(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 2 월 15 일 (15.02.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/034849 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/105 (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)
H04N 19/186 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/11 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/009038

(22) 국제출원일: 2023 년 6 월 28 일 (28.06.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0099336 2022 년 8 월 9 일 (09.08.2022) KR
10-2023-0082623 2023 년 6 월 27 일 (27.06.2023) KR

(71) 출원인: 현대자동차주식회사 (**HYUNDAI MOTOR COMPANY**) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR). 기아 주식회사 (**KIA CORPORATION**) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR). 광운대학교 산학협력단 (**KWANGWOON UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COLLABORATION FOUNDATION**) [KR/KR]; 01897 서울특별시 노원구 광운로 20, Seoul (KR).

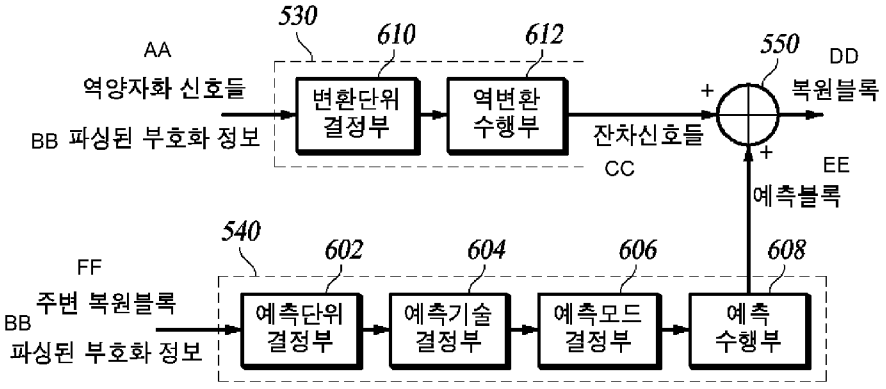
(72) 발명자: 심동규 (**SIM, Dong Gyu**); 01901 서울특별시 노원구 석계로 49, 110동 1803호, Seoul (KR). 이민훈 (**LEE, Min Hun**); 11688 경기도 의정부시 태평로 146번길 12, 2층, Gyeonggi-do (KR). 변주형 (**BYEON, Joo Hyung**); 08269 서울특별시 구로구 고척로 52, 101-603, Seoul (KR). 허진 (**HEO, Jin**); 16836 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91,101동1201호, Gyeonggi-do (KR). 박승욱 (**PARK, Seung Wook**); 16847 경기도 용인시 수지구 성복2로 10, 108-304, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이철희 (**LEE, Chulhee**); 06229 서울특별시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) **Title:** VIDEO CODING METHOD AND DEVICE USING LUMA COMPONENT-BASED CHROMA COMPONENT PREDICTION

(54) **발명의 명칭:** 루마 성분 기반 크로마 성분 예측을 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치



602 ... Prediction unit determination unit
604 ... Prediction technique determination unit
606 ... Prediction mode determination unit
608 ... Prediction performing unit
610 ... Transform unit determination unit
612 ... Inverse-transform performing unit

AA ... Dequantization signals
BB ... Parsed encoding information
CC ... Residual signals
DD ... Restored block
EE ... Predicted block
FF ... Surrounding restored block

(57) **Abstract:** The present embodiment provides a video coding method and device using luma component-based chroma component prediction. In the present embodiment, an image decoding device derives a corresponding luma block of a current chroma block on the basis of a color format. The image decoding device derives a luma component pre-restored area for the corresponding luma block and a chroma-component pre-restored area for the current chroma block on the basis of a block segment structure of the luma component and the chroma component and prediction information of the corresponding luma block. The image decoding device performs modeling of a relationship between samples within the luma component pre-restored area and samples within the chroma component pre-restored area, and then generates a predicted block of the current chroma block from samples of the corresponding luma block by using the modeled relationship.

WO 2024/034849 A1

[다음 쪽 계속]

MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 실시예는 루마 성분 기반 크로마 성분 예측을 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 개시한다. 본 실시예에서, 영상 복호화 장치는 컬러 포맷에 기초하여 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출한다. 영상 복호화 장치는 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역 및 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출한다. 영상 복호화 장치는 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링한 후, 모델링된 관계를 이용하여 대응 루마 블록의 샘플들로부터 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성한다.

명세서

발명의 명칭: 루마 성분 기반 크로마 성분 예측을 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 루마 성분 기반 크로마 성분 예측을 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 발명과 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[3] 비디오 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.

[4] 따라서, 통상적으로 비디오 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 비디오 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 비디오 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 비디오 압축 기술로는 H.264/AVC, HEVC(High Efficiency Video Coding) 등을 비롯하여, HEVC에 비해 약 30% 이상의 부호화 효율을 향상시킨 VVC(Versatile Video Coding)가 존재한다.

[5] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임률이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다.

[6] VVC에서 크로마 성분의 인트라 예측은 Planar, DC, Horizontal, Vertical, DM(Direct Mode) 또는 CCLM(Cross-component linear model) 모드에 기초하여 예측을 수행할 수 있다. DM 모드는 현재 크로마 블록에 대응하는 루마 블록의 예측 과정에 사용된 예측모드를 이용하여 현재 크로마 블록을 예측한다. CCLM 모드는 VVC에 신규로 채택되어 추가된 예측모드이고, 현재 크로마 블록의 기복원된 인접(adjacent) 샘플 값들과 대응 루마 블록(현재 크로마 블록에 대응하는 위치의 루마 블록)의 기복원된 인접 샘플 값들 간의 관계를 선형으로 모델링한다. 유도된 선형 모델을 이용하여 CCLM 모드는 대응 루마 블록의 기복원된 영역 내 값들을 변환하여 현재 크로마 성분을 예측한다. CCLM 모드는 세 가지 모드를 포함하고, 각 모드에 따라 현재블록의 상단, 현재블록의 상단 및 좌측, 또는 현재블록의 좌측의 기복원 영역 내 샘플들을 이용하여 선형 모델을 유도할 수 있다. 이때, 세 가지 모드들 중 하나를 지시하기 위해, 부호화기는 해당 인덱스를 복호화기로 시그널링할 수 있다.

[7] 전술한 바와 같은 크로마 성분의 인트라 예측 시, 현재 크로마 블록 및/또는 대응 루마 블록의 기복원된 인접 샘플들이 활용된다. 따라서, 비디오 부호화 효율

을 향상시키고 비디오 화질을 개선하기 위해, 현재 크로마 블록 및/또는 대응 루마 블록의 주변 기복원된 샘플들을 효율적으로 활용하는 방안이 고려될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 개시는, 현재블록에 대해 루마 성분의 예측 및 복원 후에 크로마 성분을 예측함에 있어서, 현재 크로마 블록에 대응하는 위치의 루마 블록(이하, '대응 루마 블록')의 예측 정보, 대응 루마 블록의 복원 샘플값들, 및 현재 크로마 블록의 주변 복원 샘플값들을 이용하여 현재 크로마 블록을 복원하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[9] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재 크로마 블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서, 컬러 포맷에 기초하여 상기 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타냄; 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역을 도출하고, 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계; 상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및 상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[10] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재 크로마 블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서, 컬러 포맷에 기초하여 상기 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타냄; 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역 및 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계; 상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및 상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 제1 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[11] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, 컬러 포맷에 기초하여 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽

셀들 간의 대응 관계를 나타냄; 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역 및 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계; 상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및 상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[12] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록의 예측 정보, 대응 루마 블록의 복원 샘플값들, 및 현재 크로마 블록의 주변 복원 샘플값들을 이용하여 현재 크로마 블록을 복원하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공함으로써, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하는 것이 가능해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

[14] 도 2는 QTBTTT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[15] 도 3a 및 도 3b는 광각 인트라 예측모드들을 포함한 복수의 인트라 예측모드들을 나타낸 도면이다.

[16] 도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.

[17] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.

[18] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치의 일부를 자세히 나타내는 블록도이다.

[19] 도 7a 내지 도 7c는 본 개시의 일 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치를 나타내는 예시도이다.

[20] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 유도를 나타내는 예시도이다.

[21] 도 9a 및 도 9b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 유도를 나타내는 예시도이다.

[22] 도 10 및 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[23] 도 12a 및 도 12b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[24] 도 13a 및 도 13b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[25] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 유도를 나타내는 예시도이다.

[26] 도 15a 및 도 15b는 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[27] 도 16은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[28] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록의 인트라 예측방법을 나타내는 순서도이다.

[29] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 인트라 예측방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 이하, 본 발명의 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[31] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1의 도시를 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[32] 영상 부호화 장치는 픽처 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(155), 역양자화부(160), 역변환부(165), 가산기(170), 루프 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.

[33] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[34] 하나의 영상(비디오)은 복수의 픽처들을 포함하는 하나 이상의 시퀀스로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 및/또는 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는/슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 신택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 신택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더

의 신택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다. 또한, 하나의 타일 또는 타일 그룹에 공통으로 적용되는 정보는 타일 또는 타일 그룹 헤더의 신택스로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 신택스들은 상위수준(high level) 신택스로 칭할 수 있다.

[35] 픽처 분할부(110)는 CTU의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 신택스로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[36] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU가 된다.

[37] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는 QTBTTT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BTTT를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 지칭될 수 있다.

[38] 도 2는 QTBTTT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[39] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSize)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSize)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는

분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[40] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)를 부호화하기에 앞서, 그 노드가 분할되는지 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)가 부호화될 수도 있다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식으로 제1 플래그부터 부호화를 시작한다.

[41] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과 세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.

[42] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBTTT 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBTTT의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBTTT 분할의 채용에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.

[43] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.

[44] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.

[45] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3a에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 Planar 모드와 DC 모드를 포함하는 2 개의 비방향성 모드와 65 개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.

[46] 직사각형 모양의 현재블록에 대한 효율적인 방향성 예측을 위해, 도 3b에 점선 화살표로 도시된 방향성 모드들(67 ~ 80번, -1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)이 추

가로 사용될 수 있다. 이들은 "광각 인트라 예측모드들(wide angle intra-prediction modes)"로 지칭될 수 있다. 도 3b에서 화살표들은 예측에 사용되는 대응하는 참조샘플들을 가리키는 것이며, 예측 방향을 나타내는 것이 아니다. 예측 방향은 화살표가 가리키는 방향과 반대이다. 광각 인트라 예측모드들은 현재블록이 직사각형일 때 추가적인 비트 전송 없이 특정 방향성 모드를 반대방향으로 예측을 수행하는 모드이다. 이때 광각 인트라 예측모드들 중에서, 직사각형의 현재블록의 너비와 높이의 비율에 의해, 현재블록에 이용 가능한 일부 광각 인트라 예측모드들이 결정될 수 있다. 예컨대, 45도보다 작은 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(67 ~ 80번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 높이가 너비보다 작은 직사각형 형태일 때 이용 가능하고, -135도보다 큰 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(-1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태일 때 이용 가능하다.

[47] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측모드들에 대한 비트율 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 비트율 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 비트율 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다.

[48] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측모드 중에서 하나의 인트라 예측모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측모드에 대한 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[49] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 인터 예측부(124)는 현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(Motion Vector: MV)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정은 루마(luma) 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 움직임벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[50] 인터 예측부(124)는, 예측의 정확성을 높이기 위해, 참조픽처 또는 참조 블록에 대한 보간을 수행할 수도 있다. 즉, 연속한 두 정수 샘플 사이의 서브 샘플들은 그 두 정수 샘플을 포함한 연속된 복수의 정수 샘플들에 필터 계수들을 적용하여 보간된다. 보간된 참조픽처에 대해서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하는 과정을 수행하면, 움직임벡터는 정수 샘플 단위의 정밀도(precision)가 아닌 소수 단

위의 정밀도까지 표현될 수 있다. 움직임벡터의 정밀도 또는 해상도(resolution)는 부호화하고자 하는 대상 영역, 예컨대, 슬라이스, 타일, CTU, CU 등의 단위마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같은 적응적 움직임벡터 해상도(Adaptive Motion Vector Resolution: AMVR)가 적용되는 경우 각 대상 영역에 적용할 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 대상 영역마다 시그널링되어야 한다. 예컨대, 대상 영역이 CU인 경우, 각 CU마다 적용된 움직임벡터 해상도에 대한 정보가 시그널링된다. 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 후술할 차분 움직임벡터의 정밀도를 나타내는 정보일 수 있다.

[51] 한편, 인터 예측부(124)는 양방향 예측(bi-prediction)을 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 양방향 예측의 경우, 두 개의 참조픽처와 각 참조픽처 내에서 현재 블록과 가장 유사한 블록 위치를 나타내는 두 개의 움직임벡터가 이용된다. 인터 예측부(124)는 참조픽처 리스트 0(RefPicList0) 및 참조픽처 리스트 1(RefPicList1)으로부터 각각 제1 참조픽처 및 제2 참조픽처를 선택하고, 각 참조픽처 내에서 현재블록과 유사한 블록을 탐색하여 제1 참조블록과 제2 참조블록을 생성한다. 그리고, 제1 참조블록과 제2 참조블록을 평균 또는 가중 평균하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고 현재블록을 예측하기 위해 사용한 두 개의 참조픽처에 대한 정보 및 두 개의 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보를 엔트로피 부호화부(155)로 전달한다. 여기서, 참조픽처 리스트 0은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이전의 픽처들로 구성되고, 참조픽처 리스트 1은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이후의 픽처들로 구성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이 순서 상으로 현재 픽처 이후의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 0에 추가로 더 포함될 수 있고, 역으로 현재 픽처 이전의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 1에 추가로 더 포함될 수도 있다.

[52] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[53] 예컨대, 현재블록의 참조픽처와 움직임벡터가 주변블록의 참조픽처 및 움직임벡터와 동일한 경우에는 그 주변블록을 식별할 수 있는 정보를 부호화함으로써, 현재블록의 움직임 정보를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다. 이러한 방법을 '머지 모드(merge mode)'라 한다.

[54] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.

[55] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는

블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.

[56] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기결정된 개수의 머지 후보를 포함하는 머지 리스트를 구성한다. 머지 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 현재블록의 움직임정보로서 사용할 머지 후보를 선택하고 선택된 후보를 식별하기 위한 머지 인덱스 정보를 생성한다. 생성된 머지 인덱스 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[57] 머지 스킵(merge skip) 모드는 머지 모드의 특별한 경우로서, 양자화를 수행한 후, 엔트로피 부호화를 위한 변환 계수가 모두 영(zero)에 가까울 때, 잔차신호들의 전송 없이 주변블록 선택 정보만을 전송한다. 머지 스킵 모드를 이용함으로써, 움직임이 적은 영상, 정지 영상, 스크린 콘텐츠 영상 등에서 상대적으로 높은 부호화 효율을 달성할 수 있다.

[58] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.

[59] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.

[60] AMVP 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터 후보들을 유도한다. 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로는, 도 4에 도시된 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(collocated block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 움직임벡터 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 움직임벡터 후보에 추가한다.

[61] 인터 예측부(124)는 이 주변블록들의 움직임벡터를 이용하여 예측 움직임벡터 후보들을 유도하고, 예측 움직임벡터 후보들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터를 결정한다. 그리고, 현재블록의 움직임벡터로부터 예측 움직임벡터를 감산하여 차분 움직임벡터를 산출한다.

[62] 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들에 기정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기정의된 함수를 알고 있다. 또한, 예측 움직임벡터 후보를 유도하기 위해 사용하는 주변블록은 이미 부호화 및 복호화가 완료된 블록이므로 영상 복호화 장치도 그 주변블록의 움직임벡터도 이미 알고 있다. 그러므로 영상 부호화 장치는 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는

차분 움직임벡터에 대한 정보와 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보가 부호화된다.

[63] 한편, 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들 중 어느 하나를 선택하는 방식으로 결정될 수도 있다. 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보 및 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보와 함께, 선택된 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보가 추가로 부호화된다.

[64] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.

[65] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호들을 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 복수 개의 서브블록으로 분할하고 그 서브블록을 변환 단위로 사용하여 변환을 할 수도 있다. 또는, 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록 만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu_sbt_quad_flag)가 추가적으로 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[66] 한편, 변환부(140)는 잔차블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 개별적으로 변환을 수행할 수 있다. 변환을 위해, 다양한 타입의 변환 함수 또는 변환 행렬이 사용될 수 있다. 예컨대, 가로 방향 변환과 세로 방향 변환을 위한 변환 함수의 쌍을 MTS(Multiple Transform Set)로 정의할 수 있다. 변환부(140)는 MTS 중 변환 효율이 가장 좋은 하나의 변환 함수 쌍을 선택하고 가로 및 세로 방향으로 각각 잔차블록을 변환할 수 있다. MTS 중에서 선택된 변환 함수 쌍에 대한 정보(mts_idx)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[67] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화 파라미터를 이용하여 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 부호화부(155)로 출력한다. 양자화부(145)는, 어떤 블록 혹은 프레임에 대해, 변환 없이, 관련된 잔차블록을 곧바로 양자화할 수도 있다. 양자화부(145)는 변환블록 내의 변환 계수들의 위치에 따라 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 2차원으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[68] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.

