(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 1 월 14 일 (14.01.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/006631 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/30 (2014.01) *H04N 19/132* (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01) *H04N 19/117* (2014.01)
H04N 19/18 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/008954

(22) 국제출원일: 2020 년 7 월 8 일 (08.07.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/871,230 2019 년 7 월 8 일 (08.07.2019) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 파루리시탈 (**PALURI, Seethal**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김승환 (**KIM, Seunghwan**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 자오지에 (**ZHAO, Jie**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

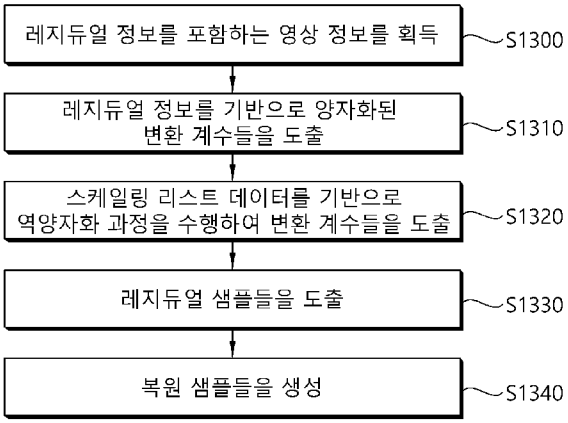
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

(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, IT, 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.

WO 2021/006631 A1

(54) **Title:** VIDEO OR IMAGE CODING BASED ON SIGNALING OF SCALING LIST DATA

(54) **발명의 명칭:** 스케일링 리스트 데이터의 시그널링 기반 비디오 또는 영상 코딩



S1300 ... Acquire image information including residual information
S1310 ... Derive quantized transform coefficients on basis of residual information
S1320 ... Perform inverse quantization process on basis of scaling list data to derive transform coefficients
S1330 ... Derive residual samples
S1340 ... Generate reconstruction samples

(57) **Abstract:** According to the disclosure of the present document, scaling list data delivered in an adaptation parameter set (APS) may be signaled through a hierarchical structure, and the amount of data that needs to be signaled for video/image coding may be reduced and implementation may be facilitated by placing limits on the scaling list data delivered in the APS.

(57) **요약서:** 본 문서의 개시에 따르면, APS(adaptation parameter set)에서 전달되는 스케일링 리스트 데이터가 계층적 구조를 통해 시그널링될 수 있고, 또한 APS에서 전달되는 스케일링 리스트 데이터에 대한 제한을 둠으로써, 비디오/영상 코딩을 위하여 시그널링되어야 하는 데이터량을 줄이고, 구현 상의 용이함을 줄 수 있다.

[다음 쪽 계속]

(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))

명세서

발명의 명칭: 스케일링 리스트 데이터의 시그널링 기반 비디오 또는 영상 코딩

기술분야

[1] 본 기술은 비디오 또는 영상 코딩에 관한 것이며, 예를 들어 스케일링 리스트 데이터의 시그널링 기반 코딩 기술에 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 Realtiy) 컨텐츠나 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 스케일링 과정에서의 적응적 주파수별 가중 양자화(adaptive frequency weighting quantization) 기술에 관한 논의가 있다. 이러한 기술을 효율적으로 적용하기 위하여 관련된 정보를 시그널링하는 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 문서의 기술적 과제는 비디오/영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[7] 본 문서의 다른 기술적 과제는 스케일링 과정에서의 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[8] 본 문서의 또 다른 기술적 과제는 스케일링 과정에서 사용되는 스케일링 리스트를 효율적으로 구성하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[9] 본 문서의 또 다른 기술적 과제는 스케일링 과정에서 사용되는 스케일링 리스트 관련 정보를 계층적으로 시그널링하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[10] 본 문서의 또 다른 기술적 과제는 스케일링 리스트 기반 스케일링 과정을

효율적으로 적용하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[11] 본 문서의 일 실시예에 따르면, APS(adaptation parameter set)를 통하여 스케일링 리스트 데이터가 시그널링될 수 있다. APS는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 포함하고, 스케일링 리스트 데이터는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 기반으로 APS에 포함될 수 있다.

[12] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 헤더 정보를 기반으로 APS를 통하여 스케일링 리스트 데이터가 시그널링될 수 있다. 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하고, 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS가 특정될 수 있다.

[13] 본 문서의 일 실시예에 따르면, APS 타입 정보를 기반으로 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS에 대한 APS ID 정보의 값의 범위가 결정될 수 있다. 하나의 픽처 내 슬라이스들은 APS ID가 동일한 값을 가지는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS를 참조할 수 있다.

[14] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 디코딩 방법을 제공한다. 상기 비디오/영상 디코딩 방법은 본 문서의 실시예들에서 개시된 방법을 포함할 수 있다.

[15] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 디코딩을 수행하는 디코딩 장치를 제공한다. 상기 디코딩 장치는 본 문서의 실시예들에서 개시된 방법을 수행할 수 있다.

[16] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 인코딩 방법을 제공한다. 상기 비디오/영상 인코딩 방법은 본 문서의 실시예들에서 개시된 방법을 포함할 수 있다.

[17] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 인코딩을 수행하는 인코딩 장치를 제공한다. 상기 인코딩 장치는 본 문서의 실시예들에서 개시된 방법을 수행할 수 있다.

[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 문서는 다양한 효과를 가질 수 있다. 예를 들어, 본 문서의 일 실시예에 따르면 전반적인 영상/비디오 압축 효율을 높일 수 있다. 또한, 본 문서의 일 실시예에 따르면 효율적인 스케일링 과정을 적용함으로써 코딩 효율을 높이고

주관적/객관적 비주얼 품질을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 과정에서 사용되는 스케일링 리스트를 효율적으로 구성할 수 있고, 이를 통하여 스케일링 리스트 관련 정보를 계층적으로 시그널링할 수 있다. 또한, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 기반 스케일링 과정을 효율적으로 적용함으로써 코딩 효율이 증가될 수 있다. 또한, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 과정에서 사용되는 스케일링 리스트 매트릭스에 대한 제한을 둠으로써, 구현을 용이하게 하고 최대 메모리 요구사항 (worst case memory requirement)을 제한하는 효과를 얻을 수 있다.

[21] 본 문서의 구체적인 실시예를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 자긴 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 문서로부터 이해하거나 유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 문서의 구체적인 효과는 본 문서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 문서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

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

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

[25] 도 4는 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인트라 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[26] 도 5는 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인트라 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[27] 도 6은 인트라 예측 절차를 예시적으로 나타낸다.

[28] 도 7은 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[29] 도 8은 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[30] 도 9는 인터 예측 절차를 예시적으로 나타낸다.

[31] 도 10은 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.

[32] 도 11 및 도 12는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[33] 도 13 및 도 14는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[34] 도 15는 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 컨텐츠 스트리밍

시스템의 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[35] 본 문서는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 문서를 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 문서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 문서의 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 도는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[36] 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 본질에서 벗어나지 않는 한 본 문서의 권리범위에 포함된다.

[37] 본 문서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[38] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 문서의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략될 수 있다.

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

[40] 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.

[41] 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.

[42] 비디오 소스는 비디오/영상의 캡쳐, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스는 비디오/영상 캡쳐 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡쳐 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡쳐된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 타블렛 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 캡쳐 과정이 갈음될 수 있다.

[43] 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 비디오/영상 정보)는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있다.

[44] 전송부는 비트스트림 형태로 출력된 인코딩된 비디오/영상 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 포멧을 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.

[45] 디코딩 장치는 인코딩 장치의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.

[46] 렌더러는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.

[47] 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.

[48] 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.

[49] 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.

[50] 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.

[51] 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.

[52] 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.

[53] 본 문서에서는 비디오/영상 코딩에 관한 다양한 실시예들을 제시하며, 다른 언급이 없는 한 상기 실시예들은 서로 조합되어 수행될 수도 있다.

[54] 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)을 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 타일은 픽너 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 신택스 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 신택스 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).

[55] 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).

[56] 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/픽셀 값만을 나타낼 수도 있다. 또는 샘플은 공간 도메인에서의 픽셀값을 의미할 수도 있고, 이러한 픽셀값이 주파수 도메인으로 변환되면 주파수 도메인에서의 변환 계수를 의미할 수도 있다.

[57] 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.

[58] 또한, 본 문서에서 양자화/역양자화 및/또는 변환/역변환 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 양자화/역양자화가 생략되는 경우, 양자화된 변환 계수는 변환 계수라고 불릴 수 있다. 변환/역변환이 생략되는 경우, 변환 계수는 계수 또는 레지듀얼 계수라고 불릴 수도 있고, 또는 표현의 통일성을 위하여 변환 계수라고 여전히 불릴 수도 있다.

[59] 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, 변환 계수(들)에 관한 정보는 레지듀얼 코딩 신택스를 통하여 시그널링될 수 있다. 레지듀얼 정보(또는 변환 계수(들)에 관한 정보)를 기반으로 변환 계수들이 도출될 수 있고, 변환 계수들에 대한

역변환(스케일링)을 통하여 스케일링된 변환 계수들이 도출될 수 있다. 스케일링된 변환 계수들에 대한 역변환(변환)을 기반으로 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있다. 이는 본 문서의 다른 부분에서도 마찬가지로 적용/표현될 수 있다.

[60] 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.

[61] 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(recontructged 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.

[62] 영상 분할부(210)는 인코딩 장치(200)에 입력된 입력 영상(또는, 픽쳐, 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 QTBTTT (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) 뎁스의 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 뎁스의 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.

[63] 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 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/픽셀 값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)을 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.

[64] 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.

[65] 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.

[66] 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.

[67] 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 컨텐츠 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.

[68] 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), KLT(Karhunen-Loeve 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.

[69] 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 신택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비디오/영상 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 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 본 문서에서 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 전달/시그널링되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 비디오/영상 정보에 포함될 수 있다. 상기 비디오/영상 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.

[70] 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(155)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.

[71] 한편 픽처 인코딩 및/또는 복원 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.

[72] 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.

[73] 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(100)와 디코딩 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

[74] 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.

[75] 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.

[76] 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.

[77] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치에서 비디오/영상 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.

