

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

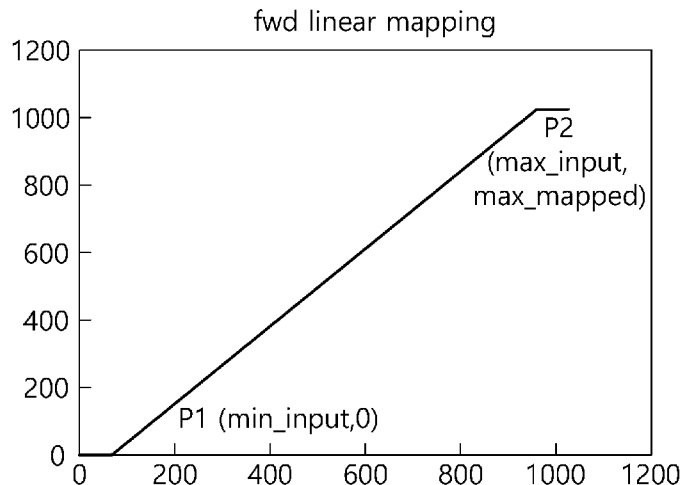
(43) 국제공개일
2020년 12월 10일 (10.12.2020) WIPO | PCT

WO 2020/246790 A1

- (51) 국제특허분류: H04N 19/132 (2014.01) H04N 19/82 (2014.01)
H04N 19/137 (2014.01) H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/186 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/007191
- (22) 국제출원일: 2020년 6월 3일 (03.06.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/856,722 2019년 6월 3일 (03.06.2019) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 자오지에 (ZHAO, Jie); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김승환 (KIM, Seunghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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, 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, 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).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: VIDEO OR IMAGE CODING BASED ON MAPPED LUMA COMPONENT AND SCALED CHROMA COMPONENT

(54) 발명의 명칭: 맵핑된 루마 성분 및 스케일링된 크로마 성분 기반 비디오 또는 영상 코딩



(57) Abstract: According to the disclosure of the present document, a linear resaper is used for LMCS and a single chroma residual scaling factor, which is directly signaled during chroma scaling of the LMCS, can be used. In addition, the number of flexible bins can be used for luma mapping so that the resource/cost (of software or hardware) required for an LMCS procedure is minimized, and the latency of coding is removed so that the LMCS procedure can be efficiently performed.

(57) 요약서: 본 문서의 개시에 따르면, LMCS를 위해 선형 리세이퍼가 사용되고 LMCS에서의 크로마 스케일링에서 직접적으로 시그널링된 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터가 사용될 수 있다. 또한, 플렉서블한 개수의 빈들이 루마 맵핑을 위해 사용될 수 있고, 이에 따라, LMCS 절차에 필요한 자원/비용(소프트웨어 또는 하드웨어의)이 최소화되고 코딩의 레이턴시가 제거되어 LMCS 절차가 효율적으로 수행될 수 있다.

WO 2020/246790 A1

명세서

발명의 명칭: 맵핑된 루마 성분 및 스케일링된 크로마 성분 기반 비디오 또는 영상 코딩

기술분야

- [1] 본 기술은 맵핑된 루마 성분 및 스케일링된 크로마 성분에 기반하는 복원 픽처를 생성하기 위한 비디오 또는 영상 코딩에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 4K 또는 8K 이상의 UHD(Ultra High Definition) 영상/비디오와 같은 고해상도, 고품질의 영상/비디오에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상/비디오 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상/비디오 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 영상/비디오 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.
- [3] 또한, 최근 VR(Virtual Reality), AR(Artificial Reality) 콘텐츠나 홀로그램 등의 실감 미디어(Immersive Media)에 대한 관심 및 수요가 증가하고 있으며, 게임 영상과 같이 현실 영상과 다른 영상 특성을 갖는 영상/비디오에 대한 방송이 증가하고 있다.
- [4] 이에 따라, 상기와 같은 다양한 특성을 갖는 고해상도 고품질의 영상/비디오의 정보를 효과적으로 압축하여 전송하거나 저장하고, 재생하기 위해 고효율의 영상/비디오 압축 기술이 요구된다.
- [5] 또한, 압축 효율을 향상시키고 주관적/객관적 비주얼 품질을 높이기 위하여 LMCS(luma mapping with chroma scaling) 절차가 수행되며, LMCS 절차에 관한 정보의 시그널링을 효율적으로 하는 방안에 대한 논의가 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [6] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 영상/비디오 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공한다.
- [7] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 효율적인 필터링 적용 방법 및 장치를 제공한다.
- [8] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 효율적인 LMCS 적용 방법 및 장치를 제공한다.
- [9] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 상기 LMCS 코드워드들(또는 그 범위)을 제한할 수 있다.
- [10] 본 문서의 일 실시예에 따르면, LMCS의 크로마 스케일링에서 직접적으로 시그널링된 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터가 사용될 수 있다.
- [11] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 선형 맵핑(선형 LMCS)이 사용될 수 있다.
- [12] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 선형 맵핑에 필요한 피벗 포인트들에 관한

정보가 명시적으로 시그널링될 수 있다.

- [13] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 플렉서블한 개수의 빈들이 루마 맵핑을 위해 사용될 수 있다.
- [14] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 디코딩 방법을 제공한다.
- [15] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 디코딩을 수행하는 디코딩 장치를 제공한다.
- [16] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 인코딩 방법을 제공한다.
- [17] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 인코딩을 수행하는 인코딩 장치를 제공한다.
- [18] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 본 문서의 실시예들 중 적어도 하나에 개시된 비디오/영상 인코딩 방법에 따라 생성된 인코딩된 비디오/영상 정보가 저장된 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체를 제공한다.
- [19] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 본 문서의 실시예들 중 적어도 하나에 개시된 비디오/영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 정보 또는 인코딩된 비디오/영상 정보가 저장된 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [20] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 전반적인 영상/비디오 압축 효율을 높일 수 있다.
- [21] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 효율적인 필터링을 통하여 주관적/객관적 비주얼 품질을 높일 수 있다.
- [22] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 영상/비디오 코딩을 위한 LMCS 절차가 효율적으로 수행될 수 있다.
- [23] 본 문서의 일 실시예에 따르면, LMCS 절차에 필요한 자원/비용(소프트웨어 또는 하드웨어의)을 최소화할 수 있다.
- [24] 본 문서의 일 실시예에 따르면, LMCS 절차를 위한 하드웨어 구현을 용이하게 할 수 있다.
- [25] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 상기 LMCS 코드워드들(또는 그 범위) 제한을 통해 맵핑(리셰이핑)에서의 LMCS 코드워드들 도출에 필요한 나눗셈 연산을 제거하거나 최소화할 수 있다.
- [26] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 사용을 통해 피스वाई즈 인덱스 식별에 따른 레이턴시가 제거될 수 있다.
- [27] 본 문서의 일 실시예에 따르면, LMCS에서 선형 맵핑의 사용을 통해 루마 블록(의 복원)에 의존하지 않고 크로마 레지듀얼 스케일링 절차가 수행될 수 있고, 따라서 스케일링에서의 레이턴시가 제거될 수 있다.

[28] 본 문서의 일 실시예에 따르면, LMCS에서의 맵핑 효율이 높아질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.

[30] 도 2는 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[31] 도 3은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[32] 도 4는 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.

[33] 도 5는 본 문서의 일 실시예에 따른 CVS의 계층적인 구조를 예시적으로 도시한다.

[34] 도 6은 본 문서의 일 실시예에 따른 예시적인 LMCS 구조를 도시한다.

[35] 도 7은 본 문서의 다른 일 실시예에 따른 LMCS 구조를 도시한다.

[36] 도 8은 예시적인 포워드 맵핑을 나타내는 그래프를 보여준다.

[37] 도 9는 본 문서의 일 실시예에 따라 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스를 도출하는 방법을 도시하는 순서도이다.

[38] 도 10은 본 문서의 일 실시예에 따른 피벗 포인트들의 선형 피팅을 나타낸다.

[39] 도 11은 본 문서의 일 실시예에 따른 선형 리세이퍼의 일 예를 나타낸다.

[40] 도 12 및 13은 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[41] 도 14 및 15는 본 문서의 실시예에 따른 영상/비디오 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[42] 도 16은 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[43] 본 문서의 개시는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시를 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 문서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 문서의 실시예들의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 문서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 문서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[44] 한편, 본 문서에서 설명되는 도면상의 각 구성들은 서로 다른 특징적인

기능들에 관한 설명의 편의를 위해 독립적으로 도시된 것으로서, 각 구성들이 서로 별개의 하드웨어나 별개의 소프트웨어로 구현된다는 것을 의미하지는 않는다. 예컨대, 각 구성 중 두 개 이상의 구성이 합쳐져 하나의 구성을 이룰 수도 있고, 하나의 구성이 복수의 구성으로 나뉘어질 수도 있다. 각 구성이 통합 및/또는 분리된 실시예도 본 문서의 개시 범위에 포함된다.

- [45] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 문서의 실시예들을 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략될 수 있다.
- [46] 도 1은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [47] 도 1을 참조하면, 비디오/영상 코딩 시스템은 제1 장치(소스 디바이스) 및 제2 장치(수신 디바이스)를 포함할 수 있다. 소스 디바이스는 인코딩된 비디오(video)/영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스로 전달할 수 있다.
- [48] 상기 소스 디바이스는 비디오 소스, 인코딩 장치, 전송부를 포함할 수 있다. 상기 수신 디바이스는 수신부, 디코딩 장치 및 렌더러를 포함할 수 있다. 상기 인코딩 장치는 비디오/영상 인코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 비디오/영상 디코딩 장치라고 불릴 수 있다. 송신기는 인코딩 장치에 포함될 수 있다. 수신기는 디코딩 장치에 포함될 수 있다. 렌더러는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.
- [49] 비디오 소스는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿 및 스마트폰 등을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 등을 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 같음될 수 있다.
- [50] 인코딩 장치는 입력 비디오/영상을 인코딩할 수 있다. 인코딩 장치는 압축 및 코딩 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 인코딩된 데이터(인코딩된 영상/비디오 정보)는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있다.
- [51] 전송부는 비트스트림 형태로 출력된 인코딩된 영상/비디오 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스의 수신부로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다. 전송부는

미리 정해진 파일 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부는 상기 비트스트림을 수신/추출하여 디코딩 장치로 전달할 수 있다.

- [52] 디코딩 장치는 인코딩 장치의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.
- [53] 렌더러는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [54] 본 문서는 비디오/영상 코딩에 관한 것이다. 예를 들어 본 문서에서 개시된 방법/실시예는 VVC (versatile video coding) 표준에 개시되는 방법에 적용될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시된 방법/실시예는 EVC (essential video coding) 표준, AV1 (AOMedia Video 1) 표준, AVS2 (2nd generation of audio video coding standard) 또는 차세대 비디오/영상 코딩 표준(ex. H.267 or H.268 등)에 개시되는 방법에 적용될 수 있다.
- [55] 본 문서에서는 비디오/영상 코딩에 관한 다양한 실시예들을 제시하며, 다른 언급이 없는 한 상기 실시예들은 서로 조합되어 수행될 수도 있다.
- [56] 본 문서에서 비디오(video)는 시간의 흐름에 따른 일련의 영상(image)들의 집합을 의미할 수 있다. 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)은 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 타일은 픽처 내 특정 타일 열 및 특정 타일 열 이내의 CTU들의 사각 영역이다(A tile is a rectangular region of CTUs within a particular tile column and a particular tile row in a picture). 상기 타일 열은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 상기 픽처의 높이와 동일한 높이를 갖고, 너비는 픽처 파라미터 세트 내의 선택스 요소들에 의하여 명시될 수 있다(The tile column is a rectangular region of CTUs having a height equal to the height of the picture and a width specified by syntax elements in the picture parameter set). 상기 타일 행은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 픽처 파라미터 세트 내의 선택스 요소들에 의하여 명시되는 너비를 갖고, 높이는 상기 픽처의 높이와 동일할 수 있다(The tile row is a rectangular region of CTUs having a height specified by syntax elements in the picture parameter set and a width equal to the width of the picture). 타일 스캔은 픽처를 파티셔닝하는 CTU들의 특정 순차적 오더링을 나타낼 수 있고, 상기 CTU들은 타일 내 CTU 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있고, 픽처 내 타일들은 상기 픽처의 상기 타일들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있다(A tile scan is a specific sequential ordering of CTUs partitioning a picture in which the CTUs are ordered consecutively in CTU raster scan in a tile whereas tiles in a picture are ordered consecutively in a raster scan of the tiles of the picture). 슬라이스는 단일

NAL 유닛에 배타적으로 담겨질 수 있는, 정수개의 완전한 타일들 또는 픽처의 타일 내의 정수개의 연속적인 완전한 CTU 행들을 포함할 수 있다(A slice includes an integer number of complete tiles or an integer number of consecutive complete CTU rows within a tile of a picture that may be exclusively contained in a single NAL unit)

- [57] 한편, 하나의 픽처는 둘 이상의 서브픽처로 구분될 수 있다. 서브픽처는 픽처 내 하나 이상의 슬라이스들의 사각 리전일 수 있다(an rectangular region of one or more slices within a picture).
- [58] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [59] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낼 수 있다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하나의 유닛은 하나의 루마 블록 및 두개의 크로마(ex. cb, cr) 블록을 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, MxN 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [60] 본 문서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 문서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 문서에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다.
- [61] 본 문서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.
- [62] 본 문서에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 문서에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.
- [63] 또한, 본 문서에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B

and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

- [64] 또한, 본 문서에서 사용되는 괄호는 "예를 들어(for example)"를 의미할 수 있다. 구체적으로, "예측(인트라 예측)"로 표시된 경우, "예측"의 일례로 "인트라 예측"이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 문서의 "예측"은 "인트라 예측"으로 제한(limit)되지 않고, "인트라 예측"이 "예측"의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, "예측(즉, 인트라 예측)"으로 표시된 경우에도, "예측"의 일례로 "인트라 예측"이 제안된 것일 수 있다.
- [65] 본 문서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [66] 도 2는 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 인코딩 장치라 함은 영상 인코딩 장치 및/또는 비디오 인코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [67] 도 2를 참조하면, 인코딩 장치(200)는 영상 분할부(image partitioner, 210), 예측부(predictor, 220), 레지듀얼 처리부(residual processor, 230), 엔트로피 인코딩부(entropy encoder, 240), 가산부(adder, 250), 필터링부(filter, 260) 및 메모리(memory, 270)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(220)는 인터 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)는 변환부(transformer, 232), 양자화부(quantizer 233), 역양자화부(dequantizer 234), 역변환부(inverse transformer, 235)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)은 감산부(subtractor, 231)를 더 포함할 수 있다. 가산부(250)는 복원부(reconstructor) 또는 복원 블록 생성부(reconstructged block generator)로 불릴 수 있다. 상술한 영상 분할부(210), 예측부(220), 레지듀얼 처리부(230), 엔트로피 인코딩부(240), 가산부(250) 및 필터링부(260)는 실시예에 따라 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 인코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(270)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(270)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.
- [68] 영상 분할부(210)는 인코딩 장치(200)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT(T Quad-tree binary-tree ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조, 및/또는 터너리 구조를 기반으로 하위(deeper) 템스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지

않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 문서에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상술한 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [69] 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)을 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.
- [70] 인코딩 장치(200)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 인터 예측부(221) 또는 인트라 예측부(222)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있고, 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(232)로 전송된다. 이 경우 도시된 바와 같이 인코더(200) 내에서 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 예측 신호(예측 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하는 유닛은 감산부(231)라고 불릴 수 있다. 예측부는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 각 예측모드에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 예측 모드 정보 등 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [71] 인트라 예측부(222)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라 예를 들어

33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(222)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[72] 인터 예측부(221)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 인터 예측부(221)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(221)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)을 시그널링함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 지시할 수 있다.

[73] 예측부(220)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC) 예측 모드에 기반할 수도 있고 또는 팔레트 모드(palette mode)에 기반할 수도 있다. 상기 IBC 예측 모드 또는 팔레트 모드는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본

문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 팔레트 모드는 인트라 코딩 또는 인트라 예측의 일 예로 볼 수 있다. 팔레트 모드가 적용되는 경우 팔레트 테이블 및 팔레트 인덱스에 관한 정보를 기반으로 픽처 내 샘플 값을 시그널링할 수 있다.

- [74] 상기 예측부(인터 예측부(221) 및/또는 상기 인트라 예측부(222) 포함)를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 변환부(232)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기초하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.

- [75] 양자화부(233)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전송되고, 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보라고 불릴 수 있다. 양자화부(233)는 계수 스캔 순서(scan order)를 기반으로 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 상기 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들을 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예컨대 선택 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 영상/비디오 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 본 문서에서 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 전달/시그널링되는 정보 및/또는 선택 요소들은 영상/비디오 정보에 포함될 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털

저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)로부터 출력된 신호는 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 인코딩 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 구성될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(240)에 포함될 수도 있다.

- [76] 양자화부(233)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(234) 및 역변환부(235)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다. 가산부(250)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(221) 또는 인트라 예측부(222)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)가 생성될 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(250)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [77] 한편 픽처 인코딩 및/또는 복원 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [78] 필터링부(260)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(260)은 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(270), 구체적으로 메모리(270)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(260)은 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전달할 수 있다. 필터링 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [79] 메모리(270)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(221)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인코딩 장치는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(200)와 디코딩 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [80] 메모리(270) DPB는 수정된 복원 픽처를 인터 예측부(221)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적

- 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(221)에 전달할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(222)에 전달할 수 있다.
- [81] 도 3은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 디코딩 장치라 함은 영상 디코딩 장치 및/또는 비디오 디코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [82] 도 3을 참조하면, 디코딩 장치(300)는 엔트로피 디코딩부(entropy decoder, 310), 레지듀얼 처리부(residual processor, 320), 예측부(predictor, 330), 가산부(adder, 340), 필터링부(filter, 350) 및 메모리(memoery, 360)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(330)는 인터 예측부(331) 및 인트라 예측부(332)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(320)는 역양자화부(dequantizer, 321) 및 역변환부(inverse transformer, 321)를 포함할 수 있다. 상술한 엔트로피 디코딩부(310), 레지듀얼 처리부(320), 예측부(330), 가산부(340) 및 필터링부(350)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(360)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(360)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.
- [83] 영상/비디오 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치에서 영상/비디오 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(300)는 상기 비트스트림으로부터 획득한 블록 분할 관련 정보를 기반으로 유닛들/블록들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치(300)는 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있고, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛 또는 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 코딩 유닛으로부터 하나 이상의 변환 유닛이 도출될 수 있다. 그리고, 디코딩 장치(300)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.
- [84] 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(310)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(310)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(ex. 영상/비디오 정보)를 도출할 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 파라미터 세트에 관한 정보 및/또는 상기 일반 제한 정보를 더 기반으로 픽처를 디코딩할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/수신되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩되어 상기

비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(310)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)를 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인터 예측부(332) 및 인트라 예측부(331))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(310)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 레지듀얼 처리부(320)로 입력될 수 있다. 레지듀얼 처리부(320)는 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플들, 레지듀얼 샘플 어레이)를 도출할 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(350)으로 제공될 수 있다. 한편, 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 디코딩 장치(300)의 내/외부 엘리먼트로서 더 구성될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(310)의 구성요소일 수도 있다. 한편, 본 문서에 따른 디코딩 장치는 비디오/영상/픽처 디코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)로 구분할 수도 있다. 상기 정보 디코더는 상기 엔트로피 디코딩부(310)를 포함할 수 있고, 상기 샘플 디코더는 상기 역양자화부(321), 역변환부(322), 가산부(340), 필터링부(350), 메모리(360), 인터 예측부(332) 및 인트라 예측부(331) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [85] 역양자화부(321)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캔 순서를 기반으로 재정렬을 수행할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [86] 역변환부(322)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득하게 된다.
- [87] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는

엔트로피 디코딩부(310)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인터 예측 모드를 결정할 수 있다.

- [88] 예측부(320)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC) 예측 모드에 기반할 수도 있고 또는 팔레트 모드(palette mode)에 기반할 수도 있다. 상기 IBC 예측 모드 또는 팔레트 모드는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 팔레트 모드는 인트라 코딩 또는 인트라 예측의 일 예로 볼 수 있다. 팔레트 모드가 적용되는 경우 팔레트 테이블 및 팔레트 인덱스에 관한 정보가 상기 영상/비디오 정보에 포함되어 시그널링될 수 있다.
- [89] 인트라 예측부(331)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(331)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [90] 인터 예측부(332)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(332)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한 인터 예측의 모드를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [91] 가산부(340)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(332) 및/또는

인트라 예측부(331) 포함)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다.

- [92] 가산부(340)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 출력될 수도 있고 또는 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [93] 한편, 픽처 디코딩 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [94] 필터링부(350)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(350)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(360), 구체적으로 메모리(360)의 DPB에 전송할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [95] 메모리(360)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인트라 예측부(332)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인트라 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(331)에 전달할 수 있다.
- [96] 본 문서에서, 인코딩 장치(200)의 필터링부(260), 인트라 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치(300)의 필터링부(350), 인트라 예측부(332) 및 인트라 예측부(331)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [97] 상술한 바와 같이 비디오 코딩을 수행함에 있어 압축 효율을 높이기 위하여 예측을 수행한다. 이를 통하여 코딩 대상 블록인 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록을 생성할 수 있다. 여기서 상기 예측된 블록은 공간 도메인(또는 픽셀 도메인)에서의 예측 샘플들을 포함한다. 상기 예측된 블록은 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 동일하게 도출되며, 상기 인코딩 장치는 원본 블록의 원본 샘플 값 자체가 아닌 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 디코딩 장치로 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 샘플들을 포함하는 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록과 상기 예측된 블록을 합하여 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수

있고, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처를 생성할 수 있다.

- [98] 상기 레지듀얼 정보는 변환 및 양자화 절차를 통하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록에 포함된 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)에 변환 절차를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 변환 계수들에 양자화 절차를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출하여 관련된 레지듀얼 정보를 (비트스트림을 통하여) 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 여기서 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 수행하고 레지듀얼 샘플들(또는 레지듀얼 블록)을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 예측된 블록과 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 또한 이후 픽처의 인트라 예측을 위한 참조를 위하여 양자화된 변환 계수들을 역양자화/역변환하여 레지듀얼 블록을 도출하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [99] 본 문서에서 양자화/역양자화 및/또는 변환/역변환 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 상기 양자화/역양자화가 생략되는 경우, 상기 양자화된 변환 계수는 변환 계수라고 불릴 수 있다. 상기 변환/역변환이 생략되는 경우, 상기 변환 계수는 계수 또는 레지듀얼 계수라고 불릴 수도 있고, 또는 표현의 동일성을 위하여 변환 계수라고 여전히 불릴 수도 있다.
- [100] 본 문서에서 양자화된 변환 계수 및 변환 계수는 각각 변환 계수 및 스케일링된(scaled) 변환 계수라고 지칭될 수 있다. 이 경우 레지듀얼 정보는 변환 계수(들)에 관한 정보를 포함할 수 있고, 상기 변환 계수(들)에 관한 정보는 레지듀얼 코딩 선택스를 통하여 시그널링될 수 있다. 상기 레지듀얼 정보(또는 상기 변환 계수(들)에 관한 정보)를 기반으로 변환 계수들이 도출될 수 있고, 상기 변환 계수들에 대한 역변환(스케일링)을 통하여 스케일링된 변환 계수들이 도출될 수 있다. 상기 스케일링된 변환 계수들에 대한 역변환(변환)을 기반으로 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있다. 이는 본 문서의 다른 부분에서도 마찬가지로 적용/표현될 수 있다.
- [101] 인트라 예측은 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성하는 예측을 나타낼 수 있다. 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측에 사용할 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의

좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수도 있다.

[102] 다만, 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 또는, 이용 가능한 샘플들의 보간(interpolation)을 통하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[103] 주변 참조 샘플들이 도출된 경우, (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터플레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성(non-directional) 모드 또는 비각도(non-angular) 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다.

[104] 또한, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 위치하는 제1 주변 샘플과 상기 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 제2 주변 샘플과의 보간을 통하여 상기 예측 샘플이 생성될 수도 있다. 상술한 경우는 선형 보간 인트라 예측(Linear interpolation intra prediction, LIP) 이라고 불릴 수 있다. 또한, 선형 모델(linear model)을 이용하여 루마 샘플들을 기반으로 크로마 예측 샘플들이 생성될 수도 있다. 이 경우는 LM 모드라고 불릴 수 있다.

[105] 또한, 필터링된 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 상기 기존의 주변 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 주변 참조 샘플들 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 상기 임시 예측 샘플을 가중합(weighted sum)하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수도 있다. 상술한 경우는 PDPC(Position dependent intra prediction) 라고 불릴 수 있다.

[106] 또한, 현재 블록의 주변 다중 참조 샘플 라인 중 가장 예측 정확도가 높은 참조 샘플 라인을 선택하여 해당 라인에서 예측 방향에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 도출하고 이 때, 사용된 참조 샘플 라인을 디코딩 장치에 지시(시그널링)하는 방법으로 인트라 예측 부호화를 수행할 수 있다. 상술한 경우는 다중 참조 라인 (multi-reference line) 인트라 예측 또는 MRL 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다.

[107] 또한, 현재 블록을 수직 또는 수평의 서브파티션들로 나누어 동일한 인트라 예측 모드를 기반으로 인트라 예측을 수행하되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플들을 도출하여 이용할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라

예측 모드가 상기 서브파티션들에 동일하게 적용되되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플을 도출하여 이용함으로써 경우에 따라 인트라 예측 성능을 높일 수 있다. 이러한 예측 방법은 ISP (intra sub-partitions) 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다.

- [108] 상술한 인트라 예측 방법들은 인트라 예측 모드와 구분하여 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 상기 인트라 예측 타입은 인트라 예측 기법 또는 부가 인트라 예측 모드 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어 상기 인트라 예측 타입(또는 부가 인트라 예측 모드 등)은 상술한 LIP, PDPC, MRL, ISP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 LIP, PDPC, MRL, ISP 등의 특정 인트라 예측 타입을 제외한 일반 인트라 예측 방법은 노멀 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 노멀 인트라 예측 타입은 상기와 같은 특정 인트라 예측 타입이 적용되지 않는 경우 일반적으로 적용될 수 있으며, 상술한 인트라 예측 모드를 기반으로 예측이 수행될 수 있다. 한편, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링이 수행될 수도 있다.
- [109] 구체적으로, 인트라 예측 절차는 인트라 예측 모드/타입 결정 단계, 주변 참조 샘플 도출 단계, 인트라 예측 모드/타입 기반 예측 샘플 도출 단계를 포함할 수 있다. 또한, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링(post-filtering) 단계가 수행될 수도 있다.
- [110] 인트라 예측이 적용되는 경우, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 결정될 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 현재 블록의 주변 블록(ex. 좌측 및/또는 상측 주변 블록)의 인트라 예측 모드 및 추가적인 후보 모드들을 기반으로 도출된 MPM(most probable mode) 리스트 내 MPM 후보들 중 하나를 수신된 MPM 인덱스를 기반으로 선택할 수 있으며, 또는 상기 MPM 후보들(및 플래너 모드)에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 리메이닝 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 선택할 수 있다. 상기 MPM 리스트는 플래너 모드를 후보로 포함하거나 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하는 경우 상기 MPM 리스트는 6개의 후보를 가질 수 있고, 상기 MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하지 않는 경우 상기 MPM 리스트는 5개의 후보를 가질 수 있다. 상기 MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하지 않는 경우 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드가 아닌지 나타내는 not 플래너 플래그(ex. `intra_luma_not_planar_flag`)가 시그널링될 수 있다. 예를 들어, MPM 플래그가 먼저 시그널링되고, MPM 인덱스 및 not 플래너 플래그는 MPM 플래그의 값이 1인 경우 시그널링될 수 있다. 또한, 상기 MPM 인덱스는 상기 not 플래너 플래그의 값이 1인 경우 시그널링될 수 있다. 여기서, 상기 MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하지 않도록 구성되는 것은, 상기 플래너 모드가 MPM이 아니라는 것이라기보다는, MPM으로 항상 플래너 모드가 고려되기에 먼저 플래그(not planar flag)를 시그널링하여 플래너 모드인지 여부를 먼저

확인하기 위함이다.