[69] 재정렬부(150)는 계수 스캐닝(coefficient scanning)을 이용하여 2차원의 계수 어레이를 1차원의 계수 시퀀스로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150)에서는 지그-재그 스캔(zig-zag scan) 또는 대각선 스캔(diagonal scan)을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원의 계수 시퀀스를 출력할 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 계수 어레이를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔, 대각선 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중에서 사용될 스캔 방법이 결정될 수도 있다.

[70] 엔트로피 부호화부(155)는, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code), 지수 골롬(Exponential Golomb) 등의 다양한 부호화 방식을 사용하여, 재정렬부(150)로부터 출력된 1차원의 양자화된 변환 계수들의 시퀀스를 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다.

[71] 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 타입, MTT 분할 방향 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인터 예측정보(움직임 정보의 부호화 모드(머지 모드 또는 AMVP 모드), 머지 모드의 경우 머지 인덱스, AMVP 모드의 경우 참조픽처 인덱스 및 차분 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 양자화와 관련된 정보, 즉, 양자화 파라미터에 대한 정보 및 양자화 행렬에 대한 정보를 부호화한다.

[72] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.

[73] 가산기(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀들로서 사용된다.

[74] 루프(loop) 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 루프 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 디블록킹 필터(182), SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[75] 디블록킹 필터(182)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다. SAO 필터(184)는 CTU 단위로 오프셋을 적용함으로써 주관적 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킨다. 이에 비하여 ALF(186)는 블록 단위의 필터링을 수행하는데, 해당 블록의 에지 및 변화량의 정도를 구분하여 상이한 필터를 적용하여 왜곡을 보상한다. ALF에 사용될 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[76] 디블록킹 필터(182), SAO 필터(184) 및 ALF(186)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용될 수 있다.

[77] 영상 부호화 장치는 부호화된 비디오 데이터의 비트스트림을 비일시적인 기록매체에 저장하거나 통신 네트워크를 이용하여 영상 복호화 장치에게 전송할 수 있다.

[78] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[79] 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510), 재정렬부(515), 역양자화부(520), 역변환부(530), 예측부(540), 가산기(550), 루프 필터부(560) 및 메모리(570)를 포함하여 구성될 수 있다.

[80] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[81] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보, 잔차신호들에 대한 정보 등을 추출한다.

[82] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.

[83] 예컨대, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(mtt_split_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이에 따라 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.

[84] 또 다른 예로서, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출할 수도 있다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의 QT 분할만 발생할 수도 있다.

[85] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.

[86] 한편, 엔트로피 복호화부(510)는 트리 구조의 분할을 이용하여 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측모드)에 대한 신택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 인터 예측정보에 대한 신택스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.

[87] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호들에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다.

[88] 재정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스캐닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.

[89] 역양자화부(520)는 양자화된 변환계수들을 역양자화하고, 양자화 파라미터를 이용하여 양자화된 변환계수들을 역양자화한다. 역양자화부(520)는 2차원으로 배열된 양자화된 변환계수들에 대해 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 역양자화부(520)는 영상 부호화 장치로부터 양자화 계수(스케일링 값)들의 행렬을 양자화된 변환계수들의 2차원 어레이에 적용하여 역양자화를 수행할 수 있다.

[90] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.

[91] 또한, 역변환부(530)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호들로 "0"값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.

[92] 또한, MTS가 적용된 경우, 역변환부(530)는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 MTS 정보(mts_idx)를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 각각 적용할 변환 함수 또는 변환 행렬을 결정하고, 결정된 변환 함수를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 변환블록 내의 변환계수들에 대해 역변환을 수행한다.

[93] 예측부(540)는 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(542)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(544)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.

[94] 인트라 예측부(542)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인트라 예측모드에 대한 신택스 요소로부터 복수의 인트라 예측모드 중 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하고, 인트라 예측모드에 따라 현재블록 주변의 참조 픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.

[95] 인터 예측부(544)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인터 예측모드에 대한 신택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.

[96] 가산기(550)는 역변환부(530)로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부(544) 또는 인트라 예측부(542)로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀들로서 활용된다.

[97] 루프 필터부(560)는 인루프 필터로서 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(562)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.

[98] 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(570)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용된다.

[99]

[100] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 현재 크로마 블록에 대응하는 위치의 루마 블록의 예측 정보, 대응하는 위치의 루마 블록의 복원 샘플값들, 및 현재 크로마 블록의 주변 복원 샘플값들을 이용하여 현재 크로마 블록을 복원하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.

[101] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding device) 내 인트라 예측부(122)에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(video decoding device) 내 인트라 예측부(542)에 의해 수행될 수 있다.

[102] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 비트율 왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 이를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링 정보를 복호화할 수 있다.

[103] 이하의 설명에서, '대상 블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있고, 또는 코딩유닛의 일부 영역을 의미할 수도 있다.

[104] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.

[105] **I. 크로마 성분의 인트라 예측**

[106] 인트라 예측을 사용하여 부호화 효율을 향상시키기 위해 여러 기술들이 도입된다.

[107] VVC 기술에 있어서, 루마 블록의 인트라 예측모드는, 도 3a에 예시된 바와 같이, 비방향성 모드(즉, Planar 및 DC) 외에, 세분화된 65 개의 방향성 모드들(즉, 2 내지 66)을 갖는다. 65 개의 방향성 모드들, Planar 및 DC를 통칭하여 67 IPMs라고 한다.

[108] 한편, 루마 블록이 이용하는 예측 방향에 따라 크로마 블록도 이러한 세분화된 방향성 모드의 인트라 예측을 제한적으로 이용할 수 있다. 다만, 크로마 블록의 인트라 예측에서는, 수평 및 수직 방향 이외에 루마 블록이 이용할 수 있는 다양한 방향성 모드가 항상 이용될 수는 없다. 이러한 다양한 방향성 모드를 이용할 수 있으려면, 현재 크로마 블록의 예측모드가 직접 모드(Direct Mode, DM)로 설정되어야 한다. 이렇게 DM 모드로 설정함으로써, 현재 크로마 블록이 루마 블록의 수평 및 수직이 아닌 다른 방향성 모드를 이용할 수 있다.

[109] 크로마 블록의 부호화 시, 사용빈도가 높거나 화질 유지를 위하여 가장 기본적으로 이용하는 인트라 예측모드는 Planar, DC, 수직(Vertical), 수평(Horizontal), 및 DM을 포함한다. 이때, DM에서는, 현재 크로마 블록과 공간적으로 대응하는 루마 블록의 인트라 예측모드가 크로마 블록의 인트라 예측모드로 이용된다.

[110] 영상 부호화 장치는 영상 복호화 장치에게 크로마 블록의 인트라 예측모드가 DM인지 여부를 시그널링할 수 있다. 이때, 영상 복호화 장치로 DM을 전달하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 예컨대, 영상 부호화 장치는 크로마 블록의 인트라 예측모드를 지시(indication)하기 위한 정보인 intra_chroma_pred_mode를 특정값으로 설정한 후, 영상 복호화 장치로 전송함으로써 DM인지 여부를 지시할 수 있다.

[111] 크로마 블록이 인트라 예측모드로 부호화된 경우, 영상 부호화 장치는, 표 1에 따라 크로마 블록의 인트라 예측모드 IntraPredModeC를 설정(set)할 수 있다.

[112] 이하, 크로마 블록의 인트라 예측모드와 관련된 정보인 intra_chroma_pred_mode와 IntraPredModeC를 구별하기 위해, 각각 크로마 인트라 예측모드 지시자 및 크로마 인트라 예측모드로 표현한다.

[113] [표1]

cclm_mode_flag	cclm_mode_idx	intra_chroma_pred_mode	lumaIntraPredMode				
			0	50	18	1	X (0<= X <=66)
0	-	0	66	0	0	0	0
0	-	1	50	66	50	50	50
0	-	2	18	18	66	18	18
0	-	3	1	1	1	66	1
0	-	4	0	50	18	1	X
1	0	-	81	81	81	81	81
1	1	-	82	82	82	82	82
1	2	-	83	83	83	83	83

[114] 여기서, lumaIntraPredMode는 현재 크로마 블록에 대응하는 루마 블록의 인트라 예측모드(이하, '루마 인트라 예측모드')이다. lumaIntraPredMode는 도 3a에 예시된 예측모드들 중의 하나를 나타낸다. 예를 들어, 표 1에서, lumaIntraPredMode = 0은 Planar 예측모드를, lumaIntraPredMode = 1은 DC 예측모드를 가리킨다. lumaIntraPredMode가 18, 50 및 66의 경우는 각각 수평, 수직 및 VDIA로 지칭되는 방향성 모드를 나타낸다. 한편, intra_chroma_pred_mode = 0, 1, 2 및 3인 경우는 각각 Planar, 수직, 수평 및 DC 예측모드를 지시한다. intra_chroma_pred_mode = 4인 경우가 DM으로서, 크로마 인트라 예측모드인 IntraPredModeC 값은 lumaIntraPredMode 값과 동일하게 설정된다.

[115] 한편, 영상 복호화 장치에 의해 수행되는, 크로마 블록의 인트라 예측모드를 파싱하는 과정은 표 2와 같다.

[116] [표2]

if(CclmEnabled)
cclm_mode_flag
if(cclm_mode_flag)
cclm_mode_idx
else
intra_chroma_pred_mode

[117] 영상 복호화 장치는 교차 성분 선형 모델(Cross-Component Linear Model, CCLM) 모드의 사용 여부를 지시하는 cclm_mode_flag를 파싱한다. 만약 cclm_mode_flag가 1로서 CCLM 모드를 사용하는 경우, 영상 복호화 장치는 CCLM 모드를 지시하는 cclm_mode_idx를 파싱한다. 이때, cclm_mode_idx의 값에 따라, CCLM 모드는 세 가지 모드들 중 하나가 지시될 수 있다. 반면 cclm_mode_flag가 0으로서 CCLM 모드를 사용하지 않는 경우, 영상 복호화 장치는 전술한 바와 같이, 인트라 예측모드를 지시하는 intra_chroma_pred_mode를 파싱한다.

[118] 현재 크로마 블록의 인트라 예측을 위해 CCLM 모드가 적용된 경우, 영상 복호화 장치는 현재 크로마 블록에 대응하는(corresponding) 루마 영상 내의 영역(이하, '대응 루마 영역')을 확정한다. 선형 모델의 예측을 위해 대응 루마 영역의 좌측 참조 화소들과 상단 참조 화소들, 및 대상 크로마 블록의 좌측 참조 화소들과 상단 참조 화소들이 이용될 수 있다. 이하, 좌측 참조 화소들과 상단 참조 화소들을 통합하여 참조 화소들, 주변 화소들. 또는 인접 화소들로 표현한다. 또한, 크로마 채널의 참조 화소들을 크로마 참조 화소들로 나타내고, 루마 채널의 참조 화소들을 루마 참조 화소들로 나타낸다.

[119] CCLM 예측에서는, 대응 루마 영역의 참조 화소들과 크로마 블록의 참조 화소들 간의 선형 모델을 유도한 후, 대응 루마 영역의 복원 화소들에 해당 선형 모델을 적용함으로써, 대상 크로마 블록의 예측자(predictor)인 예측블록이 생성된다. 예컨대, 현재 크로마 블록의 주변 화소 라인에 있는 화소들과 그에 대응하는 루마 영역에 있는 화소들이 결합된 네 쌍 화소들이 선형 모델의 유도에 이용될 수 있다. 영상 복호화 장치는, 네 쌍의 화소들에 대해 수학식 1에 나타낸 바와 같이, 선형 모델을 표현하는 α, β를 유도할 수도 있다.

[120] [수식1]

$$\alpha = \frac{Y_b - Y_a}{X_b - X_a}, \qquad \beta = Y_a - \alpha \cdot X_a$$

[121] 여기서, X_a, X_b 각각은, 네 쌍의 화소들에서 대응 루마 화소들 중 최소값 및 두 번째 작은 값의 평균값, 및 최대값 및 두 번째 큰 값의 평균값을 나타낸다. 또한, Y_a, Y_b 각각은, 네 쌍의 화소들에서 크로마 화소들 중 최소값 및 두 번째 작은 값의 평

균값, 및 최대값 및 두 번째 큰 값의 평균값을 나타낸다. 이후, 영상 복호화 장치는, 수학식 2에 나타낸 바와 같이, 선형 모델을 이용하여 대응 루마 영역의 화소값 $rec'_L(i,j)$로부터 현재 크로마 블록의 예측자 $pred_C(i,j)$를 생성할 수 있다.

[122] [수식2]

$$pred_C(i,j) = \alpha \cdot rec'_L(i,j) + \beta$$

[123] 한편, 전술한 바와 같이, CCLM 모드는 선형 모델의 유도 과정에 사용하는 주변 화소들의 위치에 따라 CCLM_LT, CCLM_L, 및 CCLM_T의 세 가지 모드로 구분된다. CCLM_LT 모드는, 현재 크로마 블록의 좌측과 상단에 인접한 주변 화소들 중 각 방향에서 2 개의 화소들을 이용한다. CCLM_L 모드는, 현재 크로마 블록의 좌측에 인접한 주변 화소들 중에서 4 개의 화소들을 이용한다. 마지막으로, CCLM_T 모드는, 현재 크로마 블록의 상단에 인접한 주변 화소들 중에서 4 개의 화소들을 이용한다.

[124] 이하의 실시예들은, 영상 복호화 장치를 중심으로 기술되나, 영상 부호화 장치에서도 동일하거나 유사하게 구현될 수 있다.

[125] **II. 본 발명에 따른 실시예들**

[126] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치의 일부를 자세히 나타내는 블록도이다.

[127] 본 실시예에 따른 영상 복호화 장치는 예측 및 변환 단위를 결정하고, 결정된 단위에 해당하는 현재블록에 대해, 결정된 예측기술 및 예측모드를 이용하여 예측과 역변환을 수행함으로써, 최종적으로 현재블록의 복원블록을 생성할 수 있다. 도 6에 예시된 바는 영상 복호화 장치의 역변환부(530), 예측부(540) 및 가산기(550)에 의해 수행될 수 있다. 한편, 도 6에 예시된 바와 동일한 동작들이 영상 부호화 장치의 역변환부(165), 픽처 분할부(110), 예측부(120), 및 가산기(170)에 의해 수행될 수 있다. 이때, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 파싱된 부호화 정보를 이용하나, 영상 부호화 장치는, 비트율 왜곡 최소화 측면에서 상위 레벨로부터 설정된 부호화 정보를 이용할 수 있다. 이하, 편의상 영상 복호화 장치를 중심으로 본 실시예를 기술한다.

[128] 도 5의 예시와 같이 예측부(540)는, 예측기술에 따라 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함하나, 도 6에 예시된 바와 같이, 예측부(540)는 예측단위 결정부(602), 예측기술 결정부(604), 예측모드 결정부(606) 및 예측 수행부(608)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[129] 입력 비디오의 컬러 포맷이 YUV 포맷(YUV420, YUV411, YUV422, YUV444 등)인 경우, 영상 복호화 장치는 루마 성분의 예측 및 복원 수행 후, 크로마 성분의 예측 및 복원을 수행할 수 있다. 즉, 루마 성분과 크로마 성분은 도 6에 예시된 구성요소들에 의해 순차적으로 복원될 수 있다. 한편, 입력 비디오의 컬러 포맷이 RGB인 경우, 영상 부호화 장치는 RGB로부터 YUV로 컬러 포맷 변환을 수행

한 후, 변환된 비디오를 부호화할 수 있다. 여기서, YUV 포맷인 경우, 컬러 포맷은 루마 성분의 픽셀들과 크로마 성분의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타낸다.

[130] 예측단위 결정부(602)는 예측 단위(PU, Prediction Unit)를 결정한다. 예측기술 결정부(604)는 예측 단위에 대해 예측기술(예를 들어, 인트라 예측, 인터 예측, 또는 IBC(Intra Block Copy) 모드, 팔레트 모드 등)을 결정한다. 예측모드 결정부(606)는 예측기술에 대해 세부적인 예측모드를 결정한다. 예측 수행부(608)는 결정된 예측모드에 따라 현재블록의 예측블록을 생성한다.

[131] 역변환부(530)는 변환단위 결정부(610) 및 역변환 수행부(612)를 포함한다. 변환단위 결정부(610)는 현재블록의 역양자화 신호들에 대해 변환 단위(TU, Transform Unit)를 결정하고, 역변환 수행부(612)는 역양자화 신호들로 표현된 변환 단위를 역변환하여 잔차신호들을 생성한다.

[132] 가산기(550)는 예측블록과 잔차신호들을 가산하여 복원블록을 생성한다. 복원블록은 메모리에 저장된 채로, 이후 다른 블록의 예측에 이용될 수 있다.

[133] 예측단위 결정부(602)에서 결정된 예측 단위는 현재블록, 또는 현재블록이 분할된 서브블록들 중 하나의 서브블록이 될 수 있다. 이때, 크로마 성분의 예측 단위는, 컬러 포맷에 따라 루마 성분의 예측 단위에 대응하는 크기일 수 있다. 또는 루마 성분과 크로마 성분의 예측 단위가 별도로 결정된 후, 크로마 성분의 예측 단위에 대해 예측이 수행될 수 있다.