[78] 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. 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 상기 비디오/영상 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 비디오/영상 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 골롬 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 신택스 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.

[79] 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 기반하여 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)를 획득할 수 있다.

[80] 역변환부(322)에서는 변환 계수들를 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득하게 된다.

[81] 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.

[82] 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 컨텐츠 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 정보가 상기 비디오/영상 정보에 포함되어 시그널링될 수 있다.

[83] 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.

[84] 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.

[85] 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.

[86] 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 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

[87] 한편, 픽처 디코딩 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.

[88] 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.

[89] 메모리(360)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인터 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 인터 예측부(332)에 전달할 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(331)에 전달할 수 있다.

[90] 본 문서에서, 인코딩 장치(200)의 필터링부(260), 인터 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치(300)의 필터링부(350), 인터 예측부(332) 및 인트라 예측부(331)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.

[91] 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 예측된 블록은 공간 도메인(또는 픽셀 도메인)에서의 예측 샘플들을 포함한다. 예측된 블록은 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 동일하게 도출되며, 인코딩 장치는 원본 블록의 원본 샘플 값 자체가 아닌 원본 블록과 예측된 블록 간의 레지듀얼에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 디코딩 장치로 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다. 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 샘플들을 포함하는 레지듀얼 블록을 도출하고, 레지듀얼 블록과 예측된 블록을 합하여 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있고, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처를 생성할 수 있다.

[92] 상기 레지듀얼 정보는 변환 및 양자화 절차를 통하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 원본 블록과 예측된 블록 간의 레지듀얼 블록을 도출하고, 레지듀얼 블록에 포함된 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)에 변환 절차를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 변환 계수들에 양자화 절차를 수행하여

양자화된 변환 계수들을 도출하여 관련된 레지듀얼 정보를 (비트스트림을 통하여) 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 여기서 레지듀얼 정보는 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 수행하고 레지듀얼 샘플들(또는 레지듀얼 블록)을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 예측된 블록과 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 또한 이후 픽처의 인터 예측을 위한 참조를 위하여 양자화된 변환 계수들을 역양자화/역변환하여 레지듀얼 블록을 도출하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다.

[93] 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. 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 nWxnH 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2xnH 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2xnW 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 nWxnH 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.

[94] 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.

[95] 주변 참조 샘플들이 도출된 경우, (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(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 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.

[96] 또한, 주변 참조 샘플들 중 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 위치하는 제1 주변 샘플과 상기 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 제2 주변 샘플과의 보간을 통하여 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, LM)을

이용하여 루마 샘플들을 기반으로 크로마 예측 샘플들이 생성될 수도 있다. 이 경우는 LM 모드 또는 CCLM(chroma component LM) 모드라고 불릴 수 있다.

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

[98] 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 이때, 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.

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

[100] 상술한 인트라 예측 방법들은 인트라 예측 모드와 구분하여 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 인트라 예측 타입은 인트라 예측 기법 또는 부가 인트라 예측 모드 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어 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.

[101] 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.

[102] 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.

[103] 도 4는 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인트라 예측 기반

비디오/영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[104] 도 4에 개시된 방법은 상술한 도 2의 인코딩 장치(200)에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, S400은 인코딩 장치(200)의 인트라 예측부(222)에 의하여 수행될 수 있고, S410은 인코딩 장치(200)의 감산부(231)에 의하여 수행될 수 있고, S420은 인코딩 장치(200)의 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 수행될 수 있다.

[105] 도 4를 참조하면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다(S400). 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출하고, 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있고, 상기 인트라 예측 모드/타입 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측 모드/타입 결정, 주변 참조 샘플들 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 인코딩 장치는 복수의 인트라 예측 모드/타입들 중 현재 블록에 대하여 적용되는 모드/타입을 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 인트라 예측 모드/타입들에 대한 RD cost를 비교하고 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다.

[106] 한편, 인코딩 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수도 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.

[107] 인코딩 장치는 (필터링된) 예측 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다(S410). 인코딩 장치는 현재 블록의 원본 샘플들에서 예측 샘플들을 위상 기반으로 비교하고, 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[108] 인코딩 장치는 인트라 예측에 관한 정보 (예측 정보) 및 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S420). 예측 정보는 인트라 예측 모드 정보, 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수 있다. 인코딩 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 출력된 비트스트림은 저장매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수 있다.

[109] 레지듀얼 정보는 레지듀얼 코딩 신텍스를 포함할 수 있다. 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 레지듀얼 정보는 양자화된 변환 계수들에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[110] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치는 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이를 위하여 인코딩 장치는 양자화된 변환 계수들을 다시 역양자화/역변환 처리하여 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 이와 같이 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화 후 다시 역양자화/역변환을 수행하는 이유는 상술한 바와 같이 디코딩 장치에서 도출되는 레지듀얼 샘플들과 동일한 레지듀얼 샘플들을 도출하기 위함이다. 인코딩 장치는 예측 샘플들과 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복원 블록을 기반으로 현재 픽처에 대한 복원 픽처가

생성될 수 있다. 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[111] 도 5는 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인트라 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[112] 도 5에 개시된 방법은 상술한 도 3의 디코딩 장치(300)에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, S500은 디코딩 장치(300)의 인트라 예측부(331)에 의하여 수행될 수 있다. S500에서 비트스트림에 포함된 예측 정보를 디코딩하여 관련 신택스 요소의 값들을 도출하는 절차는 디코딩 장치(300)의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 수행될 수 있다. S510, S520은 디코딩 장치(300)의 인트라 예측부(331)에 의하여 수행될 수 있고, S530은 디코딩 장치(300)의 레지듀얼 처리부(320)에 의하여 수행될 수 있고, S540은 디코딩 장치(300)의 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있다.

[113] 도 5를 참조하면, 디코딩 장치는 인코딩 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 디코딩 장치는 예측 정보 및 레지듀얼 정보를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다. 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있다. 구체적으로 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 양자화된 변환 계수들을 기반으로, 역양자화를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 변환 계수들에 대한 역변환을 수행하여 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[114] 구체적으로, 디코딩 장치는 수신된 예측 정보 (인트라 예측 모드/타입 정보)를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출할 수 있다(S500). 디코딩 장치는 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S510). 디코딩 장치는 인트라 예측 모드/타입 및 주변 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성할 수 있다(S520). 이 경우 디코딩 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.

[115] 디코딩 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다(S530). 디코딩 장치는 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 도출할 수 있다(S540). 복원 블록을 기반으로 현재 픽처에 대한 복원 픽처가 생성될 수 있다. 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[116] 여기서, 인트라 예측 모드 정보는 예를 들어 MPM(most probable mode)가 현재 블록에 적용되는지 아니면 리메이닝 모드(remaining mode)가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그 정보(ex. intra_luma_mpm_flag)를 포함할 수 있다. MPM이 현재 블록에 적용되는 경우, 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들) 중 하나를 가리키는 인덱스 정보(ex. intra_luma_mpm_idx)를 더 포함할 수 있다.

인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)은 MPM 후보 리스트 또는 MPM 리스트로 구성될 수 있다. 또한, MPM이 현재 블록에 적용되지 않는 경우, 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)을 제외한 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 가리키는 리메이닝 모드 정보(ex. intra_luma_mpm_remainder)를 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.

[117] 또한, 인트라 예측 타입 정보는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 인트라 예측 타입 정보는 인트라 예측 타입들 중 하나를 지시하는 인트라 예측 타입 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 인트라 예측 타입 정보는 MRL이 현재 블록에 적용되는지 및 적용되는 경우에는 몇번째 참조 샘플 라인이 이용되는지 여부를 나타내는 참조 샘플 라인 정보(ex. intra_luma_ref_idx), ISP가 현재 블록에 적용되는지를 나타내는 ISP 플래그 정보(ex. intra_subpartitions_mode_flag), ISP가 적용되는 경우에 서브파티션들의 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보 (ex. intra_subpartitions_split_flag), PDCP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 또는 LIP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 인트라 예측 타입 정보는 현재 블록에 MIP (matrix-based intra prediction)가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함할 수 있다.

[118] 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보는 본 문서에서 설명한 코딩 방법을 통하여 인코딩/디코딩될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보는 엔트로피 코딩(ex. CABAC, CAVLC)을 통하여 인코딩/디코딩될 수 있다.

[119] 도 6은 인트라 예측 절차를 예시적으로 나타낸다. 도 6에 개시된 인트라 예측 절차는 상술한 도 4 및 도 5에 개시된 인트라 예측 과정(인트라 예측 모드가 적용되는 경우)에 적용될 수 있다.

[120] 도 6을 참조하면, 상술한 바와 같이 인트라 예측 절차는 인트라 예측 모드/타입 결정 단계, 주변 참조 샘플들 도출 단계, 인트라 예측 수행(예측 샘플 생성) 단계를 포함할 수 있다. 인트라 예측 절차는 상술한 바와 같이 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 수행될 수 있다. 본 문서에서 코딩 장치라 함은 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치를 포함할 수 있다.

[121] 코딩 장치는 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다(S600).

[122] 인코딩 장치는 상술한 다양한 인트라 예측 모드/타입들 중 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있고, 예측 관련 정보를 생성할 수 있다. 예측 관련 정보는 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드를 나타내는 인트라 예측 모드 정보 및/또는 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 타입을 나타내는 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 예측 관련 정보를 기반으로 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다.

[123] 여기서, 인트라 예측 모드 정보는 예를 들어 MPM(most probable mode)가 현재

블록에 적용되는지 아니면 리메이닝 모드(remaining mode)가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그 정보(ex. intra_luma_mpm_flag)를 포함할 수 있다. MPM이 현재 블록에 적용되는 경우, 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들) 중 하나를 가리키는 인덱스 정보(ex. intra_luma_mpm_idx)를 더 포함할 수 있다. 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)은 MPM 후보 리스트 또는 MPM 리스트로 구성될 수 있다. 또한, MPM이 현재 블록에 적용되지 않는 경우, 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)을 제외한 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 가리키는 리메이닝 모드 정보(ex. intra_luma_mpm_remainder)를 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.