- [111] 예를 들어, 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(및 플래너 모드) 중에 있는지, 아니면 리메이닝 모드 중에 있는지는 MPM 플래그 (ex. `intra_luma_mpm_flag`)를 기반으로 지시될 수 있다. MPM 플래그의 값 1은 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(및 플래너 모드) 내에 있음을 나타낼 수 있으며, MPM flag의 값 0은 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(및 플래너 모드) 내에 없음을 나타낼 수 있다. 상기 not 플래너 플래그 (ex. `intra_luma_not_planar_flag`) 값 0은 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 플래너 모드임을 나타낼 수 있고, 상기 not 플래너 플래그 값 1은 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 플래너 모드가 아님을 나타낼 수 있다. 상기 MPM 인덱스는 `mpm_idx` 또는 `intra_luma_mpm_idx` 인덱스 요소의 형태로 시그널링될 수 있고, 상기 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 `rem_intra_luma_pred_mode` 또는 `intra_luma_mpm_remainder` 인덱스 요소의 형태로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 상기 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 전체 인트라 예측 모드들 중 상기 MPM 후보들(및 플래너 모드)에 포함되지 않는 나머지 인트라 예측 모드들을 예측 모드 번호 순으로 인덱싱하여 그 중 하나를 가리킬 수 있다. 상기 인트라 예측 모드는 루마 성분(샘플)에 대한 인트라 예측 모드일 수 있다. 이하, 인트라 예측 모드 정보는 상기 MPM flag (ex. `intra_luma_mpm_flag`), 상기 not planar flag (ex. `intra_luma_not_planar_flag`), 상기 MPM 인덱스 (ex. `mpm_idx` 또는 `intra_luma_mpm_idx`), 상기 리메이닝 인트라 예측 모드 정보 (`rem_intra_luma_pred_mode` 또는 `intra_luma_mpm_remainder`) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 문서에서 MPM 리스트는 MPM 후보 리스트, `candModeList` 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. MIP가 현재 블록에 적용되는 경우, MIP를 위한 별도의 `mpm_flag`(ex. `intra_mip_mpm_flag`), `mpm_idx`(ex. `intra_mip_mpm_idx`), 리메이닝 인트라 예측 모드 정보(ex. `intra_mip_mpm_remainder`)가 시그널링될 수 있으며, 상기 not planar flag는 시그널링되지 않는다.

- [112] 다시 말해, 일반적으로 영상에 대한 블록 분할이 되면, 코딩하려는 현재 블록과 주변(`neighboring`) 블록은 비슷한 영상 특성을 갖게 된다. 따라서, 현재 블록과 주변 블록은 서로 동일하거나 비슷한 인트라 예측 모드를 가질 확률이 높다. 따라서, 인코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 인코딩하기 위해 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용할 수 있다.

- [113] 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록에 대한 MPM(most probable modes) 리스트를 구성할 수 있다. 상기 MPM 리스트는 MPM 후보 리스트라고 나타낼 수도 있다. 여기서, MPM이라 함은 인트라 예측 모드 코딩시 현재 블록과 주변 블록의 유사성을 고려하여 코딩 효율을 향상시키기 위해 이용되는 모드를 의미할 수 있다. 상술한 바와 같이 MPM 리스트는 플래너 모드를 포함하여 구성될 수 있고, 또는 플래너 모드를 제외하여 구성될 수 있다. 예를 들어, MPM

리스트가 플래너 모드를 포함하는 경우 MPM 리스트의 후보들의 개수는 6개일 수 있다. 그리고, MPM 리스트가 플래너 모드를 포함하지 않는 경우, MPM 리스트의 후보들의 개수는 5개일 수 있다.

- [114] 인코더/디코더는 5개 또는 6개의 MPM을 포함하는 MPM 리스트를 구성할 수 있다.
- [115] MPM 리스트를 구성하기 위하여 디폴트 인트라 모드들 (Default intra modes), 주변 인트라 모드들 (Neighbour intra modes) 및 도출된 인트라 모드들 (Derived intra modes)의 3가지 종류의 모드들이 고려될 수 있다.
- [116] 상기 주변 인트라 모드들을 위하여, 두 개의 주변 블록들, 즉, 좌측 주변 블록 및 상측 주변 블록이 고려될 수 있다.
- [117] 상술한 바와 같이 만약 MPM 리스트가 플래너 모드를 포함하지 않도록 구성하는 경우, 상기 리스트에서 플래너(planar) 모드가 제외되며, 상기 MPM 리스트 후보들의 개수는 5개로 설정될 수 있다.
- [118] 또한, 인트라 예측 모드 중 비방향성 모드(또는 비각도 모드)는 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 기반의 DC 모드 또는 보간(interpolation) 기반의 플래너(planar) 모드를 포함할 수 있다.
- [119] 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치/디코딩 장치의 예측부는 블록 단위로 인터 예측을 수행하여 예측 샘플을 도출할 수 있다. 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처(들)의 데이터 요소들(ex. 샘플값들, 또는 움직임 정보)에 의존적인 방법으로 도출되는 예측을 나타낼 수 있다(Inter prediction can be a prediction derived in a manner that is dependent on data elements (ex. sample values or motion information) of picture(s) other than the current picture). 현재 블록에 인터 예측이 적용되는 경우, 참조 픽처 인덱스가 가리키는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록(예측 샘플 어레이)을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 현재 블록의 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 타입(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측이 적용되는 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트가 구성될 수 있고, 상기 현재

블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 선택(사용)되는지를 지시하는 플래그 또는 인덱스 정보가 시그널링될 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 현재 블록의 움직임 정보는 선택된 주변 블록의 움직임 정보와 같을 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 선택된 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)은 시그널링될 수 있다. 이 경우 상기 움직임 벡터 예측자 및 움직임 벡터 차분의 합을 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

[120] 상기 움직임 정보는 인터 예측 타입(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등)에 따라 L0 움직임 정보 및/또는 L1 움직임 정보를 포함할 수 있다. L0 방향의 움직임 벡터는 L0 움직임 벡터 또는 MVL0라고 불릴 수 있고, L1 방향의 움직임 벡터는 L1 움직임 벡터 또는 MVL1이라고 불릴 수 있다. L0 움직임 벡터에 기반한 예측은 L0 예측이라고 불릴 수 있고, L1 움직임 벡터에 기반한 예측을 L1 예측이라고 불릴 수 있고, 상기 L0 움직임 벡터 및 상기 L1 움직임 벡터 둘 다에 기반한 예측을 쌍(Bi) 예측이라고 불릴 수 있다. 여기서 L0 움직임 벡터는 참조 픽처 리스트 L0 (L0)에 연관된 움직임 벡터를 나타낼 수 있고, L1 움직임 벡터는 참조 픽처 리스트 L1 (L1)에 연관된 움직임 벡터를 나타낼 수 있다. 참조 픽처 리스트 L0는 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 포함할 수 있고, 참조 픽처 리스트 L1은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 포함할 수 있다. 상기 이전 픽처들은 순방향(참조) 픽처라고 불릴 수 있고, 상기 이후 픽처들은 역방향(참조) 픽처라고 불릴 수 있다. 상기 참조 픽처 리스트 L0은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 참조 픽처 리스트 L0 내에서 상기 이전 픽처들이 먼저 인덱싱되고 상기 이후 픽처들은 그 다음에 인덱싱될 수 있다. 상기 참조 픽처 리스트 L1은 상기 현재 픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 참조 픽처 리스트 L1 내에서 상기 이후 픽처들이 먼저 인덱싱되고 상기 이전 픽처들은 그 다음에 인덱싱될 수 있다. 여기서 출력 순서는 POC(picture order count) 순서(order)에 대응될 수 있다.

[121] 도 4는 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.

[122] 도 4를 참조하면, 코딩된 영상/비디오는 영상/비디오의 디코딩 처리 및 그 자체를 다루는 VCL(video coding layer, 비디오 코딩 계층), 부호화된 정보를 전송하고 저장하는 하위 시스템, 그리고 VCL과 하위 시스템 사이에 존재하며 네트워크 적응 기능을 담당하는 NAL(network abstraction layer, 네트워크 추상 계층)로 구분되어 있다.

[123] VCL에서는 압축된 영상 데이터(슬라이스 데이터)를 포함하는 VCL 데이터를 생성하거나, 혹은 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set: PPS), 시퀀스

파라미터 세트(Sequence Parameter Set: SPS), 비디오 파라미터 세트(Video Parameter Set: VPS) 등의 정보를 포함하는 파라미터 세트 또는 영상의 디코딩 과정에 부가적으로 필요한 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 생성할 수 있다.

- [124] NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 헤더)를 추가하여 NAL 유닛을 생성할 수 있다. 이때, RBSP는 VCL에서 생성된 슬라이스 데이터, 파라미터 세트, SEI 메시지 등을 말한다. NAL 유닛 헤더에는 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터에 따라 특정되는 NAL 유닛 타입 정보를 포함할 수 있다.
- [125] 상기 도면에서 도시된 바와 같이, NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP의 따라 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛으로 구분될 수 있다. VCL NAL 유닛은 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있고, Non-VCL NAL 유닛은 영상을 디코딩하기 위하여 필요한 정보(파라미터 세트 또는 SEI 메시지)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있다.
- [126] 상술한 VCL NAL 유닛, Non-VCL NAL 유닛은 하위 시스템의 데이터 규격에 따라 헤더 정보를 붙여서 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예컨대, NAL 유닛은 H.266/VVC 파일 포맷, RTP(Real-time Transport Protocol), TS(Transport Stream) 등과 같은 소정 규격의 데이터 형태로 변형되어 다양한 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [127] 상술한 바와 같이, NAL 유닛은 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터 구조(structure)에 따라 NAL 유닛 타입이 특정될 수 있으며, 이러한 NAL 유닛 타입에 대한 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다.
- [128] 예를 들어, NAL 유닛이 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하는지 여부에 따라 크게 VCL NAL 유닛 타입과 Non-VCL NAL 유닛 타입으로 분류될 수 있다. VCL NAL 유닛 타입은 VCL NAL 유닛이 포함하는 픽처의 성질 및 종류 등에 따라 분류될 수 있으며, Non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 종류 등에 따라 분류될 수 있다.
- [129] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트의 종류 등에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일 예이다.
- [130] - APS (Adaptation Parameter Set) NAL unit: APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [131] - DPS (Decoding Parameter Set) NAL unit: DPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [132] - VPS(Video Parameter Set) NAL unit: VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [133] - SPS(Sequence Parameter Set) NAL unit: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [134] - PPS(Picture Parameter Set) NAL unit: PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [135] - PH(Picture header) NAL unit: PH를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [136] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 선택 정보를 가지며, 상기

신택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예컨대, 상기 신택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값으로 특정될 수 있다.

- [137] 한편, 상술한 바와 같이 하나의 픽처는 복수의 슬라이스를 포함할 수 있으며, 하나의 슬라이스는 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 픽처 내 복수의 슬라이스(슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터 집합)에 대하여 하나의 픽처 헤더가 더 부가될 수 있다. 상기 픽처 헤더(픽처 헤더 신택스)는 상기 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 문서에서 슬라이스는 타일 그룹으로 혼용 또는 대체될 수 있다. 또한, 본 문서에서 슬라이스 헤더는 타입 그룹 헤더로 혼용 또는 대체될 수 있다.
- [138] 상기 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 신택스)는 상기 슬라이스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 APS(APS 신택스) 또는 PPS(PPS 신택스)는 하나 이상의 슬라이스 또는 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 SPS(SPS 신택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 VPS(VPS 신택스)는 다중 레이어에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 DPS(DPS 신택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 DPS는 CVS(coded video sequence)의 접합(concatenation)에 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 문서에서 상위 레벨 신택스(High level syntax, HLS)라 함은 상기 APS 신택스, PPS 신택스, SPS 신택스, VPS 신택스, DPS 신택스, 픽처 헤더 신택스, 슬라이스 헤더 신택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [139] 본 문서에서 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 인코딩되어 비트스트림 형태로 시그널링되는 영상/비디오 정보는 픽처 내 파티셔닝 관련 정보, 인트라/인터 예측 정보, 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 정보 등을 포함할 뿐 아니라, 상기 슬라이스 헤더에 포함된 정보, 상기 픽처 헤더에 포함된 정보, 상기 APS에 포함된 정보, 상기 PPS에 포함된 정보, SPS에 포함된 정보, VPS에 포함된 정보 및/또는 DPS에 포함된 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 NAL 유닛 헤더의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [140] 한편, 양자화 등 압축 부호화 과정에서 발생하는 에러에 의한 원본(original) 영상과 복원 영상의 차이를 보상하기 위하여, 상술한 바와 같이 복원 샘플들 또는 복원 픽처에 인루프 필터링 절차가 수행될 수 있다. 상술한 바와 같이 인루프 필터링은 인코딩 장치의 필터부 및 디코딩 장치의 필터부에서 수행될 수 있으며, 더블록킹 필터, SAO 및/또는 적응적 루프 필터(ALF)가 적용될 수 있다. 예를 들어, ALF 절차는 더블록킹 필터링 절차 및/또는 SAO 절차가 완료된 후 수행될 수 있다. 다만 이 경우에도 더블록킹 필터링 절차 및/또는 SAO 절차가 생략될 수도 있다.
- [141] 한편, 코딩 효율을 높이기 위하여 상술한 바와 같이 LMCS (luma mapping with

chroma scaling)가 적용될 수 있다. LMCS는 루프 리셰이퍼 (리셰이핑)으로 지칭될 수 있다. 코딩 효율을 높이기 위하여 LMCS의 제어 및/또는 LMCS 관련 정보의 시그널링은 계층적으로 수행될 수 있다.

- [142] 도 5는 본 문서의 일 실시예에 따른 CVS의 계층적인 구조를 예시적으로 도시한다. CVS(coded video sequence)는 SPS(sequence parameter set), PPS(picture parameter set), 타일 그룹 헤더(tile group header), 타일 데이터(tile data), 및/또는 CTU(들)을 포함할 수 있다. 여기서, 타일 그룹 헤더 및 타일 데이터는 각각 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터로 지칭될 수도 있다.
- [143] SPS는 CVS에서 사용되도록 툴들을 인에이블 시키기 위한 플래그들을 원시적으로 포함할 수 있다. 또한, SPS는 픽처마다 바뀌는 파라미터들에 대한 정보를 포함하는 PPS에 의하여 참조될 수 있다. 부호화된 픽처 각각은 하나 이상의 부호화된 직사각형 도메인의 타일들을 포함할 수 있다. 상기 타일들은 타일 그룹들을 형성하는 래스터 스캔으로 그룹화될 수 있다. 각 타일 그룹은 타일 그룹 헤더라는 헤더 정보로 캡슐화된다. 각 타일들은 부호화된 데이터를 포함하는 CTU로 구성된다. 여기서 데이터는 원본 샘플 값들, 예측 샘플 값들, 및 그것의 루마 및 크로마 성분들(루마 예측 샘플 값들 및 크로마 예측 샘플 값들)을 포함할 수 있다.
- [144] 도 6은 본 문서의 일 실시예에 따른 예시적인 LMCS 구조를 도시한다. 도 6의 LMCS 구조(600)는, 적응적 부분 선형(adaptive piecewise linear, adaptive PWL) 모델들에 기반한 루마 성분들의 인-루프 맵핑(in-loop mapping) 부분(610)과 크로마 성분들에 대해 루마-의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링(luma-dependent chroma residual scaling) 부분(620)을 포함할 수 있다. 인-루프 맵핑 부분(610)의 역양자화 및 역변환(611), 복원(612), 및 인트라 예측(613) 블록들은 맵핑된(리셰이프된(reshaped)) 도메인에서 적용되는 프로세스들을 나타낸다. 인-루프 맵핑 부분(610)의 루프 필터들(615), 움직임 보상 또는 인트라 예측(617) 블록들, 및 크로마 레지듀얼 스케일링 부분(620)의 복원(622), 인트라 예측(623), 움직임 보상 또는 인트라 예측(624), 루프 필터들(625) 블록들은 본래의(맵핑되지 않은(non-mapped), 리셰이프되지 않은) 도메인에서 적용되는 프로세스들을 나타낸다.
- [145] 도 6에서 설명되는 바와 같이, LMCS가 인에이블되면, 인버스 리셰이핑(맵핑) 프로세스(614), 포워드 리셰이핑(맵핑) 프로세스(618), 및 크로마 스케일링 프로세스(621) 중 적어도 하나가 적용될 수 있다. 예를 들면, 인버스 리셰이핑 프로세스는 복원된 픽처의 (복원된) 루마 샘플(또는 루마 샘플들 또는 루마 샘플 어레이)에 적용될 수 있다. 인버스 리셰이핑 프로세스는 루마 샘플의 부분 함수(인버스) 인덱스(piecewise function (inverse) index)를 기반으로 수행될 수 있다. 부분 함수(인버스) 인덱스는 루마 샘플이 속하는 조각(또는 부분)을 식별할 수 있다. 인버스 리셰이핑 프로세스의 출력은 수정된 (복원) 루마 샘플(또는 수정된 루마 샘플들 또는 수정된 루마 샘플 어레이)이다. LMCS는 타일 그룹(또는

슬라이스), 픽처 또는 더 높은 레벨에서 인에이블되거나 또는 디스에이블될 수 있다.

[146] 포워드 리세이핑 프로세스 및/또는 크로마 스케일링 프로세스는 복원된 픽처를 생성하기 위해 적용될 수 있다. 픽처는 루마 샘플들과 크로마 샘플들을 포함할 수 있다. 루마 샘플들을 갖는 복원된 픽처는 복원된 루마 픽처라고 지칭될 수 있고, 크로마 샘플들을 갖는 복원된 픽처는 복원된 크로마 픽처라고 지칭될 수 있다. 복원된 루마 픽처와 복원된 크로마 픽처의 조합은 복원된 픽처라고 지칭될 수 있다. 복원된 루마 픽처는 포워드 리세이핑 프로세스를 기반으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 인터 예측이 현재 블록에 적용되면, 포워드 리세이핑은 참조 픽처의 (복원된) 루마 샘플을 기반으로 도출된 루마 예측 샘플에 적용된다. 참조 픽처의 (복원된) 루마 샘플은 인버스 리세이핑 프로세스를 기반으로 생성되므로, 포워드 리세이핑이 루마 예측 샘플에 적용되어 리세이프된(매핑된) 루마 예측 샘플이 도출될 수 있다. 포워드 리세이핑 프로세스는 루마 예측 샘플의 부분 함수 인덱스를 기반으로 수행될 수 있다. 부분 함수 인덱스는 인터 예측에 사용된 참조 픽처의 루마 예측 샘플의 값 또는 루마 샘플의 값을 기반으로 도출될 수 있다. 인트라 예측 (또는 IBC(intra block copy))이 현재 블록에 적용되는 경우, 인버스 리세이핑 프로세스가 현재 픽처의 복원된 샘플들에 아직 적용되지 않았기 때문에 포워드 매핑은 필요하지 않다. 복원된 루마 픽처에서 (복원된) 루마 샘플은 리세이프된 루마 예측 샘플 및 대응하는 루마 레지듀얼 샘플을 기반으로 생성된다.

[147] 복원된 크로마 픽처는 크로마 스케일링 프로세스를 기반으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 복원된 코마 픽처에서의 (복원된) 크로마 샘플은 현재 블록에서의 크로마 예측 샘플 및 크로마 레지듀얼 샘플(c_{res})을 기반으로 도출될 수 있다. 크로마 레지듀얼 샘플(c_{res})은 현재 블록에 대한 (스케일링된) 크로마 레지듀얼 샘플($c_{resScale}$) 및 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터($cScaleInv$ 는 $varScale$ 로 지칭될 수 있음)를 기반으로 도출된다. 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 현재 블록에서 리세이프된 루마 예측 샘플 값들을 기반으로 계산될 수 있다. 예를 들어, 스케일링 팩터는 리세이프된 루마 예측 샘플 값들(Y'_{pred})의 평균 루마 값($ave(Y'_{pred})$)에 기초하여 계산될 수 있다. 참고로, 도 10에서 역변환/역양자화를 기반으로 도출된 (스케일링된) 크로마 레지듀얼 샘플은 $c_{resScale}$, 상기 (스케일링된) 크로마 레지듀얼 샘플에 (인버스) 스케일링 절차를 수행하여 도출되는 크로마 레지듀얼 샘플은 c_{res} 로 지칭될 수 있다.

[148] 도 7은 본 문서의 다른 일 실시예에 따른 LMCS 구조를 도시한다. 도 7은 도 6을 참조하여 설명될 것이다. 여기서는, 도 7의 LMCS 구조와 도 6의 LMCS 구조(600) 간의 차이가 주로 설명될 것이다. 도 7의 인-루프 맵핑 부분과 루마-의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링 부분은 도 6의 인-루프 맵핑 부분(610)과 루마-의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링 부분(620)과 동일/유사하게 동작할 수 있다.

- [149] 도 7을 참조하면, 루마 복원 샘플들을 기반으로 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출할 수 있다. 이 경우, 복원 블록의 내부 루마 복원 샘플들이 아닌 복원 블록 외부의 주변 루마 복원 샘플들을 기반으로 평균 루마 값($\text{avg}Y_r$)을 획득할 수 있고 상기 평균 루마 값($\text{avg}Y_r$)을 기반으로 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출할 수 있다. 여기서 상기 주변 루마 복원 샘플들은 현재 블록의 주변 루마 복원 샘플들일 수 있고, 또는 상기 현재 블록을 포함하는 VPDU(virtual pipeline data units)의 주변 루마 복원 샘플들일 수도 있다. 예를 들어, 대상 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 상기 인트라 예측을 기반으로 도출된 예측 샘플들을 기반으로 복원 샘플들이 도출될 수 있다. 또한 예를 들어, 상기 대상 블록에 인터 예측이 적용되는 경우, 상기 인터 예측을 기반으로 도출된 예측 샘플들에 포워드 맵핑을 적용하고, 리셰이프된(혹은 포워드 맵핑된) 루마 예측 샘플들을 기반으로 복원 샘플들이 생성될 수 있다.
- [150] 비트스트림을 통해 시그널링되는 동영상/영상 정보는 LMCS 파라미터들(LMCS 대한 정보)를 포함 할 수 있다. LMCS 파라미터들은 HLS(high level syntax, 슬라이스 헤더 선택스를 포함) 등으로 구성될 수 있다. LMCS 파라미터들 및 구성의 상세한 설명은 후술될 것이다. 전술한 바와 같이, 본 문서(및 이하의 실시예들)에서 설명된 선택스 표들은 인코더 단에서 구성/인코딩될 수 있고, 비트스트림을 통해 디코더 단으로 시그널링될 수 있다. 디코더는 선택스 표들에서 LMCS에 대한 정보(선택스 구성요소의 형태들로)를 파싱/디코딩할 수 있다. 이하에서 설명될 하나 이상의 실시예는 조합될 수 있다. 인코더는 LMCS에 관한 정보를 기반으로 현재 픽처를 인코딩할 수 있고 그리고 디코더는 LMCS에 관한 정보를 기반으로 현재 픽처를 디코딩할 수 있다.
- [151] 루마 성분들의 인-루프 맵핑은 압축 효율을 향상시키기 위해 동적 범위에 걸쳐 코드워드들을 재분배함으로써 입력 신호의 동적 범위를 조절할 수 있다. 루마 맵핑을 위해, 포워드 맵핑(리셰이핑) 함수(FwdMap)와, 상기 포워드 맵핑 함수(FwdMap)에 대응하는 인버스 맵핑(리셰이핑) 함수(InvMap)가 사용될 수 있다. 포워드 맵핑 함수(FwdMap)는 부분 선형 모델들을 이용하여 시그널링될 수 있고, 예를 들면 부분 선형 모델들은 16개의 조각들(pieces) 또는 빈들(bins)을 가질 수 있다. 상기 조각들은 동일한 길이를 가질 수 있다. 일 예에서, 인버스 맵핑 함수(InvMap)는 별도로 시그널링되지 않을 수 있고, 대신 포워드 맵핑 함수(FwdMap)로부터 도출될 수 있다. 즉, 인버스 맵핑은 포워드 맵핑의 함수일 수 있다. 예를 들어, 인버스 맵핑 함수는 $y=x$ 를 기준으로 포워드 맵핑 함수를 대칭시킨 함수일 수 있다.
- [152] 인-루프 (루마) 리셰이핑(reshaping)은 리셰이프된 도메인에서 입력 루마 값들(샘플들)을 변경된 값들로 맵핑하는 데 사용될 수 있다. 리셰이프된 값들은 부호화되고, 그리고 복원 후에 본래의(맵핑되지 않은, 리셰이프되지 않은) 도메인으로 다시 맵핑될 수 있다. 크로마 레지듀얼 스케일링은 루마 신호와 크로마 신호 간의 차이를 보상하기 위해 적용될 수 있다. 인-루프 리셰이핑은

리셰이퍼 모델을 위한 하이 레벨 신택스를 지정하여 수행될 수 있다. 리셰이퍼 모델 신택스는 부분 선형 모델(PWL 모델)을 시그널링할 수 있다. 부분 선형 모델을 기반으로 포워드 룩업테이블(FwdLUT) 및/또는 인버스 룩업테이블(InvLUT)이 도출될 수 있다. 일 예로서, 포워드 룩업테이블(FwdLUT)이 도출된 경우, 포워드 룩업테이블(FwdLUT)을 기반으로 인버스 룩업테이블(InvLUT)이 도출될 수 있다. 포워드 룩업테이블(FwdLUT)은 입력 루마 값들 Y_i 을 변경된 값들 Y_r 로 맵핑하고, 인버스 룩업테이블(InvLUT)은 변경된 값들에 기반한 복원 값들 Y_r 을 복원된 값들 Y_i' 로 맵핑할 수 있다. 복원된 값들 Y_i' 는 입력 루마 값들 Y_i 를 기반으로 도출될 수 있다.

[153] 일 예에서, SPS는 아래 표 1의 신택스를 포함할 수 있다. 표 13의 신택스는 틀 인에이블링 플래그로서 `sps_reshaper_enabled_flag`를 포함할 수 있다. 여기서, `sps_reshaper_enabled_flag`는 리셰이퍼가 CVS(coded video sequence)에서 사용되는지를 지정하는데 이용될 수 있다. 즉, `sps_reshaper_enabled_flag`는 SPS에서 리셰이퍼를 인에이블링하는 플래그일 수 있다. 일 예에서, 표 1의 신택스는 SPS의 일부분일 수 있다.

[154] [표1]

	Descriptor
<code>seq_parameter_set_rbsp() {</code>	
<code> sps_seq_parameter_set_id</code>	<code>ue(v)</code>
<code> ...</code>	
<code> sps_reshaper_enabled_flag</code>	<code>u(1)</code>
<code> rbsp_trailing_bits()</code>	
<code>}</code>	

[155] 일 예에서, `sps_seq_parameter_set_id` 및 `sps_reshaper_enabled_flag`가 나타 수 있는 시맨틱스는 아래 표 2와 같을 수 있다.

[156] [표2]

sps_seq_parameter_set_id provides an identifier for the SPS for reference by other syntax elements.
sps_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is used in the coded video sequence (CVS). **sps_reshaper_enabled_flag** equal to 0 specifies that reshaper is not used in the CVS.

[157] 일 예에서, 타일 그룹 헤더 또는 슬라이스 헤더는 아래 표 3 또는 표 4의 신택스를 포함할 수 있다.

