

(51) 국제특허분류:

H04N 19/103 (2014.01)

H04N 19/124 (2014.01)

H04N 19/147 (2014.01)

H04N 19/50 (2014.01)

H04N 19/96 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/001450

(22) 국제출원일:

2017년 2월 10일 (10.02.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0153953 2016년 11월 18일 (18.11.2016) KR

(71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김성제 (KIM, Sungjei); 08002 서울시 양천구 목동로 186, 733동 803호, Seoul (KR). 김용환 (KIM, Yonghwan); 14101 경기도 안양시 동안구 귀인로 294, 306동 502호, Gyeonggi-do (KR). 정진우 (JEONG, Jin-woo); 07005 서울시 동작구 사당로17길 52, 1동 1211호, Seoul (KR).

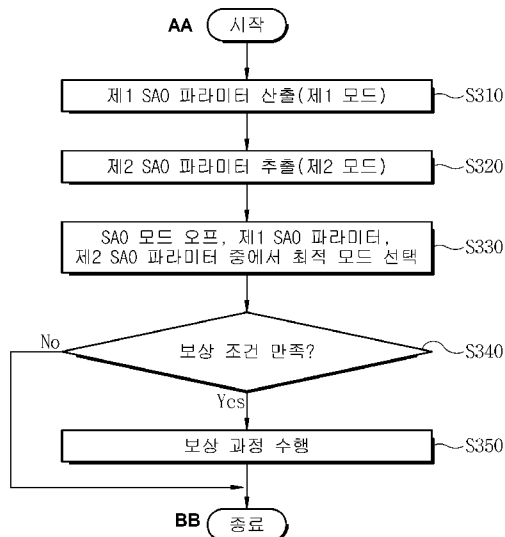
(74) 대리인: 박종한 (PARK, Chonghan); 08389 서울시 구로구 디지털로26길 5, 319호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: SAMPLE ADAPTIVE OFFSET PARAMETER PREDICTION METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치



S310 ... Calculate first SAO parameter (first mode)

S320 ... Calculate second SAO parameter (second mode)

S330 ... Turn off SAO mode, select optimal mode between first SAO parameter and second SAO parameter

S340 ... Is compensation condition satisfied?

S350 ... Perform compensation process

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for sample adaptive offset parameter prediction in a video encoder, in which an optimal mode is determined by using SAO type information of an already selected neighboring CTU instead of calculating all offsets for each type, and if necessary, a compensation process is performed to thereby improve a sample adaptive offset parameter determination speed and finally to maintain encoding efficiency.

(57) 요약서: 본 발명은 비디오 부호화기에 있어서, 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측을 위한 방법 및 장치에 관한 것으로서, 각 타입 별 모든 오프셋을 계산하는 것이 아닌, 이미 선택된 주변 CTU의 SAO 타입 정보를 이용하여 최적 모드를 결정하고, 필요한 경우 보상 과정을 수행함으로써, 적응적 샘플 오프셋 파라미터 결정 속도가 향상되는 동시에, 최종적으로 부호화 효율을 유지할 수 있다.

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도로 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오 부호화기에서의 적응적 샘플 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 기술에 관한 것으로, 비디오 압축 표준인 HEVC(High Efficiency Video Coding)에서 채택하고 있는 필터 기술인 SAO 기술의 파라미터를 고속으로 예측하기 위한 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시 예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [3] 디지털 영상 기술 및 방송 기술의 발전에 따라 HD(High Definition), UHD(Ultra High Definition) 등과 같은 고해상도, 고화질의 영상 서비스들이 확대되고 있으며, 차세대 영상 기술에 대한 관심이 증가하고 있다.
- [4] 이에 따라, 비디오 압축 기술 표준을 주도하는 ISO/IEC와 ITU-T는 기존의 비디오 압축 기술 표준에 비해 압축 성능이 우수한 차세대 비디오 압축 기술 표준인 고효율 비디오 코딩(HEVC)을 제정하였다.
- [5] HEVC는 우수한 부호화 톨과 최적의 모드 결정 방식을 갖추고 있다는 점에서 종래의 비디오 압축 표준보다 우수한 압축 성능을 보이고 있으며, 특히 이전 표준인 H.265/AVC에 대비해서 30~50%의 부호화 압축 개선율을 보인다.
- [6] 특히, HEVC는 루프 내 필터링(In-Loop Filtering)으로, 종래의 디블록킹 필터(De-Blocking Filter) 이외에 부호화 과정을 통해 발생하는 원본 영상과 복원 영상 간의 왜곡을 화소 단위의 오프셋을 통해 보상하는 적응적 샘플 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 기술을 제공한다.
- [7] SAO 기술은 각 샘플 별로 다른 오프셋을 적용하기 때문에 주관적 화질 개선 및 우수한 부호화 효율을 갖지만, 개별 코딩 트리 유닛(Coding Tree Unit, CTU)별로 다른 오프셋 타입을 적용하기 위해 연산량이 많아, 종래의 압축 표준보다 연산 복잡도가 높다는 문제가 있다.
- [8] 구체적으로, HEVC는 기존의 비디오 코덱과는 달리 MB(Macro Block)을 사용하지 않고, CTU(Coding Tree Unit)를 정의하여 트리 기반의 블록구조 사용을 통해 CU(Coding Unit), PU(Prediction Unit), TU(Transform Unit)과 같은 더 작은 하위 분할 구조를 가질 수 있다.
- [9] 적응적 샘플 오프셋 파라미터는 개별 CTU 단위로 SAO 모드, SAO 타입 및 SAO 오프셋으로 이루어진다.
- [10] SAO 타입은 EO(Edge Offset), BO(Band Offset)으로 크게 2가지 종류가 존재하며, 타입 EO의 경우는 0도, 90도, 135도, 45도 방향 중에 하나를 가질 수

있고, BO의 경우는 하나의 타입만 존재한다. 따라서 SAO 타입의 총 개수는 5개이며, 각 타입 별로 대응되는 5개의 오프셋이 존재한다.

[11] SAO 모드는 3가지로 구분할 수 있으며, 종래 기술에 대한 설명을 위해 모드 OFF, 모드 MERGE, 모드 NEW로 칭하도록 한다.

[12] 모드 OFF는 현재 CTU에 SAO 필터를 적용하지 않는 것이고, 모드 MERGE는 주변 CTU 중 하나의 CTU의 SAO 타입과 오프셋을 현재 CTU에 그대로 재사용하는 것을 의미한다. 이러한 경우는 현재 CTU의 SAO 타입과 오프셋을 디코더로 전송하지 않아도 되기 때문에 비트율 절감에 있어서 큰 장점을 갖는다.

[13] 모드 NEW는 현재 CTU에 적합한 SAO 타입과 오프셋을 새롭게 산출하는 것을 의미한다.

[14] 도 1은 종래의 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법에 대한 흐름도이다.

[15] 먼저 5가지 SAO 타입에 대한 통계적인 정보를 추출하고(S11), 각 타입에 대해 오프셋을 계산하며(S12), RD Cost(Rate-Distortion Cost)를 계산하여(S13), 원본과의 차이가 최소가 되도록 해주는 최적의 SAO 타입 및 오프셋을 결정한다(S14). 이 때, RD Cost 값이 작을수록 원본과의 차이가 최소가 된다. 이와 같이 현재 CTU에 적합한 SAO 타입과 오프셋을 새롭게 산출하는 것을 모드 NEW라 한다.