[124] 또한, 인트라 예측 타입 정보는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 인트라 예측 타입 정보는 인트라 예측 타입들 중 하나를 지시하는 인트라 예측 타입 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 인트라 예측 타입 정보는 MRL이 현재 블록에 적용되는지 및 적용되는 경우에는 몇번째 참조 샘플 라인이 이용되는지 여부를 나타내는 참조 샘플 라인 정보(ex. intra_luma_ref_idx), ISP가 현재 블록에 적용되는지를 나타내는 ISP 플래그 정보(ex. intra_subpartitions_mode_flag), ISP가 적용되는 경우에 서브파티션들이 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보 (ex. intra_subpartitions_split_flag), PDCP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 또는 LIP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 인트라 예측 타입 정보는 현재 블록에 MIP (matrix-based intra prediction)가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함할 수 있다.

[125] 예를 들어, 인트라 예측이 적용되는 경우, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 결정될 수 있다. 예를 들어, 코딩 장치는 현재 블록의 주변 블록(ex. 좌측 및/또는 상측 주변 블록)의 인트라 예측 모드 및/또는 추가적인 후보 모드들을 기반으로 도출된 MPM(most probable mode) 리스트 내 MPM 후보들 중 하나를 수신된 MPM 인덱스를 기반으로 선택할 수 있으며, 또는 MPM 후보들(및 플래너 모드)에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 MPM 리메인더 정보 (리메이닝 인트라 예측 모드 정보)를 기반으로 선택할 수 있다. MPM 리스트는 플래너 모드를 후보로 포함하거나 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 예를 들어, MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하는 경우 MPM 리스트는 6개의 후보를 가질 수 있고, MPM 리스트가 플래너 모드를 후보로 포함하지 않는 경우 MPM 리스트는 5개의 후보를 가질 수 있다. 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, MPM 인덱스는 not 플래너 플래그의 값이 1인 경우 시그널링될 수 있다. 여기서, MPM 리스트가 플래너

모드를 후보로 포함하지 않도록 구성되는 것은, 플래너 모드가 MPM이 아니라는 것이라기보다는, MPM으로 항상 플래너 모드가 고려되기에 먼저 플래그(not planar flag)를 시그널링하여 플래너 모드인지 여부를 먼저 확인하기 위함이다.

[126] 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 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(및 플래너 모드) 내에 있음을 나타낼 수 있으며, MPM 플래그의 값 0은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(및 플래너 모드) 내에 없음을 나타낼 수 있다. not planar flag (ex. intra_luma_not_planar_flag) 값 0은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 플래너 모드임을 나타낼 수 있고, not planar flag 값 1은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 플래너 모드가 아님을 나타낼 수 있다. MPM 인덱스는 mpm_idx 또는 intra_luma_mpm_idx 신텍스 요소의 형태로 시그널링될 수 있고, 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 rem_intra_luma_pred_mode 또는 intra_luma_mpm_remainder 신텍스 요소의 형태로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 전체 인트라 예측 모드들 중 MPM 후보들(및 플래너 모드)에 포함되지 않는 나머지 인트라 예측 모드들을 예측 모드 번호 순으로 인덱싱하여 그 중 하나를 가리킬 수 있다. 인트라 예측 모드는 루마 성분(샘플)에 대한 인트라 예측 모드일 수 있다. 이하, 인트라 예측 모드 정보는 MPM 플래그 (ex. intra_luma_mpm_flag), not planar flag (ex. intra_luma_not_planar_flag), MPM 인덱스 (ex. mpm_idx 또는 intra_luma_mpm_idx), 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.

[127] MIP(matrix-based intra prediction)가 현재 블록에 적용되는 경우, MIP를 위한 별도의 mpm flag(ex. intra_mip_mpm_flag), mpm 인덱스(ex. intra_mip_mpm_idx), 리메이닝 인트라 예측 모드 정보(ex. intra_mip_mpm_remainder)가 시그널링될 수 있으며, not planar flag는 시그널링되지 않을 수 있다.

[128] 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.

[129] 상술한 바와 같이, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 결정된 경우, 코딩 장치 현재 블록에 대한 MPM(most probable modes) 리스트를 구성할 수 있다. 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.

[130] 인코딩 장치는 다양한 인트라 예측 모드들을 기반으로 예측을 수행할 수 있고, 이에 기반한 RDO (rate-distortion optimization)을 기반으로 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 이 경우 MPM 리스트에 구성된 MPM 후보들 및 플래너 모드만을 이용하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있고, 또는 MPM 리스트에 구성된 MPM 후보들 및 플래너 모드뿐 아니라 나머지 인트라 예측 모드들을 더 이용하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 구체적으로 예를 들어, 만약 현재 블록의 인트라 예측 타입이 노멀 인트라 예측 타입이 아닌 특정 타입 (예를 들어 LIP, MRL, 또는 ISP)인 경우, 인코딩 장치는 MPM 후보들 및 플래너 모드만을 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 후보들로 고려하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드는 MPM 후보들 및 플래너 모드 중에서만 결정될 수 있으며, 이 경우에는 mpm flag를 인코딩/시그널링하지 않을 수 있다. 디코딩 장치는 이 경우에는 mpm flag를 별도로 시그널링 받지 않고도 mpm flag가 1인 것으로 추정할 수 있다.

[131] 한편, 일반적으로 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드가 아니고 MPM 리스트 내에 있는 MPM 후보들 중 하나인 경우, 인코딩 장치는 MPM 후보들 중 하나를 가리키는 mpm 인덱스(mpm idx)를 생성한다. 또는, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 리스트 내에도 없는 경우에는 MPM 리스트(및 플래너 모드)에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드와 같은 모드를 가리키는 MPM 리메인더 정보 (리메이닝 인트라 예측 모드 정보)를 생성한다. MPM 리메인더 정보는 예를 들어 intra_luma_mpm_remainder 신텍스 요소를 포함할 수 있다.

[132] 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 획득한다. 인트라 예측 모드 정보는 상술한 바와 같이 MPM 플래그, not 플래너 플래그, MPM 인덱스, MPM 리메인더 정보(리메이닝 인트라 예측 모드 정보) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 MPM 리스트를 구성할 수 있다. MPM 리스트는 인코딩 장치에서 구성된 MPM 리스트와 동일하게 구성된다. 즉, MPM 리스트는 주변 블록의 인트라 예측 모드를 포함할 수도 있고, 미리 정해진 방법에 따라 특정 인트라 예측 모드들을 더 포함할 수도 있다.

[133] 디코딩 장치는 MPM 리스트 및 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 일 예로, MPM 플래그의 값이 1인 경우, 디코딩 장치는 플래너 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출하거나(not planar flag 기반) MPM 리스트 내의 MPM 후보들 중에서 MPM 인덱스가

가리키는 후보를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수 있다. 여기서, MPM 후보들이라 함은 MPM 리스트에 포함되는 후보들만을 나타낼 수도 있고, 또는 MPM 리스트에 포함되는 후보들뿐 아니라 MPM 플래그의 값이 1인 경우에 적용될 수 있는 플래너 모드 또한 포함될 수 있다.

[134] 다른 예로, MPM 플래그의 값이 0인 경우, 디코딩 장치는 MPM 리스트 및 플래너 모드에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중에서 리메이닝 인트라 예측 모드 정보(mpm remainder 정보라 불릴 수 있다)가 가리키는 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수 있다. 한편, 또 다른 예로, 현재 블록의 인트라 예측 타입이 특정 타입(ex. LIP, MRL 또는 ISP 등)인 경우, 디코딩 장치는 MPM 플래그의 파싱/디코딩/확인 없이도, 플래너 모드 또는 MPM 리스트 내에서 MPM 플래그가 가리키는 후보를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수도 있다.

[135] 코딩 장치는 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S610).

[136] 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측에 사용할 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 nWxnH 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2xnH 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2xnW 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 nWxnH 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.

[137] 한편, MRL이 적용되는 경우(즉, MRL 인덱스의 값이 0보다 큰 경우), 주변 참조 샘플들은 좌측/상측에서 현재 블록에 인접한 0번 라인이 아닌, 1번 내지 2번 라인에 위치할 수 있으며, 이 경우 주변 참조 샘플들의 개수는 더 늘어날 수 있다. 한편, ISP가 적용되는 경우, 주변 참조 샘플들을 서브파티션 단위로 도출될 수 있다.

[138] 코딩 장치는 현재 블록에 인트라 예측을 수행하여 예측 샘플들을 도출할 수 있다(S620).

[139] 코딩 장치는 인트라 예측 모드/타입 및 주변 샘플들을 기반으로 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 코딩 장치는 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따른 참조 샘플을 도출할 수 있고, 참조 샘플을 기반으로 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수 있다.

[140] 한편, 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. 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 또한, 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. 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 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, 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 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

[141] 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, L0 움직임 벡터 및 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 현재

픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 포함할 수 있고, 참조 픽처 리스트 L1은 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 포함할 수 있다. 이전 픽처들은 순방향 (참조) 픽처라고 불릴 수 있고, 이후 픽처들은 역방향 (참조) 픽처라고 불릴 수 있다. 참조 픽처 리스트 L0은 현재 픽처보다 출력 순서상 이후 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 참조 픽처 리스트 L0 내에서 이전 픽처들이 먼저 인덱싱되고 이후 픽처들은 그 다음에 인덱싱될 수 있다. 참조 픽처 리스트 L1은 현재 픽처보다 출력 순서상 이전 픽처들을 참조 픽처들로 더 포함할 수 있다. 이 경우 참조 픽처 리스트1 내에서 이후 픽처들이 먼저 인덱싱되고 이전 픽처들은 그 다음에 인덱싱 될 수 있다. 여기서 출력 순서는 POC(picture order count) 순서(order)에 대응될 수 있다.

[142] 도 7은 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[143] 도 7에 개시된 방법은 상술한 도 2의 인코딩 장치(200)에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, S700은 인코딩 장치(200)의 인터 예측부(221)에 의하여 수행될 수 있고, S710은 인코딩 장치(200)의 감산부(231)에 의하여 수행될 수 있고, S720은 인코딩 장치(200)의 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 수행될 수 있다.