[134] 예측기술 결정부(604)는 예측 단위에 대해 예측기술을 결정한다. 전술한 바와 같이, 예측기술은 인터 예측, 인트라 예측, IBC 모드 및 팔레트 모드 중의 하나일 수 있다. 이때, 크로마 성분의 예측기술은 별도 정보의 시그널링 및 파싱 없이, 대응 루마 성분의 예측기술과 동일하게 결정될 수 있다.

[135] 이하, 현재 크로마 블록의 예측기술이 인트라 예측인 경우, 예측모드 결정부(606)가 현재 크로마 블록의 예측모드를 결정하고, 예측 수행부(608)가 현재 크로마 블록을 예측하는 동작을 기술한다.

[136] 일 예로서, 예측모드 결정부(606)는, 현재 크로마 블록의 주변 기복원된 크로마 샘플들을 이용하는 인트라 예측모드를 현재 크로마 블록의 예측모드로 결정할 수 있다. 이때, 예측 수행부(608)는 결정된 인트라 예측모드에 따라 주변 기복원된 크로마 샘플들을 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다.

[137] 일 예로서, 예측모드 결정부(606)는, 1-비트 플래그의 시그널링 및 파싱에 기초하여, 현재 크로마 성분의 주변 기복원 크로마 샘플들과 대응하는 위치의 루마 블록(이하, '대응 루마 블록')의 주변 기복원 루마 샘플들 간의 관계를 이용하는 모드를 현재 크로마 블록의 예측모드로 결정할 수 있다.

[138] 이때, 예측 수행부(608)는 현재 크로마 성분의 주변 기복원 크로마 샘플들과 대응 루마 블록의 주변 기복원 루마 샘플들 간의 관계를 모델링할 수 있다. 예측 수행부(608)는 모델링된 관계를 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다.

[139] 일 예로서, 예측 수행부(608)는 기복원 루마 샘플 영역과 기복원 크로마 샘플 영역 간의 통계적 특성을 기반으로 모델링을 수행하기 위한 기복원 루마 샘플 영역과 기복원 크로마 샘플 영역을 암시적으로(implicitly) 선택할 수 있다. 예측 수행부(608)는 선택된 영역들을 이용하여 주변 기복원 크로마 샘플들과 대응 루마 블록의 주변 기복원 루마 샘플들 간의 관계를 모델링할 수 있다.

[140] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 현재블록의 상단, 좌측, 또는 상단과 좌측 등과 같은 영역들 중 하나를 지시하는 인덱스를 시그널링할 수 있다. 예측 수행부(608)는 인덱스를 파싱하고, 파싱된 인덱스에 따라 크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용하는 영역을 선택할 수 있다. 예측 수행부(608)는 선택된 영역을 이용하여 주변 기복원 크로마 샘플들과 대응 루마 블록의 주변 기복원 루마 샘플들 간의 관계를 모델링할 수 있다.

[141] 이하, '크로마 성분의 예측을 위한 모델링'이 단순하게 '모델링'으로 표현될 수 있다.

[142] 다른 예로서, 예측모드 결정부(606)는 Planar, DC, Horizontal(수평 방향), Vertical(수직 방향) 또는 DM(Direct Mode)을 현재 크로마 블록의 예측모드로 결정할 수 있다.

[143] 예컨대, DM 모드에 따라 예측이 수행되는 경우, 예측 수행부(608)는 대응 루마 블록과 동일한 인트라 예측모드를 사용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다.

[144] 도 7a 내지 도 7c는 본 개시의 일 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치를 나타내는 예시도이다.

[145] 일 예로서, 입력 비디오의 컬러 포맷이 YUV420이고, 주변 기복원 크로마 샘플들과 대응 루마 블록의 주변 기복원 루마 샘플들 간의 관계를 모델링하는 경우, 영상 복호화 장치는 도 7a 내지 도 7c의 예시와 같이 현재블록의 좌측, 현재블록의 상단, 또는 현재블록의 좌측 및 상단을, 크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 샘플들의 위치로 결정할 수 있다.

[146] 이때, 영상 부호화 장치는 모델링에 사용되는 샘플들이 존재하는 영역을 지시하는 인덱스를 결정한 후, 결정된 인덱스를 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다. 영상 복호화 장치는 인덱스를 파싱하여, 파싱된 인덱스에 따라 모델링에 사용되는 샘플들이 존재하는 영역을 결정할 수 있다.

[147] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여 모델링을 위한 영역의 위치를 암시적으로 결정할 수 있다. 여기서, 예측 정보는 블록의 종횡비, 블록의 예측모드 등을 포함할 수 있다.

[148] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 $W_C \times H_C$ 크기를 갖는 현재 크로마 블록의 종횡비(aspect ratio)에 따라 모델링을 위한 영역의 위치를 암시적으로 결정할 수 있다. 예컨대, $W_C < H_C$인 경우, 도 7a와 같이 모델링을 위한 영역의 위치가 결정될 수 있다. $W_C > H_C$인 경우, 도 7b와 같이 모델링을 위한 영역의 위치가 결정될 수 있다.

또는, $W_C = H_C$인 경우, 도 7c와 같이 모델링을 위한 영역의 위치가 결정될 수 있다. 여기서 종횡비는 블록의 가로와 세로 간의 비율(가로/세로)을 나타낸다. 또는, 대응 루마 블록의 종횡비가 모델링을 위한 영역의 위치를 암시적으로 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[149] 한편, 도 7a 내지 도 7c의 예시에서, p는 대응 루마 블록의 좌측의 기복원 영역의 너비를 나타내고, q는 현재 크로마 블록의 좌측의 기복원 영역의 너비를 나타낸다. 또한, r은 대응 루마 블록의 상단의 기복원 영역의 높이를 나타내고, s는 현재 크로마 블록의 상단의 기복원 영역의 높이를 나타낸다. 이때, p와 q 간의 관계, 및 r과 s 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 입력 비디오의 컬러 포맷이 YUV420인 경우, $q = p>>1$, $s=r>>1$을 만족한다.

[150] 또한, 영상 복호화 장치는 대응 루마 블록의 예측모드에 따라 모델링에 사용되는 샘플들이 존재하는 영역의 위치를 다음과 같이 결정할 수 있다.

[151] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 유도를 나타내는 예시도이다.

[152] 먼저, 단일 트리(single tree) 구조의 사용에 따라 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조가 같은 경우를 기술한다. 예측 과정에서 인접한 좌측 및 상단의 참조라인 또는 영역에 기초하여 대응 루마 블록이 예측되지 않고, 도 8의 예시와 같이, a(여기서, a는 자연수)만큼 떨어진 비인접 참조라인 또는 비인접 참조 영역에 기초하여 대응 루마 블록이 예측된 경우, 영상 복호화 장치는 도 8의 예시와 같이, 모델링을 위한 샘플들이 존재하는 루마 성분의 기복원 영역(이하, '루마 성분의 기복원 영역')을, 예측에 사용된 라인으로부터 구성된 영역으로 설정할 수 있다. 이때, 모델링을 위한 샘플들이 존재하는 크로마 성분의 기복원 영역(이하, '크로마 성분의 기복원 영역')은 도 8의 예시와 같이, 현재 크로마 블록과 인접한 영역일 수 있다. 한편, 도 8의 예시에서, p와 q 간의 관계, 및 r과 s 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[153] 도 9a 및 도 9b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 유도를 나타내는 예시도이다.

[154] 다른 예로서, 대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인과 대응 루마 블록 간의 거리에 따라, 영상 복호화 장치는 도 9a의 예시와 같이, 크로마 성분의 기복원 비인접 영역을 사용하여 모델링을 수행할 수 있다. 이때, 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 모델링을 위한 참조 영역이 결정될 수 있다. 예컨대, 도 9b의 예시와 같이, 기복원 루마 영역과 대응 루마 블록 간의 거리가 a인 경우, 루마 성분 성분에 대해, 모델링을 위한 참조 영역은 루마 블록으로부터 a만큼 떨어진 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다. 또한, 크로마 성분에 대해, 모델링을 위한 참조 영역은 크로마 블록으로부터 b(여기서, b는 자연수)만큼 떨어진 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다.

[155] 한편, 도 9a 및 도 9b의 예시에서, p. q. r, s의 정의는 도 7c의 예시와 같다. 또한, a는 대응 루마 블록과 기복원 영역 간의 거리를 나타내고, b는 현재 크로마 블록과

기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. 이때, p와 q 간의 관계, r과 s 간의 관계, 및 a와 b 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[156] 다른 예로서, 도 10의 예시와 같이, 대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인이 루마 블록과 비인접하고, 루마 블록이 방향성 예측에 따라 예측되며, 인트라 예측모드의 방향이 LH 방향과 LV 방향 사이에 존재하는 경우(즉, 기설정된 좌하향인 경우)를 기술한다. 이때, 루마 성분과 크로마 성분의 기복원 영역은 도 10의 예시와 같이, 일부 영역만 현재블록과 비인접한 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다.

[157] 한편, 도 10의 예시에서, p. q. r, s, a, b의 정의는 도 7c의 예시와 같다. 이때, p와 q 간의 관계, r과 s 간의 관계, 및 a와 b 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[158] 다른 예로서, 도 11의 예시와 같이, 대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인이 루마 블록과 비인접하고, 루마 블록이 방향성 예측에 따라 예측되며, 인트라 예측모드의 방향이 RV 방향과 RH 방향 사이에 존재하는 경우(즉, 기설정된 우상향인 경우)를 기술한다. 이때, 루마 성분과 크로마 성분의 기복원 영역은 도 11의 예시과 같이, 일부 영역만 현재블록과 비인접한 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다.

[159] 한편, 도 11의 예시에서, p. q. r, s, a, b의 정의는 도 7c의 예시와 같다. 이때, p와 q 간의 관계, r과 s 간의 관계, 및 a와 b 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[160] 다음, 듀얼 트리(dual tree) 구조의 사용에 따라 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조가 상이하여, 현재 크로마 블록의 대응 위치의 루마 영역(이하, '대응 루마 영역')이 다수의 블록으로 예측된 경우를 기술한다. 이때, 영상 복호화 장치는 대응 루마 영역의 좌측 및 상단 경계를 포함하는 블록들의 예측모드에 따라 모델링에 사용될 샘플들이 존재하는 기복원 영역을 결정할 수 있다.

[161] 한편, 듀얼 트리 구조를 사용하는 경우, 대응 루마 영역을 대응 루마 블록으로 표현하고, 대응 루마 영역 내 루마 블록을 서브 루마 블록으로 표현할 수 있다.

[162] 도 12a 및 도 12b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[163] 일 예로서, W×H 크기(여기서, W는 블록의 너비, H는 블록의 높이임)를 갖는 대응 루마 영역의 상단 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하고, 해당 블록들이 대응 루마 영역의 상단 경계와 인접하는 영역이 대응 루마 영역의 너비의 기설정된 비율(예컨대, 'W >> 1') 이상인 경우를 기술한다, 또한, 대응 루마 영역의 좌측 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하고, 해당 루마 블록들이 대응 루마 영역의 좌측 경계와 인접하는 영역이 대응 루마 영역의 높이의 기설정된 비율(예컨대, 'H >> 1') 이상인 경우를 기술한다. 루마 성분의 기복원 영역은 도 12a의 예시와 같이, 대응 루마 영역으로부터 a, b(여기서, a, b는 0 또는 자연수) 만큼 떨

어진 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다. 또한, 크로마 성분의 기복원 영역은 크로마 블록으로부터 c, d만큼 떨어진 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다. 이때, a는 대응 루마 영역의 상단에 인접한 블록들의 예측 과정에서 사용된 비인접 참조라인들 중, 대응 루마 블록과 가장 가까운 라인까지의 거리이고, b는 대응 루마 영역의 좌측에 인접한 블록들의 예측 과정에서 사용된 비인접 참조라인들 중, 루마 블록과 가장 가까운 라인까지의 거리일 수 있다.

[164] 또한, a 또는 b가 0인 경우, 모델링을 위한 샘플들이 존재하는 상단 또는 좌측 영역은 도 12b의 예시와 같이, 비인접 참조라인으로부터 구성된 영역이 아닌, 인접 참조라인으로부터 구성된 영역일 수 있다. 도 12b의 예시에서 a가 0이다. 도 12b의 예시에서, 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록 2는 대응 루마 영역의 좌측 경계와 인접하는 영역 k가 'H >> 1' 이상이므로, 비인접 참조라인을 사용할 수 있다.

[165] 한편, 도 12a 및 도 12b의 예시에서, p. q. r, s의 정의는 도 7c의 예시와 같다. 또한, a는 대응 루마 영역과 상단 기복원 영역 간의 가장 가까운 거리를 나타내고, c는 현재 크로마 블록과 상단 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. b는 대응 루마 영역과 좌측 기복원 영역 간의 가장 가까운 거리를 나타내고, d는 현재 크로마 블록과 좌측 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. 이때, p와 q 간의 관계, r과 s 간의 관계, a와 c 간의 관계, 및 b와 d 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[166] 도 13a 및 도 13b는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 모델링에 사용되는 샘플들의 위치의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[167] 다른 예로서, W×H 크기를 갖는 대응 루마 영역의 상단 및 좌측 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들과 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 모두 존재하는 경우를 기술한다. 루마 성분의 기복원 영역은 도 13a 및 도 13b의 예시와 같이, 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 비인접 영역으로 결정되고, 인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 인접 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다. 또한, 루마 성분에서 결정된 영역에 대해, 크로마 성분의 기복원 영역은 컬러 포맷에 따른 대응 위치로 결정될 수 있다.

[168] 도 13a의 예시에는 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하지 않는다. 따라서, 루마 성분의 기복원 영역은 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 비인접 영역으로 결정된다. 한편, a, b, c 및/또는 d가 0인 경우, 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재할 수 있다. 이때, 모델링을 위한 샘플들이 존재하는 상단 또는 좌측 영역은 도 13b의 예시와 같이, 인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들에 대해 인접 영역을 포함할 수 있다. 도 13b의 예시에서 b와 c가 0이다.

[169] 한편, 도 13a 및 도 13b의 예시에서, a, b, c, d는 대응 루마 영역과 기복원 영역 간의 거리를 나타내고, e, f, g, h는 a, b, c, d에 각각 대응하고 현재 크로마 블록과 기

복원 영역 간의 거리를 나타낸다. 이때, a와 e 간의 관계, b와 f 간의 관계, c와 g 간의 관계, 및 d와 h 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[170] 한편, 모델링에 사용될 샘플들이 존재하는 루마 성분의 기복원 영역과 크로마 성분의 기복원 영역이 결정된 경우, 영상 복호화 장치는 각 성분의 결정된 기복원 영역 내 샘플들을 이용하여 성분 간 선형 관계를 나타내는 파라미터 α와 β를 유도할 수 있다.

[171] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 각 성분의 영역 내 샘플들을 모두 이용하여 파라미터들을 유도할 수 있다. 예컨대, 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들을 내림차순으로 정렬하고, 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들을 내림차순으로 정렬한 후, 영상 복호화 장치는 각 성분에 대해 최대값과 두 번째 큰 값의 평균값과, 최소값과 두 번째 작은 값의 평균값에 해당하는 $L_{m\text{-}max}$, $L_{m\text{-}min}$, $C_{m\text{-}max}$, $C_{m\text{-}min}$을 산정한다. 이후, 영상 복호화 장치는 α와 β를 수학식 3과 같이 유도할 수 있다.

[172] [수식3]

$$\alpha = \frac{L_{m-max} - L_{m-min}}{C_{m-max} - C_{m-min}}, \qquad \beta = L_{m-min} - \alpha \cdot C_{m-min}$$

[173] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 각 성분의 영역 내 샘플들 중, 블록 크기에 따라 기정의된 위치에 해당하는 샘플들만을 이용하여 파라미터들을 유도할 수 있다. 예컨대, 루마 성분의 기복원 영역 내 기정의된 위치의 샘플들을 내림차순으로 정렬하고, 크로마 성분의 기복원 영역 내 기정의된 위치의 샘플들을 내림차순으로 정렬한 후, 영상 복호화 장치는 각 성분에 대해 최대값과 두 번째 큰 값의 평균값과, 최소값과 두 번째 작은 값의 평균값에 해당하는 $L_{m\text{-}max}$, $L_{m\text{-}min}$, $C_{m\text{-}max}$, $C_{m\text{-}min}$을 산정한다. 이후, 영상 복호화 장치는 α와 β를 수학식 3과 같이 유도할 수 있다.

[174] 이후, 영상 복호화 장치는 산정된 파라미터들을 이용하여 크로마 성분의 예측 샘플 $Pred_{chroma}$를 수학식 4와 같이 산정할 수 있다.

[175] [수식4]

$$Pred_{Chroma} = \alpha \cdot Rec'_{Luma} + \beta$$

[176] 여기서, Rec'_{Luma}는 대응 루마 블록 내 샘플 값 또는 다운샘플링된 대응 루마 블록 내 샘플 값일 수 있다.