[16] 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중 이미 SAO 타입과 오프셋이 결정된 어느 하나의 주변 CTU의 SAO 파라미터를 추출하여, 이를 적용하는 경우를 모드 MERGE라 한다(S15).

[17] 예를 들어, 현재 CTU의 SAO 타입 및 오프셋은 현재 CTU의 좌측 또는 상단의 CTU와 통계적으로 동일한 타입 및 오프셋을 가지는 경우가 많으므로, 좌측 CTU 또는 상단 CTU의 RD Cost를 계산하여, 좌측 또는 상단 CTU의 SAO 타입 및 오프셋 중에서, 현재 CTU에 적용했을 때 원본과의 차이가 최소가 되도록 해주는 SAO 타입 및 오프셋을 결정하여 이를 적용하는 경우가 모드 MERGE이다.

[18] SAO 모드 NEW, MERGE, OFF 중에서 원본과의 차이가 최소가 되도록 해주는 SAO 타입과 오프셋을 갖는 모드를 최적 모드로 결정한다(S16).

[19] 상기와 같은 종래의 방법은 5가지 SAO 타입에 대해서 모두 통계적 정보를 추출하고, 오프셋을 계산하여, 다수의 RD Cost 비교가 수행되기 때문에 연산 부하가 크다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[20] 이에, 본 발명은 인코딩하고자 하는 현재 CTU를 중심으로 하여 이미 SAO 타입과 오프셋이 결정된 주변 CTU의 SAO 파라미터 정보를 이용하여 최적의 파라미터를 도출함으로써, 연산 속도를 높이는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.

[21] 더하여, 본 발명은 선택된 최적 모드가 기 설정된 보상 조건에 만족하는 경우,

보상 과정을 거치도록 함으로써 연산 속도를 높이면서 최대한 부호화 효율을 유지할 수 있는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [22] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치는 인코딩하고자 하는 현재 CTU(Coding Tree Unit)에 대한 복수의 주변 CTU 중에서 선택된 하나 이상의 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여, 상기 현재 CTU에 대한 제1 SAO 파라미터를 산출하는 제1 모드 도출부; 상기 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중 하나의 주변 CTU의 SAO 파라미터를 상기 현재 CTU의 제2 SAO 파라미터로 추출하는 제2 모드 도출부; 및 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록, SAO 모드 오프, 제1 SAO 파라미터, 제2 SAO 파라미터 중에서 하나를 선택하는 최적 모드 결정부를 포함할 수 있다.
- [23] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치에 있어서, 상기 제1 모드 도출부는, 상기 현재 CTU를 중심으로 하는 주변 CTU 중에서 기 설정된 우선순위에 따라 적어도 하나 이상의 주변 CTU를 선택할 수 있다.
- [24] 이때, 상기 제1 모드 도출부는, 상기 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 더하여, 이전 프레임에서 SAO 파라미터 결정 시, 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려할 수 있다.
- [25] 이때, 상기 최적 모드 결정부의 선택 결과가, 기 설정된 보상 조건을 만족하는지를 판단하고, 만족하는 경우, 상기 제1 SAO 파라미터 산출 시에 사용한 SAO 타입을 제외한 나머지 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 상기 현재 CTU의 제1 SAO 파라미터를 재 산출하도록 상기 제1 모드 도출부를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [26] 이때, 상기 제어부는, 상기 최적 모드 결정부에서 기 선택된 선택 결과와 상기 재산출된 제1 SAO 파라미터 중에서, 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 SAO 파라미터를 재 선택하도록 상기 최적 모드 결정부를 제어할 수 있다.
- [27] 이때, 상기 보상 조건은, 상기 최적 모드 결정부의 선택 결과가 SAO 모드 오프인 것으로 설정될 수 있다.
- [28] 이때, 상기 보상 조건은, RD Cost(Rate-Distortion Cost), Temporal Layer, Quantized Coefficient 중 하나 이상을 포함하여 설정될 수 있다.
- [29] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법은, 인코딩하고자 하는 현재 CTU에 대한 복수의 주변 CTU 중에서 선택된 하나 이상의 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여, 상기 현재 CTU에 대한 제1 SAO 파라미터를 산출하는

제1 모드 도출 단계; 상기 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중 하나의 주변 CTU의 SAO 파라미터를 상기 현재 CTU의 제2 SAO 파라미터로 추출하는 제2 모드 도출 단계; 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록, SAO 모드 오프, 제1 SAO 파라미터, 제2 SAO 파라미터 중에서 하나를 선택하는 최적 모드 결정 단계를 포함할 수 있다.

[30] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법에 있어서, 상기 제1 모드 도출 단계는, 상기 현재 CTU를 중심으로 하는 주변 CTU 중에서 기 설정된 우선순위에 따라 적어도 하나 이상의 주변 CTU를 선택하는 단계를 포함하고, 상기 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 더하여, 이전 프레임에서 SAO 파라미터 결정 시, 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려할 수 있다.

[31] 이때, 상기 최적 모드 결정 단계의 선택 결과가, 기 설정된 보상 조건을 만족하는지를 판단하는 단계; 상기 보상 조건에 만족하는 경우, 상기 제1 SAO 파라미터 산출 시에 사용한 SAO 타입을 제외한 나머지 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 상기 현재 CTU의 제1 SAO 파라미터를 재 산출하는 단계; 상기 최적 모드 결정 단계의 기 선택된 선택 결과와 상기 재 산출된 제1 SAO 파라미터 중에서, 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 SAO 파라미터를 재 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[32] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있다.

[33] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 컴퓨터 프로그램은 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 실행시키도록 구현되어, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장된다.

발명의 효과

[34] 본 발명은 비디오 부호화기에 있어서, 각 타입 별 모든 오프셋을 계산하는 것이 아닌, 이미 결정된 주변 CTU의 SAO 타입 정보를 이용하여 최적의 SAO 파라미터를 결정하므로 결정하므로 연산 효율이 증가한다.

[35] 아울러, 고속으로 최적의 파라미터를 갖는 모드를 결정한 후에, 필요한 경우 보상 과정을 수행하므로, 부호화 효율을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[36] 도 1은 종래의 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법에 대한 흐름도이다.

[37] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 제공하기 위한 장치의 구성을 도시한 도면이다.

[38] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법에 대한 전반적인 흐름도이다.

[39] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 제1 SAO 파라미터를 산출하는 방법에 대한

구체적인 흐름도이다.

[40] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 현재 CTU에 대한 주변 CTU을 도시한 도면이다.

[41] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보상 조건을 포함하는 보상 과정에 대한 흐름도이다.

[42] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보상 조건을 포함하는 보상 과정에 대한 흐름도이다.

[43] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 보상 과정에 대한 구체적인 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[44] 본 발명의 과제 해결 수단의 특징 및 이점을 보다 명확히 하기 위하여, 첨부된 도면에 도시된 본 발명의 특정 실시 예를 참조하여 본 발명을 더 상세하게 설명한다.