[144] 도 7을 참조하면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다(S700). 인코딩 장치는 현재 블록의 인터 예측 모드 및 움직임 정보를 도출하고, 현재 블록의 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측 모드 결정, 움직임 정보 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치의 인터 예측부는 예측 모드 결정부, 움직임 정보 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부에서 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부에서 현재 블록의 움직임 정보를 도출하고, 예측 샘플 도출부에서 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치의 인터 예측부는 움직임 추정(motion estimation)을 통하여 참조 픽처들의 일정 영역(서치 영역) 내에서 현재 블록과 유사한 블록을 서치하고, 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조 블록을 도출할 수 있다. 이를 기반으로 참조 블록이 위치하는 참조 픽처를 가리키는 참조 픽처 인덱스를 도출하고, 참조 블록과 현재 블록의 위치 차이를 기반으로 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 인코딩 장치는 다양한 예측 모드들 중 현재 블록에 대하여 적용되는 모드를 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 다양한 예측 모드들에 대한 RD cost를 비교하고 현재 블록에 대한 최적의 예측 모드를 결정할 수 있다.

[145] 예를 들어, 인코딩 장치는 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 가리키는 참조 블록들 중 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조 블록을 도출할 수 있다. 이 경우 도출된 참조 블록과 연관된 머지 후보가 선택되며, 상기 선택된 머지 후보를 가리키는 머지 인덱스 정보가 생성되어

디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있다.

[146] 다른 예로, 인코딩 장치는 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상술한 움직임 추정에 의하여 도출된 참조 블록을 가리키는 움직임 벡터가 현재 블록의 움직임 벡터로 이용될 수 있으며, mvp 후보들 중 현재 블록의 움직임 벡터와의 차이가 가장 작은 움직임 벡터를 갖는 mvp 후보가 상기 선택된 mvp 후보가 될 있다. 현재 블록의 움직임 벡터에서 mvp를 뺀 차분인 MVD(motion vector difference)가 도출될 수 있다. 이 경우 상기 MVD에 관한 정보가 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 또한, (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 참조 픽처 인덱스의 값은 참조 픽처 인덱스 정보로 구성되어 별도로 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다.

[147] 인코딩 장치는 예측 샘플들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다(S710). 인코딩 장치는 현재 블록의 원본 샘플들과 예측 샘플들의 비교를 통하여 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[148] 인코딩 장치는 예측 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S720). 인코딩 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 여기서, 예측 정보는 예측 절차에 관련된 정보들로 예측 모드 정보(ex. skip flag, merge flag or mode index 등) 및 움직임 정보에 관한 정보를 포함할 수 있다. 움직임 정보에 관한 정보는 움직임 벡터를 도출하기 위한 정보인 후보 선택 정보(ex. merge index, mvp flag or mvp index)를 포함할 수 있다. 또한 움직임 정보에 관한 정보는 상술한 MVD에 관한 정보 및/또는 참조 픽처 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또한 움직임 정보에 관한 정보는 L0 예측, L1 예측, 또는 쌍(bi) 예측이 적용되는지 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 레지듀얼 정보는 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 레지듀얼 정보는 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[149] 출력된 비트스트림은 (디지털) 저장매체에 저장되어 디코딩 장치로 전달될 수 있고, 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수도 있다.

[150] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치는 참조 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이는 디코딩 장치에서 수행되는 것과 동일한 예측 결과를 인코딩 장치에서 도출하기 위함이며, 이를 통하여 코딩 효율을 높일 수 있기 때문이다. 따라서, 인코딩 장치는 복원 픽처(또는 복원 샘플들, 복원 블록)을 메모리에 저장하고, 인터 예측을 위한 참조 픽처로 활용할 수 있다. 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[151] 도 8은 본 문서의 실시예들이 적용 가능한 개략적인 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[152] 도 8에 개시된 방법은 상술한 도 3의 디코딩 장치(300)에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, S800은 디코딩 장치(300)의 인터 예측부(332)에 의하여 수행될 수 있다. S800에서 비트스트림에 포함된 예측 정보를 디코딩하여 관련 신택스 요소의 값들을 도출하는 절차는 디코딩 장치(300)의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 수행될 수 있다. S810, S820은 디코딩 장치(300)의 인터 예측부(332)에 의하여 수행될 수 있고, S830은 디코딩 장치(300)의 레지듀얼 처리부(320)에 의하여 수행될 수 있고, S840은 디코딩 장치(300)의 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있다.

[153] 도 8을 참조하면, 디코딩 장치는 인코딩 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 디코딩 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 현재 블록에 예측을 수행하고 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

[154] 구체적으로 디코딩 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정할 수 있다(S800). 디코딩 장치는 예측 정보 내의 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록에 어떤 인터 예측 모드가 적용되는지 결정할 수 있다.

[155] 예를 들어, merge flag를 기반으로 현재 블록에 머지 모드가 적용되는지 또는 (A)MVP 모드가 결정되는지 여부를 결정할 수 있다. 또는 mode index를 기반으로 다양한 인터 예측 모드 후보들 중 하나를 선택할 수 있다. 인터 예측 모드 후보들은 스킵 모드, 머지 모드 및/또는 (A)MVP 모드를 포함할 수 있고, 또는 다양한 인터 예측 모드들을 포함할 수 있다.

[156] 디코딩 장치는 결정된 인터 예측 모드를 기반으로 현재 블록의 움직임 정보를 도출할 수 있다(S810). 예를 들어, 디코딩 장치는 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 중 하나의 머지 후보를 선택할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(merge index)를 기반으로 수행될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보가 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다.

[157] 다른 예로, 디코딩 장치는 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(mvp flag or mvp index)를 기반으로 수행될 수 있다. 이 경우 MVD에 관한 정보를 기반으로 현재 블록의 MVD를 도출할 수 있으며, 현재 블록의 mvp와 MVD를 기반으로 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 또한, 참조 픽처 인덱스 정보를 기반으로 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 현재 블록에 관한 참조 픽처 리스트 내에서 참조 픽처 인덱스가 가리키는 픽처가 현재 블록의 인터 예측을 위하여 참조되는 참조 픽처로 도출될 수 있다.

[158] 한편, 후보 리스트 구성 없이 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있으며, 이 경우 후술하는 예측 모드에서 개시된 절차에 따라 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있다. 이 경우 상술한 바와 같은 후보 리스트 구성은 생략될 수 있다.

[159] 디코딩 장치는 현재 블록의 움직임 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다(S820). 이 경우 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 기반으로 참조 픽처를 도출하고, 현재 블록의 움직임 벡터가 참조 픽처 상에서 가리키는 참조 블록의 샘플들을 이용하여 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 후술하는 바와 같이 경우에 따라 현재 블록의 예측 샘플들 중 전부 또는 일부에 대한 예측 샘플 필터링 절차가 더 수행될 수 있다.

[160] 예를 들어, 디코딩 장치의 인터 예측부는 예측 모드 결정부, 움직임 정보 도출부, 예측 샘플 도출부를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부에서 수신된 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부에서 수신된 움직임 정보에 관한 정보를 기반으로 현재 블록의 움직임 정보(움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스 등)를 도출하고, 예측 샘플 도출부에서 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

[161] 디코딩 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다(S830). 디코딩 장치는 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다(S840). 이후 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

[162] 도 9는 인터 예측 절차를 예시적으로 나타낸다. 도 9에 개시된 인터 예측 절차는 상술한 도 7 및 도 8에 개시된 인터 예측 과정(인터 예측 모드가 적용되는 경우)에 적용될 수 있다.

[163] 도 9를 참조하면, 상술한 바와 같이 인터 예측 절차는 인터 예측 모드 결정 단계, 결정된 예측 모드에 따른 움직임 정보 도출 단계, 도출된 움직임 정보에 기반한 예측 수행(예측 샘플 생성) 단계를 포함할 수 있다. 인터 예측 절차는 상술한 바와 같이 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 수행될 수 있다. 본 문서에서 코딩 장치라 함은 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치를 포함할 수 있다.

[164] 코딩 장치는 현재 블록에 대한 인터 예측 모드를 결정할 수 있다(S900). 픽처 내 현재 블록의 예측을 위하여 다양한 인터 예측 모드가 사용될 수 있다. 예를 들어, 머지 모드, 스킵 모드, MVP(motion vector prediction) 모드, 어파인(Affine) 모드, 서브블록 머지 모드, MMVD (merge with MVD) 모드 등 다양한 모드가 사용될 수 있다. DMVR(Decoder side motion vector refinement) 모드, AMVR(adaptive motion vector resolution) 모드, Bi-prediction with CU-level weight (BCW), Bi-directional optical flow (BDOF) 등이 부수적인 모드로 더 혹은 대신 사용될 수 있다. 어파인 모드는 어파인 움직임 예측(affine motion prediction) 모드라고 불릴 수도 있다. MVP 모드는 AMVP(advanced motion vector prediction) 모드라고 불릴 수도 있다. 본 문서에서 일부 모드 및/또는 일부 모드에 의하여 도출된 움직임 정보 후보는

다른 모드의 움직임 정보 관련 후보들 중 하나로 포함될 수도 있다. 예를 들어, HMVP 후보는 머지/스킵 모드의 머지 후보로 추가될 수 있고, 또는 MVP 모드의 mvp 후보로 추가될 수도 있다. HMVP 후보가 머지 모드 또는 스킵 모드의 움직임 정보 후보로 사용되는 경우, HMVP 후보는 HMVP 머지 후보라고 불릴 수 있다.

[165] 현재 블록의 인터 예측 모드를 가리키는 예측 모드 정보가 인코딩 장치로부터 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 예측 모드 정보는 비트스트림에 포함되어 디코딩 장치에 수신될 수 있다. 예측 모드 정보는 다수의 후보 모드들 중 하나를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는, 플래그 정보의 계층적 시그널링을 통하여 인터 예측 모드를 지시할 수도 있다. 이 경우 예측 모드 정보는 하나 이상의 플래그들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 스킵 플래그를 시그널링하여 스킵 모드 적용 여부를 지시하고, 스킵 모드가 적용 안되는 경우에 머지 플래그를 시그널링하여 머지 모드 적용 여부를 지시하고, 머지 모드가 적용 안되는 경우에 MVP 모드 적용되는 것으로 지시하거나 추가적인 구분을 위한 플래그를 더 시그널링할 수도 있다. 어파인 모드는 독립적인 모드로 시그널링될 수도 있고, 또는 머지 모드 또는 MVP 모드 등에 종속적인 모드로 시그널링될 수도 있다. 예를 들어, 어파인 모드는 어파인 머지 모드 및 어파인 MVP 모드를 포함할 수 있다.