[158] [표 3]

	Descriptor
tile_group_header() {	
tile_group_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if(num_tiles_in_tile_group_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_tile_group_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
if(sps_reshaper_enabled_flag) {	
tile_group_reshaper_model_present_flag	u(1)
if(tile_group_reshaper_model_present_flag)	
tile_group_reshaper_model ()	
tile_group_reshaper_enable_flag	u(1)
if(tile_group_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && tile_group_type == I))	
tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
}	
byte_alignment()	
}	

[159] [표 4]

	Descriptor
slice_header() {	
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
...	
if(num_tiles_in_slice_minus1 > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_tiles_in_slice_minus1; i++)	
entry_point_offset_minus1[i]	u(v)
}	
if(sps_reshaper_enabled_flag) {	
slice_reshaper_model_present_flag	u(1)
if(slice_reshaper_model_present_flag)	
slice_reshaper_model ()	
slice_reshaper_enable_flag	u(1)
if(slice_reshaper_enable_flag && !(qtbtt_dual_tree_intra_flag && slice_type == I))	
slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag	u(1)
}	
byte_alignment()	
}	

[160] 상기 표 3 또는 표 4의 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 예를 들어,

다음 표들에 개시된 사항을 포함할 수 있다.

[161] [표5]

tile_group_reshaper_model_present_flag equal to 1 specifies `tile_group_reshaper_model()` is present in tile group header. `tile_group_reshaper_model_present_flag` equal to 0 specifies `tile_group_reshaper_model()` is not present in tile group header. When `tile_group_reshaper_model_present_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

tile_group_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is enabled for the current tile group. `tile_group_reshaper_enabled_flag` equal to 0 specifies that reshaper is not enabled for the current tile group. When `tile_group_reshaper_enabled_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag equal to 1 specifies that chroma residual scaling is enabled for the current tile group. `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` equal to 0 specifies that chroma residual scaling is not enabled for the current tile group. When `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

[162] [표6]

slice_reshaper_model_present_flag equal to 1 specifies `slice_reshaper_model()` is present in slice header. `slice_reshaper_model_present_flag` equal to 0 specifies `slice_reshaper_model()` is not present in slice header. When `slice_reshaper_model_present_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

slice_reshaper_enabled_flag equal to 1 specifies that reshaper is enabled for the current slice. `slice_reshaper_enabled_flag` equal to 0 specifies that reshaper is not enabled for the current slice. When `slice_reshaper_enabled_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag equal to 1 specifies that chroma residual scaling is enabled for the current slice. `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag` equal to 0 specifies that chroma residual scaling is not enabled for the current slice. When `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag` is not present, it is inferred to be equal to 0.

[163] 일 예로서, `sps_reshaper_enabled_flag`가 파싱되면, 타일 그룹 헤더는 룩업 테이블들(`FwdLUT` 및/또는 `InvLUT`)을 구성하는 데 사용되는 추가적인 데이터(예컨대, 상기 표 5 또는 6에 포함된 정보)를 파싱할 수 있다. 이를 위해, SPS 리셰이퍼 플래그의 상태가 슬라이스 헤더 또는 타일 그룹 헤더에서 확인될 수 있다. `sps_reshaper_enabled_flag`가 참(또는 1)인 경우, 추가적인 플래그, `tile_group_reshaper_model_present_flag`(또는 `slice_reshaper_model_present_flag`)가 파싱될 수 있다. `tile_group_reshaper_model_present_flag`(또는 `slice_reshaper_model_present_flag`)의 목적은 리셰이퍼 모델의 존재를 지시하는데 있을 수 있다. 예를 들어, `tile_group_reshaper_model_present_flag`(또는 `slice_reshaper_model_present_flag`)가 참(또는 1)인 경우, 현재 타일 그룹(또는 현재 슬라이스)에 대해 리셰이퍼가 존재한다고 지시될 수 있다. `tile_group_reshaper_model_present_flag`(또는 `slice_reshaper_model_present_flag`)가 거짓(또는 0)인 경우, 현재 타일 그룹(또는 현재 슬라이스)에 대해 리셰이퍼가 존재하지 않는다고 지시될 수 있다.

- [164] 리셰이퍼가 존재하고 그리고 리셰이퍼가 현재 타일 그룹(또는 현재 슬라이스)에서 인에이블되었다면, 리셰이퍼 모델(예컨대, `tile_group_reshaper_model()` 또는 `slice_reshaper_model()`)은 프로세싱 될 수 있고, 이에 더하여 추가적인 플래그, `tile_group_reshaper_enable_flag` (또는 `slice_reshaper_enable_flag`)도 파싱될 수 있다. `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)는 리셰이퍼 모델이 현재 타일 그룹(또는 슬라이스)에 사용되었는지를 지시할 수 있다. 예를 들어, `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)가 0(또는 거짓)이면, 리셰이퍼 모델은 현재 타일 그룹(또는 현재 슬라이스)에 사용되지 않은 것으로 지시될 수 있다. `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)가 1(또는 참)이면, 리셰이퍼 모델은 현재 타일 그룹(또는 슬라이스)에 사용된 것으로 지시될 수 있다.
- [165] 일 예로서, 예를 들어, `tile_group_reshaper_model_present_flag`(또는 `slice_reshaper_model_present_flag`)가 참(또는 1)이고 `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)가 거짓(또는 0)일 수 있다. 이는, 리셰이퍼 모델이 존재하지만 현재 타일 그룹(또는 슬라이스)에서 사용되지 않았음을 의미한다. 이러한 경우 리셰이퍼 모델은 다음 타일 그룹들(또는 슬라이스들)에서 사용될 수 있다. 다른 예로서, `tile_group_reshaper_enable_flag` 가 참(또는 1)이고 `tile_group_reshaper_model_present_flag`가 거짓(또는 0)일 수도 있다.
- [166] 리셰이퍼 모델(예컨대, `tile_group_reshaper_model()` 또는 `slice_reshaper_model()`) 및 `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)가 파싱되면, 크로마 스케일링을 위해 필요한 조건들이 존재하는지 여부가 판단(평가)될 수 있다. 상기 조건들은 조건 1(현재 타일 그룹/슬라이스가 인트라 부호화되지 않았을 것) 및/또는 조건 2(현재 타일 그룹/슬라이스가 루마 및 크로마에 대한 두개의 구분된 코딩 쿼드 트리 구조로 분할되지 않았을 것, 즉 현재 타일 그룹/슬라이스가 듀얼 트리 구조가 아닐 것)를 포함할 수 있다. 조건 1 및/또는 조건 2가 참이고 및/또는 `tile_group_reshaper_enable_flag`(또는 `slice_reshaper_enable_flag`)가 참(또는 1)이라면, `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag`(또는 `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`)가 파싱될 수 있다. `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag`(또는 `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`)가 인에이블되면(1 또는 참이라면), 현재 타일 그룹(또는 슬라이스)에 대해 크로마 레지듀얼 스케일링이 인에이블됨이 지시될 수 있다. `tile_group_reshaper_chroma_residual_scale_flag`(또는 `slice_reshaper_chroma_residual_scale_flag`)가 디스에이블되면(0 또는 거짓이라면), 현재 타일 그룹(또는 슬라이스)에 대해 크로마 레지듀얼 스케일링이

디스플레이됨이 지시될 수 있다.

- [167] 상술된 리셰이핑의 목적은 룩업 테이블들(FwdLUT 및/또는 InvLUT)을 구성하기 위해 필요한 데이터를 파싱하는 것이다. 일 예에서, 상기 파싱된 데이터를 기반으로 구성된 룩업 테이블들은 허용 가능한 루마 값 범위의 분포를 복수 개의 빈들(예컨대, 16개)로 나눌 수 있다. 따라서, 주어진 빈들 내에 있는 루마 값들은 변경된 루마 값들에 맵핑될 수 있다.
- [168] 도 8은 예시적인 포워드 맵핑을 나타내는 그래프를 보여준다. 도 8에서는 예시적으로 5개의 빈들만이 도시된다.
- [169] 도 8을 참조하면, x축은 입력 루마 값들을 나타내고, y축은 변경된 출력 루마 값들을 나타낸다. x축은 5개의 빈들 또는 조각들로 나뉘어지고, 각 빈은 길이 L을 가진다. 즉, 변경된 루마 값들에 맵핑된 5개의 빈들은 서로 동일한 길이를 가진다. 포워드 룩업테이블(FwdLUT)은 타일 그룹 헤더에서 이용 가능한 데이터(예컨대, 리셰이퍼 데이터)를 사용하여 구성될 수 있고, 이로부터 맵핑이 용이해질 수 있다.
- [170] 일 실시예에서, 상기 빈 인덱스들과 관련된 출력 피벗 지점(output pivot points)들이 계산될 수 있다. 출력 피벗 지점들은 루마 코드워드 리셰이핑의 출력 범위의 최소 및 최대 경계들을 설정(마킹)할 수 있다. 출력 피벗 지점들을 계산하는 과정은 코드워드들의 수의 부분 누적(piecewise cumulative) 분포 함수를 기반으로 수행될 수 있다. 상기 출력 피벗 범위는 사용될 빈들의 최대 개수 및 룩업 테이블(FwdLUT 또는 InvLUT)의 크기를 기반으로 분할될 수 있다. 일 예로서, 상기 출력 피벗 범위는 빈들의 최대 개수와 룩업 테이블의 크기 간의 곱을 기반으로 분할될 수 있다. 예를 들어, 빈들의 최대 개수와 룩업 테이블의 크기 간의 곱이 1024인 경우, 상기 출력 피벗 범위는 1024개의 엔트리들로 분할될 수 있다. 상기 출력 피벗 범위의 분할은 스케일링 팩터를 기반으로(이용하여) 수행(적용 또는 달성)될 수 있다. 일 예에서, 스케일링 팩터는 아래 수학적 식 1을 기반으로 도출될 수 있다.
- [171] [수식1]
- $$SF = (y2 - y1) * (1 \ll FP_PREC) + c$$
- [172] 상기 수학적 식 1에서, SF는 스케일링 팩터를 나타내고, y1 및 y2는 각각의 빈에 대응하는 출력 피벗 지점들을 나타낸다. 또한, FP_PREC 및 c는 사전에 결정된 상수들일 수 있다. 상기 수학적 식 1을 기반으로 결정되는 스케일링 팩터는 포워드 리셰이퍼를 위한 스케일링 팩터로 지칭될 수 있다.
- [173] 다른 실시예에서, 인버스 리셰이핑(인버스 맵핑)과 관련하여, 빈들의 정의된 범위(예컨대, reshaper_model_min_bin_idx에서 reshape_model_max_bin_idx까지)에 대해, 포워드 룩업테이블(FwdLUT)의 맵핑된 피벗 지점들에 대응하는 입력 리셰이퍼된 피벗 지점들 및 맵핑된 인버스 출력 피벗 지점들(빈 인덱스*초기 코드워드들의 수로 주어짐)이 패치된다. 다른

예에서, 스케일링 팩터(SF)는 아래 수학적 식 2를 기반으로 도출될 수 있다.

[174] [수식2]

$$SF = (y2 - y1) * (1 \ll FP_PREC) / (x2 - x1)$$

[175] 상기 수학적 식 2에서, SF는 스케일링 팩터를 나타내고, x1 및 x2는 입력 피벗 지점들을 나타내고, y1 및 y2는 각각의 조각(빈)에 대응하는 출력 피벗 지점들을 나타낸다. 여기서, 입력 피벗 지점들은 포워드 룩업테이블(FwdLUT)를 기반으로 맵핑된 피벗 지점들일 수 있고, 그리고 출력 피벗 지점들은 인버스 룩업테이블(InvLUT)를 기반으로 인버스 맵핑된 피벗 지점들일 수 있다. 또한, FP_PREC는 사전에 결정된 상수일 수 있다. 수학적 식 2의 FP_PREC는 수학적 식 1의 FP_PREC와 동일하거나 상이할 수 있다. 상기 수학적 식 2를 기반으로 결정되는 스케일링 팩터는 인버스 리셰이핑을 위한 스케일링 팩터로 지칭될 수 있다. 인버스 리셰이핑 도중에, 수학적 식 2의 스케일링 팩터를 기반으로 입력 피벗 지점들의 분할이 수행될 수 있다. 분할된 입력 피벗 지점들을 기반으로, 0에서 최소 빈 인덱스(reshaper_model_min_bin_idx)까지 및/또는 최소 빈 인덱스(reshaper_model_min_bin_idx)에서 최대 빈 인덱스(reshape_model_max_bin_idx)까지의 범위에 속하는 빈 인덱스들을 위해 최소 및 최대 빈 값들에 대응하는 피벗 값들이 지정된다.

[176] 아래 표 7은 일 실시예에 따른 리셰이퍼 모델의 신택스를 나타낸다. 상기 리셰이퍼 모델은 LMCS 모델로 불릴 수 있다. 여기서, 리셰이퍼 모델은 예시적으로 타일 그룹 리셰이퍼로 설명되었으나, 반드시 본 실시예에 의하여 본 명세서가 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 리셰이퍼 모델은 APS에 포함될 수도 있고, 또는 타일 그룹 리셰이퍼 모델은 슬라이스 리셰이퍼 모델 또는 LMCS 데이터로 지칭될 수도 있다. 또한, 접두어(prefix) reshaper_model 또는 Rsp는 lmcs와 혼용되어 사용될 수 있다. 예를 들면, 다음 표들 및 이하의 설명에서 reshaper_model_min_bin_idx, reshaper_model_delta_max_bin_idx, reshaper_model_max_bin_idx, RspCW, RsepDeltaCW는 각각 lmcs_min_bin_idx, lmcs_delta_max_bin_idx, lmcs_max_bin_idx, lmcsCW, lmcsDeltaCW와 혼용되어 사용될 수 있다.

[177] [표7]

	Descriptor
tile_group_reshaper_model () {	
reshaper_model_min_bin_idx	ue(v)
reshaper_model_delta_max_bin_idx	ue(v)
reshaper_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1	ue(v)
for (i = reshaper_model_min_bin_idx; i <= reshaper_model_max_bin_idx; i++) {	
reshape_model_bin_delta_abs_CW [i]	u(v)
if (reshaper_model_bin_delta_abs_CW [i] > 0)	
reshaper_model_bin_delta_sign_CW_flag [i]	u(1)
}	
}	

[178] 상기 표 7의 선택스에 포함된 선택스 요소들의 시맨틱스는 예를 들어, 다음 표에 개시된 사항을 포함할 수 있다.

[179] [표8]

reshape_model_min_bin_idx specifies the minimum bin (or piece) index to be used in the reshapener construction process. The value of **reshape_model_min_bin_idx** shall be in the range of 0 to **MaxBinIdx**, inclusive. The value of **MaxBinIdx** shall be equal to 15.

reshape_model_delta_max_bin_idx specifies the maximum allowed bin (or piece) index **MaxBinIdx** minus the maximum bin index to be used in the reshapener construction process. The value of **reshape_model_max_bin_idx** is set equal to **MaxBinIdx - reshape_model_delta_max_bin_idx**.

reshapener_model_bin_delta_abs_cw_prec_minus1 plus 1 specifies the number of bits used for the representation of the syntax **reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]**.

reshape_model_bin_delta_abs_CW[i] specifies the absolute delta codeword value for the *i*th bin.

reshapener_model_bin_delta_sign_CW_flag[i] specifies the sign of **reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]** as follows:

- If **reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]** is equal to 0, the corresponding variable **RspDeltaCW[i]** is a positive value.
- Otherwise (**reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]** is not equal to 0), the corresponding variable **RspDeltaCW[i]** is a negative value.

The variable **OrgCW** is derived as follows:

$$\text{OrgCW} = (1 \ll \text{BitDepthY}) / 16$$

When **reshape_model_bin_delta_sign_CW_flag[i]** is not present, it is inferred to be equal to 0.

The variable **RspDeltaCW[i]** = (1 - 2***reshape_model_bin_delta_sign_CW[i]**) * **reshape_model_bin_delta_abs_CW[i]**;

The variable **RspCW[i]** is derived as following steps:

The variable **OrgCW** is set equal to $(1 \ll \text{BitDepthY}) / (\text{MaxBinIdx} + 1)$.

- If **reshapener_model_min_bin_idx** ≤ *i* ≤ **reshapener_model_max_bin_idx**
RspCW[i] = **OrgCW** + **RspDeltaCW[i]**.
- Otherwise, **RspCW[i]** = 0.

The value of **RspCW[i]** shall be in the range of $(\text{OrgCW} \gg 3)$ to $(\text{OrgCW} \ll 3 - 1)$, inclusive. The variables **InputPivot[i]** with *i* in the range of 0 to **MaxBinIdx** + 1, inclusive are derived as follows:

$$\text{InputPivot}[i] = i * \text{OrgCW}$$

[180]

The variable ReshapePivot[i] with i in the range of 0 to MaxBinIdx + 1, inclusive, the variable ScaleCoef[i] and InvScaleCoef[i] with i in the range of 0 to MaxBinIdx, inclusive, are derived as follows:

```

shiftY = 11
ReshapePivot[ 0 ] = 0;

for( i = 0; i <= MaxBinIdx ; i++) {
    ReshapePivot[ i + 1 ] = ReshapePivot[ i ] + RspCW[ i ]

    ScaleCoef[ i ] = ( RspCW[ i ] * (1 << shiftY) + (1 << (Log2(OrgCW) - 1))) >>
(Log2(OrgCW))
    if ( RspCW[ i ] == 0 )
        InvScaleCoef[ i ] = 0
    else
        InvScaleCoef[ i ] = OrgCW * (1 << shiftY) / RspCW[ i ]
}

```

The variable ChromaScaleCoef[i] with i in the range of 0 to MaxBinIdx, inclusive, are derived as follows:

```

if ( lmcscw[ i ] == 0 )
    ChromaScaleCoef[ i ] = (1 << 11)
else
    ChromaScaleCoef[ i ] = InvScaleCoef[ i ]

```

[181] 본 문서에 따른 루마 샘플에 대한 인버스 맵핑 절차는 아래 표와 같은 표준문서 형식으로 기술될 수 있다.

[182] [표9]

Inverse mapping process for a luma sample

Input to this process is a luma sample lumaSample.

Output of this process is a modified luma sample invLumaSample.

The value of invLumaSample is derived as follows:

- If slice_lmcs_enabled_flag of the slice that contains the luma sample lumaSample is equal to 1, the following ordered steps apply:
 1. The variable idxYInv is derived by invoking the identification of piece-wise function index process for a luma sample as specified in clause 8.8.2.3 with lumaSample as the input and idxYInv as the output.
 2. The variable invSample is derived as follows:

$$\text{invSample} = \text{InputPivot}[\text{idxYInv}] + (\text{InvScaleCoeff}[\text{idxYInv}] * (\text{lumaSample} - \text{LmcsPivot}[\text{idxYInv}]) + (1 \ll 10)) \gg 11$$
 3. The inverse mapped luma sample invLumaSample is derived as follows:

$$\text{invLumaSample} = \text{Clip1Y}(\text{invSample})$$
- Otherwise, invLumaSample is set equal to lumaSample.

[183] 본 문서에 따른 루마 샘플에 대한 피스वाई즈 함수 인덱스(piecewise function index) 절차의 식별은 아래 표와 같은 표준문서 형식으로 기술될 수 있다. 표 10에서, idxYInv는 인버스 맵핑 인덱스로 지칭될 수 있고, 인버스 맵핑 인덱스는 복원 루마 샘플들(lumaSample)을 기반으로 도출될 수 있다.

[184] [표10]

```

Identification of piecewise function index process for a luma sample

Input to this process is a luma sample lumaSample.

Output of this process is an index idxYInv identifying the piece to which the luma sample
lumaSample belongs.

The variable idxYInv is derived as follows:

if ( lumaSample < LmcsPivot[ lmcs_min_bin_idx + 1 ] )

    idxYInv = lmcs_min_bin_idx

else if ( lumaSample >= LmcsPivot[ LmcsMaxBinIdx ] )

    idxYInv = LmcsMaxBinIdx

else {

    for( idxYInv = lmcs_min_bin_idx; idxYInv < LmcsMaxBinIdx; idxYInv++ ) {

        if( lumaSample < LmcsPivot [ idxYInv + 1 ] )

            break

    }

}
    
```

[185] 상술된 실시예들 및 예시들을 기반으로 루마 맵핑이 수행될 수 있으며, 상술된 선택스 및 그것에 포함된 구성요소들은 단지 예시적인 표현일 수 있고 실시예들이 상술된 표들이나 수학적식들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하에서는 루마 맵핑을 기반으로 크로마 레지듀얼 스케일링(레지듀얼 샘플들의 크로마 성분에 대한 스케일링)을 수행하는 방법이 설명될 것이다.

[186] (루마-의존적인(luma-dependent)) 크로마 레지듀얼 스케일링은 루마 샘플들 및 이에 대응하는 크로마 샘플들 간의 차이를 보상하기 위함이다. 예를 들어, 크로마 레지듀얼 스케일링이 인에이블되는지 여부는 타일 그룹 레벨 또는 슬라이스 그룹 레벨에서 시그널링될 수 있다. 일 예에서, 루마 맵핑이 인에이블되고 듀얼 트리 분할(dual tree partitioning)이 현재 타일 그룹에 적용되지 않으면, 루마-의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링이 인에이블되는지 여부를 지시하기 위해 추가적인 플래그가 시그널링될 수 있다. 다른 예에서, 루마 맵핑이 사용되지 않거나, 또는 듀얼 트리 분할이 현재 타일 그룹에 사용되지 않으면, 루마-의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링이 디스에이블될 수 있다. 또 다른 예에서, 크로마 레지듀얼 스케일링은 4보다 작거나 같은 크기를 가지는 크로마 블록들에 대해서는 항상 디스에이블될 수 있다.

[187] 크로마 레지듀얼 스케일링은 해당 루마 예측 블록(인트라 예측 모드 및/또는 인터 예측 모드가 적용된 예측 블록의 루마 성분)의 평균 값을 기반으로 할 수

있다. 인코더 단 및/또는 디코더 단에서의 스케일링 연산들은 아래 수학적 식 3을 기반으로 고정 소수점 정수 연산으로써 구현될 수 있다.

[188] [수식3]

$$c' = \text{sign}(c) * ((\text{abs}(c) * s + 2\text{CSCALE_FP_PREC}-1) \gg \text{CSCALE_FP_PREC})$$

[189] 상술된 수학적 식 3에서, c' 는 스케일링된 크로마 레지듀얼 샘플(레지듀얼 샘플의 스케일링된 크로마 성분)을 나타내고, c 는 크로마 레지듀얼 샘플(레지듀얼 샘플의 크로마 성분)을 나타내고, s 는 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 나타내고, CSCALE_FP_PREC 는 사전에 결정된 상수를 나타낼 수 있고, 예를 들면, CSCALE_FP_PREC 은 11일 수 있다.

[190] 도 9는 본 문서의 일 실시예에 따라 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스를 도출하는 방법을 도시하는 순서도이다. 도 9와 함께 설명되는 방법은 도 6 및 그와 관련된 설명에 포함된 표들, 수학적 식들, 변수들, 어레이들, 함수들을 기반으로 수행될 수 있다.

[191] S910 단계에서, 예측 모드 정보를 기반으로 예측 모드가 인트라 예측 모드인지 혹은 인터 예측 모드인지 여부가 판단될 수 있다. 예측 모드가 인트라 예측 모드라면, 현재 블록 또는 현재 블록의 예측 샘플들은 이미 리세이프된(맵핑된) 영역에 있는 것으로 간주된다. 예측 모드가 인터 예측 모드라면, 현재 블록 또는 현재 블록의 예측 샘플들은 본래의(맵핑되지 않은, 리세이프되지 않은) 영역에 있는 것으로 간주된다.

[192] S920 단계에서, 예측 모드가 인트라 예측 모드인 경우, 현재 블록(또는 현재 블록의 루마 예측 샘플들)의 평균이 계산(도출)될 수 있다. 즉, 이미 리세이프된 영역에 있는 현재 블록의 평균이 직접적으로 계산된다. 평균은 평균 값으로도 지칭될 수 있다.

[193] S921 단계에서, 예측 모드가 인터 예측 모드인 경우, 현재 블록의 루마 예측 샘플들에 대해 포워드 리세이핑(포워드 맵핑)이 수행(적용)될 수 있다. 포워드 리세이핑을 통해, 인터 예측 모드에 기반한 루마 예측 샘플들은 본래의 영역으로부터 리세이프된 영역으로 맵핑될 수 있다. 일 예에서, 루마 예측 샘플들에 대한 포워드 리세이핑은 상술된 표 4와 함께 설명된 리세이퍼 모델을 기반으로 수행될 수 있다.

[194] S922 단계에서, 포워드 리세이프된(포워드 맵핑된) 루마 예측 샘플들의 평균이 계산(도출)될 수 있다. 즉, 포워드 리세이프된 결과에 대해 평균화 과정이 수행될 수 있다.

[195] S930 단계에서, 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스가 계산될 수 있다. 예측 모드가 인트라 예측 모드인 경우, 상기 루마 예측 샘플들의 평균을 기반으로 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스가 계산될 수 있다. 예측 모드가 인터 예측 모드인 경우, 포워드 리세이프된 루마 예측 샘플들의 평균을 기반으로 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스가 계산될 수 있다.

[196] 일 실시예에서, 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스는 for 루프 구문을

기반으로 계산될 수 있다. 아래 표는 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스의 도출(계산)을 위한 예시적인 for 루프 구문을 나타낸다.

[197] [표11]

```

for( idxS = 0, idxFound = 0; idxS <= MaxBinIdx; idxS++ )
{
    if( (S < ReshapePivot[ idxS + 1 ] )
    {
        idxFound = 1
        break;
    }
}
    
```

[198] 상기 표 11에서, idxS는 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스를 나타내고, idxS는 if 구문의 조건을 만족하는 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스가 구해졌는지를 식별하는 인덱스를 나타내고, S는 사전에 결정된 상수를 나타내고, 그리고 MaxBinIdx는 허용 가능한 최대 빈 인덱스를 나타낸다. ReshapPivot[idxS+1]은 상술된 표 7 및/또는 8을 기반으로 도출될 수 있다.

[199] 일 실시예에서, 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 인덱스를 기반으로 도출될 수 있다. 아래 수학적 식 4는 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 도출을 위한 일 예이다.

[200] [수식4]

$$s = \text{ChromaScaleCoef}[\text{idxS}]$$

[201] 상기 수학적 식 4에서, s는 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 나타내고, 그리고 ChromaScaleCoef는 상술된 표 7 및/또는 8을 기반으로 도출된 변수(또는 어레이)일 수 있다.

[202] 상술한 바와 같이 상기 참조 샘플들의 평균 루마 값을 획득할 수 있고 상기 평균 루마 값을 기반으로 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출할 수 있다. 상기 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 크로마 성분 레지듀얼 샘플들에 대한 스케일링을 수행하고, 스케일링된 크로마 성분 레지듀얼 샘플들을 기반으로 크로마 성분 복원 샘플이 생성될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[203] 본 문서의 일 실시예에서는 상술한 LMCS를 효율적으로 적용하기 위한 시그널링 구조가 제안된다. 본 문서의 일 실시예에 따르면, 예를 들어, LMCS 데이터는 HLS(예를 들어 APS)에 포함될 수 있고, APS의 하위 레벨인 헤더 정보(ex. 픽처 헤더, 슬라이스 헤더)를 통하여, 참조되는 APS ID를 시그널링함으로써 LMCS 모델(리셰이퍼 모델)을 적응적으로 도출할 수 있다. 상기 LMCS 모델은 LMCS 파라미터를 기반으로 도출될 수 있다. 또한, 예를 들어 상기 헤더 정보를 통하여 복수의 APS ID가 시그널링될 수 있고, 이를 통하여 동일 픽처/슬라이스 내 블록 단위로 서로 다른 LMCS 모델을 적용할 수 있다.