[45] 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

[46] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[47] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[48] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하기 위해 사용하는 것으로, 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 뿐, 상기 구성요소들을 한정하기 위해 사용되지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다.

[49] 더하여, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급할 경우, 이는 논리적 또는 물리적으로 연결되거나, 접속될 수 있음을 의미한다. 다시 말해, 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속되어 있을 수 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있으며, 간접적으로 연결되거나 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[50] 또한, 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상

명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

- [51] 또한, 본 명세서에서 기술되는 "포함 한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에서 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [52] 또한, 명세서에 기재된 "부", "기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [53] 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [54] 또한, 본 명세서에서 제1 모드는 현재 CTU에 대한 SAO 파라미터인 SAO 타입 및 오프셋을 새롭게 산출하는 것으로, 모드 NEW에 대응되고, 제2 모드는 현재 CTU에 대한 주변 CTU의 SAO 파라미터를 추출하여 현재 CTU에 그대로 적용하는 것으로, 모드 MERGE에 대응되며, SAO 모드 오프는 현재 CTU에 SAO 필터를 적용하지 않는 것으로, 모드 OFF에 대응된다.
- [55] 이제, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.
- [56] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 제공하기 위한 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [57] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 제공하기 위한 장치(100)는 제1 모드 도출부(110), 제2 모드 도출부(120), 최적 모드 결정부(130), 제어부(140), 저장부(150)를 포함하여 구성될 수 있고, 제1 모드 도출부(110)는 주변 CTU 결정 모듈(112)을 포함한다.
- [58] 제1 모드 도출부(110)는 현재 CTU에 적합한 SAO 타입 및 오프셋을 제1 SAO 파라미터로써 새롭게 산출한다.
- [59] 제1 모드 도출부(110)는 4개의 EO 타입 및 하나의 BO 타입에 대한 각각의 오프셋을 모두 계산하는 것이 아니라, 인코딩하고자 하는 현재 CTU에 대한 주변 CTU의 SAO 파라미터 정보를 이용한다.
- [60] 주변 CTU는 SAO 필터링을 수행하여 SAO 타입 및 오프셋이 결정된 CTU으로, 현재 CTU에 이웃하는 하나 이상의 CTU을 의미한다.
- [61] 제1 SAO 파라미터를 산출하기 위해 주변 CTU 결정 모듈(112)에서 주변 CTU을 선택하는 방법은 기 설정된 우선순위에 따르며, 이에 대한 자세한 방법은 후술한다.
- [62] 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 현재 CTU에 대한 제1 SAO 파라미터를 산출하는데, 먼저, 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계

정보를 추출하고, 그에 따른 SAO 오프셋을 계산한 후에 RD Cost를 계산하여 RD Cost의 비교를 통해 최적의 SAO 타입 및 오프셋을 제1 SAO 파라미터로써 결정한다.

- [63] 제2 모드 도출부(120)는 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중에서 하나의 주변 CTU의 SAO 파라미터를 현재 CTU의 제2 SAO 파라미터로써 추출한다.
- [64] 예를 들어, 현재 CTU의 SAO 타입 및 오프셋은 현재 CTU의 공간적으로 좌측 또는 상단에 위치한 CTU와 통계적으로 동일한 타입 및 오프셋을 가지는 경우가 많으므로, 종래 기술과 같이 좌측 CTU 또는 상단 CTU의 RD Cost를 계산하여, 좌측 또는 상단 CTU의 SAO 타입 및 오프셋 중에서, 현재 CTU에 적용했을 때 원본과의 차이가 최소가 되도록 해주는 SAO 타입 및 오프셋을 제2 SAO 파라미터로 추출할 수 있다.
- [65] 최적 모드 결정부(130)는 현재 CTU에 SAO 필터를 적용하지 않는 SAO 모드 오프와 상기 산출된 제1 SAO 파라미터 및 상기 추출된 제2 SAO 파라미터 중에서 현재 CTU에 적용했을 때, 복원 영상과 원본 영상 간의 차이가 최소가 되도록 해주는 것을 선택한다. SAO 모드 오프를 선택하는 경우에는, 최적 모드가 SAO 필터를 적용하지 않는 SAO 모드 오프가 되고, 제1 SAO 파라미터를 선택하는 경우에는 현재 CTU에 제1 SAO 파라미터를 적용하는 제1 모드가 최적 모드가 되며, 제2 SAO 파라미터를 선택하는 경우에는 현재 CTU에 제2 SAO 파라미터를 적용하는 제2 모드가 최적 모드가 된다.
- [66] 한편, 제1 모드 도출부(110)는 제1 SAO 파라미터 산출 시, 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 더하여, 이전 프레임에서 SAO 파라미터 결정 시, 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려할 수도 있다.
- [67] 예를 들어, 주변 CTU를 2개 선택하였고, 각각의 타입이 타입 EO의 0도, 90도이고, 이전 프레임에서 가장 많이 선택된 SAO 타입은 타입 BO라면, 현재 CTU의 SAO 파라미터 결정 시, 타입 EO의 0도, 90도 이외에 타입 BO까지 세 가지의 SAO 타입에 대한 오프셋을 산출하는 것이다.
- [68] 또한, 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 제공하기 위한 장치(100)는 제어부(140)를 포함할 수 있는데, 제어부(140)는 최적 모드 결정부(130)의 선택 결과가 실제로는 최적의 모드가 아닐 수도 있으므로, 화질 개선을 위해, 상기 저장부(150)에 저장된 보상 조건을 만족하는지 판단하고, 만족하는 경우에는 상기 제1 SAO 파라미터 산출 시에 사용한 SAO 타입을 제외한 나머지 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 현재 CTU의 제1 SAO 파라미터를 재 산출하도록 제1 모드 도출부(110)를 제어한다.
- [69] 예를 들어, 제1 모드 도출부(110)에서 타입 EO의 0도, 90도, 타입 BO를 이용하여 제1 SAO 파라미터를 산출했었다면, 재 산출하는 경우에는 나머지 타입인 135도, 45도를 이용하여 제1 SAO 파라미터를 재 산출하는 것이다.
- [70] 또한, 제어부(140)는 최적 모드 결정부(130)에서 기 선택된 선택 결과와 상기 재산출된 제1 SAO 파라미터 중에서, 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가