[166] 코딩 장치는 현재 블록에 대한 움직임 정보를 도출할 수 있다(S910). 움직임 정보 도출은 인터 예측 모드를 기반으로 도출될 수 있다.

[167] 코딩 장치는 현재 블록의 움직임 정보를 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 인코딩 장치는 움직임 추정(motion estimation) 절차를 통하여 현재 블록에 대한 최적의 움직임 정보를 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 원본 픽처 내 원본 블록을 이용하여 상관성이 높은 유사한 참조 블록을 참조 픽처 내의 정해진 탐색 범위 내에서 분수 픽셀 단위로 탐색할 수 있고, 이를 통하여 움직임 정보를 도출할 수 있다. 블록의 유사성은 위상(phase) 기반 샘플 값들의 차를 기반으로 도출할 수 있다. 예를 들어, 블록의 유사성은 현재 블록(or 현재 블록의 템플릿)과 참조 블록(or 참조 블록의 템플릿) 간 SAD를 기반으로 계산될 수 있다. 이 경우 탐색 영역 내 SAD가 가장 작은 참조 블록을 기반으로 움직임 정보를 도출할 수 있다. 도출된 움직임 정보는 인터 예측 모드 기반으로 여러 방법에 따라 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다.

[168] 코딩 장치는 현재 블록에 대한 움직임 정보를 기반으로 인터 예측을 수행할 수 있다(S920). 코딩 장치는 움직임 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플(들)을 도출할 수 있다. 예측 샘플들을 포함하는 현재 블록은 예측된 블록이라고 불릴 수 있다.

[169] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치의 양자화부는 변환 계수들에 양자화를 적용하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있고, 인코딩 장치의 역양자화부 또는 디코딩 장치의 역양자화부는 양자화된 변환 계수들에 역양자화를 적용하여 변환 계수들을 도출할 수 있다.

[170] 일반적으로 비디오/영상 코딩에서는 양자화율을 변화시킬 수 있으며, 변화된 양자화율을 이용하여 압축률을 조절할 수 있다. 구현 관점에서는 복잡도를 고려하여 양자화율을 직접 사용하는 대신 양자화 파라미터(QP, quantization parameter)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 0부터 63까지의 정수 값의 양자화 파라미터를 사용할 수 있으며, 각 양자화 파라미터 값은 실제 양자화율에 대응될 수 있다. 루마 성분(루마 샘플)에 대한 양자화 파라미터(QP_Y)와 크로마 성분(크로마 샘플)에 대한 양자화 파라미터(QP_C)는 다르게 설정될 수 있다.

[171] 양자화 과정은 변환 계수(C)를 입력으로 하고, 양자화율(Q_{step})로 나누어서, 이를 기반으로 양자화된 변환 계수(C`)을 얻을 수 있다. 이 경우 계산 복잡도를 고려하여 양자화율에 스케일을 곱하여 정수 형태로 만들고, 스케일 값에 해당하는 값만큼 쉬프트 연산을 수행할 수 있다. 양자화율과 스케일 값의 곱을 기반으로 양자화 스케일(quantization scale)이 도출될 수 있다. 즉, QP에 따라 양자화 스케일이 도출될 수 있다. 변환 계수(C)에 양자화 스케일을 적용하여, 이를 기반으로 양자화된 변환 계수(C`)를 도출할 수도 있다.

[172] 역양자화 과정은 양자화 과정의 역과정으로 양자화된 변환 계수(C`)에 양자화율(Q_{step})을 곱하여, 이를 기반으로 복원된 변환 계수(C``)를 얻을 수 있다. 이 경우 양자화 파라미터에 따라 레벨 스케일(level scale)이 도출될 수 있으며, 양자화된 변환 계수(C`)에 레벨 스케일을 적용하여, 이를 기반으로 복원된 변환 계수(C``)를 도출할 수 있다. 복원된 변환 계수(C``)는 변환 및/또는 양자화 과정에서의 손실(loss)로 인하여 최초 변환 계수(C)와 다소 차이가 있을 수 있다. 따라서, 인코딩 장치에서도 디코딩 장치에서와 동일하게 역양자화를 수행한다.

[173] 또한, 주파수에 따라 양자화 강도를 조절하는 적응적 주파수별 가중 양자화(adaptive frequency weighting quantization) 기술이 적용될 수 있다. 적응적 주파수별 가중 양자화 기술은 주파수별로 양자화 강도를 다르게 적용하는 방법이다. 적응적 주파수별 가중 양자화는 미리 정의된 양자화 스케일링 메트릭스를 이용하여 각 주파수별 양자화 강도를 다르게 적용할 수 있다. 즉, 상술한 양자화/역양자화 과정은 양자화 스케일링 메트릭스를 기반으로 더 수행될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 사이즈 및/또는 현재 블록의 레지듀얼 신호를 생성하기 위하여 현재 블록에 적용된 예측 모드가 인터 예측인지, 인트라 예측인지에 따라 다른 양자화 스케일링 메트릭스가 사용될 수 있다. 양자화 스케일링 메트릭스는 양자화 메트릭스 또는 스케일링 메트릭스라고 불릴 수 있다. 양자화 스케일링 메트릭스는 미리 정의될 수 있다. 또한, 주파수 적응적 스케일링을 위하여 양자화 스케일링 메트릭스에 대한 주파수별 양자화 스케일 정보가 인코딩 장치에서 구성/인코딩되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 주파수별 양자화 스케일 정보는 양자화 스케일링 정보라고 불릴 수 있다. 주파수별 양자화 스케일 정보는 스케일링 리스트 데이터(scaling_list_data)를 포함할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 (수정된) 양자화 스케일링 메트릭스가 도출될 수 있다. 또한 주파수별 양자화 스케일 정보는 스케일링

리스트 데이터의 존부 여부를 지시하는 존부 플래그(present flag) 정보를 포함할 수 있다. 또는, 스케일링 리스트 데이터가 상위 레벨(ex. SPS)에서 시그널링된 경우, 보다 하위 레벨(ex. PPS or tile group header etc)에서 스케일링 리스트 데이터가 수정되는지 여부를 지시하는 정보 등이 더 포함될 수 있다.

[174] 상술한 바와 같이, 스케일링 리스트 데이터는 양자화/역양자화에 사용되는 (주파수 기반 양자화) 스케일링 매트릭스를 나타내기 위해 시그널링될 수 있다.

[175] 디폴트 및 사용자 정의 스케일링 매트릭스의 시그널링 지원은 HEVC 표준에 존재하며, 현재 VVC 표준에 채택되었다. 그러나 VVC 표준의 경우, 다음 기능들의 시그널링을 위한 추가적 지원이 통합되었다.

[176] - 스케일링 매트릭스를 위한 세가지 모드 : OFF, DEFAULT, USER_DEFINED

[177] - 블록들에 대한 더 큰 크기 범위 (루마의 경우 4x4 ~ 64x64, 크로마의 경우 2x2 ~ 32x32)

[178] - 사각형 변환 블록 (TBs)

[179] - 의존적 양자화(Dependent quantization)

[180] - 다중 변환 선택(Multiple Tranform Selection; MTS)

[181] - 고주파 계수들을 제로로 하는 변환(Large transforms with zeroing-out high frequency coefficients)

[182] - 인트라 서브 블록 파티셔닝(Intra sub-block partitioning; ISP)

[183] - 인트라 블록 카피(Intra Block Copy; IBC)(현재 픽처 참조(current picture referencing; CPR)라고도 함)

[184] - 모든 TB 사이즈에 대한 DEFAULT 스케일링 매트릭스, 디폴트 값은 16

[185] 스케일링 매트릭스는 모든 사이즈에 대한 변환 스킵(Transform Skip; TS) 및 이차 변환(Secondary Transform; ST)에 적용되지 않아야한다는 점에 유의해야 한다.

[186] 이하에서는 VVC 표준에서 스케일링 리스트를 지원하기 위한 상위 레벨 신택스(High Level Syntax; HSL) 구조가 자세히 설명된다. 먼저, 스케일링 리스트가 디코딩되는 현재 CVS(coded video sequence)에 대해 가용하다는 것을 지시하기 위해서 플래그가 시퀀스 파리미터 세트(Sequence Parameter Set; SPS)를 통해 시그널링될 수 있다. 그 다음에, 상기 플래그가 가용한 경우, SPS에서 스케일링 리스트에 특정 데이터가 존재하는지를 나타내기 위해 추가 플래그가 파싱될 수 있다. 이는 표 1과 같이 나타낼 수 있다.

[187] 표 1은 CVS에 대한 스케일링 리스트를 설명하기 위해 SPS로부터 발췌한 것이다.

[188] [표1]

seq_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
…	
scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(scaling_list_enabled_flag) {	
sps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
if(sps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data( )	
}	
…	
}	

[189] 상기 표 1의 SPS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스(semantics)는 다음 표 2와 같이 나타낼 수 있다.

[190] [표2]

scaling_list_enabled_flag equal to 1 specifies that a scaling list is used for the scaling process for transform coefficients. scaling_list_enabled_flag equal to 0 specifies that scaling list is not used for the scaling process for transform coefficients.

sps_scaling_list_data_present_flag equal to 1 specifies that the scaling_list_data( ) syntax structure is present in the SPS. sps_scaling_list_data_present_flag equal to 0 specifies that the scaling_list_data( ) syntax structure is not present in the SPS. When not present, the value of sps_scaling_list_data_present_flag is inferred to be equal to 0.

[191] 상기 표 1 및 표 2를 참조하면, SPS로부터 scaling_list_enabled_flag가 시그널링될 수 있다. 예를 들어, scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되는 것을 나타낼 수 있고, scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되지 않는 것을 나타낼 수 있다. 이때, scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우, sps_scaling_list_data_present_flag가 SPS로부터 더 시그널링될 수 있다. 예를 들어, sps_scaling_list_data_present_flag의 값이 1인 경우 scaling_list_data() 신택스 구조가 SPS에 존재함을 나타내고, sps_scaling_list_data_present_flag의 값이 0인 경우 scaling_list_data() 신택스 구조가 SPS에 존재하지 않음을 나타낼 수 있다.
sps_scaling_list_data_present_flag가 존재하지 않으면, sps_scaling_list_data_present_flag의 값은 0으로 유추될 수 있다.