[204] 본 문서에 따른 일 실시예에서는 LMCS에 필요한 연산을 효율적으로 수행하는

방법이 제안된다. 표 8에서 상술된 시맨틱스에 따르면, $InvScaleCoeff[i]$ 의 도출을 위해 조각 길이(piece length) $lmcsCW[i]$ 에 의한 나눗셈 연산이 요구된다. 다만, 상기 조각 길이가 2의 거듭제곱(power of 2)이 아닌 경우, 상기 나눗셈 연산은 비트시프팅으로 수행될 수 없다.

- [205] 예를 들면, $InvScaleCoeff$ 의 계산은 하나의 슬라이스당 최대 16번의 나눗셈 연산이 필요할 수 있다. 상술된 표 8에 의할 경우, 10비트 코딩의 경우 $lmcsCW[i]$ 의 범위는 8에서 511까지이므로 LUT를 사용하여 $lmcsCW[i]$ 에 의한 나눗셈 연산을 구현하려면 LUT의 사이즈가 504는 되어야 한다. 또한, 12비트 코딩의 경우, $lmcsCW[i]$ 의 범위는 32에서 2047까지이므로 LUT를 사용하여 $lmcsCW[i]$ 에 의한 나눗셈 연산을 구현하려면 LUT 크기가 2016는 되어야 한다. 즉, 나눗셈 연산은 하드웨어 구현에 있어서 상당한 비용을 초래할 수 있고, 따라서 나눗셈 연산은 가능하다면 생략되어야 한다.
- [206] 본 실시예의 일 관점에서, $lmcsCW[i]$ 를 고정된 수(또는 사전에 결정된 수 또는 소정의 수(pre-defined number or pre-determined number))의 배수로 제한할 수 있다. 그에 따라, 나눗셈 연산을 위한 LUT(lookup table)이(LUT의 용량 또는 크기가) 감소될 수 있다. 예를 들어, $lmcsCW[i]$ 가 2의 배수이면, 나눗셈 연산을 대체하기 위한 LUT의 크기가 절반으로 줄어들 수 있다.
- [207] 본 실시예의 다른 관점에서, 높은 인터널 비트 심도 코딩이 제안된다. 높은 인터널 비트 심도 코딩은 $lmcsCW[i]$ 의 범위 제한의 상위 조건일 수 있다. 예를 들어, 코딩 비트 심도가 10보다 높은 경우에 $lmcsCW[i]$ 는 $1 \ll (\text{BitDepthY} - 10)$ 의 배수로 제한될 수 있다. 여기서, BitDepthY 는 루마 비트 심도일 수 있다. 이에 따라, $lmcsCW[i]$ 의 가능한 값은 코딩 비트 심도에 따라 변하지 않게 되고, 따라서 상기 $InvScaleCoeff$ 계산을 위한 LUT의 사이즈는 코딩 비트 심도가 높더라도 증가하지 않게 된다. 일 예에서, 12비트 인터널 코딩 비트 심도에 대해, $lmcsCW[i]$ 의 값은 4의 배수로 제한될 수 있고, 이에 따라 나눗셈 연산을 대체하기 위한 LUT의 사이즈는 10비트 코딩을 위해 사용되는 LUT의 사이즈와 동일할 수 있다. 본 관점은 단독으로도 실시 가능하나, 상술된 관점과 조합되어 실시될 수도 있다.
- [208] 본 실시예의 다른 관점에서, $lmcsCW[i]$ 를 더 좁은 범위로 제한할 수 있다. 예를 들어, $lmcsCW[i]$ 는 $(\text{OrgCW} \gg 1)$ 에서 $(\text{OrgCW} \ll 1) - 1$ 까지의 범위 내로 제한될 수 있다. 10 비트 코딩의 경우 $lmcsCW[i]$ 의 범위는 [32, 127]일 수 있고 96의 사이즈를 가지는 LUT만으로도 $InvScaleCoeff$ 를 계산할 수 있다.
- [209] 본 실시예의 또 다른 관점에서, $lmcsCW[i]$ 를 2의 거듭제곱에 근접하는 수치로 근사하여 리셰이퍼의 설계에 사용할 수 있다. 이에 따라, 인버스 맵핑 절차에서의 나눗셈 연산은 비트시프팅으로 수행될 수 있다(대체될 수 있다).
- [210] 본 문서에 따른 일 실시예에서는 LMCS 코드워드 범위의 제한이 제안된다. 상술된 표 8에 따르면, LMCS 코드워드들의 값은 $(\text{OrgCW} \gg 3)$ 에서 $(\text{OrgCW} \ll 3) - 1$ 까지의 범위 내에 있다. LMCS 조각 길이의 넓은 범위로 인해,

RspCW[i]와 OrgCW 간의 큰 차이가 발생하면 시각적 열화가 초래될 수 있다.

- [211] 본 문서에 따른 일 실시예에 따르면, LMCS PWL 맵핑의 코드워드를 좁은 범위로 제한하는 것이 제안된다. 예를 들어, lmcscw[i]의 범위는 $(OrgCW \gg 1)$ 에서 $(OrgCW \ll 1) - 1$ 까지의 범위에 있을 수 있다.
- [212] 본 문서에 따른 일 실시예에서는 LMCS에서의 크로마 레지듀얼 스케일링을 위해 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 사용이 제안된다. 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 도출을 위한 기존 방법은 해당 루마 블록의 평균 값을 사용하고 인버스 루마 맵핑에서의 각 조각의 기울기를 해당 스케일링 팩터로서 도출하였다. 또한, 해당 루마 블록의 이용가능성을 요구하는 피스वाई즈 인덱스를 식별하기 위한 절차로 인해 레이턴시 문제가 발생되었다. 이는 하드웨어 구현에 있어서 바람직하지 않다. 본 문서의 일 실시예를 통해, 크로마 블록에서의 스케일링은 루마 블록 값에 의존하지 않게 되고 피스वाई즈 인덱스 식별이 필요하지 않을 수 있다. 따라서 레이턴시 이슈 없이 LMCS에서의 크로마 레지듀얼 스케일링 절차가 수행될 수 있다.
- [213] 본 문서에 따른 일 실시예에서, 단일 크로마 스케일링 팩터는 루마 LMCS 정보를 기반으로 인코더와 디코더 모두에서 도출될 수 있다. LMCS 루마 모델이 수신되면 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터가 업데이트 될 수 있다. 예를 들어, LMCS 모델이 업데이트 되는 경우에 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터가 업데이트될 수 있다.
- [214] 아래 표는 본 실시예에 따라 단일 크로마 스케일링 팩터의 획득을 위한 일 예를 나타낸다.
- [215] [표12]

```

Sum = 0;
for( i = lmcsc_min_bin_idx ; i <= lmcsc_max_bin_idx ; i++ ) {
    sum += InvScaleCoeff[ i ]
}
ChromaScaleCoeff= sum / ( lmcsc_max_bin_idx- lmcsc_min_bin_idx +1);
    
```

- [216] 표 12를 참조하면, 단일 크로마 스케일링 팩터(ex. ChromaScaleCoeff 또는 ChromaScaleCoeffSingle)는 lmcsc_min_bin_idx와 lmcsc_max_bin_idx 사이의 범위 내의 모든 조각들(pieces)의 인버스 루마 맵핑 기울기들을 평균화함으로써 획득될 수 있다.
- [217] 도 10은 본 문서의 일 실시예에 따른 피벗 포인트들의 선형 피팅을 나타낸다. 도 10에서는 피벗 포인트들 P1, Ps, P2가 도시된다. 이하의 실시예들 또는 그것들의 예시들은 도 10을 참조하여 설명될 것이다.
- [218] 본 실시예의 일 예에서, 피벗 포인트들 lmcsc_min_bin_idx와 lmcsc_max_bin_idx+1 사이의 루마 PWL 맵핑의 선형 근사를 기반으로 단일 크로마 스케일링 팩터가

획득될 수 있다. 즉, 선형 맵핑의 인버스 기울기가 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터로 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 10의 선형 라인 1(linear line 1)은 피벗 포인트들 P1, P2를 잇는 일직선일 수 있다. 도 10을 참조하면, P1에서 입력 값은 x_1 이고 맵핑된 값은 0고, 그리고 P2에서 입력 값은 x_2 이고 맵핑된 값은 y_2 이다. 선형 라인 1의 인버스 기울기(인버스 스케일)은 $(x_2-x_1)/y_2$ 이고, 그리고 단일 크로마 스케일링 팩터 ChromaScaleCoeffSingle은 피벗 포인트들 P1, P2의 입력 값들 및 맵핑된 값들, 및 다음 수학적식을 기반으로 계산될 수 있다.

[219] [수식5]

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = (x_2-x_1) * (1 \ll \text{CSCALE_FP_PREC}) / y_2$$

[220] 수학적식 5에서, CSCALE_FP_PREC은 시프트 팩터(shift factor)를 나타내고, 예를 들어 CSCALE_FP_PREC은 사전에 결정된 상수일 수 있다. 일 예에서, CSCALE_FP_PREC은 11일 수 있다.

[221] 본 실시예에 따른 다른 예에서, 도 10을 참조하면, 피벗 포인트 Ps에서 입력 값은 $\text{min_bin_idx}+1$ 이고 맵핑된 값은 y_s 이다. 이에 따라, 선형 라인 1의 인버스 기울기(인버스 스케일)은 $(x_s-x_1)/y_s$ 로 계산될 수 있고, 단일 크로마 스케일링 팩터 ChromaScaleCoeffSingle은 피벗 포인트들 P1, Ps의 입력 값들 및 맵핑된 값들, 및 다음 수학적식을 기반으로 계산될 수 있다.

[222] [수식6]

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = (x_s-x_1) * (1 \ll \text{CSCALE_FP_PREC}) / y_s$$

[223] 수학적식 6에서, CSCALE_FP_PREC은 시프트 팩터(비트 시프팅을 위한 팩터)를 나타내고, 예를 들어 CSCALE_FP_PREC은 사전에 결정된 상수일 수 있다. 일 예에서, CSCALE_FP_PREC은 11일 수 있고, CSCALE_FP_PREC을 기반으로 인버스 스케일에 대한 비트 시프팅이 수행될 수 있다.

[224] 본 실시예에 따른 다른 예에서, 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 선형 근사 라인(linear approximation line)을 기반으로 도출될 수 있다. 선형 근사 라인 도출을 위한 일 예는 피벗 포인트들(ex. lmc_min_bin_idx , $\text{lmc_max_bin_idx}+1$)의 선형적 연결을 포함할 수 있다. 예를 들어, 선형 추세 결과는 PWL 맵핑의 코드워드들로 나타낼 수 있다. P2에서의 맵핑된 값 y_2 는 모든 빈들(조각들)의 코드워드의 합일 수 있고, 그리고 P2에서의 입력 값과 P1에서의 입력 값 간의 차 (x_2-x_1) 는 $\text{OrgCW} * (\text{lmc_max_bin_idx} - \text{lmc_min_bin_idx} + 1)$ (OrgCW는 상술된 표 8 참조)일 수 있다. 아래 표는 상술된 실시예에 따라 단일 크로마 스케일링 팩터를 획득하는 예시를 나타낸다.

[225] [표13]

```

Sum = 0;
for( i = lmcs_min_bin_idx ; i <= lmcs_max_bin_idx ; i++ ) {
    sum += lmcsCW[ i ]
}
ChromaScaleCoeffSingle = OrgCW * ( lmcs_max_bin_idx - lmcs_min_bin_idx + 1 )
    * ( 1 << CSCALE_FP_PREC ) / sum;
    
```

[226] 표 13을 참조하면, 단일 크로마 스케일링 팩터(ex. ChromaScaleCoeffSingle)는 2개의 피벗 포인트들(i.e., lmcs_min_bin_idx, lmcs_max_bin_idx)로부터 획득될 수 있다. 예를 들면, 선형 맵핑의 기울기 역수(inverse slope of linear mapping)는 크로마 스케일링 팩터로서 사용될 수 있다.

[227] 본 실시예의 또 다른 예에서, 단일 크로마 스케일링 팩터는 피벗 포인트들의 선형 피팅(linear fitting)에 의하여 획득되어 선형 피팅과 기존 PWL 맵핑 간의 에러(또는 평균 제곱 에러)를 최소화할 수 있다. 본 예시는 단순히 lmcs_min_bin_idx와 lmcs_max_bin_idx의 2 개의 피벗 포인트들을 단순히 연결하는 것보다 더 정확할 수 있다. 최적의 선형 맵핑을 찾기 위한 다양한 방법이 존재할 수 있고, 아래에서는 일 예가 설명될 것이다.

[228] 일 예에서, 최소 제곱 에러의 합을 최소화하기 위한 선형 추세식(linear fitting equation) $y=b1*x + b0$ 의 파라미터들 b1, b0는 다음 수학적식 5 및/또는 6을 기반으로 계산될 수 있다.

[229] [수식7]

$$b1 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}$$

[230] [수식8]

$$b0 = \bar{y} - b1\bar{x}$$

[231] 여기서, x는 원본 루마 값들이고, y는 리세이프된 루마 값들을 나타낸다. 구체적으로,

\bar{x}

,

\bar{y}

은 각각 x, y의 평균을 나타내고, xi, yi는 i 번째 피벗 포인트들의 값들을 나타낸다.

[232] 도 10을 참조하면, 선형 맵핑을 식별하기 위한 또 다른 근사가 다음과 같이 주어질 수 있다:

- [233] - $lmc_min_bin_idx$ 와 $lmc_max_bin_idx+1$ 에서의 PWL 맵핑의 피벗포인트들을 연결함으로써 선형 라인 1 획득, $OrgCW$ 의 배수인 입력 값들을 가지는 선형 라인에서의 $lmc_pivots_linear[i]$ 를 계산
- [234] - 선형 라인 1 및 PWL 맵핑을 이용하여 피벗 포인트들의 맵핑된 값들 간의 간의 차이를 합산
- [235] - 평균 차이($avgDiff$)를 획득
- [236] - 평균 차이에 따라(e.g. $2*avgDiff$) 선형 라인의 마지막 피벗 포인트를 조정
- [237] - 조정된 선형 라인의 기울기 역수($inverse\ slope$)를 크로마 레지듀얼 스케일로서 사용
- [238] 상술된 선형 피팅에 따라, 크로마 스케일링 팩터(i.e., 포워드 맵핑의 기울기 역수($inverse\ slope\ of\ forward\ mapping$))는 다음 수학적 식 7 또는 8을 기반으로 도출될(획득될) 수 있다.
- [239] [수식9]

$$ChromaScaleCoeffSingle = OrgCW * (1 \lll CSCALE_FP_PREC) / lmc_pivots_linear [lmc_min_bin_idx+1]$$
- [240] [수식10]

$$ChromaScaleCoeffSingle = OrgCW * (lmc_max_bin_idx - lmc_max_bin_idx + 1) * (1 \lll CSCALE_FP_PREC) / lmc_pivots_linear [lmc_max_bin_idx+1]$$
- [241] 상술된 수학적식들에서, $lmc_pivots_linear[i]$ 는 선형 맵핑의 맵핑된 값들일 수 있다. 선형 맵핑을 통해, 최소 및 최대 빈 인덱스들 사이의 PWL 맵핑의 모든 조각들은 동일한 LMCS 코드워드($lmcCW$)를 가질 수 있다. 즉, $lmc_pivots_linear[lmc_min_bin_idx + 1]$ 은 $lmcCW[lmc_min_bin_idx]$ 와 동일할 수 있다.
- [242] 또한, 수학적식 9, 10에서, $CSCALE_FP_PREC$ 은 시프트 팩터(비트 시프팅을 위한 팩터)를 나타내고, 예를 들어 $CSCALE_FP_PREC$ 은 사전에 결정된 상수일 수 있다. 일 예에서, $CSCALE_FP_PREC$ 은 11일 수 있다.
- [243] 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터($ChromaScaleCoeffSingle$)를 통해, 해당 루마 블록의 평균을 계산할 필요가 없고 그리고 PWL 선형 맵핑에서 인덱스를 찾을 필요가 없다. 따라서 크로마 레지듀얼 스케일링을 이용한 코딩의 효율이 높아질 수 있다.
- [244] 본 문서의 다른 실시예에서, 인코더는 단일 크로마 스케일링 팩터에 관한 파라미터들을 결정할 수 있고 상기 파라미터들을 디코더에 시그널링할 수 있다. 시그널링을 통해, 인코더는 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하기 위해 인코더에서 이용 가능한 다른 정보를 활용 가능하게 할 수 있다. 본 실시예는 크로마 레지듀얼 스케일링 레이턴시 문제를 제거하는 데 목적이 있다.
- [245] 예를 들어, 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 결정하기 위해 사용되는 선형 맵핑을 식별하기 위한 절차는 다음과 같이 주어질 수 있다:
- [246] - $lmc_min_bin_idx$ 와 $lmc_max_bin_idx+1$ 에서의 PWL 맵핑의 피벗포인트들을

연결함으로써 선형 라인 1 획득, OrgCW의 배수인 입력 값들을 가지는 선형 라인에서의 `lmcs_pivots_linear[i]`를 계산

- [247] - 선형 라인 1 및 루마 PWL 맵핑의 피벗 포인트들을 이용하여 피벗 포인트들의 맵핑된 값들 간의 차이의 가중합을 획득
- [248] - 가중치가 적용된(weighted) 평균 차이(avgDiff)를 획득
- [249] - 가중치가 적용된 평균 차이에 따라(e.g. $2 * avgDiff$) 선형 라인 1의 마지막 피벗 포인트를 조정
- [250] - 조정된 선형 라인의 기울기 역수(inverse slope)를 크로마 레지듀얼 스케일로서 사용
- [251] 아래 표들은 크로마 스케일링 팩터 도출을 위해 y 값을 시그널링하는 예시적인 선택스들을 나타낸다.
- [252] [표14]

lmcs_data () {	Descriptor
lmcs_min_bin_idx	ue(v)
lmcs_delta_max_bin_idx	ue(v)
lmcs_delta_cw_prec_minus1	ue(v)
for (i = lmcs_min_bin_idx; i <= LmcsMaxBinIdx; i++) {	
lmcs_delta_abs_cw[i]	u(v)
if (lmcs_delta_abs_cw[i] > 0)	
lmcs_delta_sign_cw_flag[i]	u(1)
}	
lmcs_chroma_scale	u(v)
}	

- [253] 표 14에서, 선택스 요소 `lmcs_chroma_scale`는 LMCS 크로마 레지듀얼 스케일링을 위해 사용되는 단일 크로마 (레지듀얼) 스케일링 팩터를 명시(specify)할 수 있다(`ChromaScaleCoeffSingle = lmcs_chroma_scale`). 즉, 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보가 직접적으로 시그널링되고 상기 시그널링된 정보가 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터로 도출될 수 있다. 달리 말하자면, 시그널링된 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보의 값이 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 값으로 (직접적으로) 도출될 수 있다. 여기서, 선택스 요소 `lmcs_chroma_scale`은 다른 LMCS 데이터(예컨대, 코드워드의 절대값, 부호에 관한 선택스 요소 etc.)와 함께 시그널링될 수 있다.
- [254] 대안적으로, 인코더는 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하기 위해 필요한 파라미터들만을 디코더에 시그널링할 수 있다. 디코더에서 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하기 위해, 입력 값 x와 맵핑된 값 y가 필요하다. x 값은 bin 길이를 나타내므로 이미 디코다 단에도 알려진 값이어서 시그널링될 필요가 없다. 결국, 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 도출을 위해서는 오직 y 값만이 시그널링될 필요가 있다. 여기서, y 값은 선형 맵핑에 있어서의 임의의 피벗

포인트의 맵핑된 값일 수 있다(e.g. 도 10의 P2 혹은 Ps의 맵핑된 값들).

[255] 다음 표들은 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 도출을 위해 맵핑된 값들을 시그널링하는 예시들을 나타낸다.

[256] [표15]

	Descriptor
lmc_data () {	
lmc_min_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_max_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_cw_prec_minus1	ue(v)
for (i = lmc_min_bin_idx; i <= LmcMaxBinIdx; i++) {	
lmc_delta_abs_cw[i]	u(v)
if (lmc_delta_abs_cw[i] > 0)	
lmc_delta_sign_cw_flag[i]	u(1)
}	
lmc_cw_linear	u(v)
}	

[257] [표16]

	Descriptor
lmc_data () {	
lmc_min_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_max_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_cw_prec_minus1	ue(v)
for (i = lmc_min_bin_idx; i <= LmcMaxBinIdx; i++) {	
lmc_delta_abs_cw[i]	u(v)
if (lmc_delta_abs_cw[i] > 0)	
lmc_delta_sign_cw_flag[i]	u(1)
}	
lmc_delta_abs_cw_linear	u(v)
if (lmc_delta_abs_cw_linear > 0)	
lmc_delta_sign_cw_linear_flag	u(1)
}	

[258] 상술된 표 15 및 16의 선택스들 중 하나가 인코더와 디코더에 의하여 명시되는(specified) 임의의 선형 피벗 포인트들에서 y 값을 시그널링하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 인코더 및 디코더는 서로 동일한 선택스를 사용하여 y 값을 도출할 수 있다.

[259] 먼저, 표 15에 따른 실시예가 설명될 것이다. 표 15에서, lmc_cw_linear은 Ps 또는 P2에 맵핑된 값을 나타낼 수 있다. 즉, 표 15에 따른 실시예에서 lmc_cw_linear를 통해 고정된 숫자가 시그널링될 수 있다.

[260] 본 실시예에 따른 일 예에서, lmc_cw_linear가 하나의 빈(i.e. 도 10의 Ps에서의 lmc_pivots_linear[lmc_min_bin_idx + 1])에 맵핑된 값을 나타낸다면 크로마

스케일링 팩터는 다음 수학적식을 기반으로 도출될 수 있다.

[261] [수식11]

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} * (1 \ll \text{CSCALE_FP_PREC}) / \text{lmcs_cw_linear}$$

[262] 본 실시예에 따른 다른 예에서, `lmcs_cw_linear`가 `lmcs_max_bin_idx+1`(i.e. 도 10의 P2)에서의 `lmcs_pivots_linear[lmcs_max_bin_idx + 1]`을 나타낸다면 크로마 스케일링 팩터는 다음 수학적식을 기반으로 도출될 수 있다.

[263] [수식12]

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_max_bin_idx} + 1) * (1 \ll \text{CSCALE_FP_PREC}) / \text{lmcs_cw_linear}$$

[264] 상술된 수학적식들에서, `CSCALE_FP_PREC`은 시프트 팩터(비트 시프팅을 위한 팩터)를 나타내고, 예를 들어 `CSCALE_FP_PREC`은 사전에 결정된 상수일 수 있다. 일 예에서, `CSCALE_FP_PREC`은 11일 수 있다.

[265] 다음으로, 표 16에 따른 실시예가 설명될 것이다. 본 실시예에서, `lmcs_cw_linear`는 고정된 수와 관련된 델타 값(i.e. `lmcs_delta_abs_cw_linear`, `lmcs_delta_sign_cw_linear_flag`)으로서 시그널링될 수도 있다. 본 실시예의 일 예에서, `lmcs_cw_linear`가 `lmcs_pivots_linear[lmcs_min_bin_idx+1]`(i.e. 도 10의 Ps)에서의 맵핑된 값을 나타내는 경우, `lmcs_cw_linear_delta` 및 `lmcs_cw_linear`는 다음 수학적식들을 기반으로 도출될 수 있다.

[266] [수식13]

$$\text{lmcs_cw_linear_delta} = (1 - 2 * \text{lmcs_delta_sign_cw_linear_flag}) * \text{lmcs_delta_abs_linear_cw}$$

[267] [수식14]

$$\text{lmcs_cw_linear} = \text{lmcs_cw_linear_delta} + \text{OrgCW}$$

[268] 본 실시예의 다른 예에서, `lmcs_cw_linear`가 `lmcs_pivots_linear[lmcs_max_bin_idx+1]`(i.e. 도 10의 P2)에서의 맵핑된 값을 나타내는 경우, `lmcs_cw_linear_delta` 및 `lmcs_cw_linear`는 다음 수학적식들을 기반으로 도출될 수 있다.

[269] [수식15]

$$\text{lmcs_cw_linear_delta} = (1 - 2 * \text{lmcs_delta_sign_cw_linear_flag}) * \text{lmcs_delta_abs_linear_cw}$$

[270] [수식16]

$$\text{lmcs_cw_linear} = \text{lmcs_cw_linear_delta} + \text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_max_bin_idx} + 1)$$

[271] 상술된 수학적식들에서, `OrgCW`는 상술된 표 8을 기반으로 도출된 값일 수 있다.

[272] 도 11은 본 문서의 일 실시예에 따른 선형 리세이핑(또는 선형 리세이퍼, 선형 맵핑)의 일 예를 나타낸다. 즉, 본 문서의 일 실시예에서는 LMCS에서 선형 리세이퍼의 사용이 제안된다. 예를 들면, 도 11의 예시는 포워드 선형 리세이핑(맵핑)에 관련될 수 있다.

[273] 기존 예에서, LMCS는 고정된 16개의 조각들을 가지는 피스वाई즈 선형 매핑을

사용할 수 있다. 이에 따라 피벗 포인트들 간의 갑작스러운 트랜지션(transition)으로 인해 피할 수 없는 열화가 발생할 수 있기 때문에 리세이퍼 설계의 복잡도가 올라갈 수 있다. 또한, 리세이퍼의 인버스 루마 매핑의 경우, 피스वाई즈 함수 인덱스를 식별해야 한다. 피스वाई즈 함수 인덱스 식별 절차는 많은 비교 수행 절차가 포함된 이터레이션 프로세스(iteration process)이다. 또한, 대응하는 루마 블록 평균을 사용하는 크로마 레지듀얼 스케일링을 위해, 루마 피스वाई즈 인덱스 식별 절차가 필요하다. 이것은 복잡도 문제를 가져올뿐만 아니라, 전체 루마 블록의 복원에 의존적인 크로마 레지듀얼 스케일링의 레이턴시를 야기할 수 있다. 이러한 문제의 해결을 위해 LMCS에서 선형 리세이퍼의 사용이 제안되고, 이하 선형 리세이퍼에 대한 상세한 설명이 후술될 것이다.

- [274] 도 11을 참조하면, 선형 리세이퍼는 2개의 피벗 포인트들(i.e., P1, P2)을 포함할 수 있다. P1과 P2는 입력과 맵핑된 값을 나타낼 수 있고, 예를 들면 P1은 (minInput, 0)일 수 있고 그리고 P2는 (maxInput, maxMapped)일 수 있다. 여기서 minInput은 최소 입력 값을 나타내고, maxInput은 최대 입력 값을 나타낸다. 입력 값이 minInput보다 작거나 같으면 0으로 맵핑되고, 입력 값이 maxInput보다 크면 maxMapped으로 맵핑된다. minInput과 maxInput 사이의 입력 (루마) 값들은 다른 값들로 선형적으로 맵핑될 수 있다. 도 11은 맵핑의 일 예를 보여준다. 피벗 포인트들 P1, P2는 인코더에서 결정될 수 있고, 이를 위해 피스वाई즈 선형 맵핑을 근사하기 위해 선형 피팅이 사용될 수 있다.
- [275] 선형 리세이퍼를 시그널링하는 방법에는 다양한 방법들이 있을 수 있다. 선형 리세이퍼를 시그널링하는 방법의 일 예에서, 각 루마 범위는 균등한 빈 개수들(equal number of bins)로 나누어 수 있다. 즉, 최소 및 최대 빈들 사이의 루마 맵핑은 균등하게 분배될 수 있다(달성될 수 있다). 예를 들어, 모든 빈들은 동일한 LMCS 코드워드(lmcsCW)를 가질 수 있다. 이를 위해, 최소 및 최대 빈 인덱스들이 시그널링될 수 있다. 또한, 오직 하나의 세트의 reshape_model_bin_delta_abs_CW(또는 resaper_model_delta_abs_CW, lmcs_delta_abs_CW) 및 resaper_model_bin_delta_sign_CW_flag(또는 resaper_model_delta_sign_CW_flag, lmcs_delta_sign_CW_flag)가 시그널링될 필요가 있다.
- [276] 다음 표들은 본 예시에 따라 선형 리세이퍼를 시그널링하는 선택스 및 시맨틱스를 예시적으로 나타낸다.