- 되도록하는 SAO 파라미터를 재 선택하도록 최적 모드 결정부(130)를 제어한다.
- [71] 저장부(150)는 데이터를 저장하기 위한 것으로, 주변 CTU 결정 모듈(112)에서 주변 CTU를 선택하기 위해 주변 CTU를 구성하는 방법과 우선순위가 저장할 수 있다.
- [72] 또한, 저장부(150)는 최적 모드 결정부에서 선택된 결과가 보상 과정이 필요한지를 판단하기 위한 보상 조건을 저장할 수 있다.
- [73] 본 발명의 일 실시 예에 따른 보상 조건은 최적 모드 결정부(130)에서 선택된 결과가 SAO 모드 오프인 경우이다.
- [74] 모드 오프는 현재 CTU에 SAO 필터를 적용하지 않는 것인데, 필터를 적용하지 않는 것이 최적 모드라면, 제1 SAO 파라미터나 제2 SAO 파라미터 중에서 최적의 타입 및 오프셋이 없다고 판단된 것이므로, 보상 과정을 수행하여 더 적합한 타입과 그에 대한 오프셋을 결정한다.
- [75] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보상 조건은 RD Cost, Temporal Layer, 현재 CTU 내에 Non-Zero Quantized Coefficient의 유무 중 적어도 하나 이상을 고려할 수 있다.
- [76] RD Cost는 0보다 작은 값을 가질수록 복원 영상의 화질이 좋은 것이므로, 최적 모드로 결정된 SAO 타입의 RD Cost가 0보다 작은 값이라면, 보상 과정을 수행할 필요가 없다.
- [77] 또한, Temporal Layer는 시간 축에 따라 프레임 단위로 인코딩을 하면서 Layer 0, 1, 2 등의 Layer 단위로 계층을 쌓는 것을 의미하는 것으로, Layer 0이 가장 코딩이 잘 된 Layer를 의미한다.
- [78] Non-Zero Quantized Coefficient는 현재 CTU에 Transform 및 Quantization을 적용하였을 때, Quantized Coefficient가 0이 아닌 TU(Transform Unit)이 적어도 하나 이상 존재하는 것을 의미한다. 해당 CTU 내의 모든 하위 블록이 0의 값을 갖는다면 All-Zero Condition으로, 원본 영상과 거의 같음을 의미한다.
- [79] 이를 토대로, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보상 조건은 RD Cost가 0보다 크거나 같고, Temporal Layer 0 (TL 0)인 경우, 또는 RD Cost가 0보다 크거나 같고, 현재 CTU 내에 Non-Zero Quantized Coefficient가 존재하며, Temporal Layer 1, 2 (TL 1/2)인 경우인 것으로, 상기 조건에 만족하는 경우에는 보상 과정을 수행할 수 있도록 제어부(140)가 제1 모드 도출부(110)와 최적 모드 결정부(130)를 제어한다.
- [80] 상술한 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치(100)가 제공하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법을 도 3 내지 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [81] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법에 대한 전반적인 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 제1 SAO 파라미터를 산출하는 방법에 대한 구체적인 흐름도이며, 도 5a 및 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 현재 CTU에 대한 주변 CTU를 도식한 도면이다.

- [82] 도 3 내지 도 5b를 참조하면, 먼저 현재 CTU에 적합한 SAO 타입과 오프셋인 제1 SAO 파라미터를 새롭게 산출한다(S310). 제1 SAO 파라미터 산출 시, 연산 효율을 높이기 위해 모든 SAO 타입에 대해 오프셋을 계산하는 것이 아니라, 도 4와 같이 주변 CTU를 선택하여(S311), 선택된 주변 CTU의 SAO 타입을 이용한다.
- [83] 구체적으로, 도 5a와 같이 인코딩하고자 하는 현재 CTU인 Cur(502)의 주변 CTU를 구성할 수 있는데, 바로 인접한 CTU(500)인 좌측, 상단, 우측 상단, 좌측 상단의 4개 CTU와 이전 프레임의 Col_0~Col_8의 9개의 CTU(510)로 구성할 수 있다. 여기서 Col_4(512)가 현재 CTU인 Cur(502)에 대응하는 co-located CTU이다.
- [84] 제1 SAO 파라미터 산출 시, 많은 주변 CTU를 이용할수록 종래의 방법처럼 연산 복잡도가 높기 때문에, 본 발명의 실시 예에서는 기 설정된 우선 순위에 따라 주변 CTU의 수를 적절히 선택할 수 있다.
- [85] 통계적으로 좌측, 상단, Col_4(512) CTU의 오프셋이 현재 CTU의 오프셋과 유사하기 때문에 우선 순위는 도 5b와 같이 구성할 수 있으며, 연산 효율을 고려하여 상위 두 개 또는 세 개의 CTU를 주변 CTU로 선택할 수 있다.
- [86] 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계적 정보를 추출하여(S312), 각 타입에 따른 SAO 오프셋을 계산하고(S313), RD Cost를 계산한다(S314). RD Cost 값이 작을수록 화질이 좋은 것이므로 RD Cost의 비교를 통해 최적의 SAO 타입 및 오프셋을 결정(S315)한다.
- [87] 한편, 본 발명의 다른 실시 예에서는 S312~ S314 수행 시, S311에서 선택된 주변 CTU의 SAO 타입뿐만 아니라, 이전 프레임에서 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려할 수도 있다.
- [88] 제1 SAO 파라미터를 산출(S310)한 후에는 제2 SAO 파라미터를 추출한다(S320). 제2 SAO 파라미터가 적용되는 경우를 제2 모드라 하며, 제2 모드는 현재 CTU의 좌측과 상단의 CTU의 SAO 타입 및 오프셋을 이용하는 것으로, RD Cost를 계산하여, RD Cost의 비교를 통해 좌측 또는 상단 중에서 최적의 SAO 타입 및 오프셋을 제2 SAO 파라미터로 추출한다.
- [89] 상기 제1 SAO 파라미터, 제2 SAO 파라미터와 SAO 필터를 적용하지 않는 SAO 모드 오프 중에서도, 현재 CTU에 적용했을 때, 복원 영상이 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 것을 최적 모드로 선택한다(S330).
- [90] 상기 선택된 최적 모드가 실제로 최적 모드가 아닐 수도 있으므로 보상 조건 판단부(140)에 기 저장된 보상 조건과의 비교를 통해 보상 과정 수행 여부를 결정한다(S340, 350)
- [91] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 보상 조건을 포함하는 보상 과정에 대한 흐름도이고, 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 보상 조건을 포함하는 보상 과정에 대한 흐름도이며, 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 보상 과정에 대한 구체적인 흐름도이다.
- [92] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에서는 S330에서 선제적으로 최적

모드를 선택한 후에, 상기 선택된 최적 모드가 SAO 모드 오프인지 여부를 보상 조건으로 판단하여(S342), 보상 조건을 만족하는 경우에 보상 과정을 수행한다(S350). 산출한 바와 같이 최적 모드가 SAO 모드 오프로 선택된 것이라면, 제1 SAO 파라미터나 제2 SAO 파라미터를 적용하는 제1 모드나 제2 모드에서 최적의 오프셋이 없다고 판단된 것이므로, 보상 과정을 수행하여 더 적합한 오프셋을 결정함으로써, 부호화 효율을 유지할 수 있기 때문이다.