[192] 또한, 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set; PPS)에서 플래그(예: pps_scaling_list_data_present_flag)가 먼저 파싱될 수 있다. 이 플래그가 가용한 경우, PPS에서 scaling_list_data()가 파싱될 수 있다. scaling_list_data()가 처음에 SPS에서 존재하고 나중에 PPS에서 파싱되는 경우, PPS에서의 데이터가 SPS에서의 데이터에 우선할 수 있다. 다음 표 3은 스케일링 리스트 데이터를

설명하기 위해 PPS로부터 발췌한 것이다.

[193] [표3]

pic_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
…	
pps_scaling_list_data_present_flag	u(1)
if(pps_scaling_list_data_present_flag)	
scaling_list_data( )	
}	
…	
}	

[194] 상기 표 3의 PPS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스(semantics)는 다음 표 4와 같이 나타낼 수 있다.

[195] [표4]

pps_scaling_list_data_present_flag equal to 1 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are derived based on the scaling lists specified by the active SPS and the scaling lists specified by the PPS. pps_scaling_list_data_present_flag equal to 0 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are inferred to be equal to those specified by the active SPS. When scaling_list_enabled_flag is equal to 0, the value of pps_scaling_list_data_present_flag shall be equal to 0. When scaling_list_enabled_flag is equal to 1, sps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0 and pps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0, the default scaling list data are used to derive the array ScalingFactor as described in the scaling list data semantics.

[196] 상기 표 3 및 표 4를 참조하면, PPS로부터 pps_scaling_list_data_present_flag가 시그널링될 수 있다. 예를 들어, pps_scaling_list_data_present_flag의 값이 1인 경우, PPS를 참조하는 픽처들에 사용된 스케일링 리스트 데이터가 활성 SPS에 의해 특정된 스케일링 리스트 및 PPS에 의해 특정된 스케일링 리스트를 기반으로 도출되는 것을 나타낼 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag의 값이 0인 경우, PPS를 참조하는 픽처들에 사용된 스케일링 리스트 데이터가 활성 SPS에 의해 특정된 스케일링 리스트와 동일한 것으로 유추됨을 나타낼 수 있다. 이때, scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우, pps_scaling_list_data_present_flag의 값은 0이 되어야한다. scaling_list_enabled_flag의 값이 1이고, sps_scaling_list_data_present_flag의 값이 0이고, pps_scaling_list_data_present_flag의 값이 0인 경우, 스케일링 리스트 데이터 시맨틱스에서 설명된 바와 같이 디폴트 스케일링 리스트 데이터가 스케일링 팩터(ScalingFactor) 배열을 도출하는데 사용될 수 있다.

[197] 스케일링 리스트는 다음 양자화 매트릭스 크기에 대해 VVC 표준에서 정의될 수 있다. 이는 다음 표 5와 같이 나타낼 수 있다. 양자화 매트릭스에 대한 지원 범위는 HEVC 표준에서 4x4, 8x8, 16x16 및 32x32에서 2x2와 64x64를 포함하도록 확장되었다.

[198] [표5]

Size of quantization matrix	sizeId
1x1	0
2x2	1
4x4	2
8x8	3
16x16	4
32x32	5
64x64	6

[199] 상기 표 5는 사용된 모든 양자화 매트릭스 크기에 대한 sizeId를 정의하고 있다. 상술한 조합을 사용하여, sizeId, 코딩 유닛의 예측 모드(CuPredMode), 및 컬러 성분의 상이한 조합들에 대해 matrixId가 할당될 수 있다. 여기서, 고려될 수 있는 CuPredMode는 인터, 인트라, 및 IBC(Intra Block Copy)일 수 있다. 인트라 모드와 IBC 모드는 동일하게 취급될 수 있다. 따라서, 주어진 컬러 성분에 대해 동일한 matrixId(s)가 rhddbehlf 수 있다. 여기서, 고려될 수 있는 컬러 성분은 루마(Luma(Y)) 및 두가지 컬러 성분(Cb 및 Cr)일 수 있다. 할당된 matrixId는 다음 표 6과 같이 나타낼 수 있다.

[200] 표 6은 sizeId, 예측 모드, 및 컬러 성분에 따른 matrixId를 나타낸 것이다.

[201] [표6]

sizeId	CuPredMode	cIdx (Colour component)	matrixId
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTRA	0 (Y)	0
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTRA	1 (Cb)	1
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTRA	2 (Cr)	2
2, 3, 4, 5, 6	MODE_INTER	0 (Y)	3
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTER	1 (Cb)	4
1, 2, 3, 4, 5	MODE_INTER	2 (Cr)	5
2, 3, 4, 5, 6	MODE_IBC	0 (Y)	0
1, 2, 3, 4, 5	MODE_IBC	1 (Cb)	1
1, 2, 3, 4, 5	MODE_IBC	2 (Cr)	2

[202] 다음 표 7은 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())에 대한 신택스 구조의 일예를 나타낸 것이다.

[203] [표7]

scaling_list_data( ) {	**Descriptor**
for(sizeId = 1; sizeId < 7; sizeId++)	
for(matrixId = 0; matrixId < 6; matrixId ++) {	
if(! (((sizeId == 1) && (matrixId % 3 == 0)) || ((sizeId == 6) && (matrixId % 3 != 0)))) {	
scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId]	u(1)
if(!scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId])	
scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]	ue(v)
else {	
nextCoef = 8	
coefNum = Min(64, (1 << (sizeId << 1)))	
if(sizeId > 3) {	
scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId − 4][matrixId]	se(v)
nextCoef = scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId − 4][matrixId] + 8	
}	
for(i = 0; i < coefNum; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if (!(sizeId==6 && x>=4 && y>=4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef = (nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
ScalingList[sizeId][matrixId][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	
}	
}	

[204] 상기 표 7의 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 8과 같이 나타낼 수 있다.

[205] [표8]

scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] equal to 0 specifies that the values of the scaling list are the same as the values of a reference scaling list. The reference scaling list is specified by scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]. scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] equal to 1 specifies that the values of the scaling list are explicitly signalled.

scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] specifies the reference scaling list used to derive ScalingList[sizeId][matrixId], the derivation of ScalingList[sizeId][matrixId] is based on scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] as follows:

–If scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is equal to 0, the scaling list is inferred from the default scaling list ScalingList[sizeId][matrixId][i] as specified in Tables 13-16 for i = 0..Min(63, (1 << (sizeId << 1)) − 1).

–Otherwise, the scaling list is inferred from the reference scaling list as follows:

For sizeId =1… 6,

refMatrixId = matrixId -
scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] * (sizeId == 6 ? 3 :1)

If sizeId is equal to 1, the value of refMatrixId shall not be equal to 0 or 3. Otherwise, if sizeId is less than or equal to 5, the value of scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] shall be in the range of 0 to matrixId, inclusive. Otherwise (sizeId is equal to 6), the value of scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] shall be in the range of 0 to matrixId / 3, inclusive.

scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] plus 8 specifies the value of the variable ScalingFactor[4][matrixId][0][0] for the scaling list for the 16x16 size when sizeId is equal to 4 and specifies the value of ScalingFactor[5][matrixId][0][0] for the scaling list for the 32x32 size when sizeId is equal to 5, and specifies the value of ScalingFactor[6][matrixId][0][0] for the scaling list for the 64x64 size when sizeId is equal to 6. The value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] shall be in the range of −7 to 247, inclusive.

[206]

When scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 0, scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is equal to 0 and sizeId is greater than 3, the value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] is inferred to be equal to 8.

When scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is not equal to 0 and sizeId is greater than 3, the value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] is inferred to be equal to scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][refMatrixId].

scaling_list_delta_coef specifies the difference between the current matrix coefficient ScalingList[sizeId][matrixId][i] and the previous matrix coefficient ScalingList[sizeId][matrixId][i − 1], when scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 1. The value of scaling_list_delta_coef shall be in the range of −128 to 127, inclusive. The value of ScalingList[sizeId][matrixId][i] shall be greater than 0. When scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 1 and scaling_list_delta_coef is not present, the value of ScalingList[sizeId][matrixId][i] is inferred to be 0.

[207] 상기 표 7 및 표 8을 참조하면, 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())를 추출하기 위해서, 1부터 시작하여 6까지의 모든 sizeId 및 0부터 5까지의 matrixId에 대해, 스케일링 리스트 데이터는 2x2 크로마 성분 및 64x64 루마 성분에 적용될 수 있다. 그 다음에, 스케일링 리스트의 값이 참조 스케일링 리스트의 값과 동일한지 여부를 나타내기 위해 플래그(예: scaling_list_pred_mode_flag)가 파싱될 수 있다. 참조 스케일링 리스트는 scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]에 의해 나타내어질 수 있다. 그러나, scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId]가 1인 경우, 스케일링 리스트 데이터는 명시적으로 시그널링될 수 있다.

scaling_list_pred_matrix_id_delta가 0인 경우, 표 9 내지 표 12에 나타낸 바와 같이 디폴트 값을 가진 DEFAULT 모드가 사용될 수 있다.

scaling_list_pred_matrix_id_delta의 다른 값의 경우, 상기 표 8의 시맨틱스에 나타난 바와 같이 refMatrixId가 먼저 결정될 수 있다.

[208] 명시적 시그널링에서, 즉 USER_DEFINED 모드에서, 시그널링되는 계수의 최대 개수가 먼저 결정될 수 있다. 양자화 블록 사이즈 2x2, 4x4 및 8x8의 경우 모든 계수들이 시그널링될 수 있다. 8x8보다 큰 사이즈의 경우, 즉 16x16, 32x32 및 64x64의 경우, 64개의 계수들만이 시그널링될 수 있다. 즉, 8x8 기본 매트릭스가 시그널링되고 나머지 계수들은 기본 매트릭스로부터 업샘플링될 수 있다.

[209] 다음 표 9는 ScalingList[1][matrixId][i] (i = 0..3)의 디폴트 값을 나타낸 일 예이다.