[277] [圖17]

	Descriptor
lmc_data () {	
log2_lmc_num_bins_minus4	ue(v)
lmc_min_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_max_bin_idx	ue(v)
lmc_delta_cw_prec_minus1	ue(v)
lmc_delta_abs_CW_linear	u(v)
if (lmc_delta_abs_CW_linear > 0)	
lmc_delta_sign_CW_linear_flag	u(1)

[278] [표 18]

log2_lmcs_num_bins_minus4 + 4 equals to the log2 of the number of bins.

$\text{log2_lmcs_num_bins} = _ \text{log2_lmcs_num_bins_minus4} + 4$ and is in the range of 4 and BitDepth_Y

lmcs_min_bin_idx specifies the minimum bin index used in the luma mapping with chroma scaling construction process. The value of **lmcs_min_bin_idx** shall be in the range of 0 to 15, inclusive.

lmcs_delta_max_bin_idx specifies the delta value between 15 and the maximum bin index LmcsMaxBinIdx used in the luma mapping with chroma scaling construction process. The value of **lmcs_delta_max_bin_idx** shall be in the range of 0 to 15, inclusive. The value of LmcsMaxBinIdx is set equal to $15 - \text{lmcs_delta_max_bin_idx}$. The value of LmcsMaxBinIdx shall be greater than or equal to **lmcs_min_bin_idx**.

lmcs_delta_cw_prec_minus1 plus 1 specifies the number of bits used for the representation of the syntax $\text{lmcs_delta_abs_cw}[i]$. The value of **lmcs_delta_cw_prec_minus1** shall be in the range of 0 to $\text{BitDepth}_Y - 2$, inclusive.

lmcs_delta_abs_cw_linear specifies the absolute delta codeword value of one bin of linear mapping.

lmcs_delta_sign_cw_linear_flag specifies the sign of the variable lmcsDeltaCWLinar as follows:

- If **lmcs_delta_sign_cw_linear_flag** is equal to 0, lmcsDeltaCWLinar is a positive value.
- Otherwise (**lmcs_delta_sign_cw_linear_flag** is not equal to 0), lmcsDeltaCWLinar is a negative value.

When **lmcs_delta_sign_cw_linear_flag** is not present, it is inferred to be equal to 0.

The variable OrgCW is derived as follows:

$$\text{OrgCW} = 1 \ll (\text{BitDepth}_Y - \text{log2_lmcs_num_bins})$$

The variable lmcsDeltaCWLinar is derived as follows:

$$\text{lmcsDeltaCWLinar} = (1 - 2 * \text{lmcs_delta_sign_cw_linear_flag}) * \text{lmcs_delta_abs_cw_linear}$$

$$\text{lmcsCWLinar} = \text{OrgCW} + \text{lmcsDeltaCWLinar}$$

The variable ScaleCoeffSingle and $\text{InvScaleCoeffSingle}$ are derived as follows:

$$\text{ScaleCoeffSingle} = (\text{lmcsCWLinar} * (1 \ll \text{FP_PREC}) + (1 \ll (\text{Log2}(\text{OrgCW}) - 1))) \gg (\text{Log2}(\text{OrgCW}))$$

$$\text{InvScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} * (1 \ll \text{FP_PREC}) / \text{lmcsCWLinar}$$

The variable $\text{ChromaScaleCoeffSingle}$ is derived as follows:

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{InvScaleCoeffSingle} \gg (\text{FP_PREC} - \text{CSCALE_FP_PREC})$$

[279] 상기 표 17 및 18을 참조하면, 신택스 요소 **log2_lmcs_num_bins_minus4**는 bin들의 개수에 관한 정보일 수 있다. 상기 정보를 기반으로 bin들의 개수가 시그널링될 수 있고, 따라서 최소 및 최대 피벗 포인트들의 더 나은 컨트롤이 가능해질 수 있다. 기존의 다른 예에서는, 인코더 및/또는 디코더가 bin들의 (고정된) 개수를 시그널링 없이 도출(명시)할 수 있고, 예를 들어 bin들의 개수는 16 또는 32로 도출되었다. 다만, 상기 표 17 및 18의 예시에 따르면, **log2_lmcs_num_bins_minus4** 더하기 4는 bin들의 개수의 로그2(binary logarithm)를

나타낼 수 있다. 상기 선택스 요소를 기반으로 도출된 빈들의 개수는 4부터 루마 비트 심도(BitDepthY)의 값까지의 범위에 있을 수 있다.

[280] 상기 표 18에서, ScaleCoeffSingle은 단일 루마 포워드 스케일링 팩터로 지칭될 수 있고, InvScaleCoeffSingle은 단일 루마 인버스 스케일링 팩터로 지칭될 수 있다. 단일 루마 포워드 스케일링 팩터를 기반으로 예측 루마 샘플들에 대한 (포워드) 맵핑이 수행될 수 있고, 그리고 단일 루마 인버스 스케일링 팩터를 기반으로 복원 루마 샘플들에 대한 (인버스) 맵핑이 수행될 수 있다. ChromaSclaeCoeffSingle은, 상술된 바와 같이, 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터로 지칭될 수 있다. ScaleCoeffSingle, InvScaleCoeffSingle, ChromaSclaeCoeffSingle은 각각 포워드 루마 맵핑, 인버스 루마 맵핑, 크로마 레지듀얼 스케일링을 위해 사용될 수 있다. ScaleCoeffSingle, InvScaleCoeffSingle, ChromaSclaeCoeffSingle은 단일 팩터로서 모든 빈들(16 bins PWL mappings)에 대해 일률적으로 적용될 수 있다.

[281] 상기 표 18을 참조하면, FP_PREC 및 CSCALE_FP_PREC은 비트 시프팅을 위한 상수들일 수 있다. FP_PREC 및 CSCALE_FP_PREC은 서로 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 예를 들어, FP_PREC는 CSCALE_FP_PREC보다 크거나 같을 수 있다. 일 예에서, FP_PREC 및 CSCALE_FP_PREC은 모두 11일 수 있다. 다른 예에서, FP_PREC은 15이고 그리고 CSCALE_FP_PREC은 11일 수 있다.

[282] 선형 리세이퍼를 시그널링하는 방법의 다른 예에서, 다음 수학적식들을 기반으로 LMCS 코드워드(lmcsCWlinearALL)가 도출될 수 있다. 본 예에서도 상술된 표 17의 선택스에 따라 시그널링된 선형 리세이퍼 선택스 요소들이 사용될 수 있다. 다음 표는 본 예시에 따라 설명되는 시맨틱스의 일 예를 나타낸다.

[283] [표19]

<p>lmcs_delta_abs_cw_linear specifies the absolute delta codeword value between pivot points <code>lmcs_min_bin_idx</code> and <code>lmcs_max_bin_idx + 1</code>.</p> <p>The variable <code>lmcsDeltaCWLinear</code> is derived as follows:</p> $\text{lmcsDeltaCWLinear} = (1 - 2 * \text{lmcs_delta_sign_cw_linear_flag}) * \text{lmcs_delta_abs_cw_linear}$ $\text{lmcsCWLinearAll} = \text{lmcsDeltaCWLinear} + \text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_min_bin_idx} + 1)$ <p><code>lmcsCWLinearAll</code> specifies the code words between <code>lmcs_min_bin_idx</code> and <code>LmcsMaxBinIdx + 1</code>.</p> <p>The variable <code>ScaleCoeffSingle</code> and <code>InvScaleCoeffSingle</code> are derived as follows:</p> $\text{tmp} = (\text{lmcsCWLinearAll} * (1 \ll \text{FP_PREC})) / (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_min_bin_idx} + 1);$ $\text{ScaleCoeffSingle} = (\text{tmp} + (1 \ll (\text{Log2}(\text{OrgCW}) - 1))) \gg \text{Log2}(\text{OrgCW})$ $\text{InvScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_min_bin_idx} + 1) * (1 \ll \text{FP_PREC}) / \text{lmcsCWLinearAll}$ <p>The variable <code>ChromaScaleCoeffSingle</code> is derived as follows:</p> $\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{InvScaleCoeffSingle} \gg (\text{FP_PREC} - \text{CSCALE_FP_PREC})$
--

[284] 상기 표 19를 참조하면, FP_PREC 및 CSCALE_FP_PREC은 비트 시프팅을 위한

시그널링된 상기 정보를 기반으로 선형 리세이퍼 모델이 명시적으로(직접적으로) 시그널링될 수 있다.

[290] 대안적으로, `lmcs_max_input` 및 `lmcs_max_mapped`는 델타 값으로서 시그널링될 수 있다. 다음 표들은 델타 값으로서 선형 리세이퍼 모델을 시그널링하는 신택스 및 시맨틱스의 일 예를 나타낸다.

[291] [표22]

<code>lmcs_data () {</code>	Descriptor
<code>lmcs_min_input</code>	<code>ue(v)</code>
<code>lmcs_max_input_delta</code>	<code>ue(v)</code>
<code>lmcs_max_mapped_delta</code>	<code>ue(v)</code>

[292] [표23]

<p><code>lmcs_max_input_delta</code> specifies the difference between the input value of the 2nd pivot point to the max luma value $(1 \ll \text{bitdepthY}) - 1$, and</p> $\text{lmcs_max_input} = (1 \ll \text{bitdepthY}) - 1 - \text{lmcs_max_input_delta};$ <p><code>lmcs_max_mapped_delta</code> specifies the difference between the mapped value of the 2nd pivot point to the max luma value $(1 \ll \text{bitdepthY}) - 1$.</p> $\text{lmcsCWLinarAll} = \text{lmcs_max_mapped} = (1 \ll \text{bitdepthY}) - 1 - \text{lmcs_max_mapped_delta}$ <p>The variable <code>ScaleCoeffSingle</code> and <code>InvScaleCoeffSingle</code> are derived as follows:</p> $\text{Rounding} = (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input}) \gg 1$ $\text{ScaleCoeffSingle} = (\text{lmcsCWLinarAll} * (1 \ll \text{FP_PREC}) + \text{Rounding}) / (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input});$ $\text{InvScaleCoeffSingle} = (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input}) * (1 \ll \text{FP_PREC}) / \text{lmcsCWLinarAll}$ <p>The variable <code>ChromaScaleCoeffSingle</code> is derived as follows:</p> $\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{InvScaleCoeffSingle} \gg (\text{FP_PREC} - \text{CSCALE_FP_PREC})$

[293] 상기 표 23을 참조하면, 신택스 요소 `lmcs_min_input`을 기반으로 제1 피벗 포인트의 입력 값이 도출될 수 있다. 예를 들어, `lmcs_min_input`은 0의 맵핑된 값을 가질 수 있다. `lmcs_max_input_delta`는 제2 피벗 포인트의 입력 값과 최대 루마 값(i.e., $(1 \ll \text{bitdepthY}) - 1$) 간의 차이를 나타낼 수 있다.

`lmcs_max_mapped_delta`는 제2 피벗 포인트의 맵핑된 값과 최대 루마 값(i.e., $(1 \ll \text{bitdepthY}) - 1$) 간의 차이를 나타낼 수 있다.

[294] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 상술된 선형 리세이퍼에 관한 예시들을 기반으로 루마 예측 샘플들을 위한 포워드 맵핑, 루마 복원 샘플들을 위한 인버스 맵핑, 크로마 레지듀얼 스케일링이 수행될 수 있다. 일 예에서, 선형 리세이퍼 기반 인버스 맵핑에서 루마 (복원) 샘플들(픽셀들)을 위한 인버스 스케일링을 위해 오직 하나의 인버스 스케일링 팩터가 필요할 수 있다. 이는 포워드 맵핑, 크로마 레지듀얼 스케일링에서도 마찬가지이다. 즉, 빈 인덱스 `i`에 대한 `ScaleCoeff[i]`, `InvScaleCoeff[i]` and `ChromaScaleCoeff[i]`를 결정하는 단계들은

오직 하나의 팩터를 이용하는 것을 대체될 수 있다. 여기서, 하나의 팩터란 선형 맵핑의 (포워드) 기울기 또는 인버스 기울기가 고정 소수점으로 표현된 것을 지칭할 수 있다. 일 예에서, 인버스 루마 맵핑 스케일링 팩터(루마 복원 샘플들을 위한 인버스 맵핑에서의 인버스 스케일링 팩터)는 다음 수학적식들 중 적어도 하나를 기반으로 도출될 수 있다.

[295] [수식17]

$$\text{InvScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} / \text{lmcsCWLinear}$$

[296] [수식18]

$$\text{InvScaleCoeffSingle} = \text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_max_bin_idx} + 1) / \text{lmcsCWLinearAll}$$

[297] [수식19]

$$\text{InvScaleCoeffSingle} = (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input}) / \text{lmcsCWLinearAll}$$

[298] 수학적식 17의 lmcsCWLinear는 상술된 표 17 및 18로부터 도출될 수 있다. 수학적식 18 및 19의 lmcsCWLinearALL은 상술된 표 19 내지 23 중 적어도 하나로부터 도출될 수 있다. 수학적식 17 또는 18에서 OrgCW는 표 8 또는 18로부터 도출될 수 있다.

[299] 다음 표들은 픽처 복원에서의 루마 샘플들(i.e. 루마 예측 샘플들)에 대한 포워드 맵핑 절차를 나타내는 수학적식들 및 선택스(조건문)를 설명한다. 이하의 표들 및 수학적식들에서, FP_PREC은 비트 시프팅을 위한 상수이고, 사전에 결정된 값일 수 있다. 예를 들면, FP_PREC은 11 또는 15일 수 있다.

[300] [표24]

```

idxY = predSamples[ i ][ j ] >> Log2( OrgCW )
PredMapSamples[ i ][ j ] = LmcsPivot[ idxY ]
    + ( ScaleCoeff[ idxY ] * ( predSamples[ i ][ j ] - InputPivot[ idxY ] ) + ( 1 << 10 ) ) >> 11
with i = 0..nCurrSw - 1, j = 0..nCurrSh - 1
    
```

[301] [표25]

```

if (PredMapSamples[ i ][ j ] <= lmcs_min_input)
    PredMapSamples[ i ][ j ] = 0
else if (PredMapSamples[ i ][ j ] >= lmcs_max_input)
    PredMapSamples[ i ][ j ] = lmcs_max_mapped
else
    PredMapSamples[ i ][ j ] = ( ScaleCoeffSingle * predSamples[ i ][ j ]
        + ( 1 << ( FP_PREC - 1 ) ) ) >> FP_PREC
    
```

[302] 표 24는 상술된 표 7 및 8에 기반한 루마 맵핑 절차에서 포워드 맵핑된 루마 샘플들을 도출하기 위한 것일 수 있다. 즉, 표 24는 표 7 및 9과 함께 설명될 수 있다. 표 24에서, 입력으로서의 루마 (예측) 샘플들 predSamples[i][j]로부터 출력으로서의 포워드 맵핑된 루마 (예측) 샘플들 PredmAPSamples[i][j]가 도출될

수 있다. 표 24의 idxY는 (포워드) 맵핑 인덱스로 지칭될 수 있고, 맵핑 인덱스는 예측 루마 샘플들을 기반으로 도출될 수 있다.

[303] 표 25는 선형 리세이퍼의 적용에 따른 루마 맵핑에서 포워드 맵핑된 루마 샘플들을 도출하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어, 표 25의 lmcS_min_input, lmcS_max_input, lmcS_max_mapped, ScaleCoeffSingle은 표 20 내지 23 중 적어도 하나에 의하여 도출될 수 있다. 표 25에서, lmcS_min_input < predSamples[i][j] < lmcS_max_input인 경우에 입력으로서의 루마 (예측) 샘플들 predSamples[i][j]로부터 출력으로서의 포워드 맵핑된 루마 (예측) 샘플들 PredmAPSamples[i][j]가 도출될 수 있다. 표 24와 표 25 간의 비교를 통해, 선형 리세이퍼의 적용에 따른 기존 LMCS로부터의 변화가 포워드 맵핑 관점에서 보여질 수 있다.

[304] 다음 수학식들은 루마 샘플들(i.e. 루마 복원 샘플들)에 대한 인버스 맵핑 절차를 설명한다. 아래 수학식들에서, 입력으로서의 lumaSample은 인버스 맵핑 이전의(수정 전) 루마 복원 샘플일 수 있다. 출력으로서의 invSample은 인버스 맵핑된(수정된) 루마 복원 샘플일 수 있다. 다른 경우, 클리핑된 invSample가 수정된 루마 복원 샘플로 지칭되기도 할 수 있다.

[305] [수식20]

$$\text{invSample} = \text{InputPivot}[\text{idxYInv}] + (\text{InvScaleCoeff}[\text{idxYInv}] * (\text{lumaSample} - \text{LmcSPivot}[\text{idxYInv}]) + (1 \ll (\text{FP_PREC}-1))) \gg \text{FP_PREC}$$

[306] [수식21]

$$\text{invSample} = \text{lmcS_min_input} + (\text{InvScaleCoeffSingle} * (\text{lumaSample} - \text{lmcS_min_input}) + (1 \ll (\text{FP_PREC}-1))) \gg \text{FP_PREC}$$

[307] 수학식 20을 참조하면, 인덱스 idxInv는 상술된 표 10을 기반으로 도출될 수 있다. 즉, 수학식 20은 상술된 표 7 및 8에 기반한 루마 맵핑 절차에서 인버스 맵핑된 루마 샘플들을 도출하기 위한 것일 수 있다. 수학식 20은 상술된 표 9와 함께 설명될 수 있다.

[308] 수학식 21은 선형 리세이퍼의 적용에 따른 루마 맵핑에서 인버스 맵핑된 루마 샘플들을 도출하기 위한 것일 수 있다. 예를 들어, 수학식 21의 lmcS_min_input은 표 20 내지 23 중 적어도 하나에 의하여 도출될 수 있다. 수학식 20과 수학식 21 간의 비교를 통해, 선형 리세이퍼의 적용에 따른 기존 LMCS로부터의 변화가 포워드 맵핑 관점에서 보여질 수 있다.

[309] 상술된 선형 리세이퍼에 관한 예시들을 기반으로 피스वाई즈 인덱스 식별 절차가 생략될 수 있다. 즉, 본 예시들에서 리세이퍼된 루마 픽셀을 갖는 조각이 1개만 존재하기 때문에 인버스 루마 맵핑 및 크로마 레지듀얼 스케일링에 사용되는 피스वाई즈 인덱스 식별 절차가 제거될 수 있다. 이에 따라, 인버스 루마 맵핑의 복잡성이 감소될 수 있다. 이에 더하여, 루마 피스वाई즈 인덱스 식별에 의존함으로써 야기되는 레이턴시 문제가 크로마 레지듀얼 스케일링 도중에 제거될 수 있다.

- [310] 상술된 선형 리세이퍼의 사용에 관한 실시예에 따라, LMCS를 위해 다음과 같은 이점들이 제공될 수 있다. i) 인코더의 리세이퍼 설계를 단순화하여 피스वाई즈 선형 조각들 사이에서 발생하는 갑작스러운 변화로 인한 열화를 방지할 수 있다. ii) 피스वाई즈 인덱스 식별 절차를 제거하여 디코더 인버스 매핑 절차를 단순화할 수 있다. iii) 피스वाई즈 인덱스 식별 절차를 제거하여 해당 루마 블록들에 의존함으로써 야기되는 크로마 레지듀얼 스케일링 내의 레이턴시 문제를 제거할 수 있다. iv) 시그널링의 오버헤드를 줄이고, 잦은 리세이퍼의 업데이트를 보다 실현 가능하게 할 수 있다. v) 16개 조각들의 루프(예컨대, for 구문)가 필요했던 많은 부분들에서 루프를 제거할 수 있다. 예를 들어, InvScaleCoeff[i]를 도출하기 위해 lmcsCW[i]에 의한 나눗셈 연산의 수를 1로 줄일 수 있다.
- [311] 본 문서에 따른 또 다른 실시예에서는 플렉서블한 빈들에 기반한 LMCS가 제안된다. 여기서, 플렉서블한 빈들이란 빈들의 개수가 소정의 수로 고정되지 않음을 의미할 수 있다. 기존의 일 실시예에서는 LMCS에서의 빈들의 개수가 16개로 고정되었고, 그리고 16개의 빈들은 입력 샘플 값들에 대해 균등하게 분포되었다. 본 실시예에서는 플렉서블한 개수의 빈들이 제안되고 그리고 조각(빈)들이 원본 픽셀 값들에 대해 균등하게 분배되지 않을 것이다.
- [312] 다음 표들은 본 실시예에 따른 LMCS 데이터에 관한 선택스 및/또는 시맨틱스를 예시적으로 나타낸다.
- [313] [표26]

	Descriptor
lmcs_data () {	
lmcs_num_bins_minus1	ue(v)
for (i = 0; i <= lmcs_num_bins; i++) {	u(v)
lmcs_delta_input_cw[i]	u(v)
lmcs_delta_mapped_cw[i]	u(v)
}	

[314] [표27]

$l_{mcs_num_bins_minus1}$ plus 1 specifies the number of bins. $l_{mcs_num_bins}$ shall be in the range of 1 and $1 \ll BitDepth_Y - 1$. $l_{mcs_num_bins}$ or $l_{mcs_num_bins_minus1}$ may be restricted to multiple of power of 2, or log of 2 to reduce the number of bits used for signaling.

$l_{mcs_num_bins} = l_{mcs_num_bins_minus1} + 1$

$l_{mcs_delta_input_cw}[i]$ specifies the delta input value of the i th pivot point relative the previous pivot point. $l_{mcs_delta_input_cw}[i] \geq 0$.

$l_{mcs_delta_mapped_cw}[i]$ specifies the delta mapped value of the i th pivot point relative the previous pivot point. $l_{mcs_delta_mapped_cw}[i] \geq 0$

The variable $L_{mcsPivot_input}[i]$ and $L_{mcsPivot_mapped}[i]$ with $i = 0.. l_{mcs_num_bins}+1$

$L_{mcsPivot_input}[0] = 0;$

$L_{mcsPivot_mapped}[0] = 0;$

```
for ( i = 0; i <= l_{mcs\_num\_bins}; i++ ) {
    L_{mcsPivot\_input}[ i + 1 ] = L_{mcsPivot\_input}[ i ] + l_{mcs\_delta\_input\_cw}[ i ];
    L_{mcsPivot\_mapped}[ i + 1 ] = L_{mcsPivot\_mapped}[ i ] + l_{mcs\_delta\_mapped\_cw}[ i ];
}
```

$L_{mcsPivot_input}[l_{mcs_num_bins}+1]$ shall equal to $(1 \ll BitDepth_Y) - 1$. I.e. sum of all $l_{mcs_delta_input_cw}[i]$ shall equal to $(1 \ll BitDepth_Y) - 1$, therefore the last $l_{mcs_delta_mapped_cw}[i]$ can be inferred without signaling.

$L_{mcsPivot_mapped}[l_{mcs_num_bins}+1]$, I.e. sum of all $l_{mcs_delta_mapped_cw}[i]$ shall be not greater than $(1 \ll BitDepth_Y) - 1$.

[315] 표 26을 참조하면, bin들의 개수에 관한 정보 $l_{mcs_num_bins_minus1}$ 가 시그널링될 수 있다. 표 27을 참조하면, $l_{mcs_num_bins_minus1}+1$ 은 bin들의 개수와 동일할 수 있고, 이로부터 bin들의 개수는 1부터 $(1 \ll BitDepth_Y)-1$ 까지의 범위 내에 있을 수 있다. 예를 들어, $l_{mcs_num_bins_minus1}$ 또는 $l_{mcs_num_bins_minus1}+1$ 은 2의 배수일 수 있다.

[316] 표 26 및 27과 함께 설명된 실시예에서, 피벗 포인트들의 개수는, 리세이퍼가 선형인지 여부와 관계 없이, $l_{mcs_num_bins_minus1}$ (bin들의 개수에 관한 정보)을 기반으로 도출될 수 있고($l_{mcs_num_bins_minus1}$ 의 시그널링) 그리고 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑된 값들($L_{mcsPivot_input}[i]$, $L_{mcsPivot_mapped}[i]$)은 시그널링된 코드워드 값들($l_{mcs_delta_input_cw}[i]$, $l_{mcs_delta_mapped_cw}[i]$)의 합산을 기반으로 도출될 수 있다(여기서, 초기 입력 값 $L_{mcsPivot_input}[0]$ 및 초기 출력 값 $L_{mcsPivot_mapped}[0]$ 은 0).

[317] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

[318] 도 12 및 13은 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련

컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다. 도 12에서 개시된 방법은 도 2에서 개시된 인코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 12의 S1200는 상기 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230) 또는 예측부(220)에 의하여 수행될 수 있고, S1210은 상기 인코딩 장치의 예측부(220) 또는 가산부(250)에 의하여 수행될 수 있고, S1220은 상기 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230) 또는 가산부(250)에 의하여 수행될 수 있고, S1230, S1240 또는 S1250은 상기 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230)에 의하여 수행될 수 있고, S1260은 상기 인코딩 장치의 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 수행될 수 있다. 도 12에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함할 수 있다.

- [319] 도 12를 참조하면, 인코딩 장치는 예측 루마 샘플들 및 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다(S1200). 예측 루마 샘플들과 관련하여, 인코딩 장치는 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 예측 루마 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 인터 예측 또는 인트라 예측 등 본 문서에서 개시된 다양한 예측 방법이 적용될 수 있다. 유사하게, 인코딩 장치는 예측 크로마 샘플들을 도출할 수 있다. 인코딩 장치는 현재 블록의 원본 크로마 샘플들 및 예측 크로마 샘플들을 기반으로 상기 레지듀얼 크로마 샘플들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 예측 크로마 샘플들과 원본 크로마 샘플들 간의 차를 기반으로 레지듀얼 크로마 샘플들을 도출할 수 있다.
- [320] 인코딩 장치는 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성할 수 있다(S1210). 예를 들어, 인코딩 장치는 루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값(출력 값)을 도출할 수 있고 그리고 상기 입력 값들 및 맵핑 값들을 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성할 수 있다. 일 예에서, 인코딩 장치는 제1 예측 루마 샘플을 기반으로 맵핑 인덱스(idxY)를 도출할 수 있고 그리고 상기 맵핑 인덱스에 대응하는 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값을 기반으로 제1 맵핑된 예측 루마 샘플을 생성할 수 있다. 다른 예에서, 선형 맵핑(선형 리세이핑, 선형 LMCS) 사용될 수 있고 그리고 선형 맵핑에서의 두 개의 피벗 포인트들로부터 도출된 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있고, 따라서 선형 맵핑으로 인해 인덱스 도출 절차가 생략될 수도 있다.
- [321] 인코딩 장치는 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다(S1220). 구체적으로, 인코딩 장치는 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출할 수 있고 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서, 인코딩 단의 크로마 레지듀얼 스케일링은 포워드 크로마 레지듀얼 스케일링으로 지칭될 수도 있다. 따라서, 인코딩 장치에 의하여 도출된 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 포워드 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터로 지칭될 수 있고 포워드 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들이 생성될 수 있다.
- [322] 인코딩 장치는 맵핑된 예측 루마 샘플들 및 스케일링된 레지듀얼 크로마

샘플들을 기반으로 LMCS 관련 정보를 도출할 수 있다(S1230). 인코딩 장치는 상기 복원 샘플들에 대한 LMCS 관련 정보를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 복원 샘플들에 대한 필터링을 위하여 적용될 수 있는 LMCS 관련 파라미터를 도출하고, LMCS 관련 파라미터들을 기반으로 LMCS 관련 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, LMCS 관련 정보는 상술된 루마 맵핑(ex. 포워드 맵핑, 인버스 맵핑, 선형 맵핑)에 관한 정보, 크로마 레지듀얼 스케일링에 관한 정보, 및/또는 LMCS(또는 리셰이핑, 리셰이퍼)에 관련된 인덱스들(ex. 최대 빈 인덱스, 최소 빈 인덱스)을 포함할 수 있다.