- [93] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에서는 선제적으로 최적 모드 결정 후에(S330) RD Cost, Temporal Layer, Non-Zero Quantization Coefficient 존재 유무를 조건으로서 고려한다(S344).
- [94] 보다 구체적으로, RD Cost가 0보다 크거나 같고 Temporal Layer 0인 경우이거나 또는 RD Cost가 0보다 크거나 같고 Temporal Layer 1이나 2이면서, Non-Zero Quantization Coefficient인 경우인가를 판단한다.
- [95] 도 8을 참조하면, S342 또는 S344에 따른 본 발명의 보상 조건에 만족하는 경우에는 보상 과정을 수행하게 되는데, 기 산출된 제1 SAO 파라미터를 산출하는 데에 있어서, 이용하지 않았던 SAO 타입을 이용하여 같은 방식으로 새로운 제1 SAO 파라미터를 재 산출한다(S352). 즉, 나머지 SAO 타입에 대하여 통계적 정보를 추출하여 오프셋을 계산하고, RD Cost의 비교를 통해 새로운 제1 SAO 파라미터를 재 산출한다.
- [96] 상기과 같이 새로 산출한 제1 SAO 파라미터와 기 선택되었던 최적 모드 중에서, 현재 CTU에 적용했을 때, 복원 영상이 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 SAO 타입 및 오프셋을 갖는 SAO 모드를 최적 모드로 재 선택한다(S354).
- [97] 본 명세서의 방법 단계들은 온 입력(on input) 데이터를 동작 시키고 출력을 발생시킴으로써 기능들을 수행하기 위해 컴퓨터 프로그램을 실행하는 하나 이상의 프로그램 가능 프로세서들에 의해 수행될 수 있다. 방법 단계들은 또한 특수 목적 논리 회로 조직, 예를 들어 FPGA(field programmable gate away) 또는 ASIC(application-specific integrated circuit)에 의해 수행될 수 있고, 장치는 이들로서 구현될 수 있다.
- [98] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다.
- [99] 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수 있다.

- [100] 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다.
- [101] 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로 조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.
- [102] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시 형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다.
- [103] 개별적인 실시 형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시 형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시 형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시 형태에서 구현 가능하다.
- [104] 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.
- [105] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안된다.
- [106] 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시 형태의 다양한 시스템 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 시스템들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.
- [107] 본 명세서에서 설명한 주제의 특정한 실시 형태를 설명하였다. 기타의 실시 형태들은 이하의 청구항의 범위 내에 속한다.
- [108] 예컨대, 청구항에서 인용된 동작들은 상이한 순서로 수행되면서도 여전히 바람직한 결과를 성취할 수 있다. 일 예로서, 첨부도면에 도시한 프로세스는 바람직한 결과를 얻기 위하여 반드시 그 특정한 도시된 순서나 순차적인 순서를 요구하지 않는다.
- [109] 본 기술한 설명은 본 발명의 최상의 모드를 제시하고 있으며, 본 발명을

설명하기 위하여, 그리고 당업자가 본 발명을 제작 및 이용할 수 있도록 하기 위한 예를 제공하고 있다. 이렇게 작성된 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

산업상 이용가능성

- [110] 본 발명은 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 인코딩하고자 하는 현재 CTU에 대한 주변 CTU의 SAO 타입을 이용하여 원본과의 차이가 최소가 되도록하는 최적 모드를 고속으로 결정한다.
- [111] 또한, 필요한 경우에 보상 과정을 수행함으로써 더 적합한 SAO 타입 및 오프셋을 결정할 수 있다.
- [112] 따라서, 부호화 효율을 유지하면서 연산 속도를 높이고, 화질을 개선할 수 있다.
- [113] 아울러, 본 발명은 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있다.

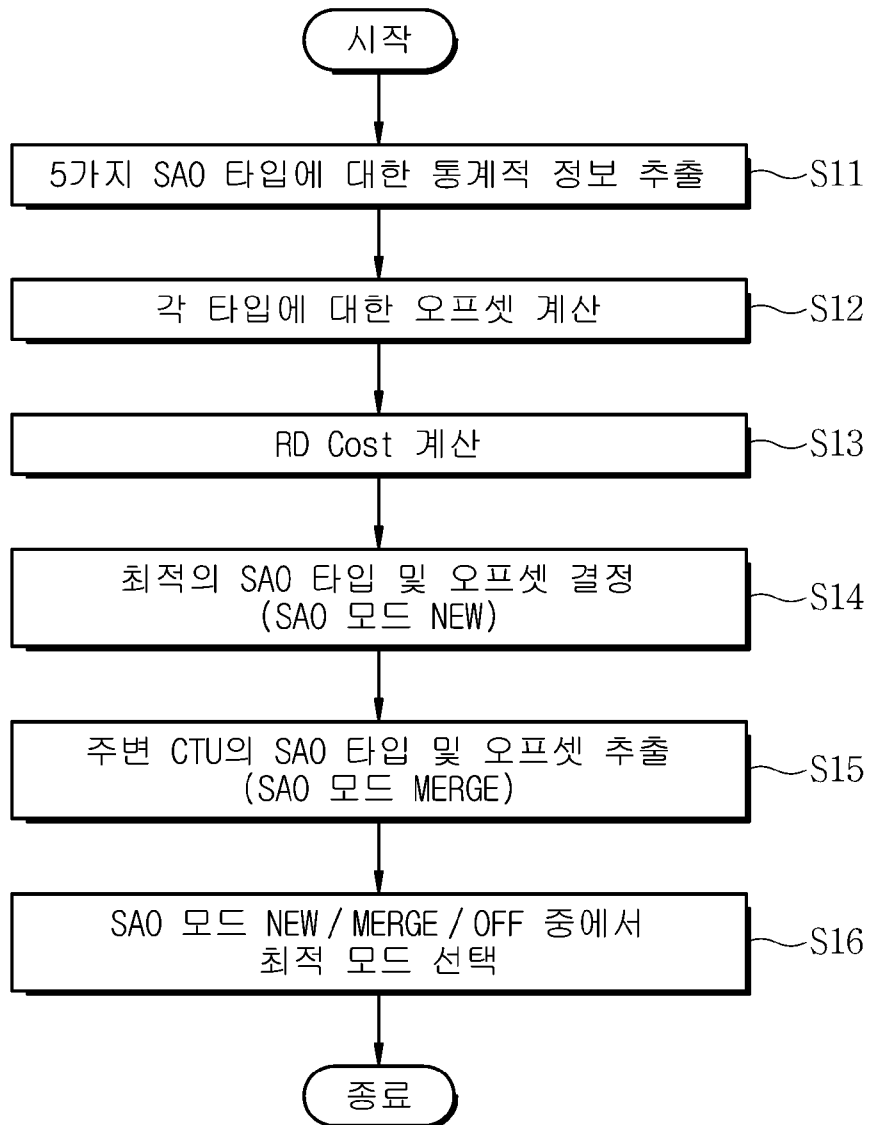
청구범위

- [청구항 1] 인코딩하고자 하는 현재 CTU(Coding Tree Unit)에 대한 복수의 주변 CTU 중에서 선택된 하나 이상의 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여, 상기 현재 CTU에 대한 제1 SAO 파라미터를 산출하는 제1 모드 도출부;
상기 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중 하나의 SAO 파라미터를 상기 현재 CTU의 제2 SAO 파라미터로 추출하는 제2 모드 도출부; 및
복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록, SAO 모드 오프, 제1 SAO 파라미터, 제2 SAO 파라미터 중에서 하나를 선택하는 최적 모드 결정부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 모드 도출부는,
상기 현재 CTU를 중심으로 하는 주변 CTU 중에서 기 설정된 우선순위에 따라 적어도 하나 이상의 주변 CTU를 선택하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 제1 모드 도출부는,
상기 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 더하여, 이전 프레임에서 SAO 파라미터 결정 시, 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 최적 모드 결정부의 선택 결과가, 기 설정된 보상 조건을 만족하는지를 판단하고, 만족하는 경우, 상기 제1 SAO 파라미터 산출 시에 사용한 SAO 타입을 제외한 나머지 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 상기 현재 CTU의 제1 SAO 파라미터를 재 산출하도록 상기 제1 모드 도출부를 제어하는 제어부;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 최적 모드 결정부에서 기 선택된 선택 결과와 상기 재산출된 제1 SAO 파라미터 중에서, 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 SAO 파라미터를 재 선택하도록 상기 최적 모드 결정부를 제어하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 상기 보상 조건은,
상기 최적 모드 결정부의 선택 결과가 SAO 모드 오프인 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.
- [청구항 7] 제4항에 있어서, 상기 보상 조건은,
RD Cost(Rate-Distortion Cost), Temporal Layer, Quantized Coefficient 중

