritmética binaria los otros bins hasta que el valor de un bin de los otros bins sea cero.

FIG. 1

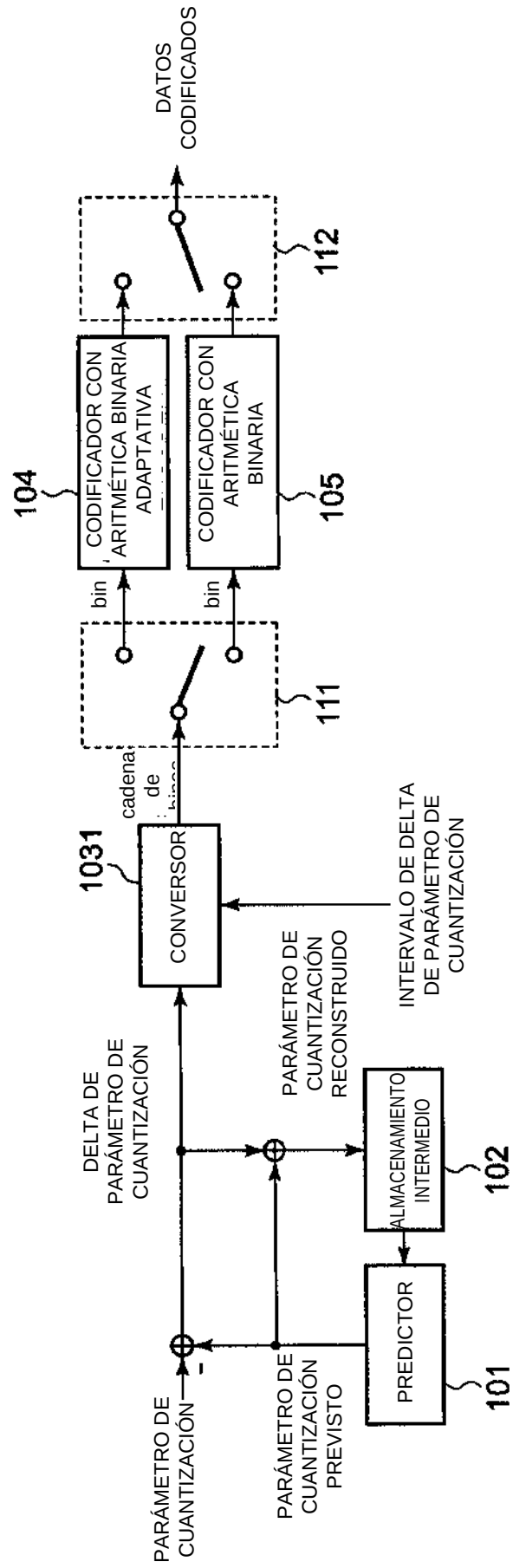


FIG. 2

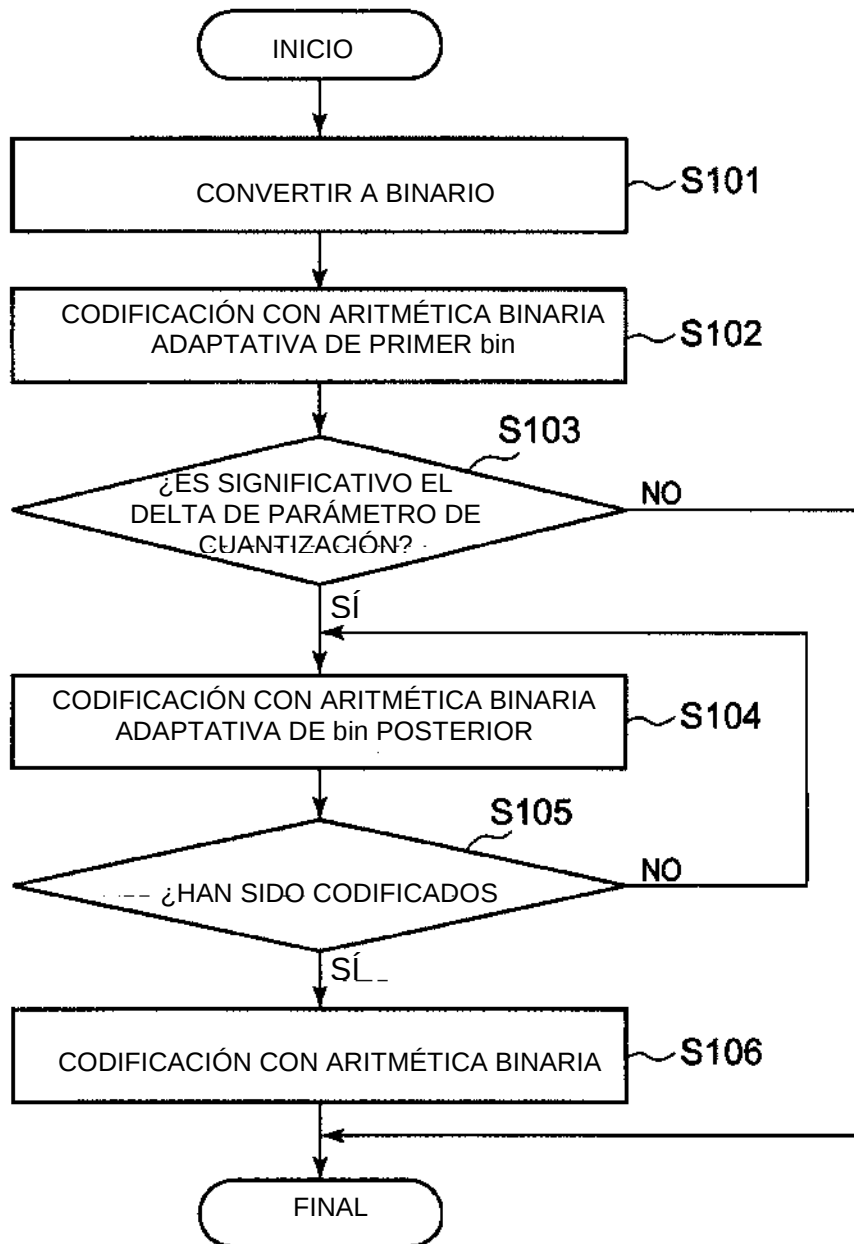


FIG. 3

DQP	Cadena de bins								
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	...	26º	Bin de signo
0	0								
1	1	0							x
2	1	1	0						x
3	1	1	1	0					x
4	1	1	1	1	0				x
5	1	1	1	1	1	0			x
...									
25	1	1	1	1	1	1	...	0	x
26	1	1	1	1	1	1	...	1	x
Índice de contexto	0	2	3	4	5	6	...	26	n.d.

FIG. 4

```
absV = Abs(synVal)
if(absV = 0){
    put(0)
} else {
    put(1)
    signV = (synVal > 0)? 0:1
    cMax = 25 + QpBdOffsety / 2;
    cNum = absV - 1
    absVGreaterThan1Flag = (absV = 1)? 0:1
    put(absVGreaterThan1Flag)
    if(absVGreaterThan1Flag){
        while(-cNum)
        {
            put(1)
        }
        if(cMax > absV - 1){
            put(0)
        }
    }
    put(signV)
}
```