[177] 전술한 바와 같이, 영상 복호화 장치는 α와 β를 유도한 후, 수학식 4에 따라 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 유도한 α와 β를 각각 보정한 후, 보정된 α와 β를 수학식 4에 적용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다.

[178] 다른 예로서, 단일 방정식이 아니라 다수의 선형 방정식들로 분할한 후, 영상 복호화 장치는 각 방정식에 대해 α와 β를 유도하고, 유도된 파라미터들을 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성할 수 있다.

[179] 이하, 현재 크로마 블록의 예측모드가 Planar, DC, Horizontal, Vertical, DM 모드, 또는 현재 크로마 블록의 주변 참조 영역을 이용하는 모드로 결정된 경우를 기술

한다. 영상 복호화 장치는 대응 루마 블록의 예측모드에 따라, 현재 크로마 블록의 예측을 위한 참조라인의 위치를 암시적으로 설정할 수 있다.

[180] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 유도를 나타내는 예시도이다.

[181] 먼저, 단일 트리 구조의 사용에 따라 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조가 같은 경우를 기술한다. 예측 과정에서 인접한 좌측 및 상단의 참조라인 또는 영역에 기초하여 대응 루마 블록이 예측되지 않고, 도 14의 예시와 같이, 비인접 참조라인 또는 비인접 참조 영역에 기초하여 예측된 경우, 영상 복호화 장치는 도 14의 예시와 같이, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역을 현재 크로마 블록의 비인접 참조라인 또는 영역으로 설정할 수 있다. 한편, 도 14의 예시에서, a(여기서, a는 자연수)는 대응 루마 블록과 기복원 영역 간의 거리를 나타내고, b는 현재 크로마 블록과 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. 이때, a와 b 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[182] 다음, 듀얼 트리 구조의 사용에 따라 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조가 상이하여, 현재 크로마 블록의 대응 루마 영역이 다수의 블록으로 예측된 경우를 기술한다. 이때, 영상 복호화 장치는 대응 루마 영역의 좌측 및 상단 경계를 포함하는 블록들의 예측모드에 따라 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역을 다음과 같이 결정할 수 있다.

[183] 한편, 듀얼 트리 구조를 사용하는 경우, 대응 루마 영역을 대응 루마 블록으로 표현하고, 대응 루마 영역 내 루마 블록을 서브 루마 블록으로 표현할 수 있다.

[184] 도 15a 및 도 15b는 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[185] 일 예로서, W×H 크기를 갖는 대응 루마 영역의 상단 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하고, 해당 블록들과 루마 블록의 상단 경계와 인접하는 영역이 대응 루마 영역의 너비의 기설정된 비율(예컨대, 'W >> 1') 이상인 경우를 기술한다. 또한, 루마 블록의 좌측 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하고, 해당 블록들과 루마 블록의 좌측 경계와 인접하는 영역이 대응 루마 영역의 높이의 기설정된 비율(예컨대, 'H >> 1') 이상인 경우를 기술한다. 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역은 도 15a의 예시와 같이, 크로마 블록으로부터 c, d만큼 떨어진 라인 또는 영역으로 암시적으로 결정될 수 있다. 이때, c와 d는, 대응 루마 영역의 상단 경계에 인접한 블록들의 예측 과정에서 사용된 비인접 참조라인들 중, 대응 루마 영역과 가장 가까운 라인까지의 거리 a(여기서, a는 0 또는 자연수) 및, 대응 루마 영역의 좌측 경계에 인접한 블록들의 예측 과정에서 사용된 비인접 참조라인들 중, 대응 루마 영역과 가장 가까운 라인까지의 거리 b(여기서, b는 0 또는 자연수)에 따라 결정될 수 있다.

[186] 또한, a 또는 b가 0인 경우, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역은 도 15b의 예시와 같이, 비인접 참조라인 또는 영역으로부터 구성된 영역이 아닌, 인

접 참조라인 또는 영역으로부터 구성된 영역일 수 있다. 도 15b의 예시에서 a가 0이다. 도 15b의 예시에서, 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록 2는 대응 루마 영역의 좌측 경계와 인접하는 영역 k가 'H >> 1' 이상이므로, 비인접 참조라인을 사용할 수 있다.

[187] 한편, 도 15a 및 도 15b의 예시에서, a는 대응 루마 영역과 상단 기복원 영역 간의 가장 가까운 거리를 나타내고, c는 현재 크로마 블록과 상단 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. b는 대응 루마 영역과 좌측 기복원 영역 간의 가장 가까운 거리를 나타내고, d는 현재 크로마 블록과 좌측 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. 이때, a와 c 간의 관계, 및 b와 d 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[188] 도 16은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역의 암시적 유도를 나타내는 예시도이다.

[189] 다른 예로서, W×H 크기를 갖는 대응 루마 영역의 상단 및 좌측 경계에 인접한 루마 블록에 대해 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들과 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 모두 존재하는 경우를 기술한다. 영상 복호화 장치는 대응 루마 영역 중, 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 비인접 영역을 크로마 블록에 대응시키고, 인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 인접 영역을 크로마 블록에 대응시킬 수 있다. 이에 따라, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역은 도 16의 예시와 같이 암시적으로 결정될 수 있다.

[190] 도 16의 예시에는 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재하지 않는다. 따라서, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역은 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 비인접 영역에 대응하여 결정된다. 한편, a, b, c 및/또는 d가 0인 경우, 인접 참조라인을 이용하여 예측된 루마 블록들이 존재할 수 있다. 이때, 크로마 성분의 기복원된 참조라인 또는 영역은 인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들에 대해 인접 영역에 대응하여 결정될 수 있다.

[191] 한편, 도 16의 예시에서, a, b, c, d는 대응 루마 영역과 기복원 영역 간의 거리를 나타내고, e, f, g, h는 a, b, c, d에 각각 대응하고 현재 크로마 블록과 기복원 영역 간의 거리를 나타낸다. a와 e 간의 관계, b와 f 간의 관계, c와 g 간의 관계, 및 d와 h 간의 관계는 입력 비디오의 컬러 포맷에 따라 결정될 수 있다.

[192] 이하, 도 17 및 도 18의 도시를 이용하여, 현재 크로마 블록을 부호화 및 복호화하는 방법을 기술한다.

[193] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록의 인트라 예측방법을 나타내는 순서도이다.

[194] 영상 부호화 장치는 컬러 포맷에 기초하여 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출한다(S1700). 여기서, 컬러 포맷은 대응 루마 블록의 픽셀들과 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타낸다. 또한, 영상 부호화 장치 내 디코더

측의 복호화 순서에 따라 현재 크로마 블록의 복호화 이전에 루마 성분이 복호화되어 있는 것으로 가정한다.

[195] 영상 부호화 장치는 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역을 도출하고, 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출한다(S1702). 여기서, 예측 정보는 블록의 종횡비, 블록의 예측모드 등을 포함할 수 있다.

[196] 영상 부호화 장치는 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링한다(S1704).

[197] 영상 부호화 장치는 모델링된 관계를 이용하여 대응 루마 블록의 샘플들로부터 현재 크로마 블록의 제1 예측블록을 생성한다(S1706).

[198] 영상 부호화 장치는 블록 분할 구조, 및 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출한다(S1708).

[199] 영상 부호화 장치는 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 현재 크로마 블록의 제2 예측블록을 생성한다(S1710).

[200] 영상 부호화 장치는 제1 예측블록 및 제2 예측블록에 기초하여, 모델링된 관계를 이용하는지 여부를 나타내는 예측모드를 결정한다(S1712).

[201] 비트율-왜곡 최적화 측면에서, 영상 부호화 장치는 현재블록의 인트라 예측을 위한 예측모드를 결정할 수 있다. 예컨대, 제1 예측블록이 최적인 경우, 영상 부호화 장치는 모델링된 관계를 이용하는 예측모드를 선택한다. 반면, 제2 예측블록이 최적인 경우, 모델링된 관계를 이용하지 않는 예측모드를 선택한다. 모델링된 관계를 이용하지 않는 예측모드는 Planar, DC, Horizontal, Vertical, DM 모드, 또는 현재 크로마 블록의 주변 참조 영역을 이용하여 예측을 수행하는 모드를 포함할 수 있다.

[202] 영상 부호화 장치는 예측모드를 부호화한다(S1714).

[203] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 인트라 예측방법을 나타내는 순서도이다.

[204] 영상 복호화 장치는 컬러 포맷에 기초하여 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출한다(S1800). 여기서, 컬러 포맷은 대응 루마 블록의 픽셀들과 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타낸다. 또한, 복호화 순서에 따라 현재 크로마 블록의 복호화 이전에 루마 성분이 복호화되어 있는 것으로 가정한다.

[205] 영상 복호화 장치는 비트스트림으부터 현재 크로마 블록의 예측모드를 복호화한다(S1802).

[206] 영상 복호화 장치는 예측모드가 모델링된 관계를 이용하는지 여부를 확인한다(S1804). 여기서, 모델링된 관계는 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 나타낸다.

[207] 예측모드가 모델링된 관계를 이용하는 경우(S1804의 Yes), 영상 복호화 장치는 다음의 단계들(S1806 내지 S1810)을 수행한다.

[208] 영상 복호화 장치는 루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역을 도출하고, 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출한다(S1806). 여기서, 예측 정보는 블록의 종횡비, 블록의 예측모드 등을 포함할 수 있다.

[209] 영상 복호화 장치는 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링한다(S1808).

[210] 영상 복호화 장치는 모델링된 관계를 이용하여 대응 루마 블록의 샘플들로부터 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성한다(S1810).

[211] 반면, 예측모드가 모델링된 관계를 이용하지 않는 경우(S1804의 No), 영상 복호화 장치는 다음의 단계들(S1820 내지 S1822)을 수행한다. 여기서, 모델링된 관계를 이용하지 않는 예측모드는 Planar, DC, Horizontal, Vertical, DM 모드, 또는 현재 크로마 블록의 주변 참조 영역을 이용하여 예측을 수행하는 모드를 포함할 수 있다.

[212] 영상 복호화 장치는 블록 분할 구조, 및 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출한다(S1820).

[213] 영상 복호화 장치는 예측모드에 따라 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성한다(S1822).

[214] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[215] 이상의 설명에서 예시적인 실시예들은 많은 다른 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하나 이상의 예시들에서 설명된 기능들 혹은 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능적 컴포넌트들은 그들의 구현 독립성을 특히 더 강조하기 위해 "...부(unit)" 로 라벨링되었음을 이해해야 한다.

[216] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 판독되고 실행될 수 있는 비일시적 기록매체에 저장된 명령어들로 구현될 수도 있다. 비일시적 기록매체는, 예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의하여 판독 가능한 형태로 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 비일시적 기록매체는 EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 드라이브, 광학 드라이브, 자기 하드 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.

[217] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[218] (부호의 설명)

[219] 122: 인트라 예측부

[220] 542: 인트라 예측부

[221] 602: 예측단위 결정부

[222] 604: 예측기술 결정부

[223] 606: 예측모드 결정부

[224] 608: 예측 수행부

[225]

[226]

[227] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[228] 본 특허출원은 2022년 8월 9일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0099336 호, 2023년 6월 27일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2023-0082623 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재 크로마 블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서,
컬러 포맷에 기초하여 상기 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타냄;
루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역을 도출하고, 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계;
상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및
상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
비트스트림으부터 상기 현재 크로마 블록의 예측모드를 복호화하는 단계; 및
상기 예측모드가 상기 모델링된 관계를 이용하는지 여부를 확인하는 단계
를 더 포함하되,
상기 예측모드가 상기 모델링된 관계를 이용하는 경우, 상기 기복원 영역을 도출하는 단계 내지 상기 예측블록을 생성하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 예측모드가 상기 모델링된 관계를 이용하지 않는 경우,
상기 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출하는 단계; 및
상기 예측모드에 따라 상기 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 상기 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성하는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 대응 루마 블록의 종횡비에 기초하여, 상기 루마 성분의 기복원 영역을, 상기 대응 루마 블록의 좌측 기복원 영역, 상기 대응 루마 블록의 상단

기복원 영역, 또는 상기 대응 루마 블록의 상단 및 좌측 기복원 영역으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 크로마 성분의 기복원 영역을, 상기 컬러 포맷에 따라 상기 루마 성분의 기복원 영역에 대응하는 영역으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 블록 분할 구조가 단일 트리(single tree) 구조이고, 상기 대응 루마 블록으로부터 a(여기서, a는 자연수)만큼 떨어진 비인접 참조라인 또는 비인접 참조 영역에 기초하여 상기 대응 루마 블록이 예측된 경우, 상기 루마 성분의 기복원 영역을, 상기 비인접 참조라인 또는 비인접 참조 영역으로부터 구성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 크로마 성분의 기복원 영역을, 상기 현재 크로마 블록에 인접된 영역으로 구성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 블록 분할 구조가 단일 트리 구조이고, 상기 대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인과 상기 대응 루마 블록 간의 거리에 기초하여, 상기 크로마 성분의 기복원 비인접 영역을 사용하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 대응 루마 블록으로부터 a(여기서, a는 자연수)만큼 떨어진 비인접 참조라인에 기초하여 상기 대응 루마 블록이 예측된 경우, 상기 루마 성분의 기복원 영역을 상기 대응 루마 블록으로부터 상기 a만큼 떨어진 영역으로 구성하고, 상기 크로마 성분의 기복원 영역을 상기 현재 크로마 블록으로부터 b(여기서, b는 자연수)만큼 떨어진 영역으로 구성하되, 상기 a와 b 간의 관계는 상기 컬러 포맷에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 블록 분할 구조가 단일 트리 구조이고, 상기 대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인이 상기 대응 루마 블록과 비인접하고, 상기 대응 루마 블록이 방향성 예측에 따라 예측되며, 상기 방향성 예측의 예측모드가 기설정된 방향인 경우, 상기 루마 성분 및 크로마 성분의 기복원 영역의 일

부를 상기 대응 루마 영역 및 상기 현재 크로마 블록과 비인접한 영역으로 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 블록 분할 구조가 듀얼 트리(dual tree) 구조이고, 상기 대응 루마 블록의 상단 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 서브 루마 블록들이 존재하고 상기 서브 루마 블록들이 상기 대응 루마 블록의 상단 경계와 인접하는 영역이 상기 대응 루마 블록의 너비의 기설정된 비율 이상이며, 상기 대응 루마 블록의 좌측 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 서브 루마 블록들이 존재하고, 상기 서브 루마 블록들이 상기 대응 루마 블록의 좌측 경계와 인접하는 영역이 상기 대응 루마 블록의 높이의 기설정된 비율 이상인 경우, 상기 루마 성분의 기복원 영역을 상기 대응 루마 블록으로부터 a, b만큼 떨어진 영역으로 결정하되,
상기 a는 상기 상단 경계에 인접한 블록들의 예측에 사용된 비인접 참조라인들 중, 상기 대응 루마 블록과 가장 가까운 참조라인까지의 거리이고,
상기 b는 상기 좌측 경계에 인접한 블록들의 예측에 사용된 비인접 참조라인들 중, 상기 대응 루마 블록과 가장 가까운 참조라인까지의 거리인 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 크로마 성분의 기복원 영역을, 상기 현재 크로마 블록으로부터 c, d만큼 떨어진 영역으로 구성하되, 상기 a와 c 간의 관계 및 상기 b와 d간의 관계는 상기 컬러 포맷에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 기복원 영역을 도출하는 단계는,
상기 블록 분할 구조가 듀얼 트리 구조이고, 상기 대응 루마 블록의 상단 및 좌측 경계에 인접한 블록들 중 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 서브 루마 블록들과 인접 참조라인을 이용하여 예측된 서브 루마 블록들이 모두 존재하는 경우, 상기 루마 성분의 기복원 영역을, 상기 비인접 참조라인을 이용하여 예측된 서브 루마 블록들이 있는 영역에 대해 비인접 영역으로 결정하고, 상기 인접 참조라인을 이용하여 예측된 블록들이 있는 영역에 대해 인접 영역으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 14] 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재 크로마 블록을 인트라 예측하는 방법에 있어서,
컬러 포맷에 기초하여 상기 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타냄;

루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역 및 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계;

상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및

상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 제1 예측블록을 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서,

상기 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출하는 단계; 및

상기 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 상기 현재 크로마 블록의 제2 예측블록을 생성하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,

상기 제1 예측블록 및 상기 제2 예측블록에 기초하여, 상기 모델링된 관계를 이용하는지 여부를 나타내는 예측모드를 결정하는 단계; 및

상기 예측모드를 부호화하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 17] 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,

컬러 포맷에 기초하여 현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출하는 단계, 여기서, 상기 컬러 포맷은 상기 대응 루마 블록의 픽셀들과 상기 현재 크로마 블록의 픽셀들 간의 대응 관계를 나타냄;