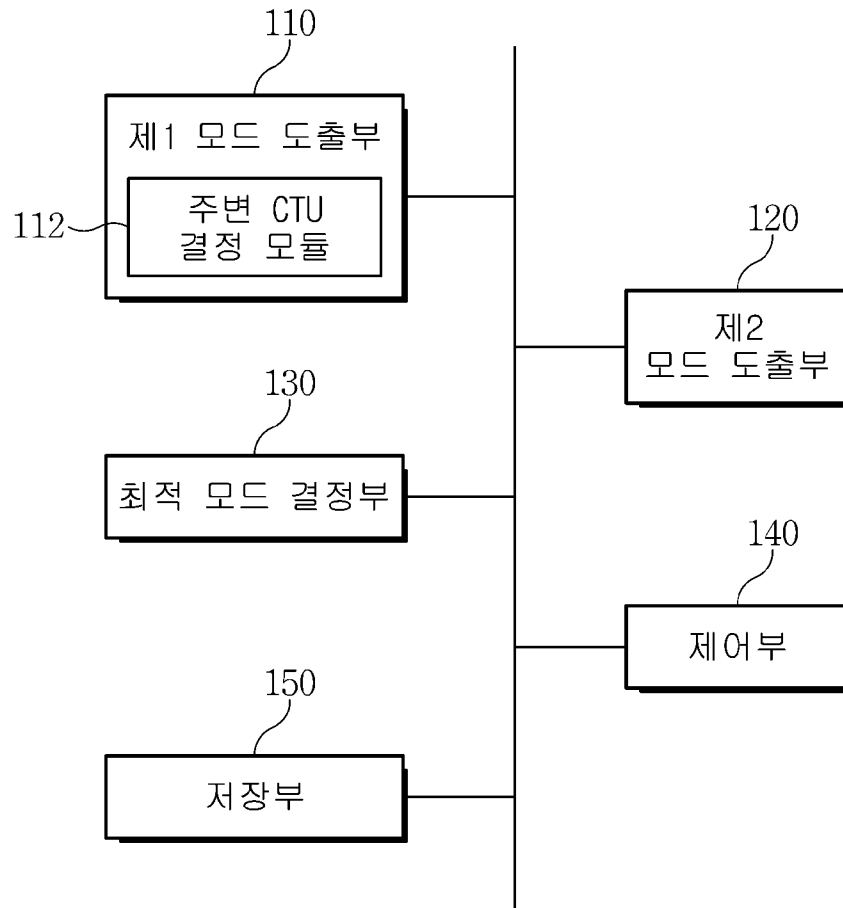
하나 이상을 포함하여 설정되는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 장치.

- [청구항 8] 인코딩하고자 하는 현재 CTU에 대한 복수의 주변 CTU 중에서 선택된 하나 이상의 주변 CTU의 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여, 상기 현재 CTU에 대한 제1 SAO 파라미터를 산출하는 제1 모드 도출 단계; 상기 현재 CTU에 대한 주변 CTU 중 하나의 SAO 파라미터를 상기 현재 CTU의 제2 SAO 파라미터로 추출하는 제2 모드 도출 단계; 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록, SAO 모드 오프, 제1 SAO 파라미터, 제2 SAO 파라미터 중에서 하나를 선택하는 최적 모드 결정 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 제1 모드 도출 단계는, 상기 현재 CTU를 중심으로 하는 주변 CTU 중에서 기 설정된 우선순위에 따라 적어도 하나 이상의 주변 CTU를 선택하는 단계를 포함하고, 상기 선택된 주변 CTU의 SAO 타입에 더하여, 이전 프레임에서 SAO 파라미터 결정 시, 가장 많이 선택된 SAO 타입을 더 고려하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 최적 모드 결정 단계의 선택 결과가, 기 설정된 보상 조건을 만족하는지를 판단하는 단계; 상기 보상 조건에 만족하는 경우, 상기 제1 SAO 파라미터 산출 시에 사용한 SAO 타입을 제외한 나머지 SAO 타입에 대한 통계 정보를 이용하여 상기 현재 CTU의 제1 SAO 파라미터를 재 산출하는 단계; 상기 최적 모드 결정 단계의 기 선택된 선택 결과와 상기 재 산출된 제1 SAO 파라미터 중에서, 복원 영상과 원본 영상과의 차이가 최소가 되도록 하는 SAO 파라미터를 재 선택하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 보상 조건은, 상기 최적 모드 결정 단계의 선택 결과가 SAO 모드 오프인 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서, 상기 보상 조건은, RD Cost(Rate-Distortion Cost), Temporal Layer, Quantized Coefficient 중 하나 이상을 포함하여 설정되는 것을 특징으로 하는 적응적 샘플 오프셋 파라미터 예측 방법.