FIG. 5

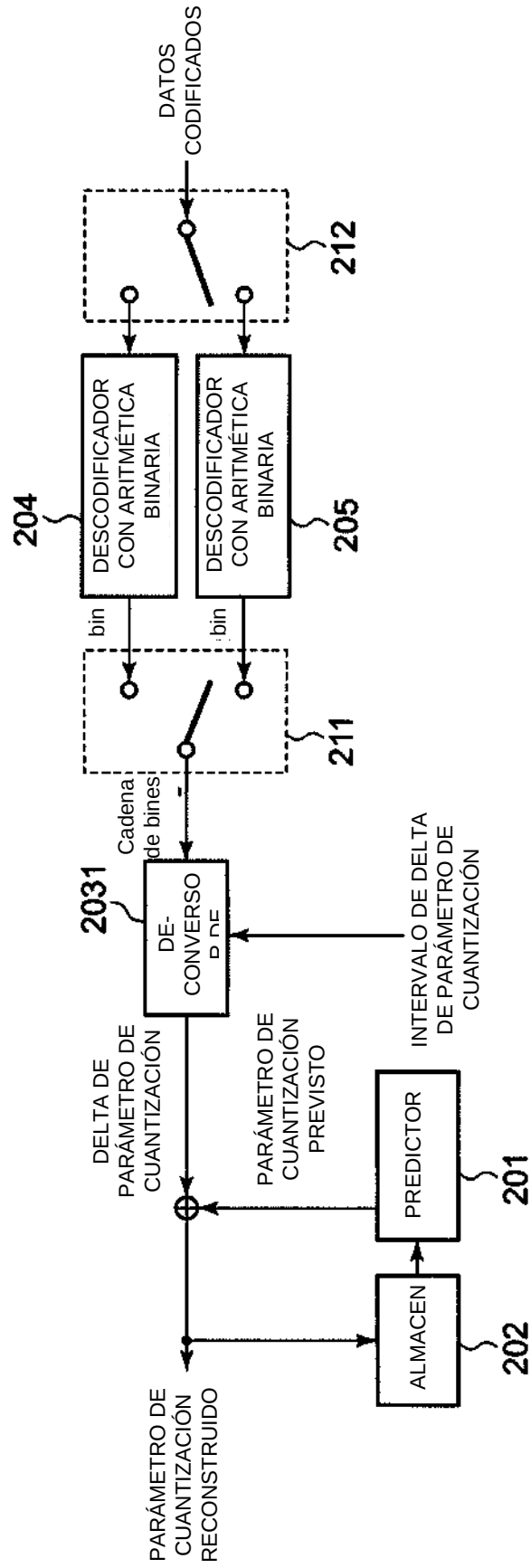


FIG. 6

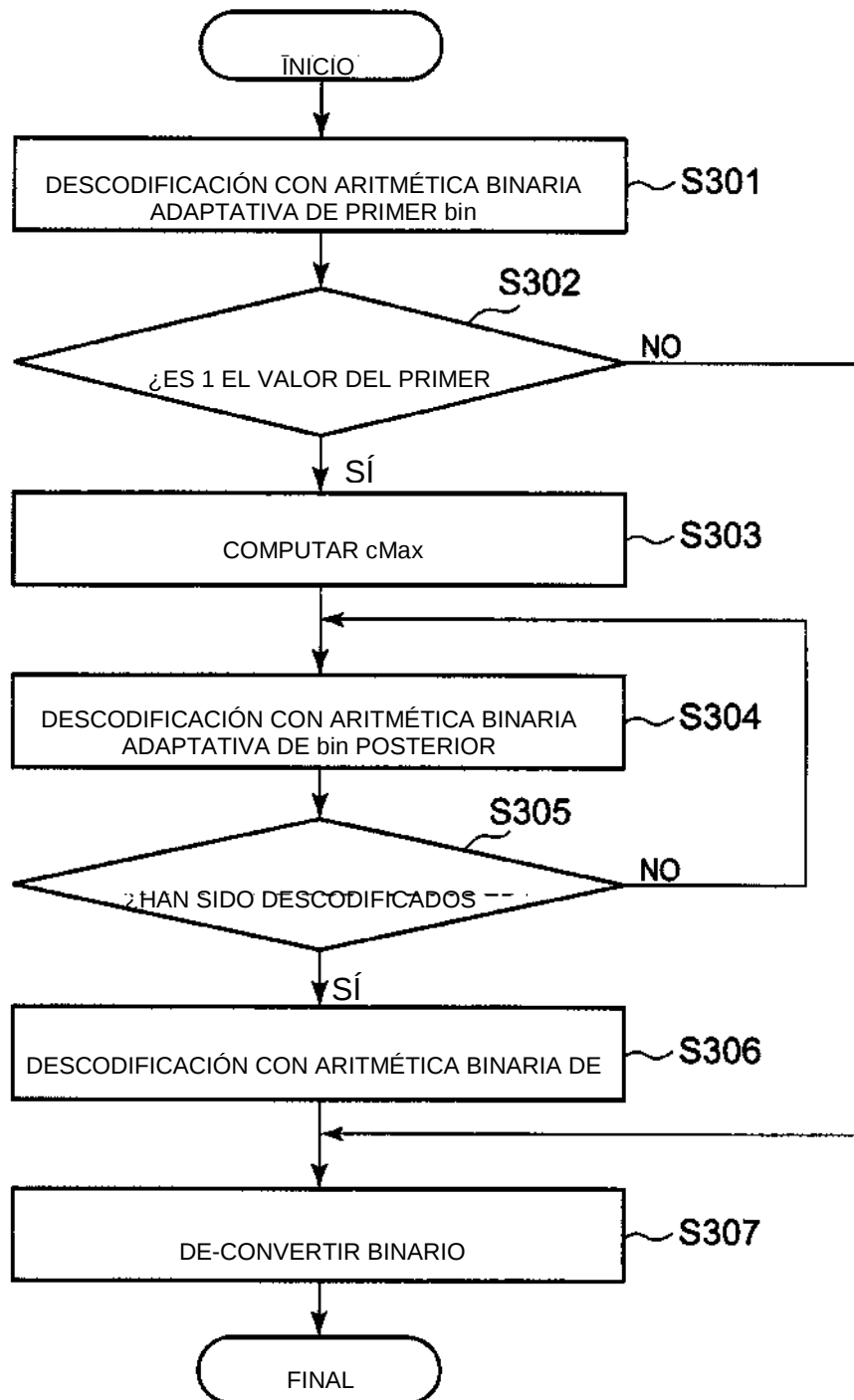


FIG. 7

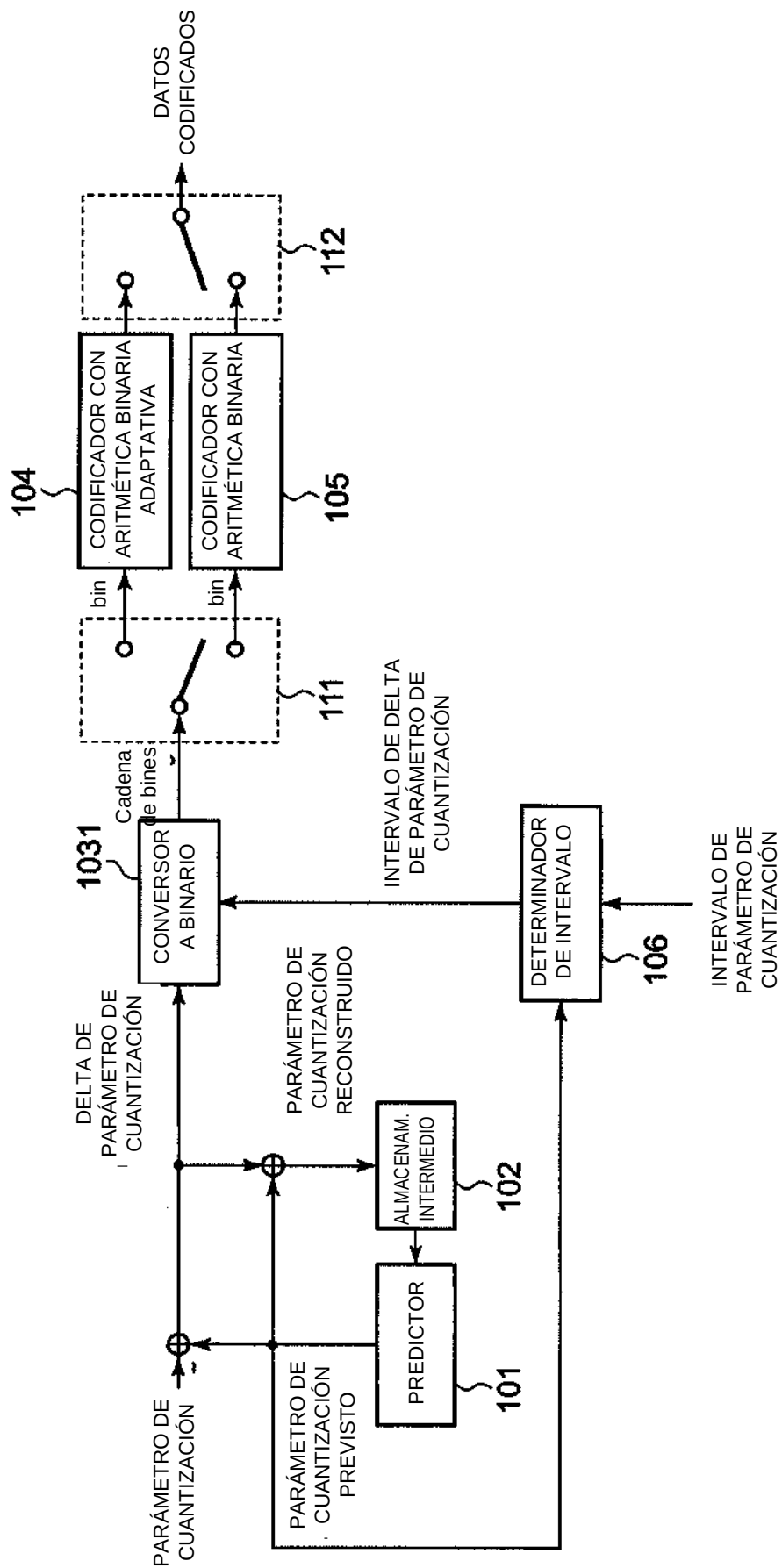


FIG. 8

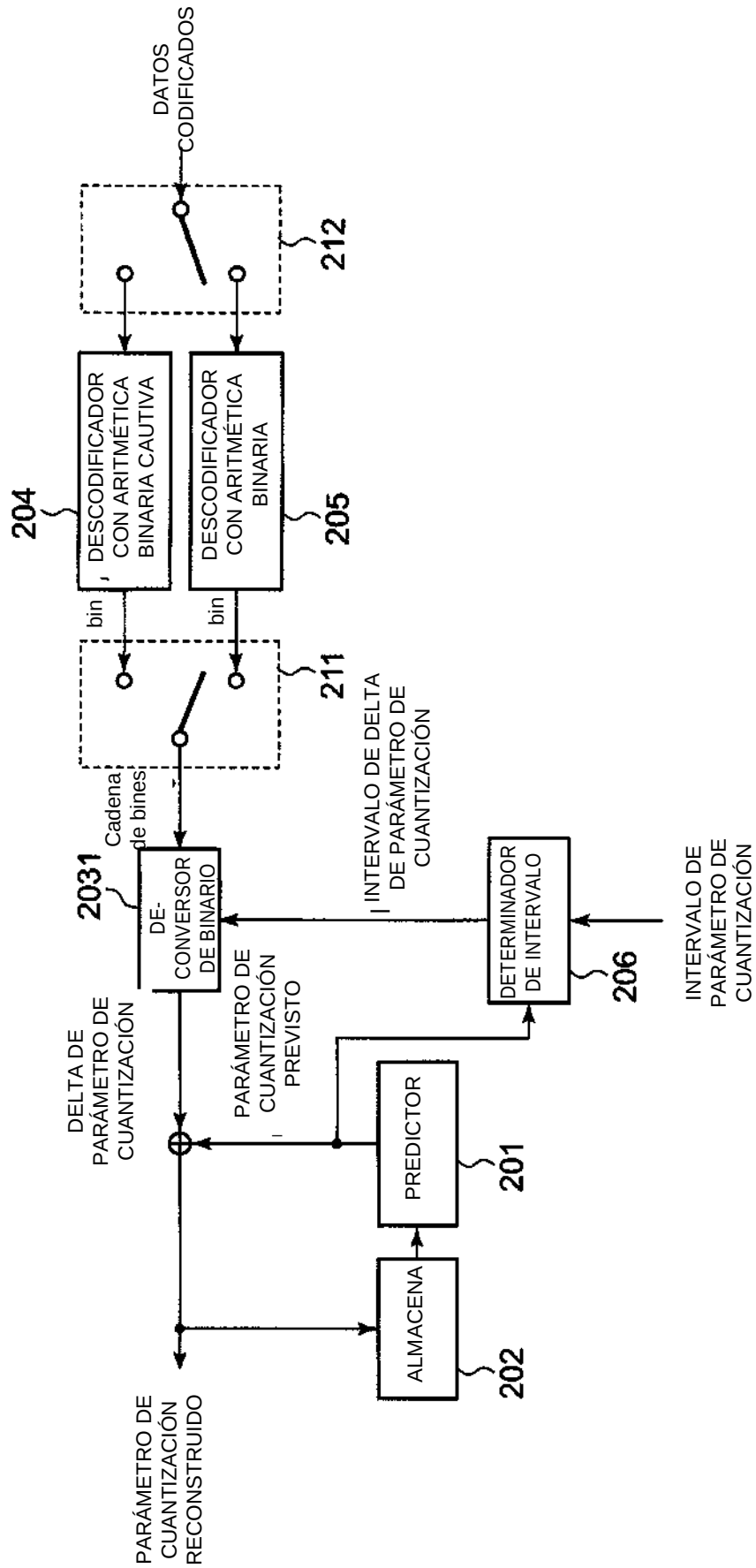


FIG. 9

```

absV = Abs(synVal)
if(absV = 0){
    put(0)
} else {
    put(1)
    signV = (synVal > 0)? 0:1
    cMax = max(QPY,PREV - MinQP - 1, MaxQP - QPY,PREV - 1);
    cNum = absV - 1
    if(cMax > 0){
        absVGreaterThan1Flag = (absV = 1)? 0:1
        put(absVGreaterThan1Flag)
        if(absVGreaterThan1Flag){
            while(-cNum)
            {
                put(1)
            }
            if(cMax > absV - 1){
                put(0)
            }
        }
    }
    put(signV)
}