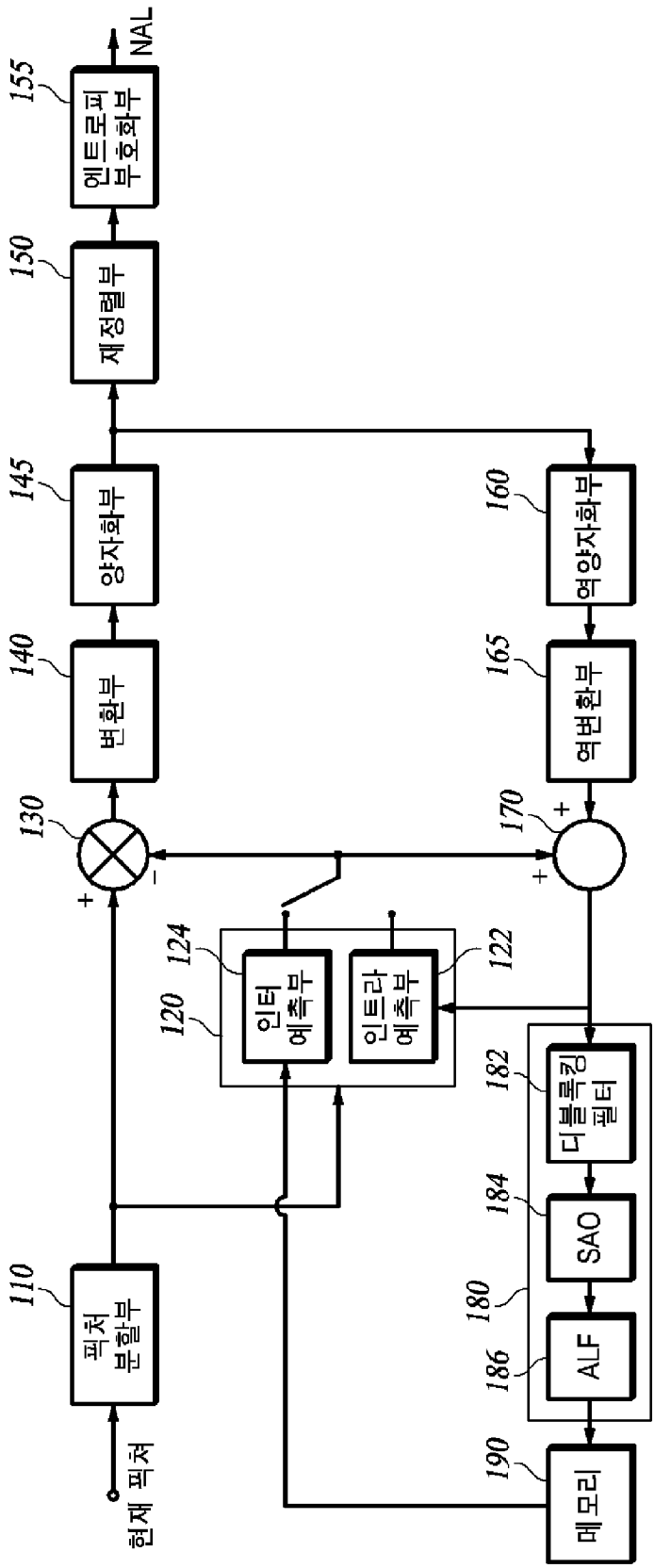
루마 성분과 크로마 성분의 블록 분할 구조, 및 상기 대응 루마 블록의 예측 정보에 기초하여, 상기 대응 루마 블록에 대해 루마 성분의 기복원 영역 및 상기 현재 크로마 블록에 대해 크로마 성분의 기복원 영역을 도출하는 단계;

상기 루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 상기 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링하는 단계; 및

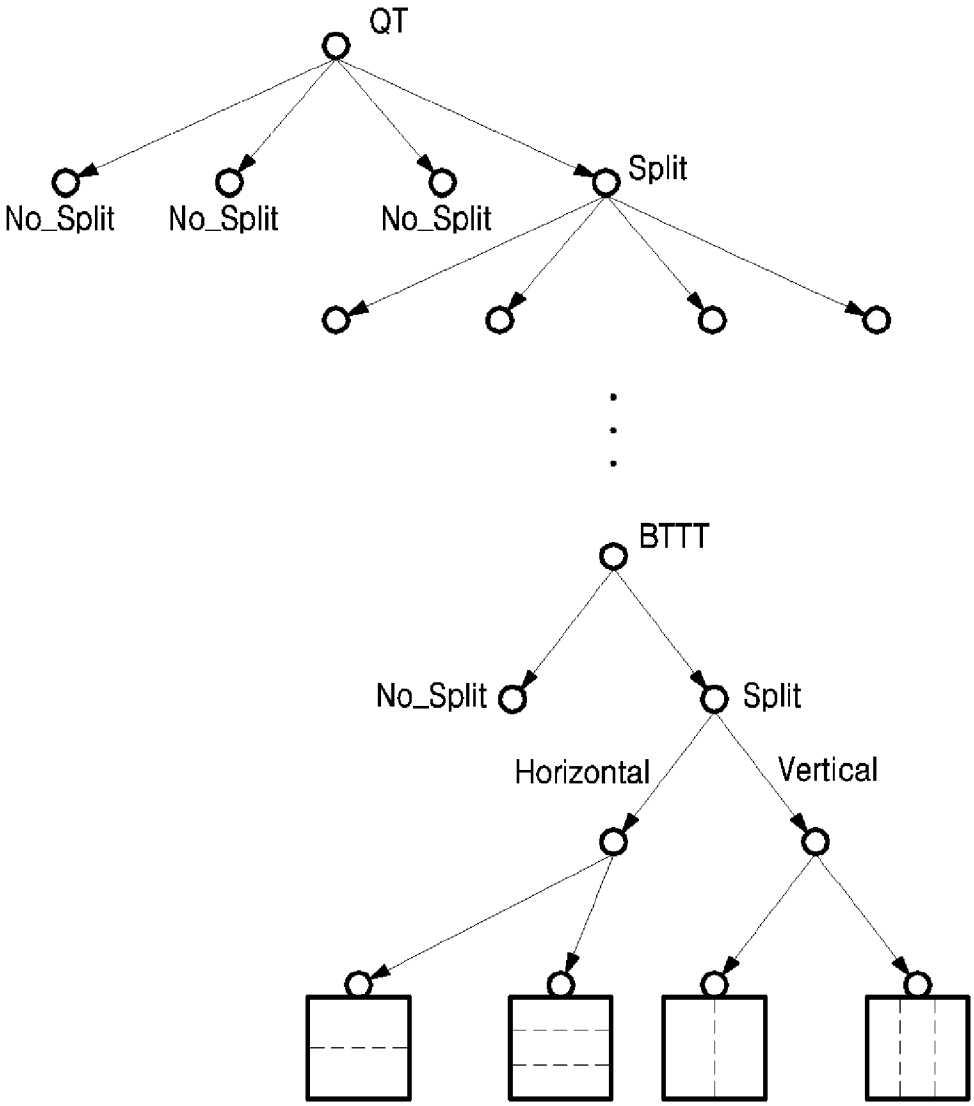
상기 모델링된 관계를 이용하여 상기 대응 루마 블록의 샘플들로부터 상기 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

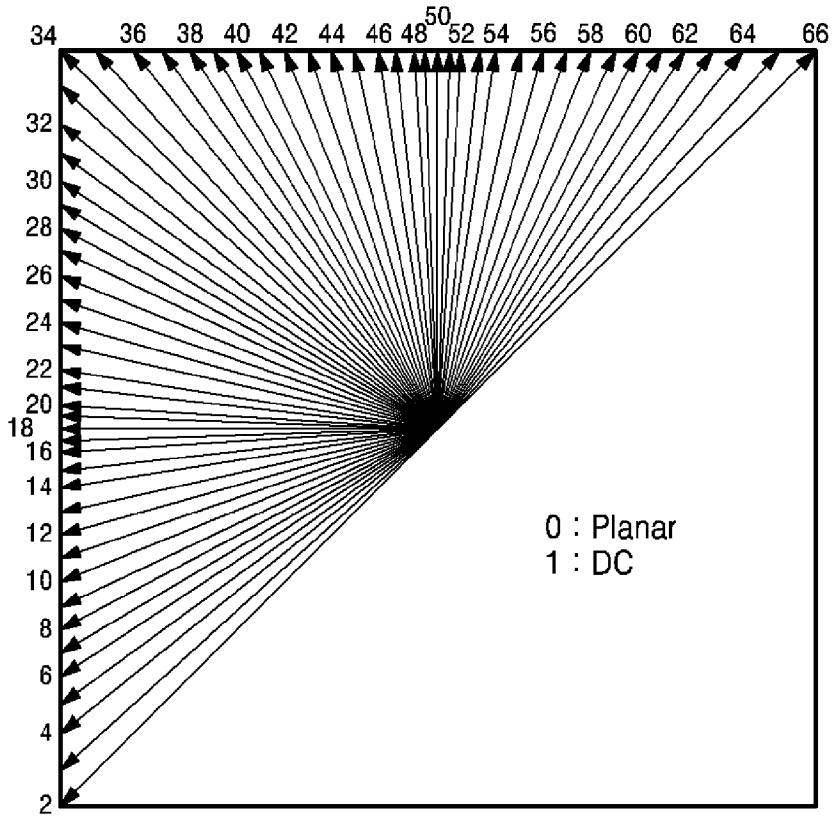
[도1]


NAL
155
엔트로피 부호화부
150
재정렬부
145
양자화부
140
변환부
130
160
역양자화부
165
역변환부
170
124
인터 예측부
122
인트라 예측부
120
182
디블록킹 필터
184
SAO
180
186
ALF
190
메모리
110
픽처 분할부
현재 픽처

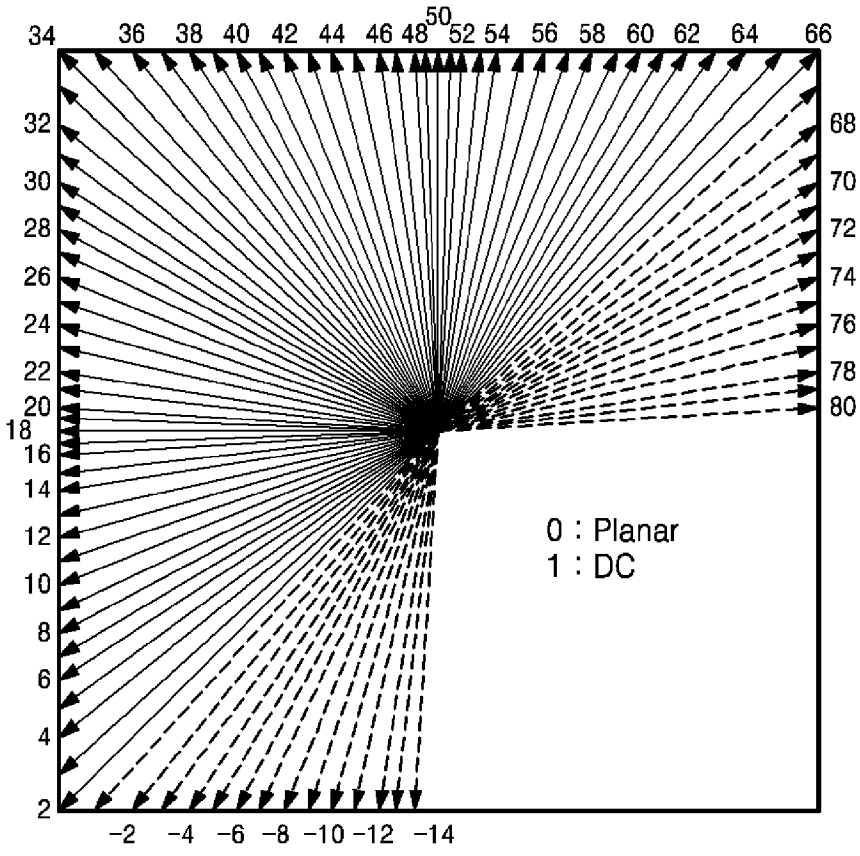
[도2]


QT
No_Split
No_Split
No_Split
Split
BTTT
No_Split
Split
Horizontal
Vertical

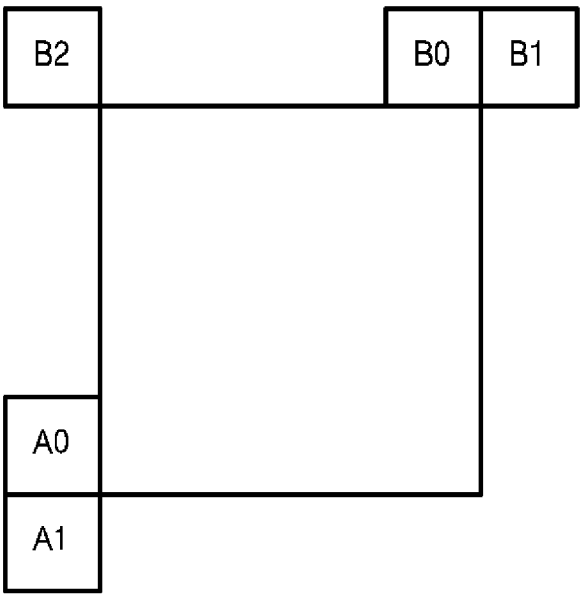
[도3a]


34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66
32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
0 : Planar
1 : DC

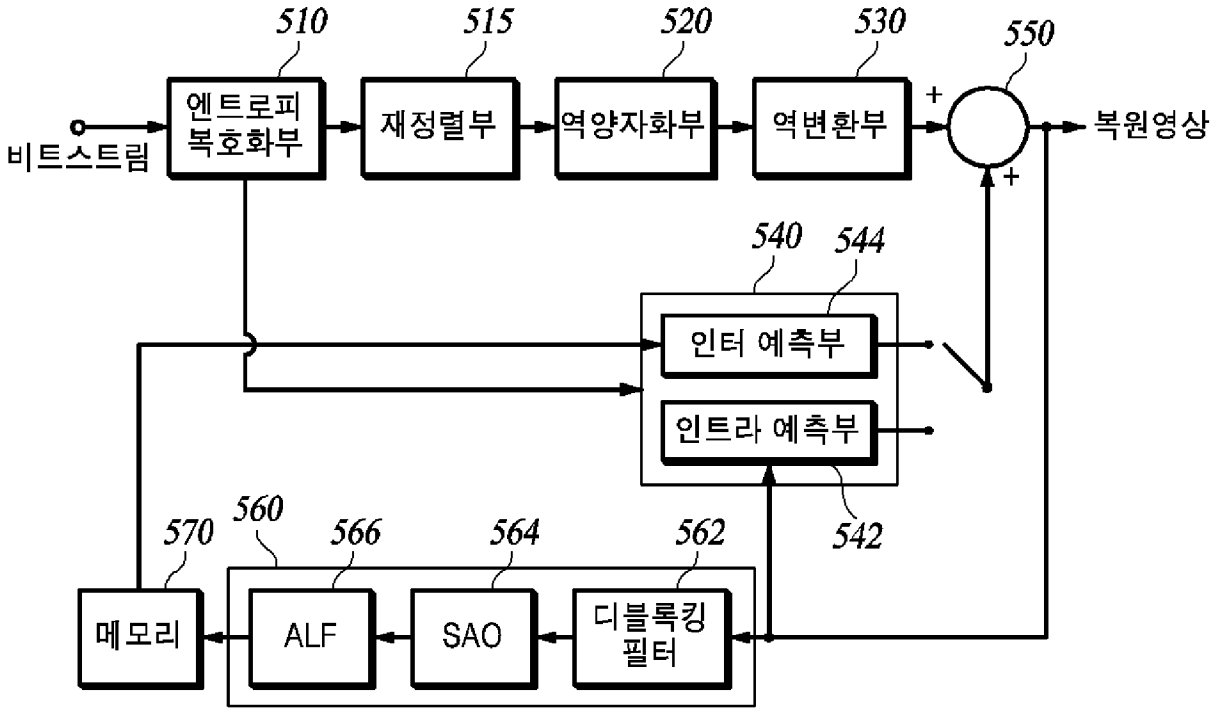
[도3b]


34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66
32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
68 70 72 74 76 78 80
−2 −4 −6 −8 −10 −12 −14
0 : Planar
1 : DC

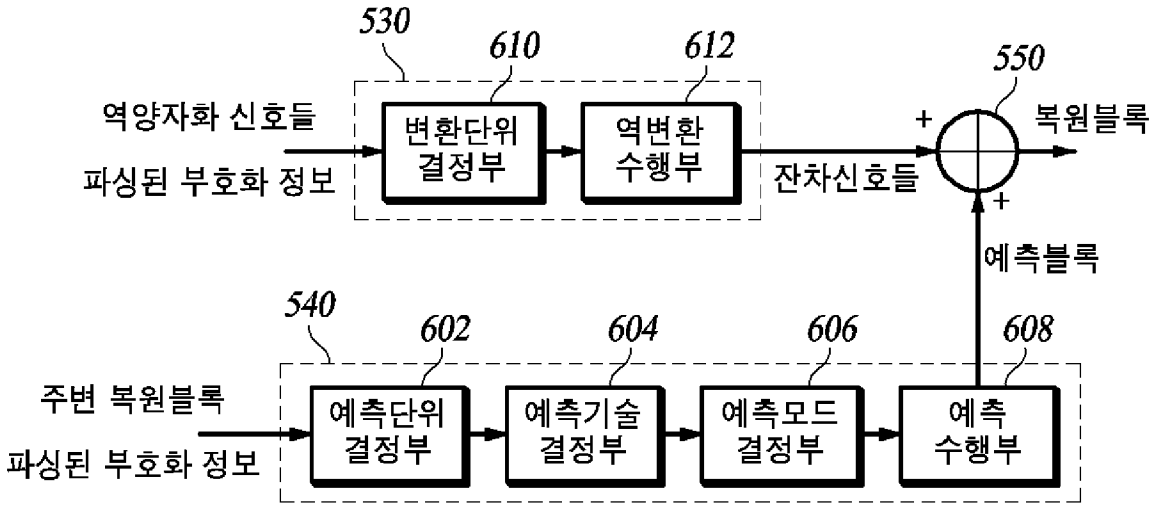
[도4]