- [323] 인코딩 장치는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 기반으로 레지듀얼 루마 샘플들을 생성할 수 있다(S1240). 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들과 원본 루마 샘플들 간의 차를 기반으로 레지듀얼 루마 샘플들을 도출할 수 있다.
- [324] 인코딩 장치는 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 레지듀얼 루마 샘플들을 기반으로 레지듀얼 정보를 도출할 수 있다(S1250). 인코딩 장치는 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 루마 레지듀얼 샘플들에 대한 변환 절차를 기반으로 변환 계수들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 변환 절차는 DCT, DST, GBT, 또는 CNT 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 변환 계수들에 대한 양자화 절차를 기반으로 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 양자화된 변환 계수들은 계수 스캔 순서를 기반으로 1차원 벡터 형태를 가질 수 있다. 인코딩 장치는 상기 양자화된 변환 계수들을 나타내는 레지듀얼 정보를 생성할 수 있다. 레지듀얼 정보는 지수 곱셈, CAVLC, CABAC 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 통해 생성될 수 있다.
- [325] 인코딩 장치는 영상/비디오 정보를 인코딩할 수 있다(S1260). 상기 영상 정보는 LMCS 관련 정보 및/또는 레지듀얼 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, LMCS 관련 정보는 선형 맵핑에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 예에서, 선형 맵핑에 관한 정보를 기반으로 적어도 하나의 LMCS 코드워드가 도출될 수 있다. 인코딩된 비디오/영상 정보는 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크 또는 저장매체를 통하여 디코딩 장치로 전송될 수 있다.
- [326] 상기 영상/비디오 정보는 본 문서의 실시예에 따른 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 영상/비디오 정보는 상술한 표 1, 3, 4, 7, 14, 15, 16 또는 17, 20, 22 또는 26 중 적어도 하나에 개시된 정보를 포함할 수 있다.
- [327] 일 실시예에서, 상기 LMCS 관련 정보는 선형 LMCS에 관한 정보를 포함하고 그리고 선형 LMCS에 관한 정보를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있다.
- [328] 일 실시예에서, 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계는 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하는 단계, 및 상기 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 일

예에서, 상기 영상 정보는 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보를 포함하고, 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보의 값은 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 값과 동일할 수 있다. 다른 예에서, 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 상술된 표 12, 13, 18, 19, 21, 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식, 또는 수학적 식 5, 6, 9, 10, 11 또는 12를 기반으로 도출될 수 있다. 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 기반 복원 크로마 샘플들 도출을 통해, 크로마 블록에서의 스케일링은 루마 블록 값에 의존하지 않게 되고 피스वाई즈 인덱스 식별이 필요하지 않을 수 있다. 따라서 레이턴시 이슈 없이 LMCS에서의 크로마 레지듀얼 스케일링 절차가 수행될 수 있다.

- [329] 일 실시예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 제1 피벗 포인트(ex. 도 11의 P1)에 관한 정보 및 제2 피벗 포인트(ex. 도 11의 P2)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최소 입력 값, 최소 맵핑 값일 수 있다. 상기 제2 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최대 입력 값, 최대 맵핑 값일 수 있다. 상기 최소 입력 값 및 상기 최대 입력 값 사이의 입력 값은 선형적으로 맵핑될 수 있다.
- [330] 일 실시예에서, 상기 영상 정보는 상기 최대 입력 값에 관한 정보 및 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 최대 입력 값은 상기 최대 입력 값에 관한 정보(ex. 표 20의 `lmcs_max_input`)의 값과 동일할 수 있다. 상기 최대 맵핑 값은 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보(ex. 표 20의 `lmcs_max_mapped`)의 값과 동일할 수 있다.
- [331] 일 실시예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값에 관한 정보(ex. 표 22의 `lmcs_max_input_delta`) 및 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값에 관한 정보(ex. 표 22의 `lmcs_max_mapped_delta`)를 포함할 수 있다. 상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값을 기반으로 상기 최대 입력 값이 도출되고, 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값을 기반으로 상기 최대 맵핑 값이 도출될 수 있다.
- [332] 일 실시예에서, 상기 최대 입력 값 및 상기 최대 맵핑 값은 상술된 표 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [333] 일 실시예에서, 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계는, 상기 예측 루마 샘플들에 대한 포워드 맵핑 스케일링 팩터(ex. 상술된 `ScaleCoeffSingle`)를 도출하는 단계, 및 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 상기 예측 루마 샘플들을 위한 단일 팩터일 수 있다.
- [334] 일 실시예에서, 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 상술된 표 21 및/또는 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [335] 일 실시예에서, 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 상술된 표 25에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [336] 일 실시예에서, 인코딩 장치는 상기 복원 루마 샘플들(ex. 상술된

- lumaSample)에 대한 인버스 맵핑 스케일링 팩터(ex. 상술된 InvScaleCoeffSingle)를 도출할 수 있다. 또한, 인코딩 장치는 상기 복원 루마 샘플들 및 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 수정된 복원 루마 샘플들(ex. invSample)을 생성할 수 있다. 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 상기 복원 루마 샘플들을 위한 단일 팩터일 수 있다.
- [337] 일 실시예에서, 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 상술된 표 18, 19, 21, 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식, 또는 수학적 식 11 또는 12를 기반으로 도출될 수 있다.
- [338] 일 실시예에서, 상기 수정된 복원 루마 샘플들은 상술된 수학적 식 21을 기반으로 도출될 수 있다.
- [339] 일 실시예에서, 상기 LMCS 관련 정보는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 도출하기 위한 bin들의 개수에 관한 정보(ex. 표 26의 lmc_num_bins_minus1)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 개수는 상기 bin들의 개수와 동일하게 설정될 수 있다. 일 예에서, 인코딩 장치는 상기 bin들의 개수만큼 상기 피벗 포인트들의 델타 입력 값들 및 델타 맵핑 값들을 각각 생성할 수 있다. 일 예에서, 상기 델타 입력 값들(ex. 표 26의 lmc_delta_input_cw[i]) 및 상기 델타 맵핑 값들(ex. 표 26의 lmc_delta_mapped_cw[i])을 기반으로 상기 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값들이 도출되고, 상기 입력 값들(ex. 표 27의 LmcPivot_input[i], 또는 표 8의 InputPivot[i]) 및 상기 맵핑 값들(ex. 표 27의 LmcPivot_mapped[i], 또는 표 8의 LmcPivot[i])을 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있다.
- [340] 일 실시예에서, 인코딩 장치는 상기 LMCS 관련 정보에 포함된 적어도 하나의 LMCS 코드워드와 원본 코드워드(OrgCW)를 기반으로 LMCS 델타 코드워드를 도출할 수 있고, 적어도 하나의 LMCS 코드워드와 원본 코드워드를 기반으로 맵핑된 루마 예측 샘플들을 도출할 수도 있다. 일 예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 LMCS 델타 코드워드에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [341] 일 실시예에서, 상기 LMCS 델타 코드워드와 OrgCW의 합산을 기반으로 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드가 도출될 수 있고, 예를 들어 OrgCW는 $(1 \ll \text{BitDepthY}) / 16$ 이고, 여기서 BitDepthY는 루마 비트 심도를 나타낼 수 있다. 본 실시예는 수학적 식 12에 기반할 수 있다.
- [342] 일 실시예에서, 상기 LMCS 델타 코드워드와 $\text{OrgCW} * (\text{lmc_max_bin_idx} - \text{lmc_min_bin_idx} + 1)$ 의 합산을 기반으로 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드가 도출될 수 있고, lmc_max_bin_idx 및 lmc_min_bin_idx는 각각 최대 bin 인덱스 및 최소 bin 인덱스이고, OrgCW는 $(1 \ll \text{BitDepthY}) / 16$ 일 수 있다. 본 실시예는 수학적 식 15, 16에 기반할 수 있다.
- [343] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 2의 배수일 수 있다.
- [344] 일 실시예에서, 상기 복원 루마 샘플들의 루마 비트 심도(BitDepthY)가 10보다 높은 경우, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 $1 \ll (\text{BitDepthY} - 10)$ 의 배수일

수 있다.

- [345] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 (OrgCW>>1)에서 (OrgCW<<1)-1까지의 범위 내에 있을 수 있다.
- [346] 도 14 및 15은 본 문서의 실시예에 따른 영상/비디오 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다. 도 14에서 개시된 방법은 도 3에서 개시된 디코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 14의 S1400은 상기 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 수행될 수 있고, S1410은 상기 디코딩 장치의 예측부(330)에 의하여 수행될 수 있고, S1420은 상기 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320)에 의하여 수행될 수 있고, S1430은 상기 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320), 예측부(330) 및/또는 가산부(340)에 수행될 수 있고, S1440은 상기 디코딩 장치의 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있고, S1450은 상기 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320) 또는 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있고, S1460은 상기 디코딩 장치의 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있다. 도 15에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함할 수 있다.
- [347] 도 14를 참조하면, 디코딩 장치는 비디오/영상 정보를 수신/획득할 수 있다 (S1400). 비디오/영상 정보는 LMCS 관련 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, LMCS 관련 정보는 상술된 루마 맵핑(ex. 포워드 맵핑, 인버스 맵핑, 선형 맵핑)에 관한 정보, 크로마 레지듀얼 스케일링에 관한 정보, 및/또는 LMCS(또는 리세이핑, 리세이퍼)에 관련된 인덱스들(ex. 최대 빈 인덱스, 최소 빈 인덱스, 맵핑 인덱스)을 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 비트스트림을 통하여 상기 영상/비디오 정보를 수신/획득할 수 있다.
- [348] 상기 영상/비디오 정보는 본 문서의 실시예에 따른 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 영상/비디오 정보는 상술한 표 1, 3, 4, 7, 14, 15, 16 또는 17, 20, 22 또는 26 중 적어도 하나에 개시된 정보를 포함할 수 있다.
- [349] 디코딩 장치는 예측 루마 샘플들을 생성할 수 있다(S1410). 디코딩 장치는 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의 예측 루마 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 인터 예측 또는 인트라 예측 등 본 문서에서 개시된 다양한 예측 방법이 적용될 수 있다.
- [350] 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다(S1420). 구체적으로, 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 양자화된 변환 계수들은 계수 스캔 순서를 기반으로 1차원 벡터 형태를 가질 수 있다. 디코딩 장치는 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 절차를 기반으로 변환 계수들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 크로마 샘플들 및/또는 레지듀얼 루마 샘플들을 도출할 수 있다.
- [351] 디코딩 장치는 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성할 수 있다(S1430). 예를 들어, 디코딩 장치는 루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값(출력

값)을 도출할 수 있고 그리고 상기 입력 값들 및 맵핑 값들을 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성할 수 있다. 일 예에서, 디코딩 장치는 제1 예측 루마 샘플을 기반으로 (포워드) 맵핑 인덱스(idxY)를 도출할 수 있고 그리고 상기 맵핑 인덱스에 대응하는 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값을 기반으로 제1 맵핑된 예측 루마 샘플을 생성할 수 있다. 다른 예에서, 선형 맵핑(선형 리세이핑, 선형 LMCS) 사용될 수 있고 그리고 선형 맵핑에서의 두 개의 피벗 포인트들로부터 도출된 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있고, 따라서 선형 맵핑으로 인해 인덱스 도출 절차가 생략될 수도 있다.

[352] 디코딩 장치는 복원 루마 샘플들을 생성할 수 있다(S1440). 디코딩 장치는 맵핑된 예측 루마 샘플들을 기반으로 복원 루마 샘플들을 생성할 수 있다. 구체적으로, 디코딩 장치는 상술된 레지듀얼 루마 샘플들을 맵핑된 예측 루마 샘플들과 합산할 수 있고 상기 합산 결과를 기반으로 복원 루마 샘플들을 생성할 수 있다.

[353] 디코딩 장치는 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다(S1450). 구체적으로, 디코딩 장치는 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출할 수 있고 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서, 디코딩 단의 크로마 레지듀얼 스케일링은, 인코딩 단과는 반대로, 인버스 크로마 레지듀얼 스케일링으로 지칭될 수도 있다. 따라서, 디코딩 장치에 의하여 도출된 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 인버스 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터로 지칭될 수 있고 인버스 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들이 생성될 수 있다.

[354] 디코딩 장치는 복원 크로마 샘플들을 생성할 수 있다(S1460). 디코딩 장치는 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 복원 크로마 샘플들을 생성할 수 있다. 구체적으로, 디코딩 장치는 크로마 성분에 대한 예측 절차를 수행할 수 있고 예측 크로마 샘플들을 생성할 수 있다. 디코딩 장치는 예측 크로마 샘플들과 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들 간의 합산을 기반으로 복원 크로마 샘플들을 생성할 수 있다.

[355] 일 실시예에서, 상기 LMCS 관련 정보는 선형 LMCS에 관한 정보를 포함하고 그리고 선형 LMCS에 관한 정보를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있다.

[356] 일 실시예에서, 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계는 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하는 단계, 및 상기 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 일 예에서, 상기 영상 정보는 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보를 포함하고, 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보의 값은 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 값과 동일할 수 있다. 다른 예에서,

상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 상술된 표 12, 13, 18, 19, 21, 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식, 또는 수학적 식 5, 6, 9, 10, 11 또는 12를 기반으로 도출될 수 있다. 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터 기반 복원 크로마 샘플들 도출을 통해, 크로마 블록에서의 스케일링은 루마 블록 값에 의존하지 않게 되고 피스वाई즈 인덱스 식별이 필요하지 않을 수 있다. 따라서 레이턴시 이슈 없이 LMCS에서의 크로마 레지듀얼 스케일링 절차가 수행될 수 있다.

- [357] 일 실시예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 제1 피벗 포인트(ex. 도 11의 P1)에 관한 정보 및 제2 피벗 포인트(ex. 도 11의 P2)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최소 입력 값, 최소 맵핑 값일 수 있다. 상기 제2 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최대 입력 값, 최대 맵핑 값일 수 있다. 상기 최소 입력 값 및 상기 최대 입력 값 사이의 입력 값은 선형적으로 맵핑될 수 있다.
- [358] 일 실시예에서, 상기 영상 정보는 상기 최대 입력 값에 관한 정보 및 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 최대 입력 값은 상기 최대 입력 값에 관한 정보(ex. 표 20의 `lmcs_max_input`)의 값과 동일할 수 있다. 상기 최대 맵핑 값은 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보(ex. 표 20의 `lmcs_max_mapped`)의 값과 동일할 수 있다.
- [359] 일 실시예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값에 관한 정보(ex. 표 22의 `lmcs_max_input_delta`) 및 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값에 관한 정보(ex. 표 22의 `lmcs_max_mapped_delta`)를 포함할 수 있다. 상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값을 기반으로 상기 최대 입력 값이 도출되고, 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값을 기반으로 상기 최대 맵핑 값이 도출될 수 있다.
- [360] 일 실시예에서, 상기 최대 입력 값 및 상기 최대 맵핑 값은 상술된 표 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [361] 일 실시예에서, 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계는, 상기 예측 루마 샘플들에 대한 포워드 맵핑 스케일링 팩터(ex. 상술된 `ScaleCoeffSingle`)를 도출하는 단계, 및 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 상기 예측 루마 샘플들을 위한 단일 팩터일 수 있다.
- [362] 일 실시예에서, 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 상술된 표 21 및/또는 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [363] 일 실시예에서, 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 상술된 표 25에 포함된 적어도 하나의 수학적 식을 기반으로 도출될 수 있다.
- [364] 일 실시예에서, 디코딩 장치는 상기 복원 루마 샘플들(ex. 상술된 `lumaSample`)에 대한 인버스 맵핑 스케일링 팩터(ex. 상술된 `InvScaleCoeffSingle`)를 도출할 수 있다. 또한, 디코딩 장치는 상기 복원 루마 샘플들 및 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 수정된 복원 루마

- 샘플들(ex. invSample)을 생성할 수 있다. 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 상기 복원 루마 샘플들을 위한 단일 팩터일 수 있다.
- [365] 일 실시예에서, 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 상술된 표 18, 19, 21, 23에 포함된 적어도 하나의 수학적 식, 또는 수학적 식 11 또는 12를 기반으로 도출될 수 있다.
- [366] 일 실시예에서, 상기 수정된 복원 루마 샘플들은 상술된 수학적 식 21을 기반으로 도출될 수 있다.
- [367] 일 실시예에서, 상기 LMCS 관련 정보는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 도출하기 위한 bin들의 개수에 관한 정보(ex. 표 26의 `lmcs_num_bins_minus1`)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 개수는 상기 bin들의 개수와 동일하게 설정될 수 있다. 일 예에서, 디코딩 장치는 상기 bin들의 개수만큼 상기 피벗 포인트들의 델타 입력 값들 및 델타 맵핑 값들을 각각 시그널링할 수 있다. 일 예에서, 상기 델타 입력 값들(ex. 표 26의 `lmcs_delta_input_cw[i]`) 및 상기 델타 맵핑 값들(ex. 표 26의 `lmcs_delta_mapped_cw[i]`)을 기반으로 상기 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값들이 도출되고, 상기 입력 값들(ex. 표 27의 `LmcsPivot_input[i]`, 또는 표 8의 `InputPivot[i]`) 및 상기 맵핑 값들(ex. 표 27의 `LmcsPivot_mapped[i]`, 또는 표 8의 `LmcsPivot[i]`)을 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성될 수 있다.
- [368] 일 실시예에서, 디코딩 장치는 상기 LMCS 관련 정보에 포함된 적어도 하나의 LMCS 코드워드와 원본 코드워드(OrgCW)를 기반으로 LMCS 델타 코드워드를 도출할 수 있고, 적어도 하나의 LMCS 코드워드와 원본 코드워드를 기반으로 맵핑된 루마 예측 샘플들을 도출할 수도 있다. 일 예에서, 상기 선형 맵핑에 관한 정보는 LMCS 델타 코드워드에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [369] 일 실시예에서, 상기 LMCS 델타 코드워드와 OrgCW의 합산을 기반으로 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드가 도출될 수 있고, 예를 들어 OrgCW는 $(1 \ll \text{BitDepthY}) / 16$ 이고, 여기서 BitDepthY는 루마 비트 심도를 나타낼 수 있다. 본 실시예는 수학적 식 12에 기반할 수 있다.
- [370] 일 실시예에서, 상기 LMCS 델타 코드워드와 $\text{OrgCW} * (\text{lmcs_max_bin_idx} - \text{lmcs_min_bin_idx} + 1)$ 의 합산을 기반으로 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드가 도출될 수 있고, `lmcs_max_bin_idx` 및 `lmcs_min_bin_idx`는 각각 최대 bin 인덱스 및 최소 bin 인덱스이고, OrgCW는 $(1 \ll \text{BitDepthY}) / 16$ 일 수 있다. 본 실시예는 수학적 식 15, 16에 기반할 수 있다.
- [371] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 2의 배수일 수 있다.
- [372] 일 실시예에서, 상기 복원 루마 샘플들의 루마 비트 심도(BitDepthY)가 10보다 높은 경우, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 $1 \ll (\text{BitDepthY} - 10)$ 의 배수일 수 있다.
- [373] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나의 LMCS 코드워드는 $(\text{OrgCW} \gg 1)$ 에서 $(\text{OrgCW} \ll 1) - 1$ 까지의 범위 내에 있을 수 있다.

- [374] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 해당 실시예는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타내어진 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 문서의 실시예들의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [375] 상술한 본 문서의 실시예들에 따른 방법은 소프트웨어 형태로 구현될 수 있으며, 본 문서에 따른 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 예를 들어 TV, 컴퓨터, 스마트폰, 셋톱박스, 디스플레이 장치 등의 영상 처리를 수행하는 장치에 포함될 수 있다.
- [376] 본 문서에서 실시예들이 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 방법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 즉, 본 문서에서 설명한 실시예들은 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다. 예를 들어, 각 도면에서 도시한 기능 유닛들은 컴퓨터, 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다. 이 경우 구현을 위한 정보(ex. information on instructions) 또는 알고리즘이 디지털 저장 매체에 저장될 수 있다.
- [377] 또한, 본 문서의 실시예(들)이 적용되는 디코딩 장치 및 인코딩 장치는 멀티미디어 방송 송수신 장치, 모바일 통신 단말, 홈 시네마 비디오 장치, 디지털 시네마 비디오 장치, 감시용 카메라, 비디오 대화 장치, 비디오 통신과 같은 실시간 통신 장치, 모바일 스트리밍 장치, 저장 매체, 캠코더, 주문형 비디오(VoD) 서비스 제공 장치, OTT 비디오(Over the top video) 장치, 인터넷 스트리밍 서비스 제공 장치, 3차원(3D) 비디오 장치, VR(virtual reality) 장치, AR(argumente reality) 장치, 화상 전화 비디오 장치, 운송 수단 단말(ex. 차량(자율주행차량 포함) 단말, 비행기 단말, 선박 단말 등) 및 의료용 비디오 장치 등에 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.
- [378] 또한, 본 문서의 실시예(들)이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 문서의 실시예(들)에 따른 데이터 구조를 가지는 멀티미디어 데이터도 또한 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기

컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 저장 장치 및 분산 저장 장치를 포함한다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는, 예를 들어, 블루레이 디스크(BD), 범용 직렬 버스(USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크 및 광학적 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 반송파(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현된 미디어를 포함한다. 또한, 인코딩 방법으로 생성된 비트스트림이 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장되거나 유무선 통신 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

- [379] 또한, 본 문서의 실시예(들)는 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 문서의 실시예(들)에 의해 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.
- [380] 도 16은 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.
- [381] 도 16을 참조하면, 본 문서의 실시예들이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [382] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [383] 상기 비트스트림은 본 문서의 실시예들이 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [384] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.
- [385] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정

시간동안 저장할 수 있다.

- [386] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [387] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [388] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법에 있어서,
비트스트림으로부터 예측 관련 정보, 레지듀얼 정보 및 LMCS(luma mapping with chroma scaling) 관련 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하는 단계;
상기 예측 관련 정보를 기반으로 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계;
상기 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계;
상기 LMCS 관련 정보 및 상기 예측 루마 샘플들을 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계;
상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 기반으로 복원 루마 샘플들을 생성하는 단계;
상기 LMCS 관련 정보 및 상기 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계; 및
상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 복원 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,
상기 LMCS 관련 정보는 선형 LMCS에 관한 정보를 포함하고,
상기 선형 LMCS에 관한 정보를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계는:
단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하는 단계; 및
상기 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,
상기 영상 정보는 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보를 포함하고,
상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보의 값은 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 값과 동일한 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 선형 맵핑에 관한 정보는 제1 피벗 포인트에 관한 정보 및 제2 피벗 포인트에 관한 정보를 포함하고,
상기 제1 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최소 입력 값, 최소 맵핑 값이고,
상기 제2 피벗 포인트의 입력 값 및 맵핑 값은 각각 최대 입력 값, 최대 맵핑 값이고,

상기 최소 입력 값 및 상기 최대 입력 값 사이의 입력 값은 선형적으로 맵핑되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 4]

제3항에 있어서,

상기 영상 정보는 상기 최대 입력 값에 관한 정보 및 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보를 포함하고,

상기 최대 입력 값은 상기 최대 입력 값에 관한 정보의 값과 동일하고, 상기 최대 맵핑 값은 상기 최대 맵핑 값에 관한 정보의 값과 동일한 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 5]

제3항에 있어서,

상기 선형 맵핑에 관한 정보는 상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값에 관한 정보 및 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값에 관한 정보를 포함하고,

상기 제2 피벗 포인트의 입력 델타 값을 기반으로 상기 최대 입력 값이 도출되고,

상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값을 기반으로 상기 최대 맵핑 값이 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 최대 맵핑 값은 다음 수학적식을 기반으로 도출되고,

$$\text{lmcs_max_mapped} = (1 \ll \text{bitdepthY}) - 1 - \text{lmcs_max_mapped_delta}$$

여기서, lmcs_max_mapped 는 상기 최대 맵핑 값을 나타내고, bitdepthY 는 루마 비트 심도를 나타내고, $\text{lmcs_max_mapped_delta}$ 는 상기 제2 피벗 포인트의 맵핑 델타 값을 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계는:

상기 예측 루마 샘플들에 대한 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 도출하는 단계; 및

상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 생성하는 단계를 포함하되,

상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 상기 예측 루마 샘플들을 위한 단일 팩터인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 8]

제7항에 있어서,

상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터는 다음 수학적식들을 기반으로 도출되고,

$$\text{lmcsCWLlinearAll} = \text{lmcs_max_mapped}$$

$$\text{Rounding} = (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input}) \gg 1$$

$$\text{ScaleCoeffSingle} = (\text{lmcsCWLlinearAll} * (1 \ll \text{FP_PREC}) + \text{Rounding}) / (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input});$$

여기서, `lmcs_max_mapped`는 상기 최대 맵핑 값을 나타내고, `lmcs_min_input`는 상기 최소 입력 값을 나타내고, `lmcs_max_input`는 상기 최대 입력 값을 나타내고, `ScaleCoeffSingle`은 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 나타내고, `FP_PREC`은 사전에 결정된 상수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들은 다음 수학적식을 기반으로 생성되고,

$$\text{PredMapSamples}[i][j] = (\text{ScaleCoeffSingle} * \text{predSamples}[i][j] + (1 \ll (\text{FP_PREC}-1))) \gg \text{FP_PREC}$$

여기서, `PredMapSamples[i][j]`는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 나타내고, `ScaleCoeffSingle`은 상기 포워드 맵핑 스케일링 팩터를 나타내고, `predSamples[i][j]`는 상기 예측 루마 샘플들을 나타내고, `FP_PREC`은 사전에 결정된 상수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 `FP_PREC`은 11인 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 복원 루마 샘플들에 대한 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 도출하는 단계; 및
 상기 복원 루마 샘플들 및 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 기반으로 수정된 복원 루마 샘플들을 생성하는 단계를 더 포함하되,
 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 상기 복원 루마 샘플들을 위한 단일 팩터인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터는 다음 수학적식들을 기반으로 도출되고,

$$\text{lmcsCWLinearAll} = \text{lmcs_max_mapped}$$

$$\text{InvScaleCoeffSingle} = (\text{lmcs_max_input} - \text{lmcs_min_input}) * (1 \ll (\text{FP_PREC})) / \text{lmcsCWLinearAll}$$

여기서, `InvScaleCoeffSingle`은 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 나타내고, `lmcs_min_input`는 상기 제1 피벗 포인트의 입력 값을 나타내고, `lmcs_max_input`는 상기 제2 피벗 포인트의 입력 값을 나타내고, `FP_PREC`은 사전에 결정된 상수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 수정된 복원 루마 샘플들은 다음 수학적식을 기반으로 생성되고,

$$\text{invSample} = \text{lmcs_min_input} + (\text{InvScaleCoeffSingle} * (\text{lumaSample} - \text{lmcs_min_input}) + (1 \ll (\text{FP_PREC}-1))) \gg \text{FP_PREC}$$

여기서, `invSample`은 상기 수정된 복원 루마 샘플들을 나타내고, `lmcs_min_input`는 상기 제1 피벗 포인트의 입력 값을 나타내고, `InvScaleCoeffSingle`은 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 나타내고, `lumaSample`은 상기 복원 루마 샘플들을 나타내고, `FP_PREC`은 사전에 결정된 상수를 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,

상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계는:
단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하는 단계; 및
상기 레지듀얼 크로마 샘플들 및 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,
상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터는 다음 수학적식을 기반으로 도출되고,

$$\text{ChromaScaleCoeffSingle} = \text{InvScaleCoeffSingle} \gg (\text{FP_PREC} - \text{CSCALE_FP_PREC})$$

여기서, `ChromaScaleCoeffSingle`은 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 나타내고, `InvScaleCoeffSingle`은 상기 인버스 맵핑 스케일링 팩터를 나타내고, `FP_PREC` 및 `CSCALE_FP_PREC`은 사전에 결정된 상수들을 나타내는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 15]