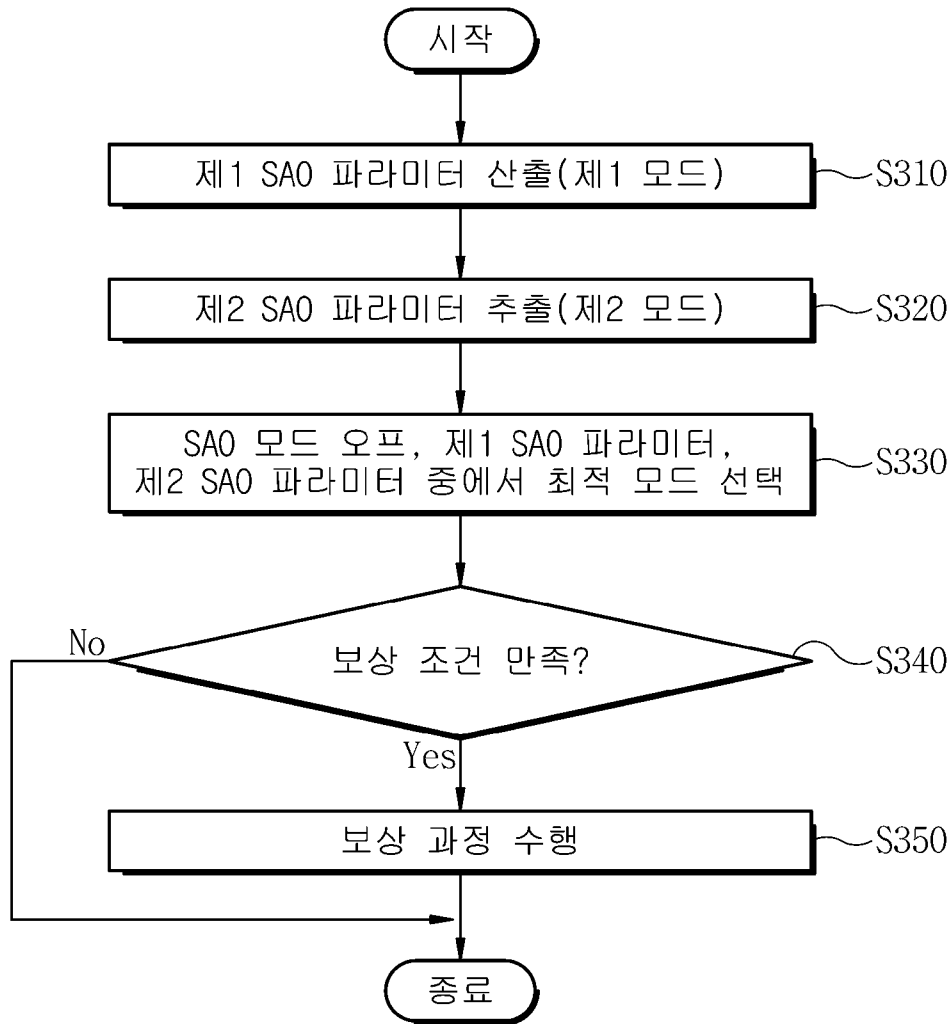
[도1]



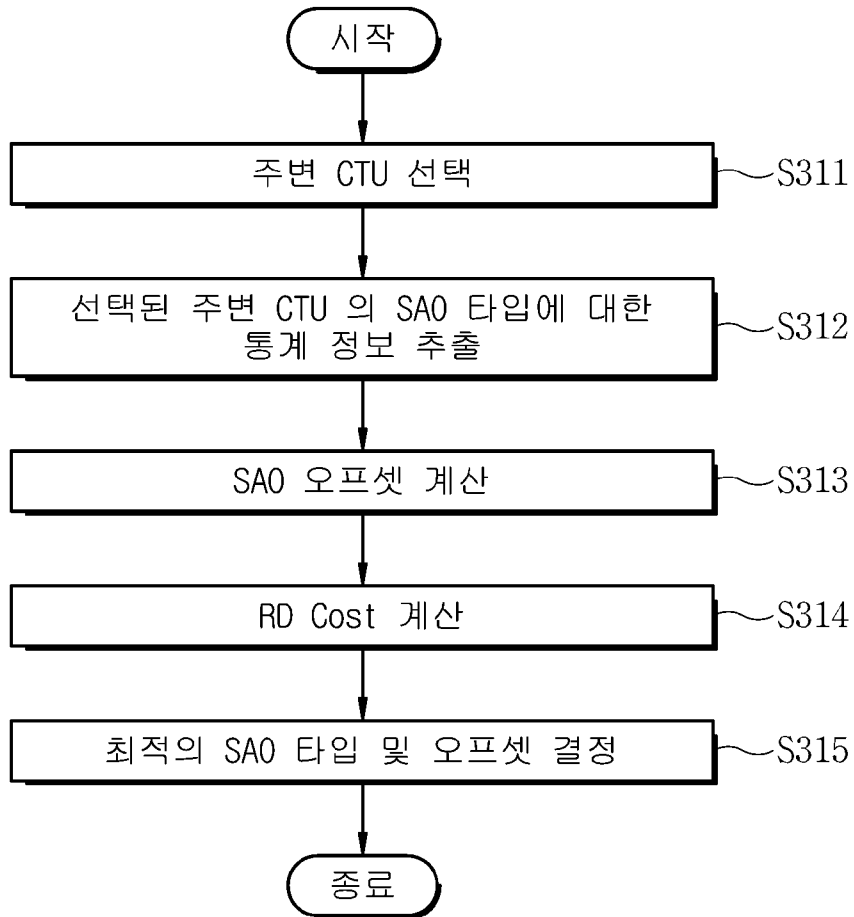
[도2]

100

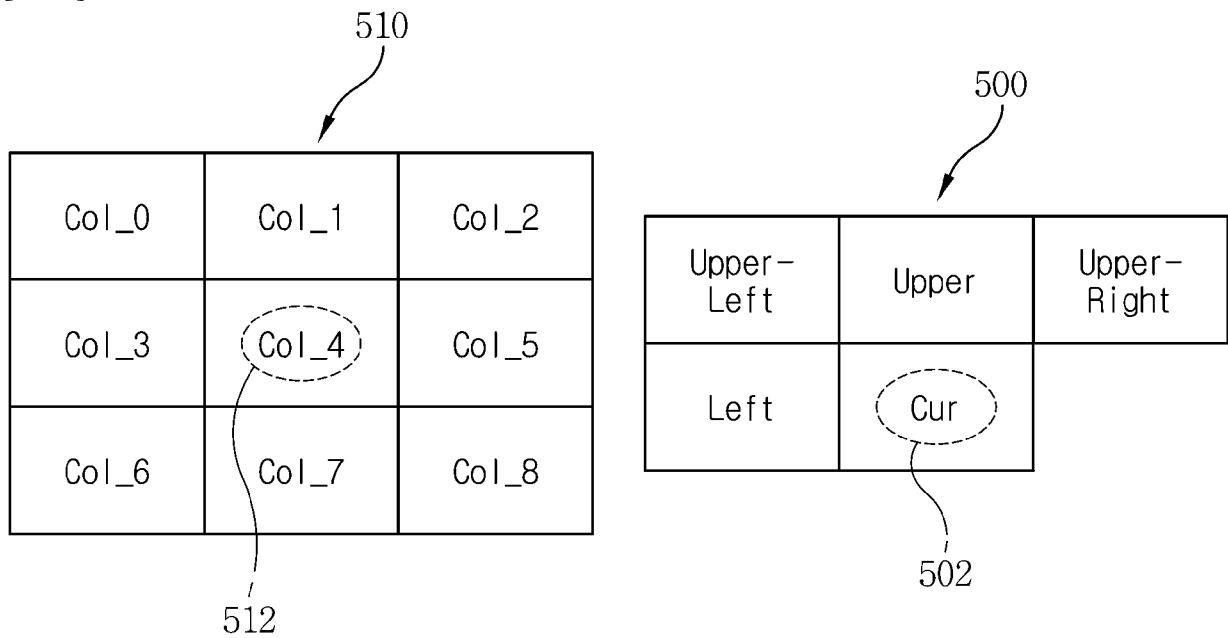
[도3]