B2
B0
B1
A0
A1

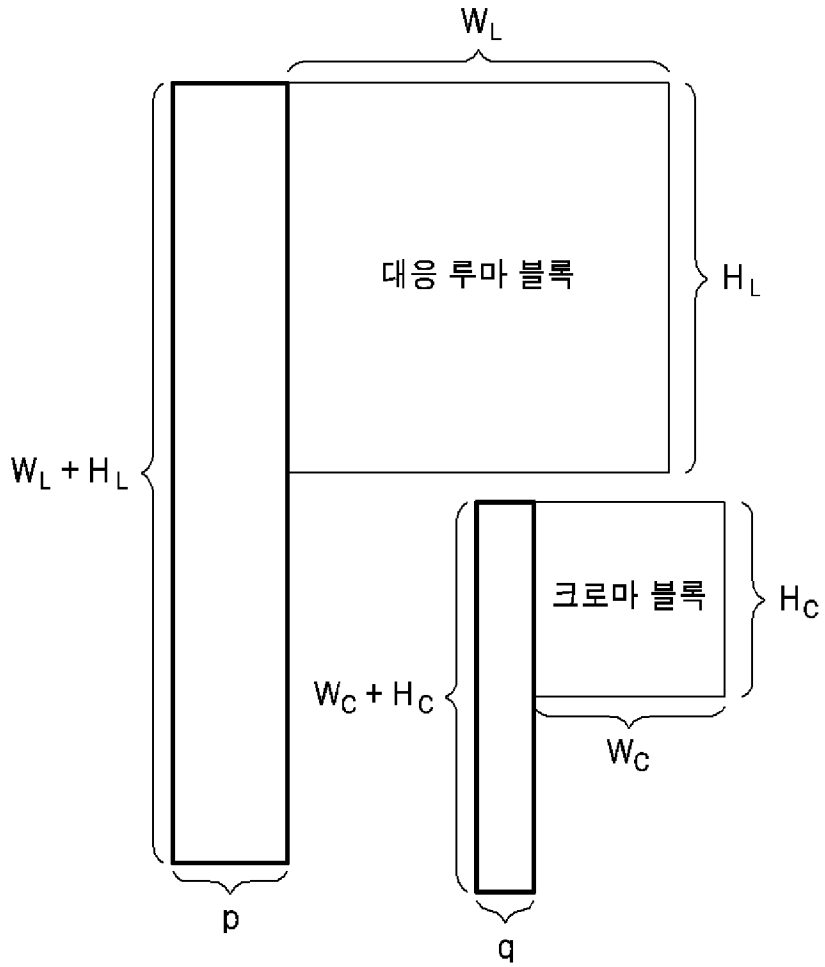
[도5]


510
515
520
530
550
비트스트림
엔트로피 복호화부
재정렬부
역양자화부
역변환부
+
+
복원영상
540
544
인터 예측부
인트라 예측부
542
570
560
566
564
562
메모리
ALF
SAO
디블록킹 필터

[도6]



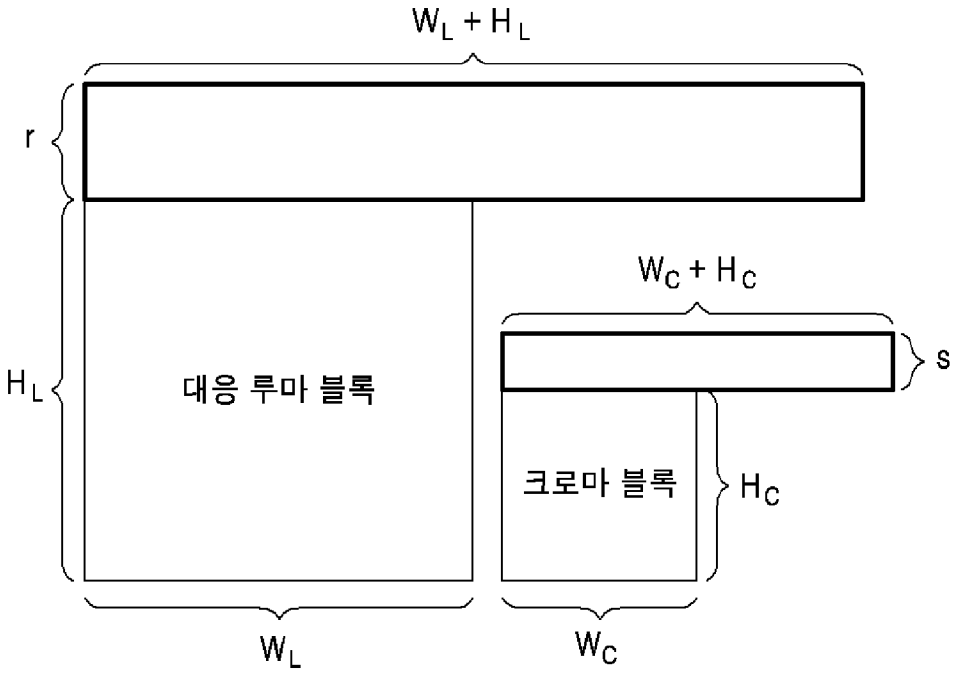
[도7a]



크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1

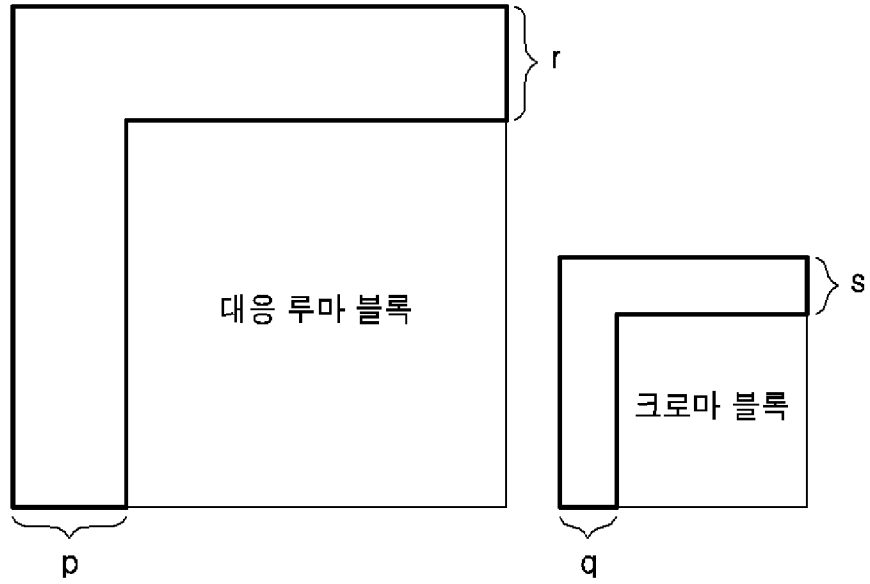
[도7b]



크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1

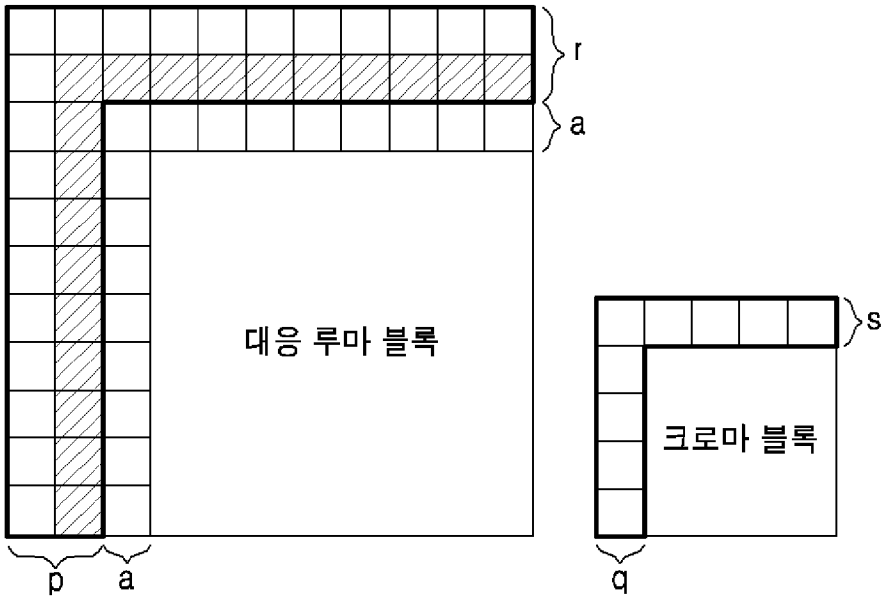
[도7c]



크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1

[도8]

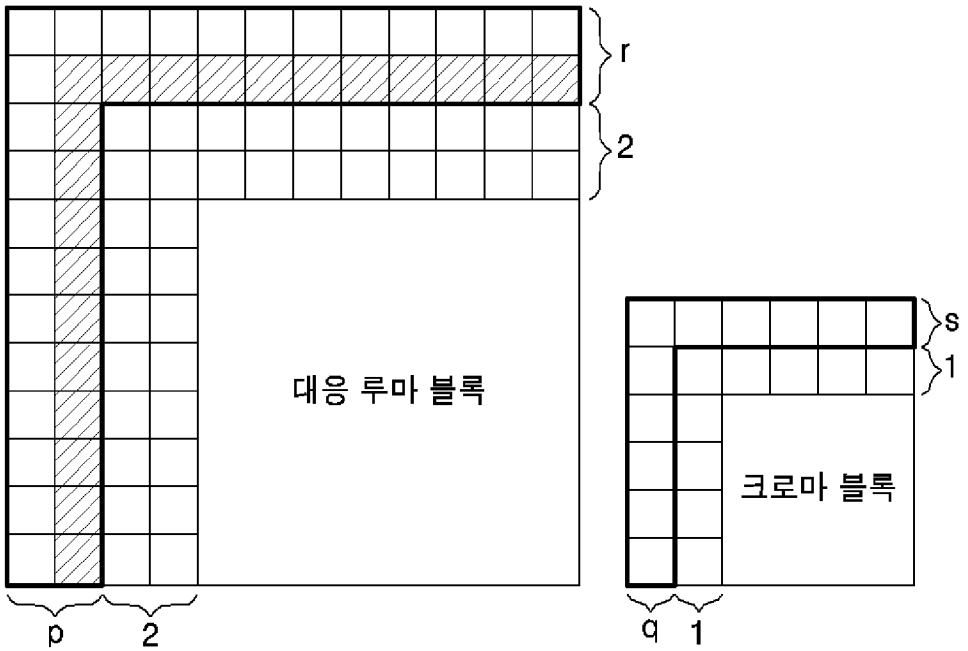


대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1

[도9a]

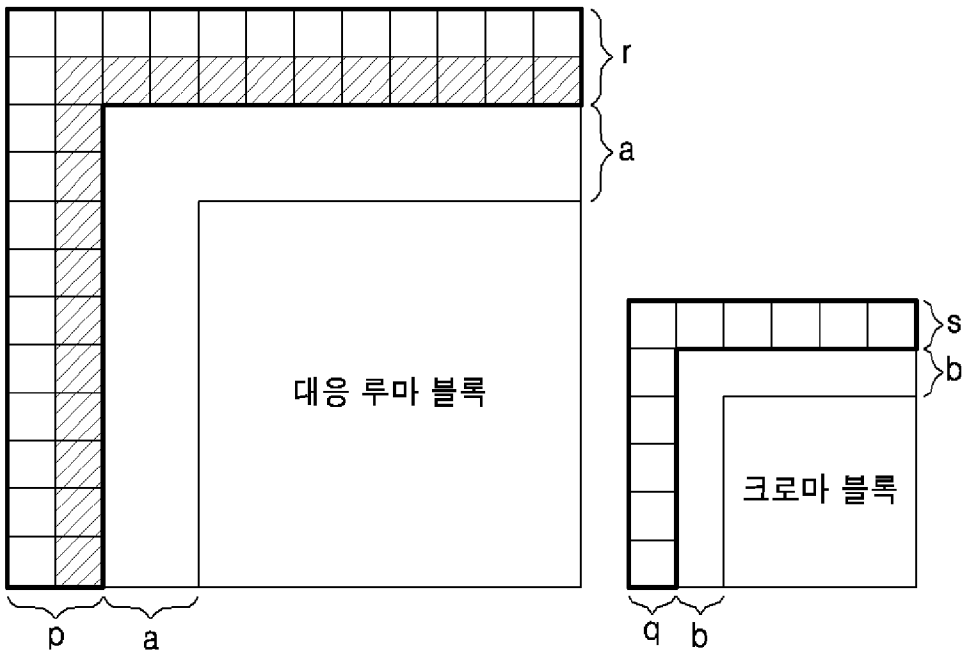


대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1

[도9b]

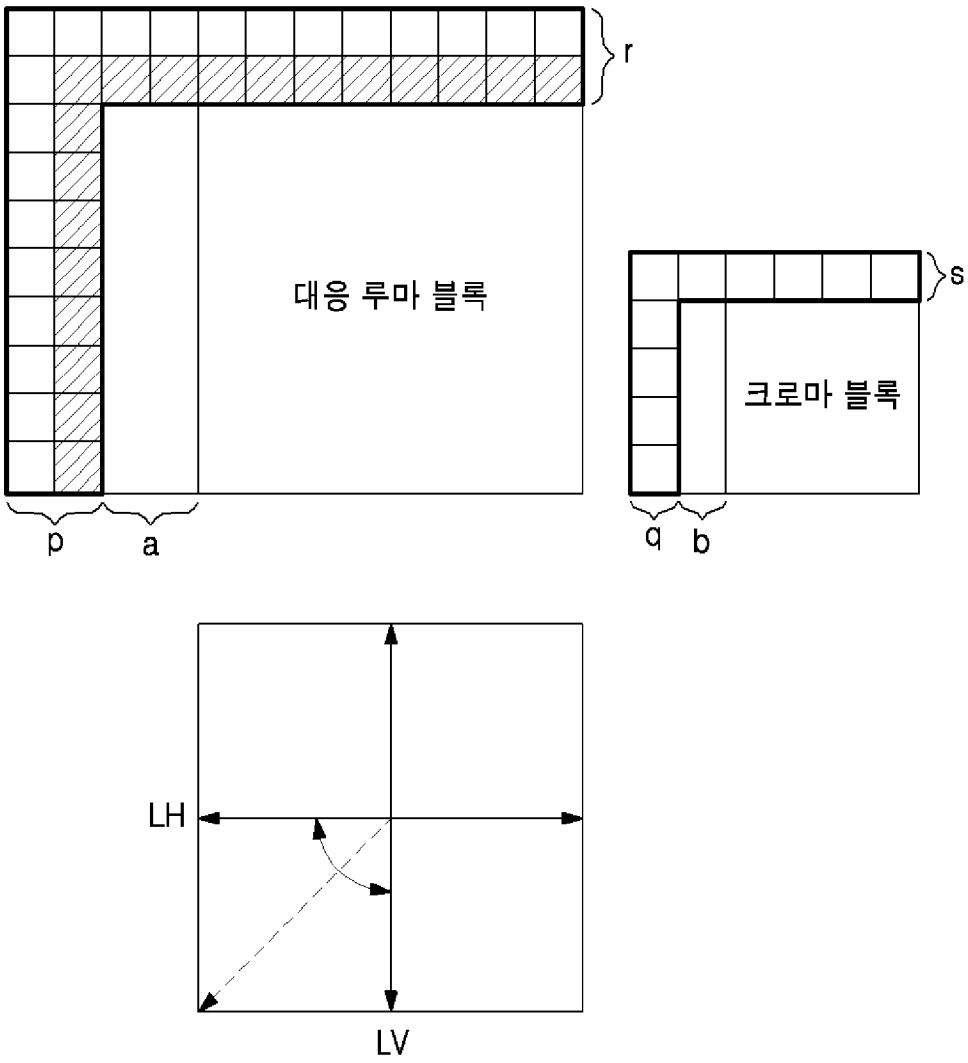


대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1
- b = a>>1

[도10]