제14항에 있어서,

`FP_PREC`은 11 또는 15이고,
`CSCALE_FP_PREC`은 11인 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 16]

제1항에 있어서,

상기 LMCS 관련 정보는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 도출하기 위한 빈들의 개수에 관한 정보를 포함하고,
루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 개수는 상기 빈들의 개수와 동일하게 설정되고,
상기 빈들의 개수만큼 상기 피벗 포인트들의 델타 입력 값들 및 델타 맵핑 값들이 각각 시그널링되고,
상기 델타 입력 값들 및 상기 델타 맵핑 값들을 기반으로 상기 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값들이 도출되고,
상기 입력 값들 및 상기 맵핑 값들을 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 17]

인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법에 있어서,
예측 루마 샘플들 및 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계;
맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계;
스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계;
상기 맵핑된 예측 루마 샘플들 및 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 LMCS 관련 정보를 도출하는 단계;

상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 기반으로 레지듀얼 루마 샘플들을 생성하는 단계;
 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 레지듀얼 루마 샘플들을 기반으로 레지듀얼 정보를 도출하는 단계; 및
 상기 LMCS 관련 정보 및 상기 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩하는 단계를 포함하되,
 상기 LMCS 관련 정보는 선형 LMCS에 관한 정보를 포함하고,
 상기 선형 LMCS에 관한 정보를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

[청구항 18]

제17항에 있어서,
 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계는:
 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 도출하는 단계; 및
 상기 레지듀얼 크로마 샘플들 및 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터를 기반으로 상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,
 상기 영상 정보는 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보를 포함하고,
 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터에 관한 정보의 값은 상기 단일 크로마 레지듀얼 스케일링 팩터의 값과 동일한 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

[청구항 19]

제17항에 있어서,
 상기 LMCS 관련 정보는 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 도출하기 위한 bin들의 개수에 관한 정보를 포함하고,
 루마 맵핑을 위한 피벗 포인트들의 개수는 상기 bin들의 개수와 동일하게 설정되고,
 상기 피벗 포인트들의 델타 입력 값들 및 델타 맵핑 값들이 상기 개수만큼 시그널링되고,
 상기 델타 입력 값들 및 상기 델타 맵핑 값들을 기반으로 상기 피벗 포인트들의 입력 값들 및 맵핑 값들이 도출되고,
 상기 입력 값들 및 상기 맵핑 값들을 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

[청구항 20]

영상 디코딩 장치가 영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 정보를 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 있어서, 상기 영상 디코딩 방법은:
 비트스트림으로부터 예측 관련 정보, 레지듀얼 정보 및 LMCS(luma mapping with chroma scaling) 관련 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하는 단계;
 상기 예측 관련 정보를 기반으로 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계;

상기 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계;

상기 LMCS 관련 정보 및 상기 예측 루마 샘플들을 기반으로 맵핑된 예측 루마 샘플들을 생성하는 단계;

상기 맵핑된 예측 루마 샘플들을 기반으로 복원 루마 샘플들을 생성하는 단계;

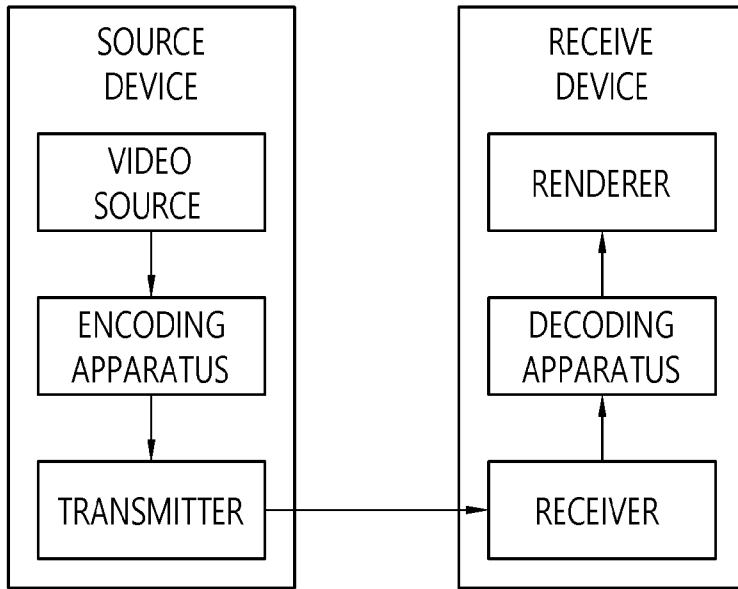
상기 LMCS 관련 정보 및 상기 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 생성하는 단계; 및

상기 스케일링된 레지듀얼 크로마 샘플들을 기반으로 복원 크로마 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,

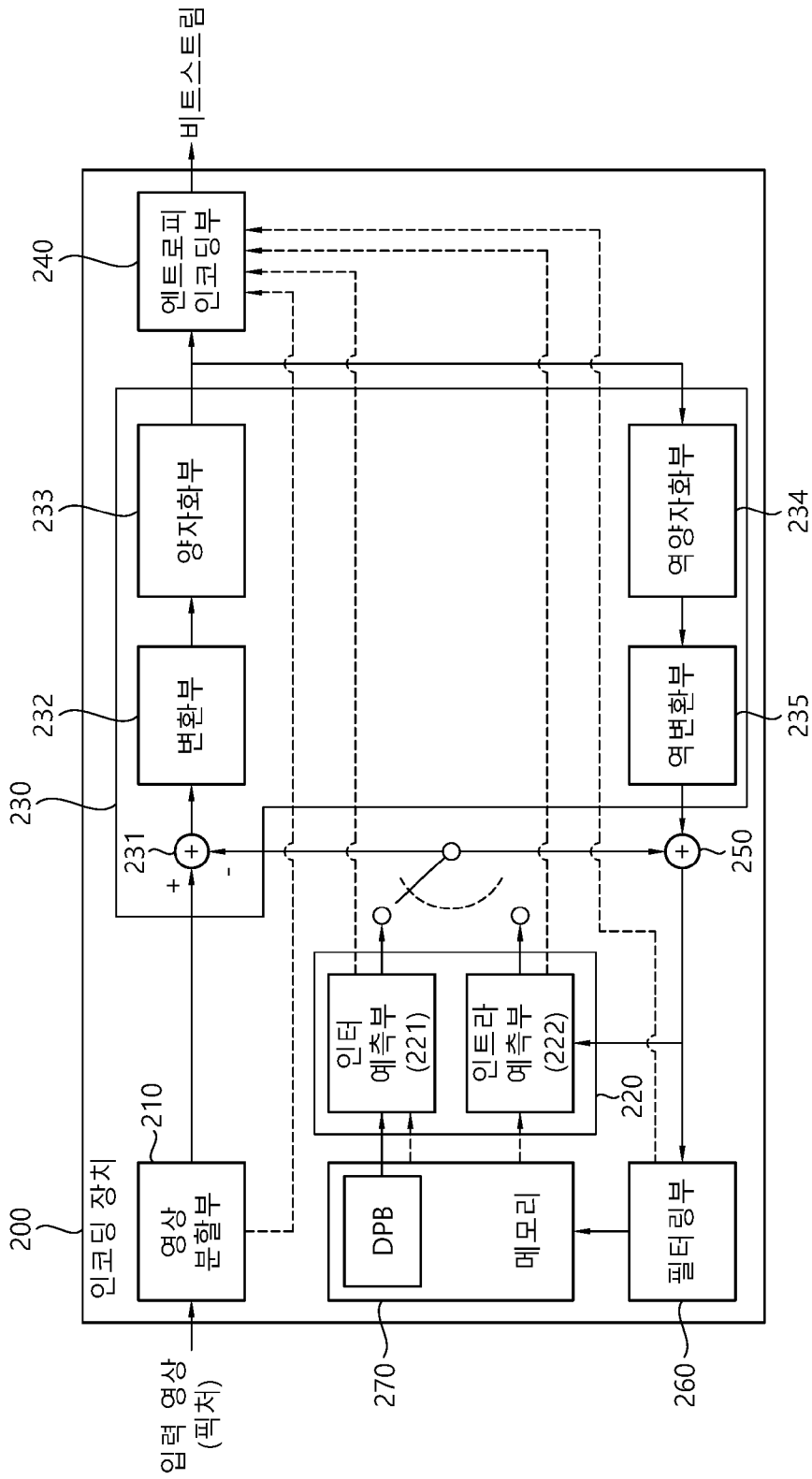
상기 LMCS 관련 정보는 선형 LMCS에 관한 정보를 포함하고,

상기 선형 LMCS에 관한 정보를 기반으로 상기 맵핑된 예측 루마 샘플들이 생성되는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

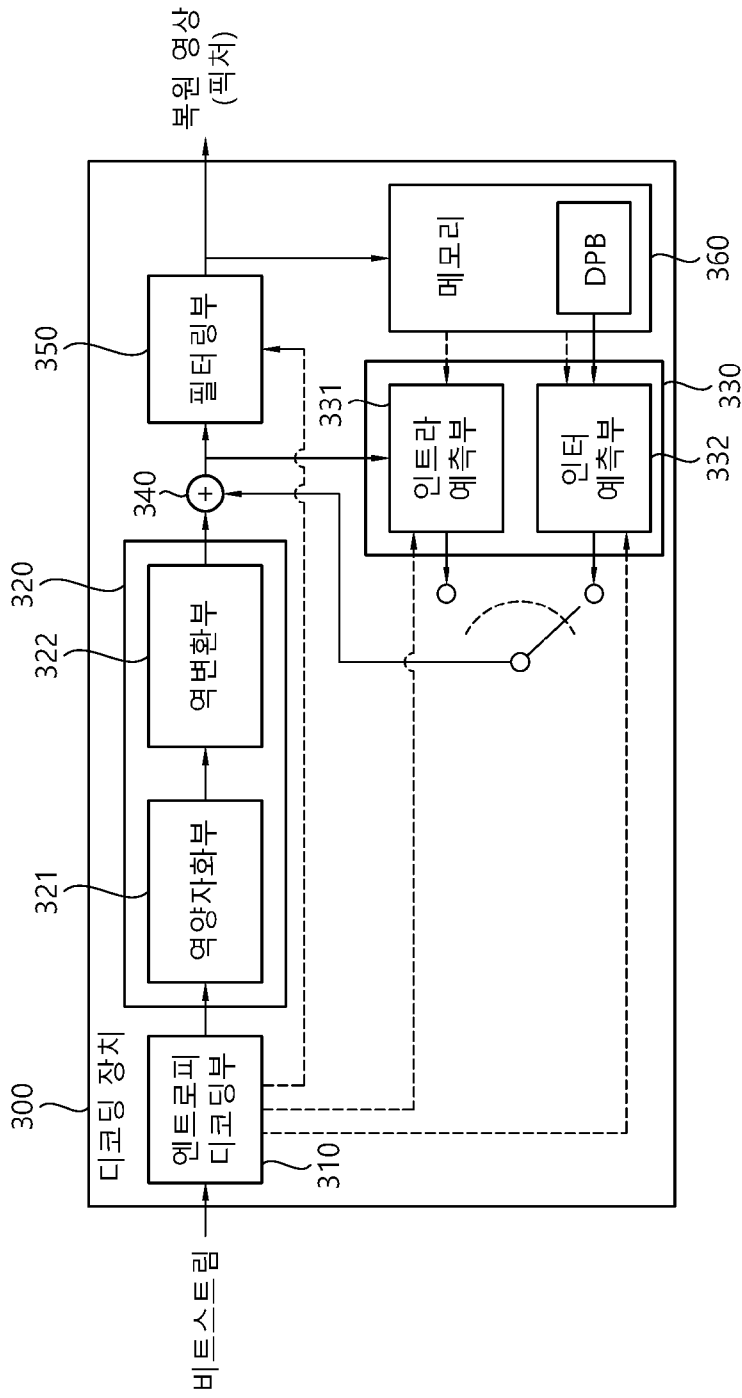
[도 1]



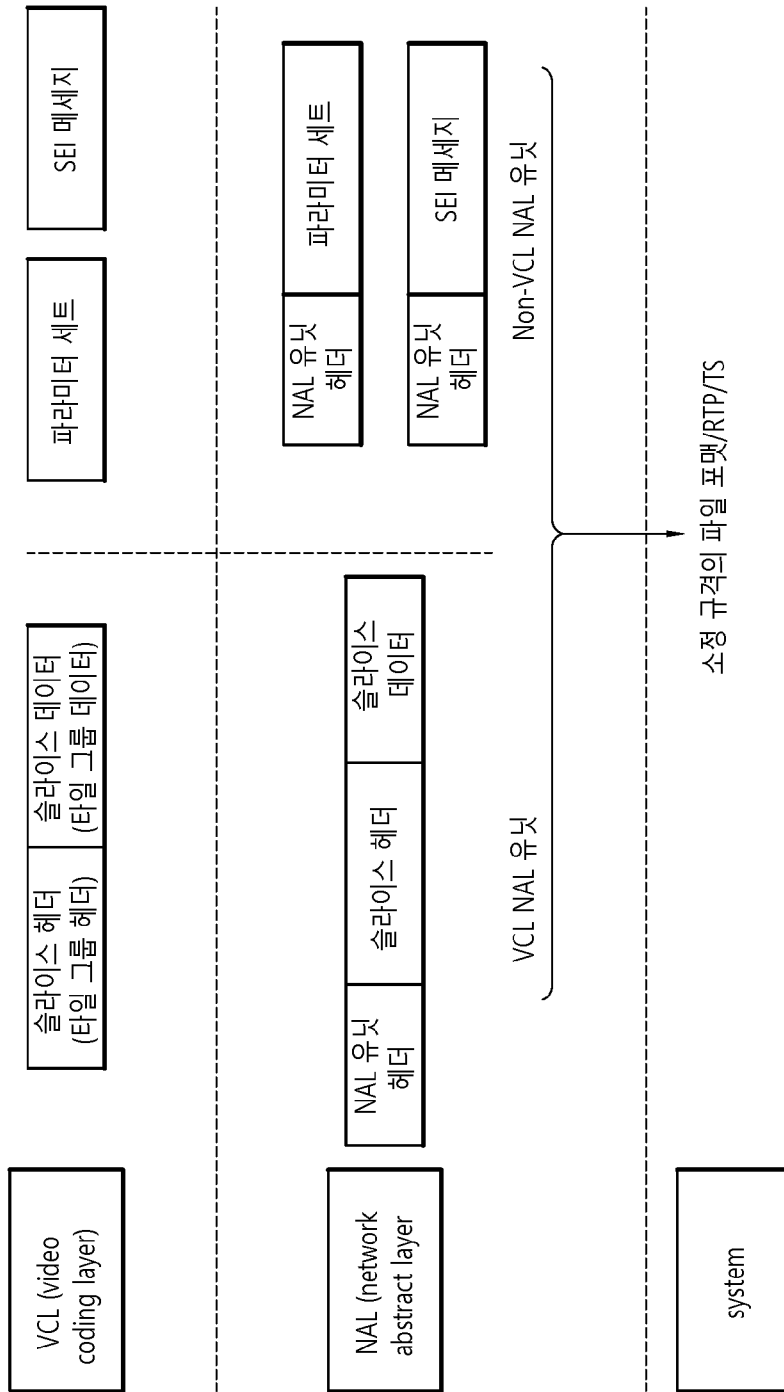
[도2]



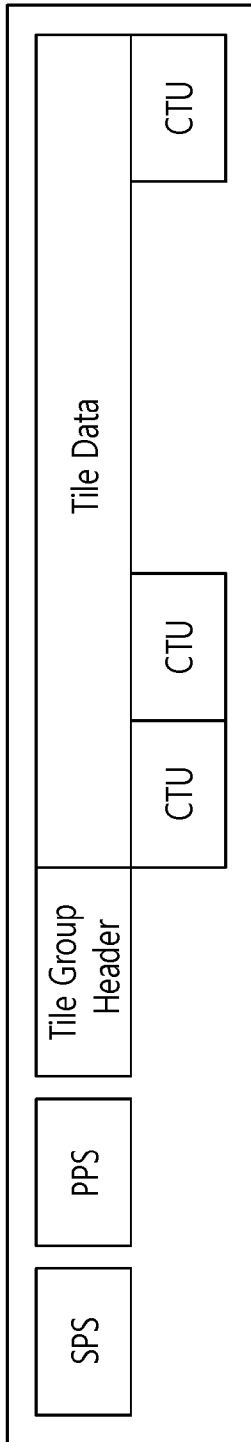
[도3]



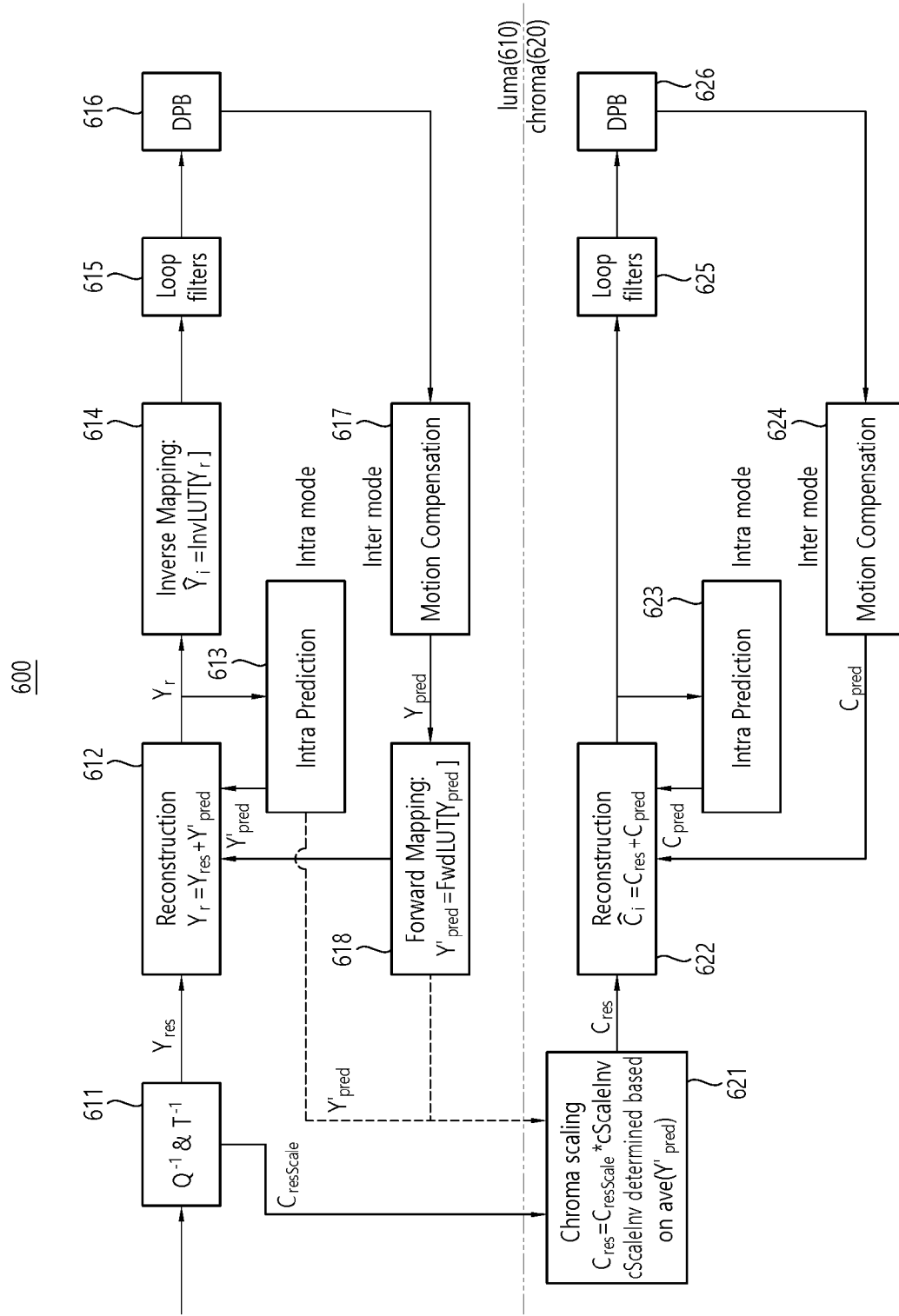
[도4]



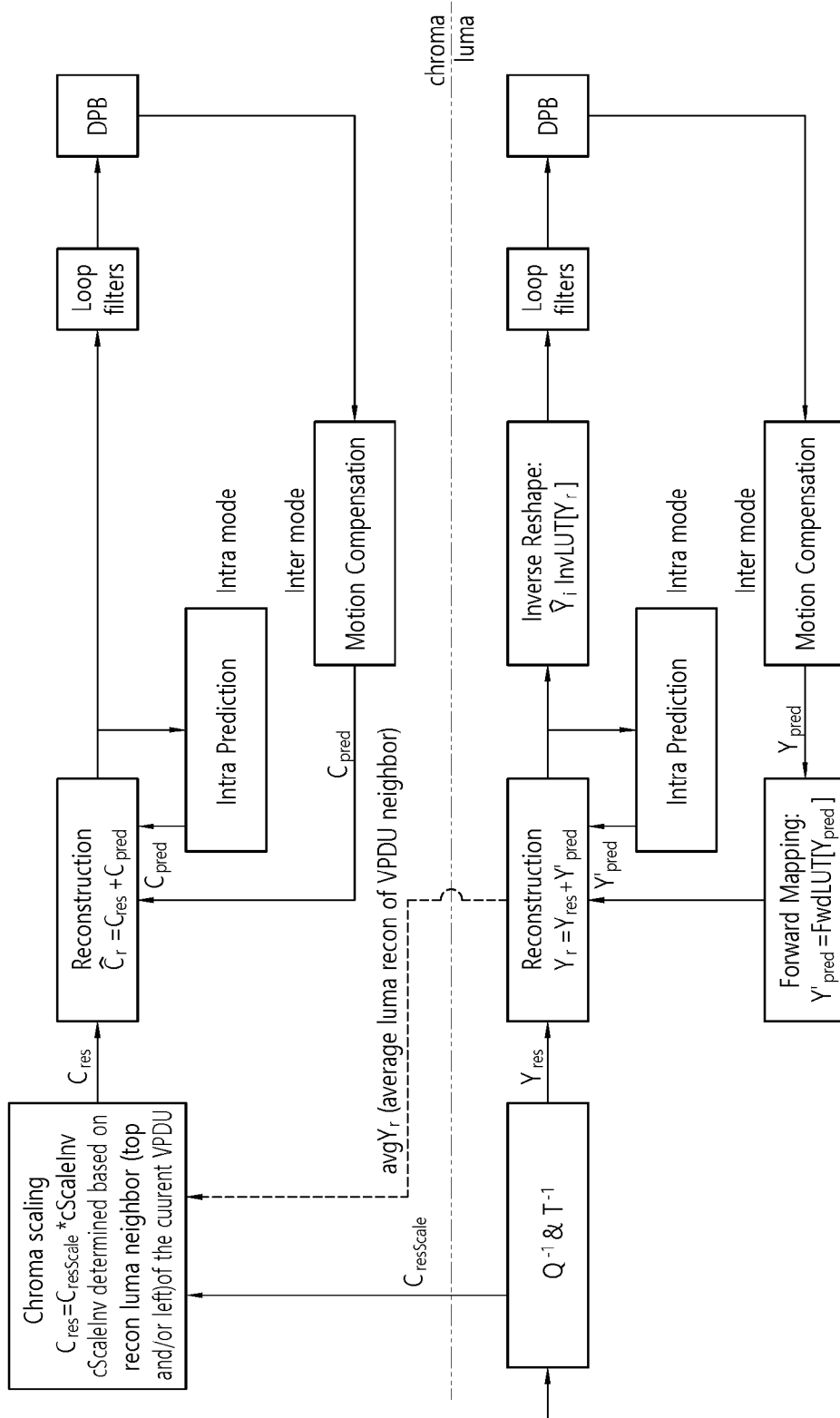
[도5]



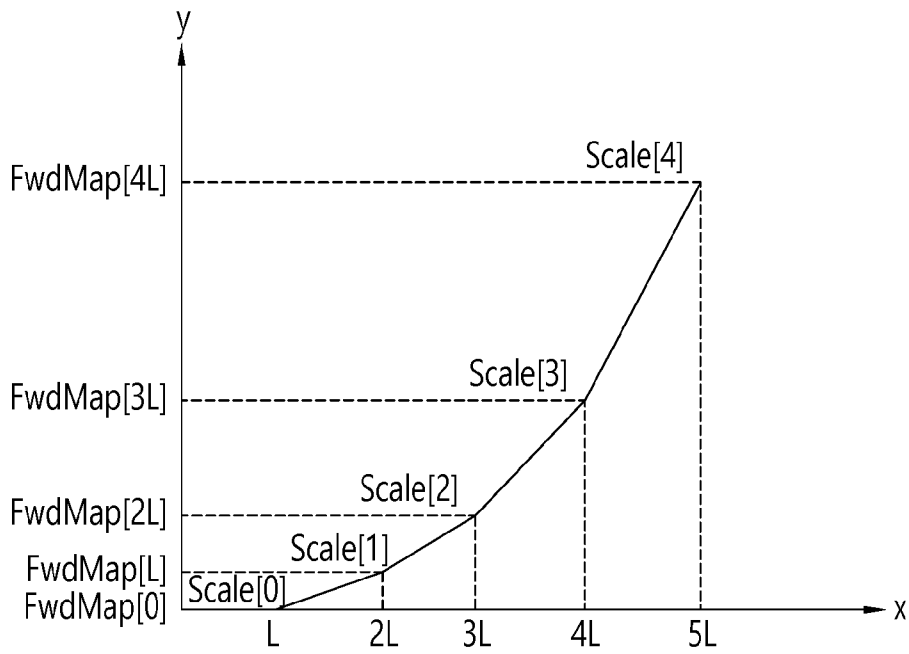
[도6]



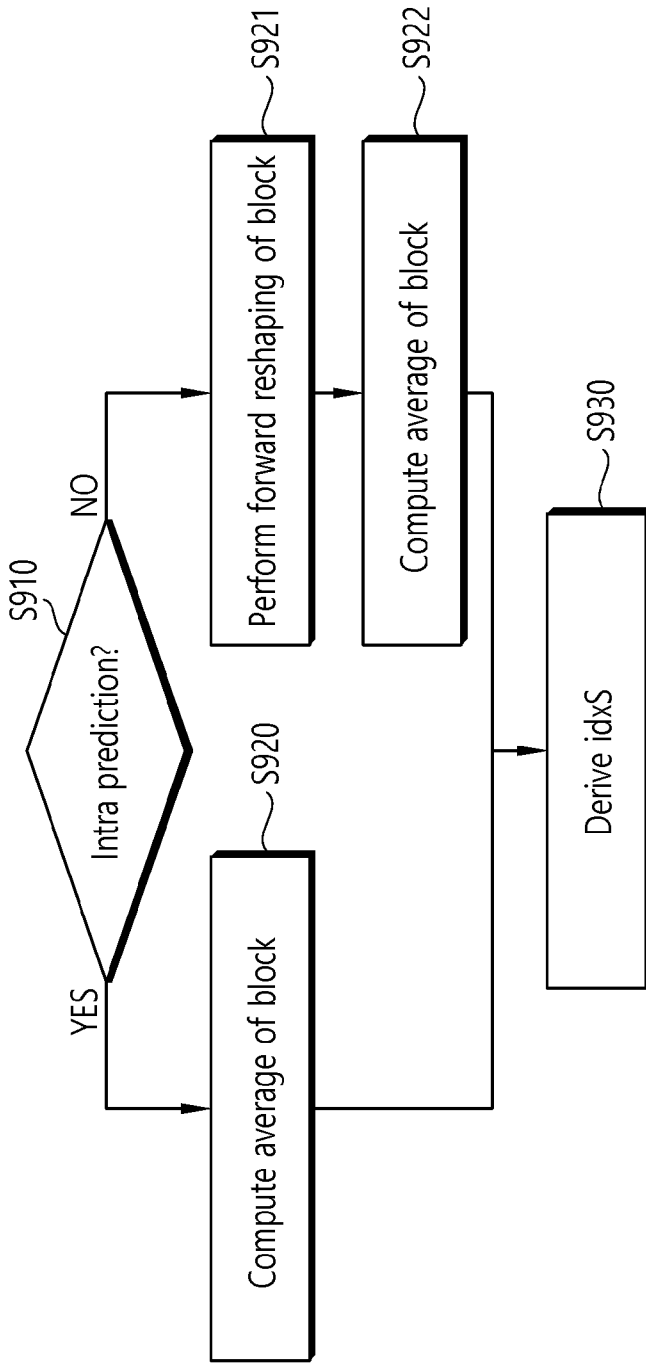
[도7]