```

FIG. 10

DQP	Cadena de bins								Bin de signo
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	...	26º	
0	0								
1	1	0							x
2	1	1	0						x
3	1	1	1	0					x
4	1	1	1	1	0				x
5	1	1	1	1	1	0			x
...									
25	1	1	1	1	1	1	...	0	x
26	1	1	1	1	1	1	...	1	x
Índice de contexto	0	2	3	3	3	3	...	3	n.d.

FIG. 11

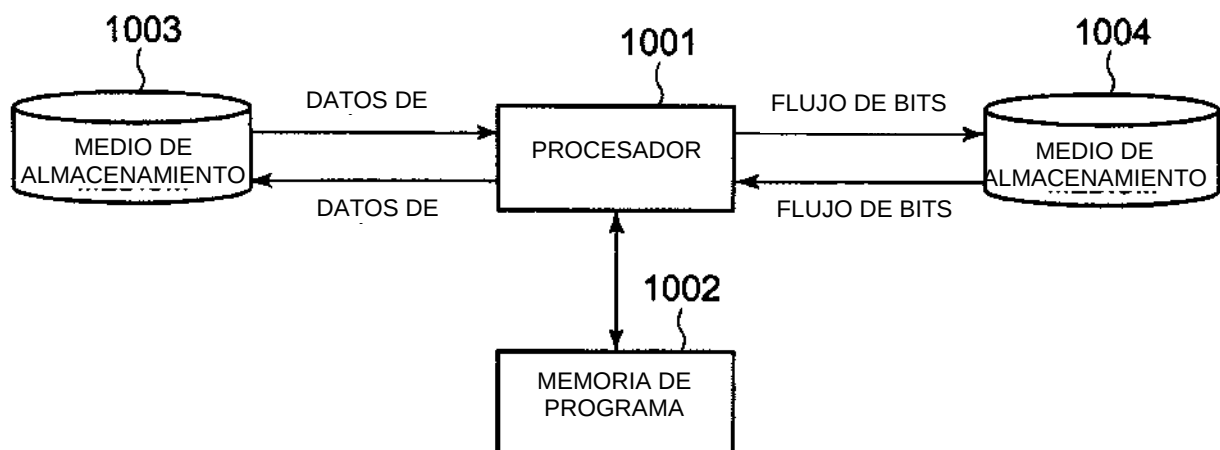


FIG. 12

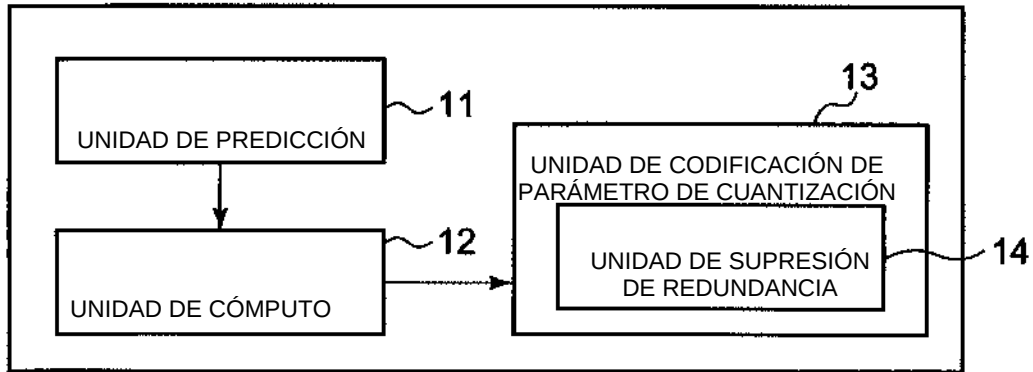


FIG. 13

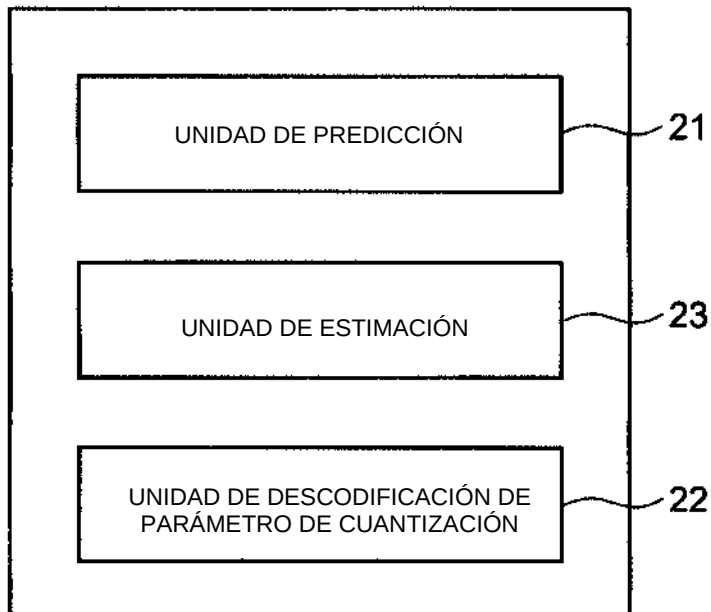


FIG. 14

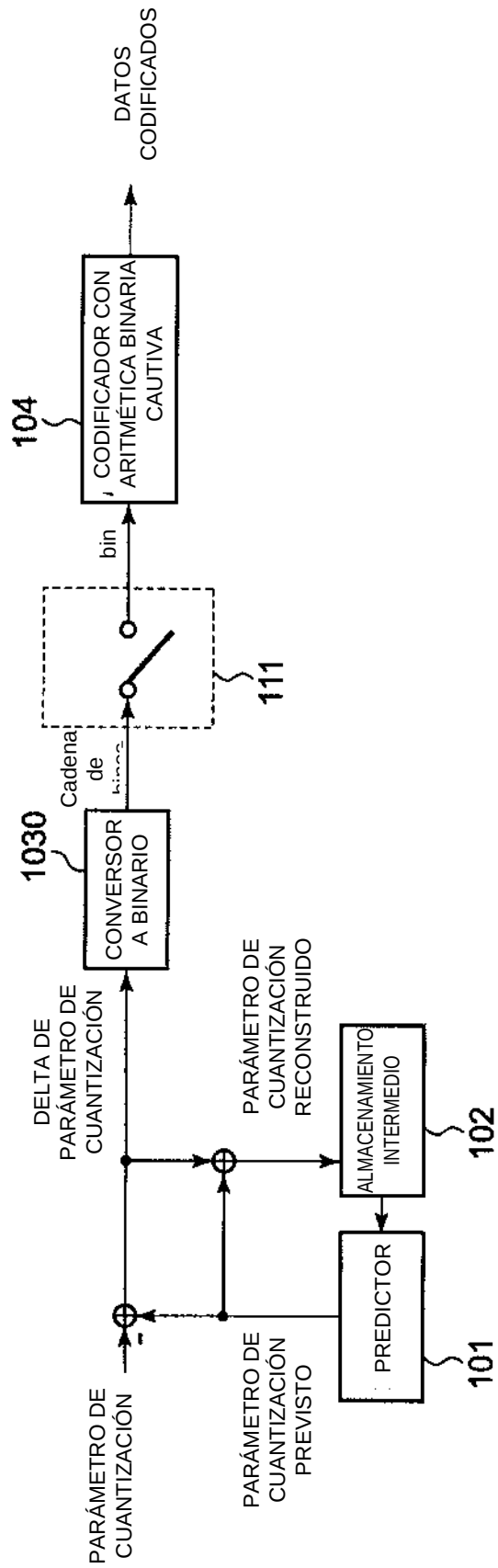


FIG. 15

Índice de cadena de bines	Cadena de bins													DQP
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	...	49°	50°	51°	52°	53°	
1	0													0
2	1	0												1
3	1	1	0											-1
4	1	1	1	0		□								2
5	1	1	1	1	0									-2
6	1	1	1	1	1	0								-3
...														
50	1	1	1	1	1	1	1	...	1	0				25
51	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1	0			-25
52	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1	1	0		26
53	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1	1	1	0	-26
Índice de contexto	0	2	3	3	3	3	3	...	3	3	3	0	3	