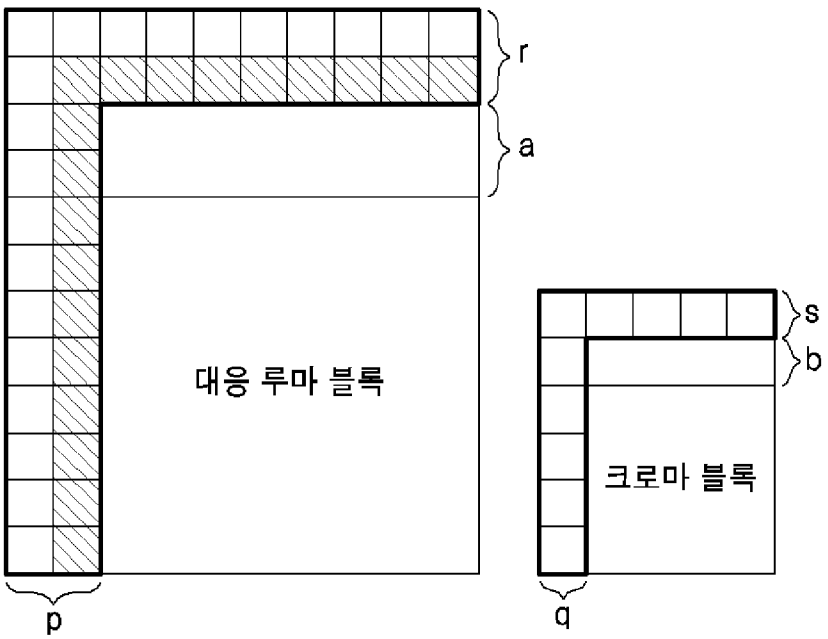


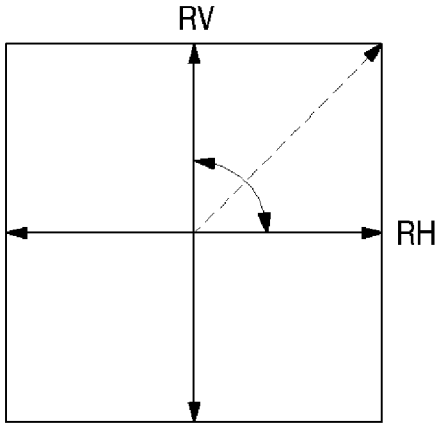
대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1
- b = a>>1

[도11]



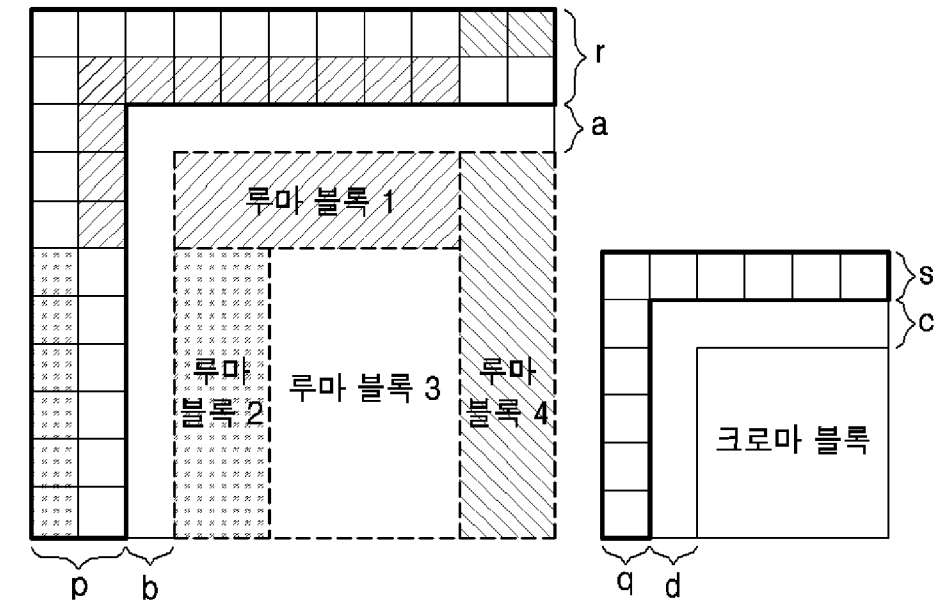


대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1
- b = a>>1

[도12a]

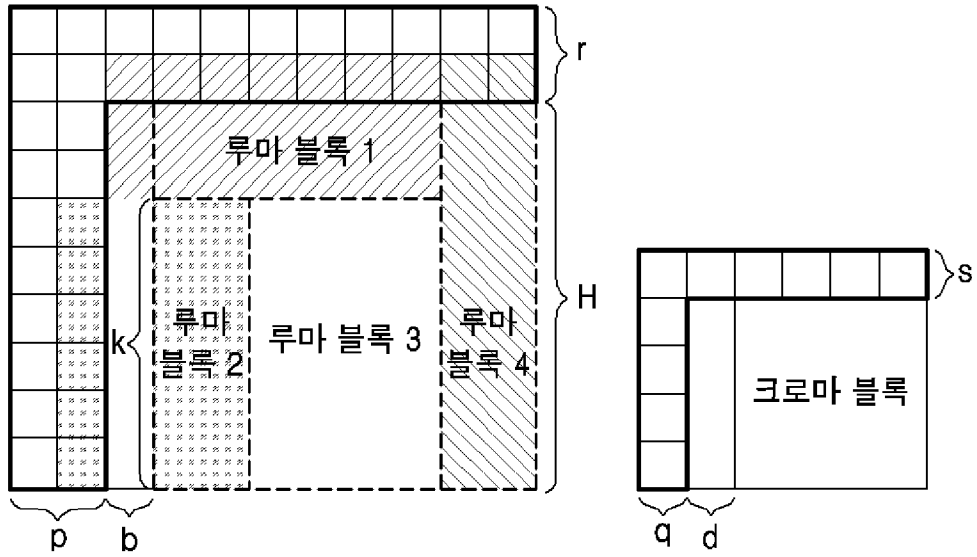


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1
- c = a>>1
- d = b>>1

[도12b]

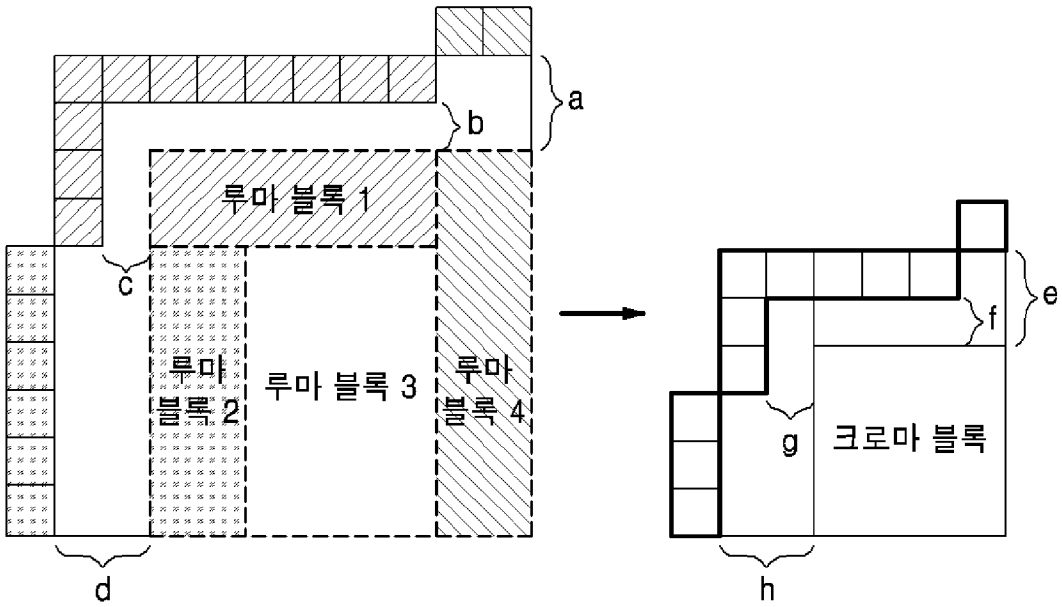


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- q = p>>1
- s = r>>1
- d = b>>1
- k ≥ (H>>1)

[도13a]

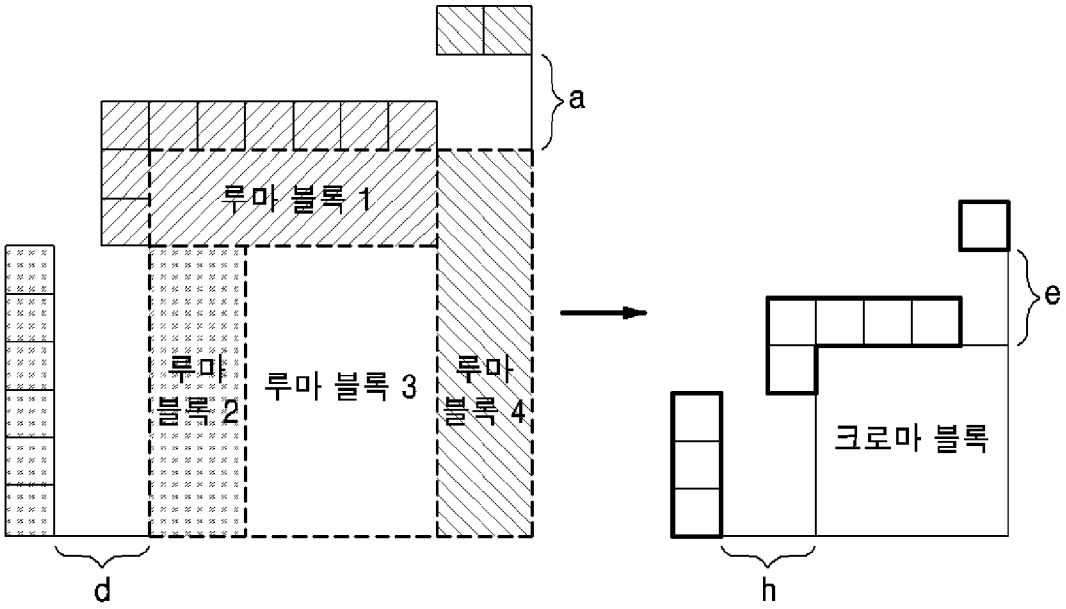


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- e = a>>1
- f = b>>1
- g = d>>1
- h = d>>1

[도13b]

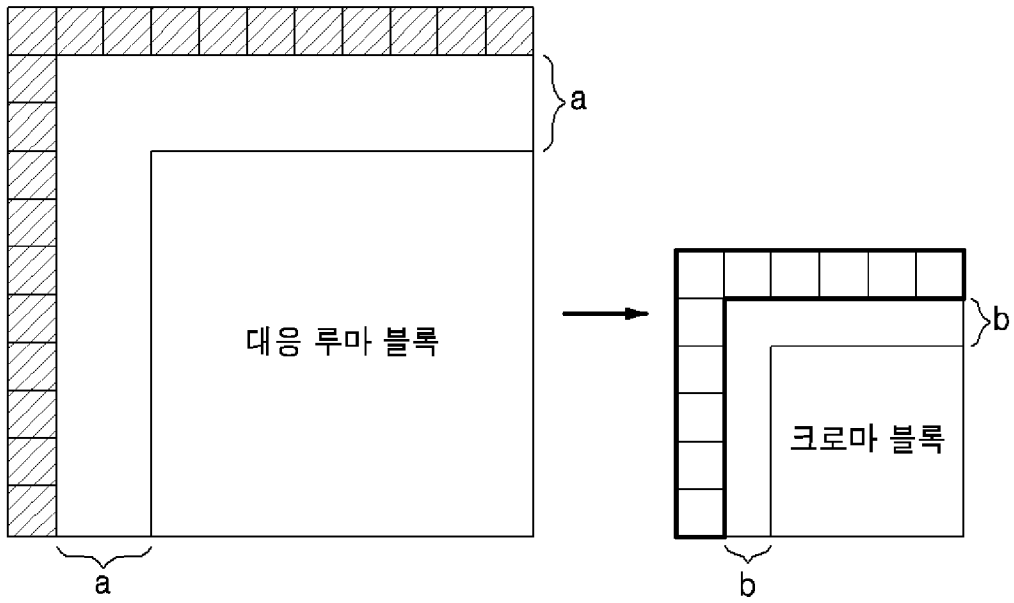


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 모델링에 사용되는 기복원 영역

- e = a>>1
- h = d>>1

[도14]

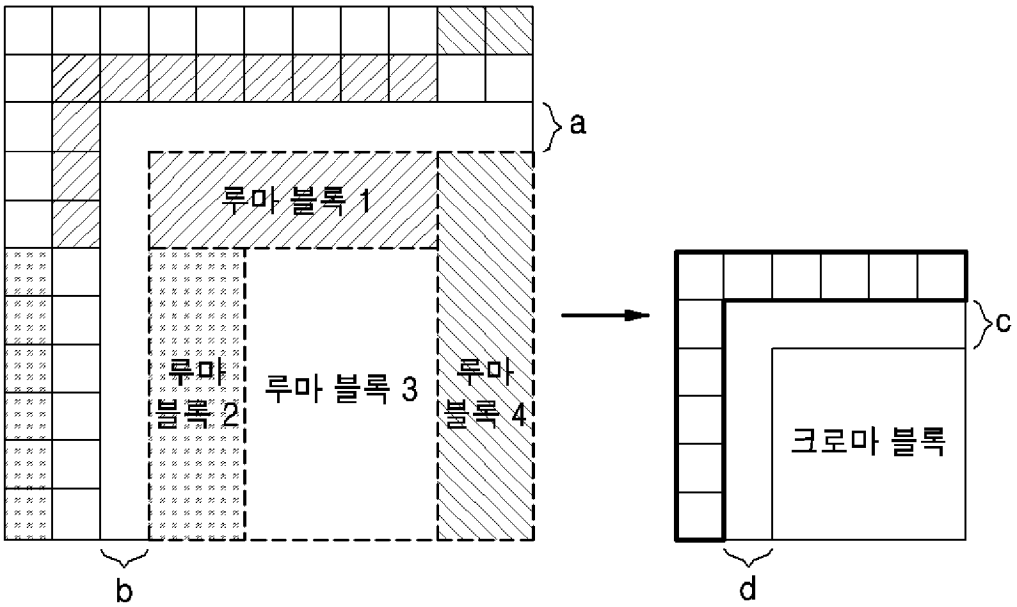


대응 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 대응 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 참조 영역

b = a>>1

[도15a]

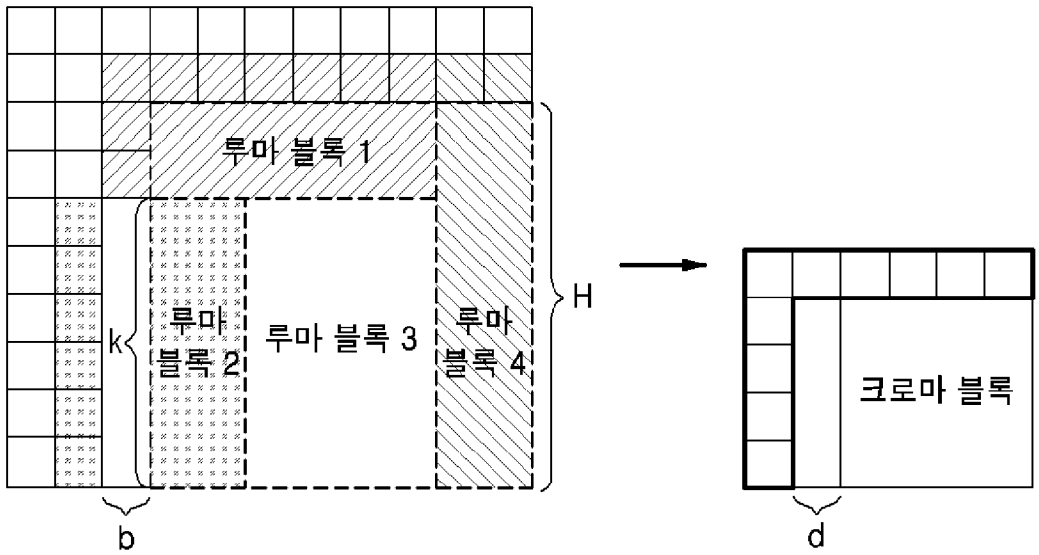


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 참조 영역

- c = a>>1
- d = b>>1

[도15b]