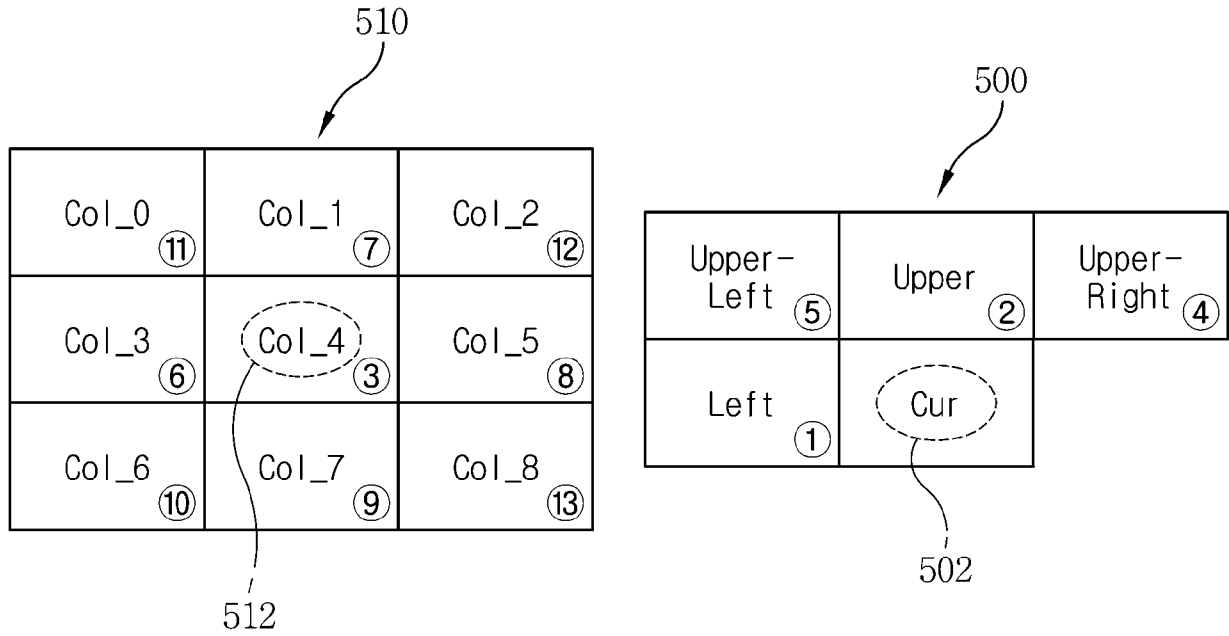
[도4]



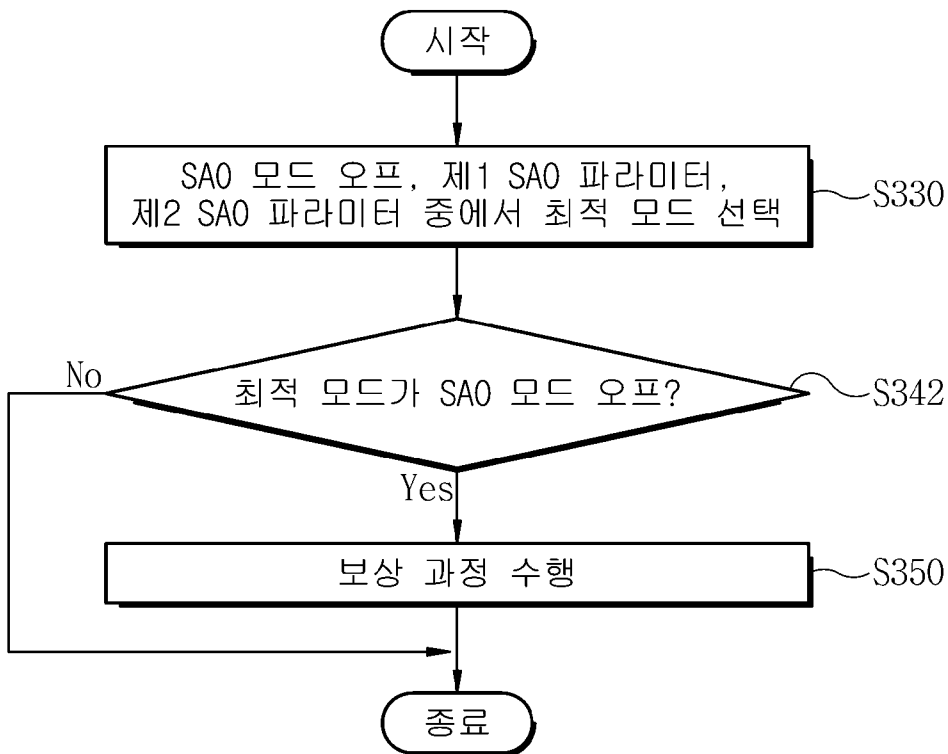
[도5a]



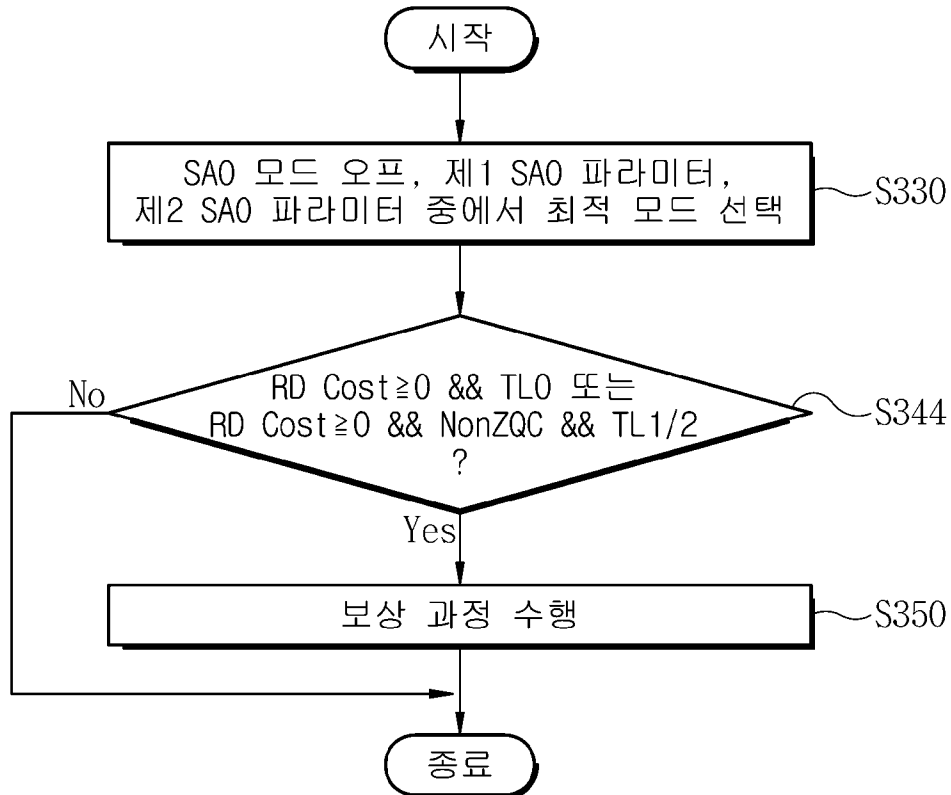
[도5b]



[도6]



[도7]



[도8]