[210] [표9]

i	0	1	2	3
ScalingList[1][1,2,4,5][i]	16	16	16	16

[211] 다음 표 10은 ScalingList[2][matrixId][i] (i = 0..15)의 디폴트 값을 나타낸 일 예이다.

[212] [표10]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[2][0..5][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

[213] 다음 표 11은 ScalingList[3..5][matrixId][i] (i = 0..63)의 디폴트 값을 나타낸 일 예이다.

[214] [표11]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
ScalingList[3..5][0..5][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		16	16	16
i-16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
ScalingList[3..5][0..5][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		16	16	16
i-32	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
ScalingList[3..5][0..5][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		16	16	16
i-48	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
ScalingList[3..5][0..5][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		16	16	16

[215] 다음 표 12는 ScalingList[6][matrixId][i] (i = 0..63)의 디폴트 값을 나타낸 일 예이다.

[216] [표12]

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-16	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-32	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
i-48	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ScalingList[6][0, 3][i]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

[217] 상술한 바와 같이, 디폴트 스케일링 리스트 데이터는 스케일링 팩터(ScalingFactor)를 도출하는데 사용될 수 있다.

[218] 5차원 배열의 스케일링 팩터 ScalingFactor[sizeId][sizeId][matrixId][x][y] (여기서, x, y = 0..(1 << sizeId) - 1) 는 상기 표 5에 나타낸 변수 sizeId 및 상기 표 6에 나타낸 변수 matrixId에 따라 스케일링 팩터의 배열을 나타낼 수 있다.

[219] 다음 표 13은 상술한 디폴트 스케일링 리스트를 기반으로 양자화 매트릭스 크기에 따라 스케일링 팩터를 도출하는 예시들을 나타낸 것이다.

[220] [표13]

The elements of the quantization matrix of size 2x2, ScalingFactor[1][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[1][1][matrixId][x][y] = ScalingList[1][matrixId][i]
with i = 0..3, matrixId = 1, 2, 4, 5, x = DiagScanOrder[1][1][i][0], and
y = DiagScanOrder[1][1][i][1]

The elements of the quantization matrix of size 4x4, ScalingFactor[2][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[2][2][matrixId][x][y] = ScalingList[2][matrixId][i]
with i = 0..15, matrixId = 0..5, x = DiagScanOrder[2][2][i][0], and
y = DiagScanOrder[2][2][i][1]

The elements of the quantization matrix of size 8x8, ScalingFactor[3][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[3][3][matrixId][x][y] = ScalingList[3][matrixId][i]
with i = 0..63, matrixId = 0..5, x = DiagScanOrder[3][3][i][0], and
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]

The elements of the quantization matrix of size 16x16, ScalingFactor[4][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[4][4][matrixId][x * 2 + k][y * 2 + j] =
ScalingList[4][matrixId][i] with i = 0..63, j = 0..1, k = 0..1, matrixId = 0..5,
x = DiagScanOrder[3][3][i][0], and y = DiagScanOrder[3][3][i][1]
ScalingFactor[4][4][matrixId][0][0] =
scaling_list_dc_coef_minus8[0][matrixId] + 8 with matrixId = 0..5

The elements of the quantization matrix of size 32x32, ScalingFactor[5][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[5][5][matrixId][x * 4 + k][y * 4 + j] =
ScalingList[5][matrixId][i] with i = 0..63, j = 0..3, k = 0..3, matrixId = 0..5,
x = DiagScanOrder[3][3][i][0], and y = DiagScanOrder[3][3][i][1]
ScalingFactor[5][5][matrixId][0][0] =
scaling_list_dc_coef_minus8[1][matrixId] + 8 with matrixId = 0..5

The elements of the quantization matrix of size 64x64, ScalingFactor[6][matrixId][ ][ ], are derived as follows:

ScalingFactor[6][6][matrixId][x * 8 + k][y * 8 + j] =
ScalingList[6][matrixId][i] with i = 0..63, j = 0..7, k = 0..7, matrixId = 0, 3,
x = DiagScanOrder[3][3][i][0], and y = DiagScanOrder[3][3][i][1]
ScalingFactor[6][6][matrixId][0][0] =
scaling_list_dc_coef_minus8[2][matrixId] + 8 with matrixId = 0, 3

[221]

When ChromaArrayType is equal to 3, the elements of the chroma quantization matrix of size 64x64, ScalingFactor[6][6][matrixId][ ][ ], with matrixId = 1, 2, 4 and 5 are derived as follows:

ScalingFactor[6][6][matrixId][x * 8 + k][y * 8 + j] =
ScalingList[5][matrixId][i] with i = 0..63, j = 0..7, k = 0..7,
x = DiagScanOrder[3][3][i][0], and y = DiagScanOrder[3][3][i][1]
ScalingFactor[6][6] [matrixId][0][0] =
scaling_list_dc_coef_minus8[1][matrixId] + 8

[222] 사각형 크기의 양자화 매트릭스에 대하여, 5차원 배열의 스케일링 팩터 ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y](여기서, x = 0..(1 << sizeIdW) - 1, y = 0..(1 << sizeIdH) - 1, sizeIdW!=sizeIdH) 는 다음 표 15에 나타낸 변수 sizeIdW 및 sizeIdH에 따라 스케일링 팩터의 배열을 나타낼 수 있으며, 다음 표 14에서와 같이 도출될 수 있다.

[223] [표14]

ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y] can be generated by
ScalingList[sizeLId][matrixId][i]
with sizeLId = max(sizeIdW, sizeIdH), sizeIdW = 0,1..6, sizeIdH = 0,1..6,
matrixId = 0..5, x = 0.. (1 << sizeIdW) - 1, y = 0.. (1 << sizeIdH) – 1,
x = DiagScanOrder[k][k][i][0], and y = DiagScanOrder[k][k][i][1], k = min(sizeLId, 3),

and ratioW = (1<<sizeIdW)/(1<<k), ratioH = (1<<sizeIdH)/(1<<k), and ratioWH = (1<<abs(sizeIdW-sizeIdH)), as the following rules:

- If (sizeIdW>sizeIdH)
  ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y]
  = ScalingList[sizeLId][matrixId][Raster2Diag[(1<<k)*((y*ratioWH)/ratioW) + x/ratioW]]

- else
  ScalingFactor[sizeIdW][sizeIdH][matrixId][x][y]
  = ScalingList[sizeLId][matrixId][Raster2Diag[(1<<k)*(y/ratioH) + (x*ratioWH)/ratioH]],

  Where Raster2Diag[] is the function converting raster scan position in one 8x8 block to diagonal scan position

[224] 사각형 크기의 양자화 매트릭스는 다음 조건을 만족하는 샘플에 대해 제로로 해야한다.

[225] - x > 32

[226] - y > 32

[227] - 디코딩된 TU는 디폴트 변환 모드로 코딩되지 않고, (1<<sizeIdW)==32 및 x > 16

[228] - 디코딩된 TU는 디폴트 변환 모드로 코딩되지 않고, (1<<sizeIdH)==32 및 y > 16

[229] 다음 표 15는 양자화 매트릭스 크기에 따라 sizeIdW 및 sizeIdH를 나타낸 일예이다.

[230] [표15]

Size of quantization matrix	sizeIdW	sizeIdH
1	0	0
2	1	1
4	2	2
8	3	3
16	4	4
32	5	5
64	6	6

[231] 또한, 일 예로, 상술한 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())는 다음 표 16과 같은 신택스 구조 및 다음 표 17과 같은 시맨틱스를 기반으로 설명될 수 있다. 표 16 및 표 17에 개시된 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())에 포함된 신택스 요소들을 기반으로 상술한 바와 같이 스케일링 리스트, 스케일링 매트릭스, 스케일링 팩터 등이 도출될 수 있고, 이 과정은 상술한 표 5 내지 표 15와 동일하거나 유사한 절차가 적용될 수 있다.

[232] [표16]

scaling_list_data( ) {	Descriptor
for(id = 0; id < 28; id ++) {	
matrixSize = id < 2 ? 2 : (id < 8 ? 4 : 8)	
if(aps_chroma_present_flag || id % 3 == 2 || id == 27) {	
scaling_list_copy_mode_flag[id]	u(1)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id])	
scaling_list_pred_mode_flag[id]	u(1)
if((scaling_list_copy_mode_flag[id] || scaling_list_pred_mode_flag[id]) && id != 0 && id != 2 && id != 8)	
scaling_list_pred_id_delta[id]	ue(v)
if(!scaling_list_copy_mode_flag[id]) {	
nextCoef = 0	
if(id > 13) {	
scaling_list_dc_coef[id − 14]	se(v)
nextCoef += scaling_list_dc_coef[id − 14]	
}	
for(i = 0; i < matrixSize * matrixSize; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if(!(id > 25 && x >= 4 && y >= 4)) {	
scaling_list_delta_coef[id][i]	se(v)
nextCoef += scaling_list_delta_coef[id][i]	
}	
ScalingList[id][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	

[233] [표17]

scaling_list_copy_mode_flag[id] equal to 1 specifies that the values of the scaling list are the same as the values of a reference scaling list. The reference scaling list is specified by scaling_list_pred_id_delta[id]. scaling_list_copy_mode_flag[id] equal to 0 specifies that scaling_list_pred_mode_flag is present. When not present, the value of scaling_list_copy_mode_flag[id] is inferred to be equal to 1.

scaling_list_pred_mode_flag[id] equal to 1 specifies that the values of the scaling list can be predicted from a reference scaling list. The reference scaling list is specified by scaling_list_pred_id_delta[id]. scaling_list_pred_mode_flag[id] equal to 0 specifies that the values of the scaling list are explicitly signalled. When not present, the value of scaling_list_pred_mode_flag[id] is inferred to be equal to 0.