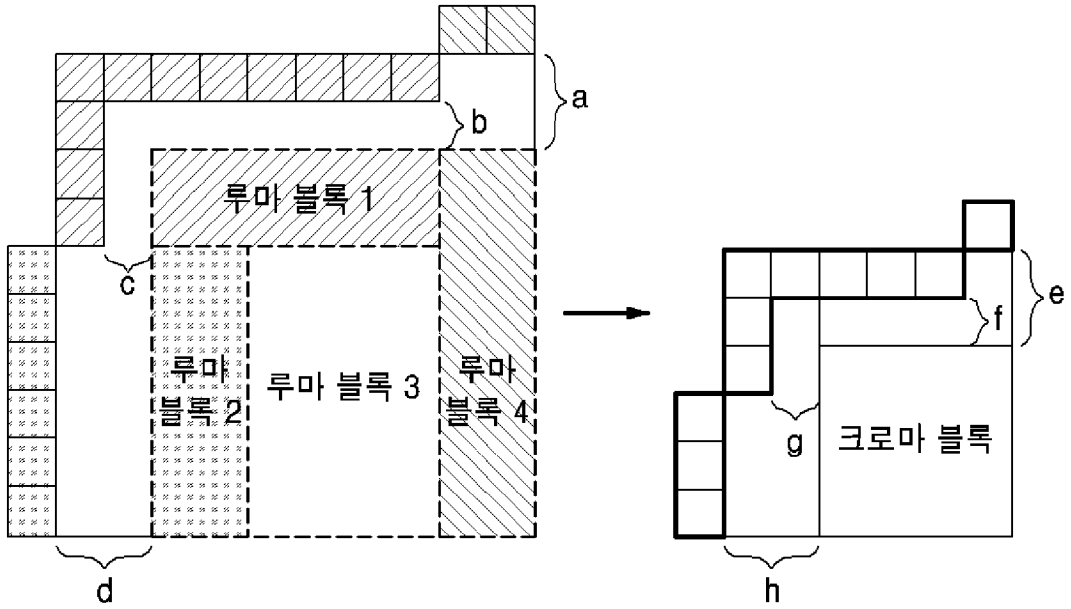


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

크로마 성분의 예측을 위한 참조 영역

- d = b>>1
- k ≥ (H>>1)

[도16]

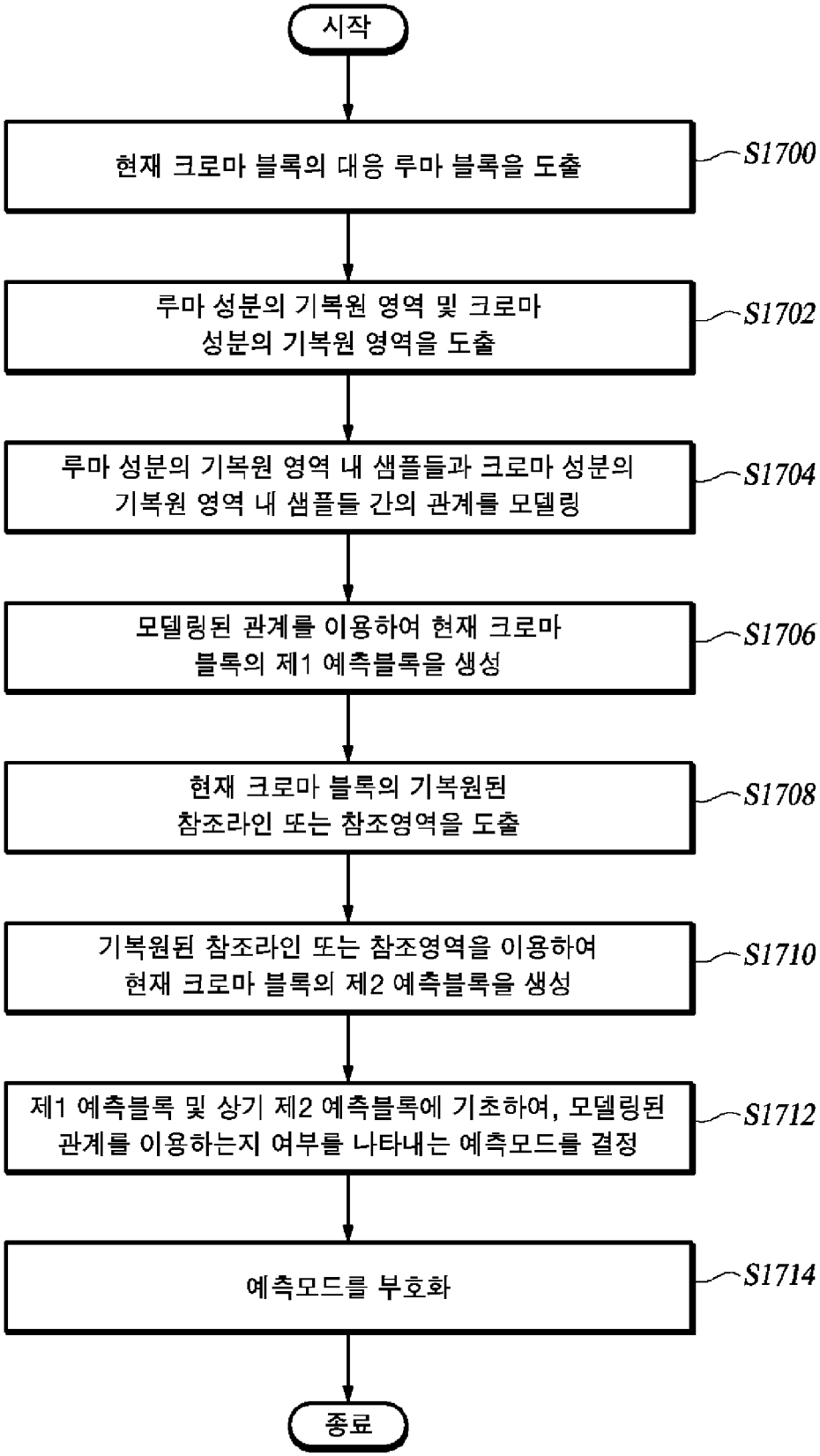


각 루마 블록의 예측에 사용된 참조라인들 중, 루마 블록에 가장 인접한 참조라인

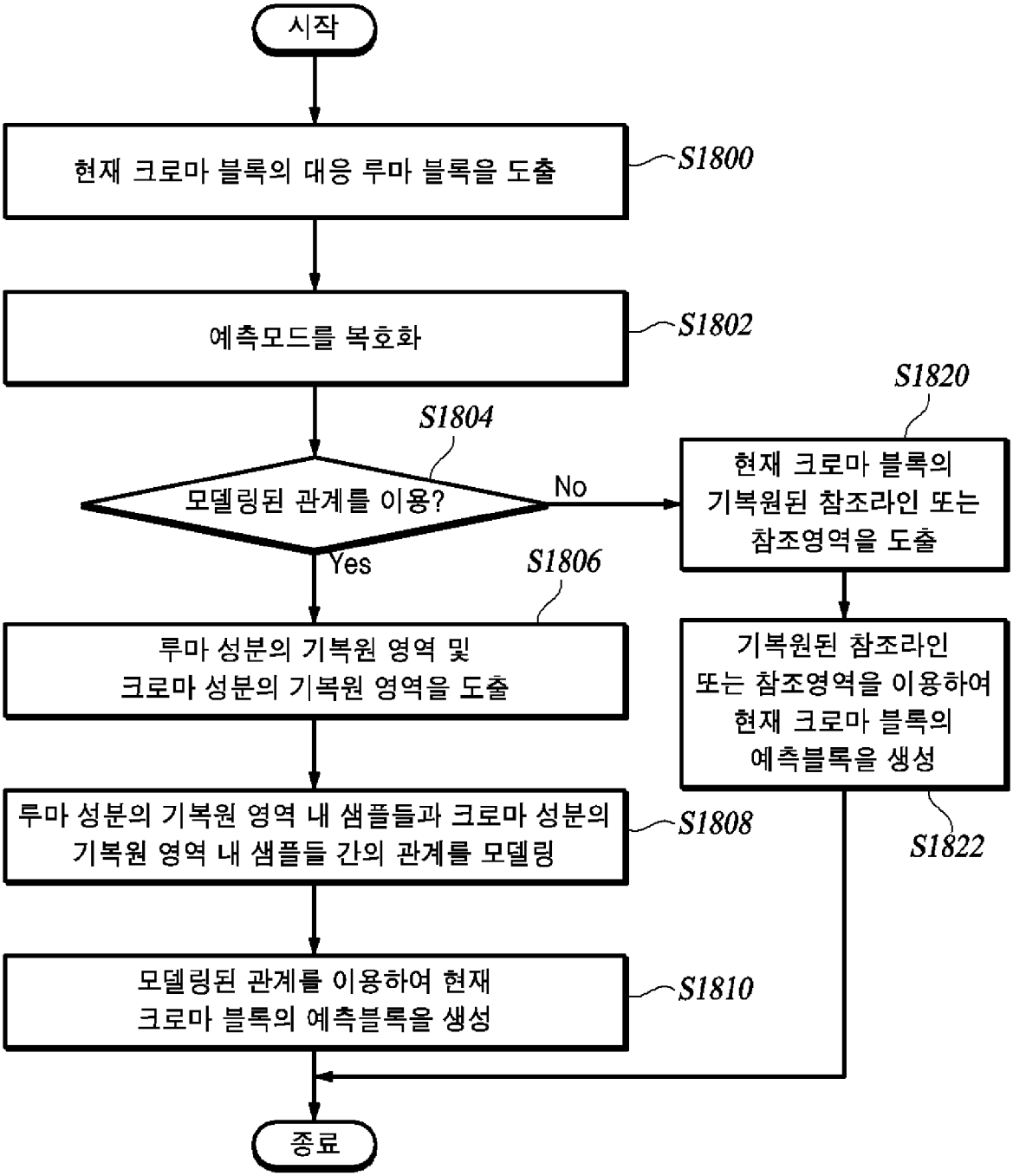
크로마 성분의 예측을 위한 참조 영역

- e = a>>1
- f = b>>1
- g = d>>1
- h = d>>1

[도17]


시작
현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출
S1700
루마 성분의 기복원 영역 및 크로마 성분의 기복원 영역을 도출
S1702
루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링
S1704
모델링된 관계를 이용하여 현재 크로마 블록의 제1 예측블록을 생성
S1706
현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출
S1708
기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 현재 크로마 블록의 제2 예측블록을 생성
S1710
제1 예측블록 및 상기 제2 예측블록에 기초하여, 모델링된 관계를 이용하는지 여부를 나타내는 예측모드를 결정
S1712
예측모드를 부호화
S1714
종료

[도18]


시작
현재 크로마 블록의 대응 루마 블록을 도출
S1800
예측모드를 복호화
S1802
S1804
모델링된 관계를 이용?
No
Yes
S1820
현재 크로마 블록의 기복원된 참조라인 또는 참조영역을 도출
S1806
루마 성분의 기복원 영역 및 크로마 성분의 기복원 영역을 도출
기복원된 참조라인 또는 참조영역을 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성
S1822
루마 성분의 기복원 영역 내 샘플들과 크로마 성분의 기복원 영역 내 샘플들 간의 관계를 모델링
S1808
모델링된 관계를 이용하여 현재 크로마 블록의 예측블록을 생성
S1810
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/009038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/105(2014.01)i; **H04N 19/186**(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/105(2014.01); H04N 19/103(2014.01); H04N 19/132(2014.01); H04N 19/186(2014.01); H04N 19/593(2014.01); H04N 19/96(2014.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 크로마(chroma), 인트라(intra), 예측(prediction), 루마(luma), 분할 블록(splitting block)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2022-0030220 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 27 January 2022 (2022-01-27) See paragraphs [0009], [0053] and [0441]-[0442]; and claims 1 and 4.	1-5,14-17
Y		8
A		6-7,9-13
Y	WO 2020-228764 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 19 November 2020 (2020-11-19) See paragraph [0089].	8
A	KR 10-2018-0015598 A (KT CORPORATION) 13 February 2018 (2018-02-13) See paragraphs [0005]-[0009]; and claims 1-8.	1-17
A	US 2022-0248025 A1 (LEMON INC.) 04 August 2022 (2022-08-04) See paragraphs [0002]-[0013]; and claims 1-17.	1-17

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 October 2023	**04 October 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ASTOLA, Pekka et al. EE2-1.1a: Convolutional cross-component intra prediction model. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29 27th Meeting, by teleconference, JVET-AA0057-v1. 06 July 2022. [Retrieved on 12 September 2023]. Retrieved from <URL: https://www.jvet-experts.org/doc_end_user/current_document.php?id=11733>. See pages 1-3.	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/009038

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2022-0030220 A1	27 January 2022	AU 2020-259567 A1	28 October 2021
		CA 3135521 A1	22 October 2020
		CN 113692741 A	23 November 2021
		EP 3935834 A1	12 January 2022
		JP 2022-526664 A	25 May 2022
		KR 10-2021-0150397 A	10 December 2021
		KR 10-2021-0154150 A	20 December 2021
		MX 2021012470 A	12 November 2021
		SG 11202110713 A	28 October 2021
		US 11431994 B2	30 August 2022
		US 11463714 B2	04 October 2022
		US 11477466 B2	18 October 2022
		US 11533496 B2	20 December 2022
		US 11553194 B2	10 January 2023
		US 11582471 B2	14 February 2023
		US 11616965 B2	28 March 2023
		US 2021-0385469 A1	09 December 2021
		US 2021-0392351 A1	16 December 2021
		US 2023-0117813 A1	20 April 2023
		WO 2020-211862 A1	22 October 2020
		WO 2020-211863 A1	22 October 2020
		WO 2020-211868 A1	22 October 2020
		WO 2020-211869 A1	22 October 2020
WO 2020-228764 A1	19 November 2020	CN 113812159 A	17 December 2021
		CN 113812161 A	17 December 2021
		WO 2020-228763 A1	19 November 2020
KR 10-2018-0015598 A	13 February 2018	CN 109565591 A	02 April 2019
		CN 109565591 B	18 July 2023
		CN 116634139 A	22 August 2023
		CN 116634140 A	22 August 2023
		EP 3496399 A1	12 June 2019
		ES 2703607 A2	11 March 2019
		US 11438582 B2	06 September 2022
		US 2019-0182481 A1	13 June 2019
		US 2022-0368896 A1	17 November 2022
		WO 2018-026219 A1	08 February 2018
US 2022-0248025 A1	04 August 2022	CN 114793281 A	26 July 2022
		US 11647198 B2	09 May 2023

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/009038

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/105(2014.01)i; **H04N 19/186**(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/105(2014.01); H04N 19/103(2014.01); H04N 19/132(2014.01); H04N 19/186(2014.01); H04N 19/593(2014.01); H04N 19/96(2014.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 크로마(chroma), 인트라(intra), 예측(prediction), 루마(luma), 분할 블록(splitting block)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2022-0030220 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. 등) 2022.01.27 단락 [0009], [0053], [0441]-[0442]; 및 청구항 1, 4	1-5,14-17
Y		8
A		6-7,9-13
Y	WO 2020-228764 A1 (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. 등) 2020.11.19 단락 [0089]	8
A	KR 10-2018-0015598 A (주식회사 케이티) 2018.02.13 단락 [0005]-[0009]; 및 청구항 1-8	1-17
A	US 2022-0248025 A1 (LEMON INC.) 2022.08.04 단락 [0002]-[0013]; 및 청구항 1-17	1-17

☑ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년10월04일(04.10.2023)	**2023년10월04일(04.10.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**변성철**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-8262**

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/009038

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	PEKKA ASTOLA 등, `EE2-1.1a: Convolutional cross-component intra prediction model', Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29 27th Meeting, by teleconference, JVET-AA0057-v1, 2022.07.06 [검색일: 2023.09.12]. 출처 <URL: https://www.jvet-experts.org/doc_end_user/current_document.php?id=11733> 페이지 1-3	1-17

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/009038

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2022-0030220 A1	2022/01/27	AU 2020-259567 A1	2021/10/28
		CA 3135521 A1	2020/10/22
		CN 113692741 A	2021/11/23
		EP 3935834 A1	2022/01/12
		JP 2022-526664 A	2022/05/25
		KR 10-2021-0150397 A	2021/12/10
		KR 10-2021-0154150 A	2021/12/20
		MX 2021012470 A	2021/11/12
		SG 11202110713 A	2021/10/28
		US 11431994 B2	2022/08/30
		US 11463714 B2	2022/10/04
		US 11477466 B2	2022/10/18
		US 11533496 B2	2022/12/20
		US 11553194 B2	2023/01/10
		US 11582471 B2	2023/02/14
		US 11616965 B2	2023/03/28
		US 2021-0385469 A1	2021/12/09
		US 2021-0392351 A1	2021/12/16
		US 2023-0117813 A1	2023/04/20
		WO 2020-211862 A1	2020/10/22
		WO 2020-211863 A1	2020/10/22
		WO 2020-211868 A1	2020/10/22
		WO 2020-211869 A1	2020/10/22
WO 2020-228764 A1	2020/11/19	CN 113812159 A	2021/12/17
		CN 113812161 A	2021/12/17
		WO 2020-228763 A1	2020/11/19
KR 10-2018-0015598 A	2018/02/13	CN 109565591 A	2019/04/02
		CN 109565591 B	2023/07/18
		CN 116634139 A	2023/08/22
		CN 116634140 A	2023/08/22
		EP 3496399 A1	2019/06/12
		ES 2703607 A2	2019/03/11
		US 11438582 B2	2022/09/06
		US 2019-0182481 A1	2019/06/13
		US 2022-0368896 A1	2022/11/17
		WO 2018-026219 A1	2018/02/08
US 2022-0248025 A1	2022/08/04	CN 114793281 A	2022/07/26
		US 11647198 B2	2023/05/09