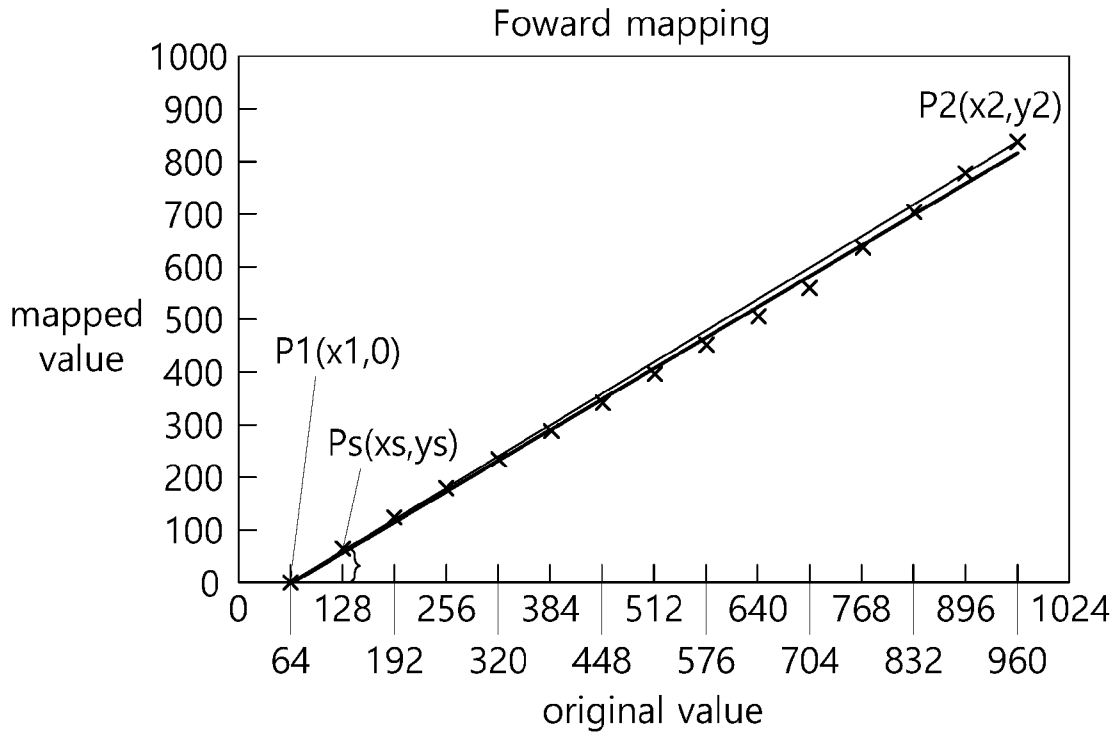
[도8]



[도9]



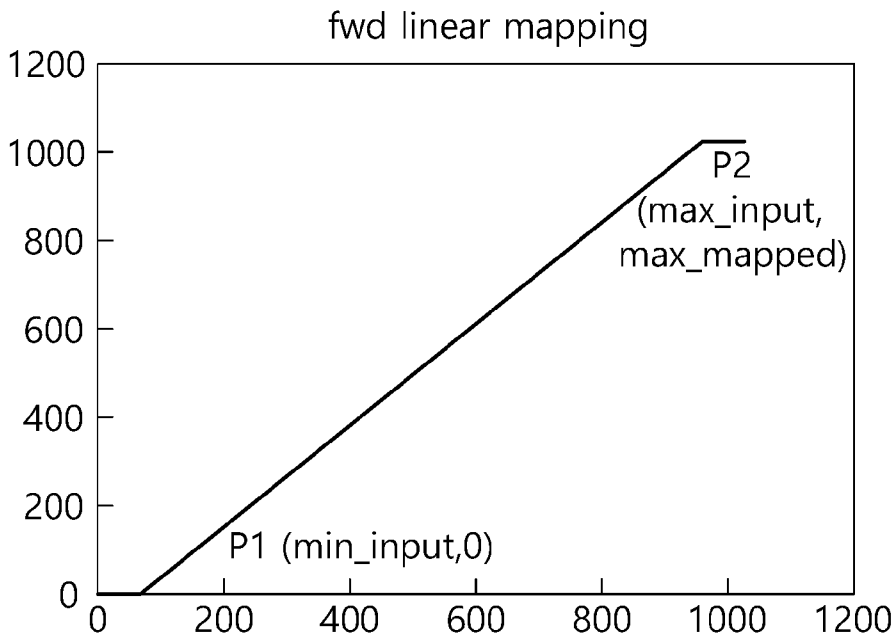
[도10]



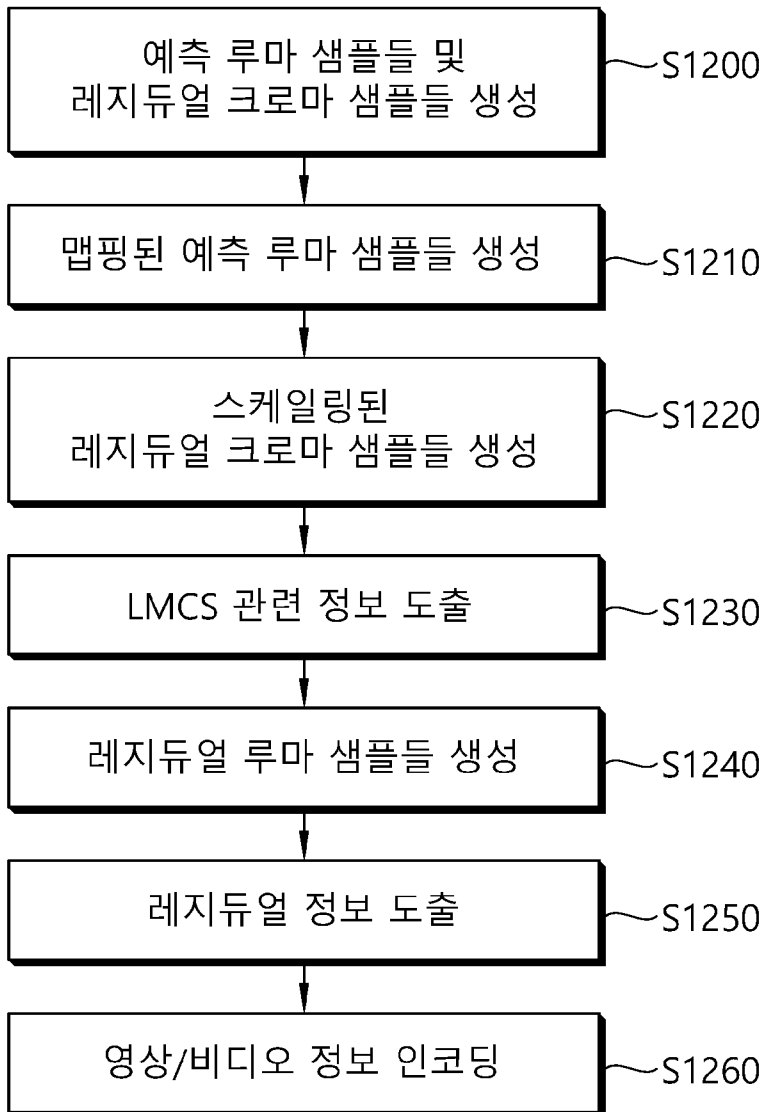
Bin idx : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

- × : PWL reshaperpivotpoints
- : linear line1
- : linear fitting

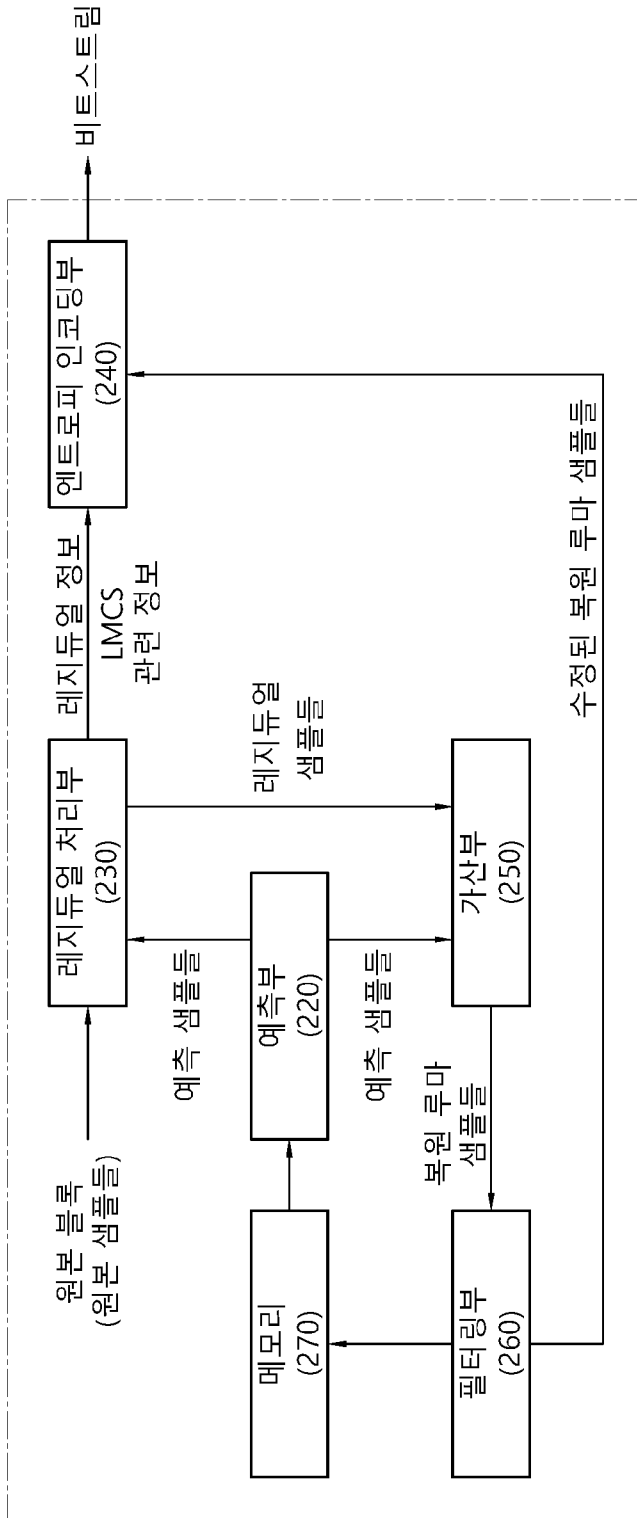
[도11]



[도12]

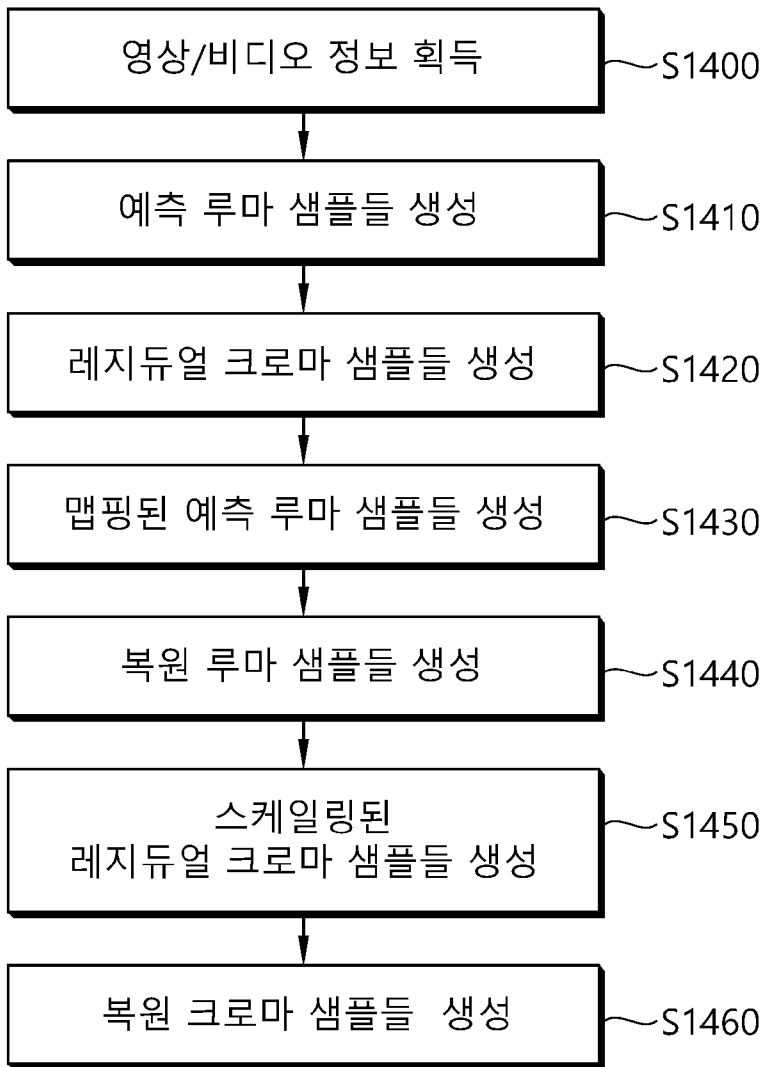


[도 13]

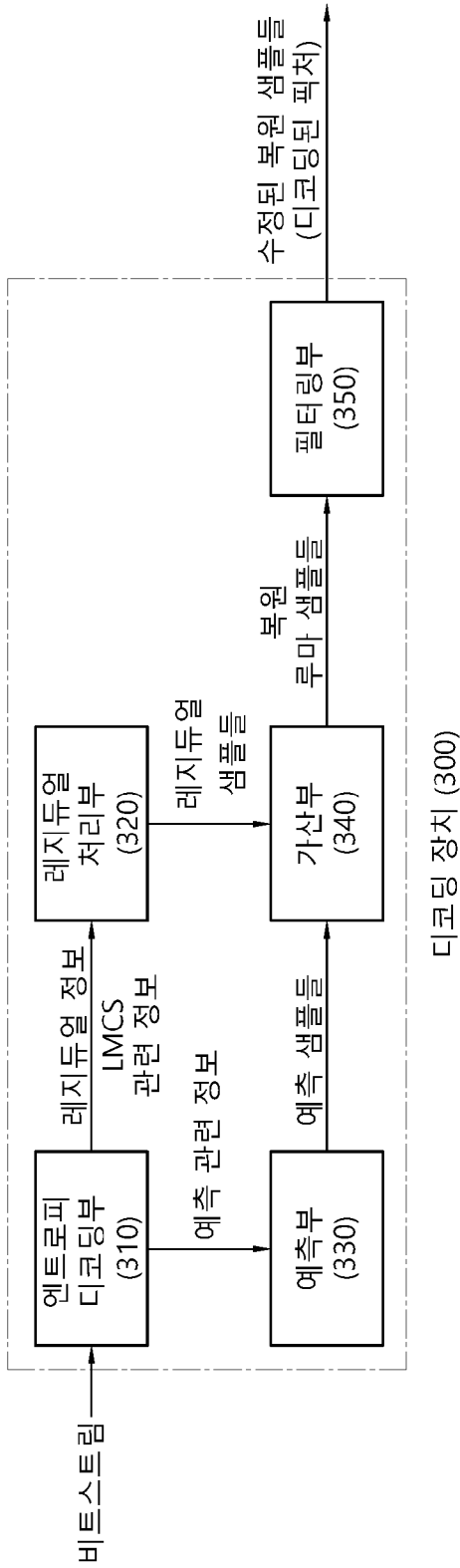


인코딩 장치 (200)

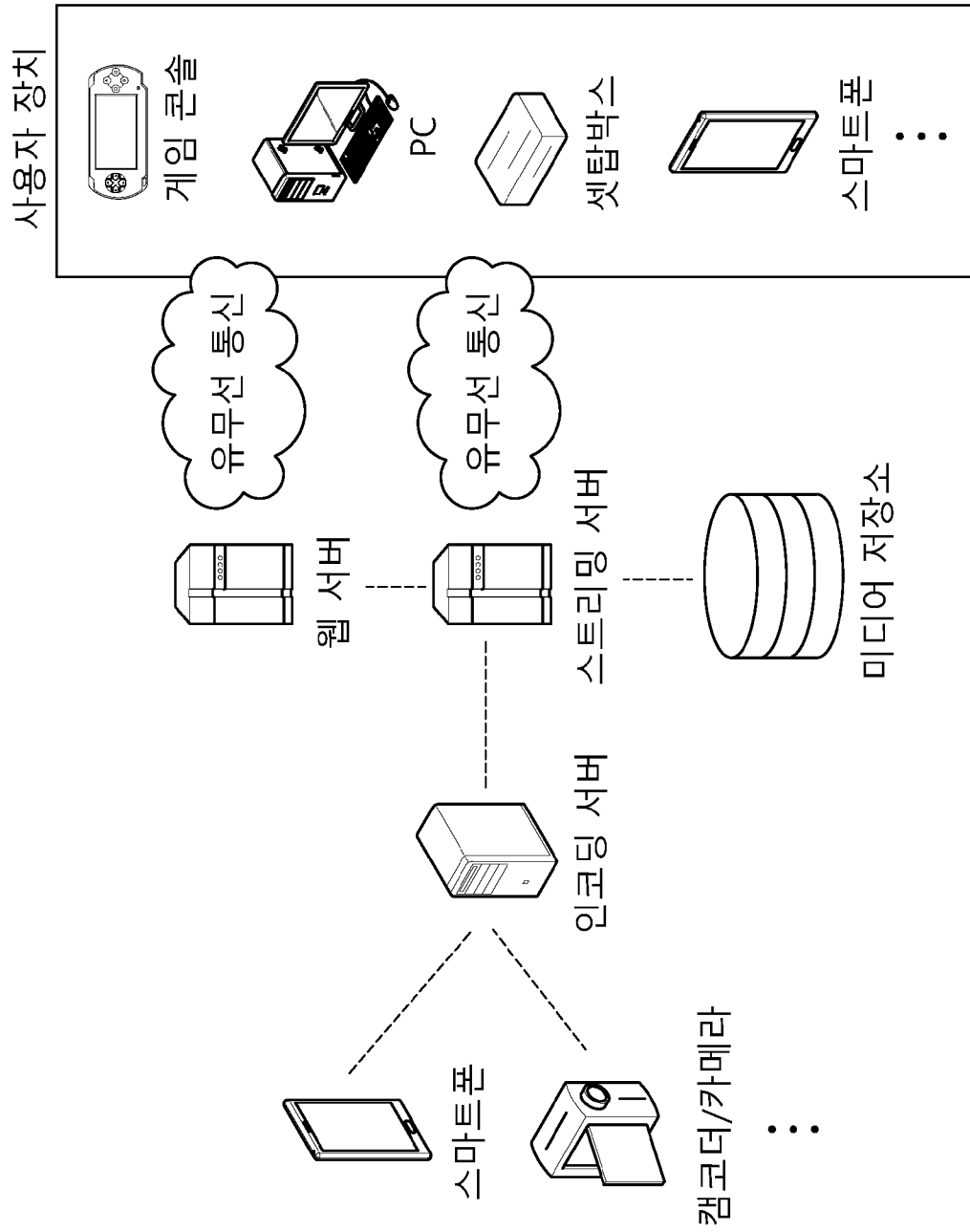
[도14]



[도 15]



[도 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/007191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/137(2014.01)i, H04N 19/186(2014.01)i, H04N 19/82(2014.01)i, H04N 19/117(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 19/132; H04N 19/105; H04N 19/117; H04N 19/13; H04N 19/137; H04N 19/186; H04N 19/82; H04N 19/70

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: LMCS(luma mapping with chroma scaling), linear, residual, sample, factor, pivot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0084813 A (QUALCOMM INCORPORATED) 25 July 2018 See paragraphs [0007], [0009]-[0012] and [0153]; and claim 1.	1-4,17-18,20
A		5-16,19
Y	LU, Taoran et al. CE12: Mapping functions (test CE12-1 and CE12-2). JVET-M0427-v2. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 13th Meeting: Marrakech. 15 January 2019, [Retrieved on 31 August 2020], Retrieved from <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=5236 > See pages 2-6; and figure 4.	1-4,17-18,20
A	BROSS, Benjamin et al. Versatile Video Coding (Draft 4). JVET-M1001-v7. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 13th Meeting: Marrakech. 17 March 2019, [Retrieved on 31 August 2020], Retrieved from <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=5755 > See section 7.3.4.4.	1-20
A	YE, Yan et al. On luma mapping with chroma scaling. JVET-N0477-v3. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Geneva. 21 March 2019, [Retrieved on 31 August 2020], Retrieved from <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=6199 > See pages 1-5.	1-20



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

"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

08 SEPTEMBER 2020 (08.09.2020)

Date of mailing of the international search report

09 SEPTEMBER 2020 (09.09.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/007191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0046852 A (QUALCOMM INCORPORATED) 07 May 2019 See paragraphs [0013]-[0020]; and claims 1-5.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/007191

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2018-0084813 A	25/07/2018	AU 2016-359155 A1	26/04/2018		
		AU 2016-359165 A1	26/04/2018		
		AU 2016-359168 A1	26/04/2018		
		AU 2016-359171 A1	10/05/2018		
		BR 112018010517 A2	13/11/2018		
		BR 112018010534 A2	13/11/2018		
		BR 112018010660 A2	13/11/2018		
		BR 112018010664 A2	13/11/2018		
		CN 108293112 A	17/07/2018		
		CN 108293119 A	17/07/2018		
		CN 108293137 A	17/07/2018		
		CN 108464002 A	28/08/2018		
		EP 3381186 A1	03/10/2018		
		EP 3381188 A1	03/10/2018		
		EP 3381189 A1	03/10/2018		
		EP 3381191 A1	03/10/2018		
		JP 2018-535609 A	29/11/2018		
		JP 2018-535610 A	29/11/2018		
		JP 2019-500778 A	10/01/2019		
		JP 2019-500779 A	10/01/2019		
		KR 10-2018-0084814 A	25/07/2018		
		KR 10-2018-0084815 A	25/07/2018		
		KR 10-2018-0084816 A	25/07/2018		
		KR 10-2048169 B1	22/11/2019		
		TW 201722156 A	16/06/2017		
		TW 201722157 A	16/06/2017		
		TW 201729592 A	16/08/2017		
		TW 201729593 A	16/08/2017		
		US 10200719 B2	05/02/2019		
		US 2017-0150156 A1	25/05/2017		
		US 2017-0150176 A1	25/05/2017		
		US 2017-0150183 A1	25/05/2017		
		US 2017-0150186 A1	25/05/2017		
		WO 2017-091759 A1	01/06/2017		
		WO 2017-091770 A1	01/06/2017		
		WO 2017-091773 A1	01/06/2017		
		WO 2017-091776 A1	01/06/2017		
		KR 10-2019-0046852 A	07/05/2019	BR 112019004544 A2	28/05/2019
				CN 109716771 A	03/05/2019
				EP 3513559 A1	24/07/2019
JP 2019-530330 A	17/10/2019				
SG 11201900967 A	29/04/2019				
TW 201817236 A	01/05/2018				
US 10652575 B2	12/05/2020				
US 2018-0077426 A1	15/03/2018				
WO 2018-053293 A1	22/03/2018				

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/137(2014.01)i, H04N 19/186(2014.01)i, H04N 19/82(2014.01)i, H04N 19/117(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04N 19/132; H04N 19/105; H04N 19/117; H04N 19/13; H04N 19/137; H04N 19/186; H04N 19/82; H04N 19/70

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: LMCS(luma mapping with chroma scaling), 선형(linear), 레지듀얼(residual), 샘플(sample), 팩터(factor), 피벗(pivot)



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0084813 A (켈컴 인코포레이티드) 2018.07.25 단락 [0007], [0009]-[0012], [0153]; 및 청구항 1	1-4, 17-18, 20
A		5-16, 19
Y	TAORAN LU 등, 'CE12: Mapping functions (test CE12-1 and CE12-2)', JVET-M0427-v2, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 13th Meeting: Marrakech, 2019.01.15, [검색일: 2020.08.31]. 출처 <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=5236> 페이지 2-6; 및 도면 4	1-4, 17-18, 20
A	BENJAMIN BROSS 등, 'Versatile Video Coding (Draft 4)', JVET-M1001-v7, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 13th Meeting: Marrakech, 2019.03.17, [검색일: 2020.08.31]. 출처 <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=5755> 섹션 7.3.4.4	1-20
A	YAN YE 등, 'On luma mapping with chroma scaling', JVET-N0477-v3, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 14th Meeting: Geneva, 2019.03.21, [검색일: 2020.08.31]. 출처 <URL: http://phenix.it-sudparis.eu/jvet/doc_end_user/current_document.php?id=6199> 페이지 1-5	1-20

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

국제조사의 실제 완료일 2020년 09월 08일 (08.09.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 09월 09일 (09.09.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709 
--	---

C(계속). 관련문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2019-0046852 A (퀄컴 인코포레이티드) 2019.05.07 단락 [0013]-[0020]; 및 청구항 1-5	1-20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0084813 A	2018/07/25	AU 2016-359155 A1 AU 2016-359165 A1 AU 2016-359168 A1 AU 2016-359171 A1 BR 112018010517 A2 BR 112018010534 A2 BR 112018010660 A2 BR 112018010664 A2 CN 108293112 A CN 108293119 A CN 108293137 A CN 108464002 A EP 3381186 A1 EP 3381188 A1 EP 3381189 A1 EP 3381191 A1 JP 2018-535609 A JP 2018-535610 A JP 2019-500778 A JP 2019-500779 A KR 10-2018-0084814 A KR 10-2018-0084815 A KR 10-2018-0084816 A KR 10-2048169 B1 TW 201722156 A TW 201722157 A TW 201729592 A TW 201729593 A US 10200719 B2 US 2017-0150156 A1 US 2017-0150176 A1 US 2017-0150183 A1 US 2017-0150186 A1 WO 2017-091759 A1 WO 2017-091770 A1 WO 2017-091773 A1 WO 2017-091776 A1	2018/04/26 2018/04/26 2018/04/26 2018/05/10 2018/11/13 2018/11/13 2018/11/13 2018/11/13 2018/07/17 2018/07/17 2018/07/17 2018/08/28 2018/10/03 2018/10/03 2018/10/03 2018/10/03 2018/11/29 2018/11/29 2019/01/10 2019/01/10 2018/07/25 2018/07/25 2018/07/25 2019/11/22 2017/06/16 2017/06/16 2017/08/16 2017/08/16 2019/02/05 2017/05/25 2017/05/25 2017/05/25 2017/05/25 2017/06/01 2017/06/01 2017/06/01 2017/06/01
KR 10-2019-0046852 A	2019/05/07	BR 112019004544 A2 CN 109716771 A EP 3513559 A1 JP 2019-530330 A SG 11201900967 A TW 201817236 A US 10652575 B2 US 2018-0077426 A1 WO 2018-053293 A1	2019/05/28 2019/05/03 2019/07/24 2019/10/17 2019/04/29 2018/05/01 2020/05/12 2018/03/15 2018/03/22