scaling_list_pred_id_delta[id] specifies the reference scaling list used to derive the predicted scaling matrix ScalingMatrixPred[id]. When not present, the value of scaling_list_pred_id_delta[id] is inferred to be equal to 0. The value of scaling_list_pred_id_delta[id] shall be in the range of 0 to maxIdDelta with maxIdDelta derived depending on id as follows:

$$maxIdDelta = (id < 2) ? id : ((id < 8) ? (id - 2) : (id - 8)) \quad (106)$$

The variables refId and matrixSize are derived as follows:

$$refId = id - scaling_list_pred_id_delta[id] \quad (107)$$

$$matrixSize = (id < 2) ? 2 : ((id < 8) ? 4 : 8) \quad (108)$$

The (matrixSize)x(matrixSize) array ScalingMatrixPred[x][y] with x = 0..matrixSize − 1, y = 0..matrixSize − 1 and the variable ScalingMatrixDCPred are derived as follows:

- When both scaling_list_copy_mode_flag[id] and scaling_list_pred_mode_flag[id] are equal to 0, all elements of ScalingMatrixPred are set equal to 8, and the value of ScalingMatrixDCPred is set equal to 8.
- Otherwise, when scaling_list_pred_id_delta[id] is equal to 0, all elements of ScalingMatrixPred are set equal to 16, and ScalingMatrixDCPred is set equal to 16.
- Otherwise (either scaling_list_copy_mode_flag[id] or scaling_list_pred_mode_flag[id] is equal to 1 and scaling_list_pred_id_delta[id] is greater than 0), ScalingMatrixPred is set equal to ScalingMatrixRec[refId], and the following applies for ScalingMatrixDCPred:
  - If refId is greater than 13, ScalingMatrixDCPred is set equal to ScalingMatrixDCRec[refId − 14].
  - Otherwise (refId is less than or equal to 13), ScalingMatrixDCPred is set equal to ScalingMatrixPred[0][0].

scaling_list_dc_coef[id − 14] is used to derive the value of the variable ScalingMatrixDC[id − 14] when id is greater than 13 as follows:

$$ScalingMatrixDCRec[id - 14] = (ScalingMatrixDCPred + scaling_list_dc_coef[id - 14]) \& 255 \quad (109)$$

When not present, the value of scaling_list_dc_coef[id − 14] is inferred to be equal to 0. The value of scaling_list_dc_coef[id – 14] shall be in the range of −128 to 127, inclusive. The value of ScalingMatrixDCRec[id − 14] shall be greater than 0.

scaling_list_delta_coef[id][i] specifies the difference between the current matrix coefficient ScalingList[id][i] and the previous matrix coefficient ScalingList[id][i − 1], when scaling_list_copy_mode_flag[id] is equal to 0. The value of scaling_list_delta_coef[id][i] shall be in the range of −128 to 127, inclusive. When scaling_list_copy_mode_flag[id] is equal to 1, all elements of ScalingList[id] are set equal to 0.

[234]

The (matrixSize)x(matrixSize) array ScalingMatrixRec[id] is derived as follows:

ScalingMatrixRec[id][x][y] = (ScalingMatrixPred[x][y] + ScalingList[id][k]) & 255 (110)
with k = 0..(matrixSize * matrixSize − 1),
x = DiagScanOrder[Log2(matrixSize)][Log2(matrixSize)][k][0], and
y = DiagScanOrder[Log2(matrixSize)][Log2(matrixSize)][k][1]

The value of ScalingMatrixRec[id][x][y] shall be greater than 0.

[235] 이하 본 문서에서는 양자화/역양자화 과정에서 적응적 주파수별 가중 양자화 기술을 적용함에 있어서, 스케일링 리스트 데이터를 효율적으로 시그널링하는 방법에 관해 제안한다.

[236] 도 10은 코딩된 영상/비디오에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.

[237] 도 10을 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.

[238] 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.

[239] NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 헤더)를 부가하여 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.

[240] 또한, 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.

[241] 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.

[242] 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.

[243] 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.

[244] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트의 종류 등에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일 예이다.

[245] - APS (Adaptation Parameter Set) NAL unit: APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[246] - DPS (Decoding Parameter Set) NAL unit: DPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[247] - VPS(Video Parameter Set) NAL unit: VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[248] - SPS(Sequence Parameter Set) NAL unit: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[249] - PPS(Picture Parameter Set) NAL unit: PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[250] - PH(Picture header) NAL unit: PH를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입

[251] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 신택스 정보를 가지며, 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.

[252] 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. 픽처 헤더(픽처 헤더 신택스)는 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 문서에서 타일 그룹은 슬라이스 또는 픽처로 혼용 또는 대체될 수 있다. 또한, 본 문서에서 타일 그룹 헤더는 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더로 혼용 또는 대체될 수 있다.

[253] 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 신택스)는 슬라이스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. APS(APS 신택스) 또는 PPS(PPS 신택스)는 하나 이상의 슬라이스 또는 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. SPS(SPS 신택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. VPS(VPS 신택스)는 다중 레이어에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. DPS(DPS 신택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 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.

[254] 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, 슬라이스 헤더에 포함된 정보, 픽처 헤더에 포함된 정보, APS에 포함된 정보, 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.

[255] 한편, APS(Adaptation Parameter Set)는 VVC 표준에서 ALF(Adaptive Loop Filter)와 LMCS(Luma Mapping with Chroma Scaling) 절차를 위한 정보를 전송하는데 사용되고 있다. 또한, APS는 다른 데이터 구조(즉, 다른 신택스 구조)를 전송하는데 사용될 수 있도록 확장 가능한 구조를 가지고 있다. 이에, 본 문서는 주파수별 가중 양자화를 위해 사용되는 스케일링 리스트 데이터를 APS를 통하여 파싱/시그널링하는 방법을 제안한다.

[256] 스케일링 리스트 데이터는 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 과정에서 적용될 수 있는 주파수별 가중 양자화를 위한 양자화 스케일 정보이며, 스케일 팩터와 각 주파수 인덱스를 연관시키는 리스트일 수 있다.

[257] 일 실시예로, 다음 표 18은 스케일링 리스트 데이터를 전송하는데 사용되는 APS(adaptation parameter set) 구조의 일예를 나타낸다.

[258] [표18]

adaptation_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
adaptation_parameter_set_id	u(5)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS) // 0	
alf_data( )	
else if (aps_params_type == LMCS_APS) // 1	
lmcs_data( )	
else if (aps_params_type == SCALING_ APS) // 2	
scaling_list_data( )	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data( ))	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits( )	
}	

[259] 상기 표 18의 APS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스(semantics)는 다음 표 19와 같이 나타낼 수 있다.

[260] [표19]

adaptation_parameter_set_id provides an identifier for the APS for reference by other syntax elements.

NOTE – APSs can be shared across pictures and can be different in different tile groups within a picture.

aps_extension_flag equal to 0 specifies that no aps_extension_data_flag syntax elements are present in the APS RBSP syntax structure. aps_extension_flag equal to 1 specifies that there are aps_extension_data_flag syntax elements present in the APS RBSP syntax structure.

aps_extension_data_flag may have any value. Its presence and value do not affect decoder conformance to profiles specified in this version of this Specification. Decoders conforming to this version of this Specification shall ignore all aps_extension_data_flag syntax elements.

aps_params_type specifies the type of APS parameters carried in the APS as specified in the Table 19 shown below.

[261] 상기 표 18 및 표 19를 참조하면, APS에서 adaptation_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. adaptation_parameter_set_id는 다른 신택스 요소들의 참조를 위한 APS에 대한 식별자를 제공한다. 즉, APS는 adaptation_parameter_set_id 신택스 요소를 기반으로 식별될 수 있다. adaptation_parameter_set_id 신택스 요소는 APS ID 정보라고 불릴 수 있다. APS는 픽처 간에 공유될 수 있으며 픽처 내 다른 타일 그룹에서는 다를 수 있다.

[262] 또한, APS에서 aps_params_type 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_params_type은 다음 표 20에 나타낸 바와 같이 APS에서 전송되는 APS 파라미터의 타입을 나타낼 수 있다. aps_params_type 신택스 요소는 APS 파라미터 타입 정보 또는 APS 타입 정보라고 불릴 수 있다.

[263] 예를 들어, 다음 표 20은 APS를 통해 전송될 수 있는 APS 파라미터의 타입을 나타내는 예시이고, 각 APS 파라미터 타입은 aps_params_type의 값에 대응하여 나타낼 수 있다.

[264] [표20]

aps_params_type	Name of aps_params_type	Type of APS parameters
0	ALF_APS	ALF parameters
1	LMCS_APS	LMCS parameters
2	SCALING_APS	SCALING list data parameters
3..7	Reserved	Reserved

[265] 상기 표 20을 참조하면, aps_params_type은 해당 APS의 타입을 분류하기 위한 신택스 요소일 수 있다. aps_params_type의 값이 0인 경우, 해당 APS 타입은 ALF_APS일 수 있고, 해당 APS는 ALF 데이터를 나를 수 있으며, ALF 데이터는 필터/필터 계수들을 도출하기 위한 ALF 파라미터들을 포함할 수 있다. aps_params_type의 값이 1인 경우, 해당 APS 타입은 LMCS_APS일 수 있고, 해당 APS는 LMCS 데이터를 나를 수 있으며, LMCS 데이터는 LMCS 모델/빈들/매핑

인덱스를 도출하기 위한 LMCS 파라미터들을 포함할 수 있다. aps_params_type의 값이 2인 경우, 해당 APS 타입은 SCALING_APS일 수 있고, 해당 APS는 SCALING 리스트 데이터를 나를 수 있으며, SCALING 리스트 데이터는 주파수 기반 양자화 스케일링 매트릭스/스케일링 팩터/스케일링 리스트의 값을 도출하기 위한 스케일링 리스트 데이터 파라미터들을 포함할 수 있다.

[266] 예를 들어, 상기 표 18에서와 같이 APS에서 aps_params_type 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있고, 이때 aps_params_type이 값이 0을 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 ALF_APS를 나타내는 경우) ALF 데이터 (즉, alf_data())가 파싱/시그널링될 수 있다. 또는, aps_params_type이 값이 1을 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 LMCS_APS를 나타내는 경우) LMCS 데이터(즉, lmcs_data())가 파싱/시그널링될 수 있다. 또는, aps_params_type이 값이 2를 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 SCALING_APS를 나타내는 경우) 스케일링 리스트 데이터(즉, scaling_list_data())가 파싱/시그널링될 수 있다.

[267] 또한, 상기 표 18 및 표 19를 참조하면, APS에서 aps_extension_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_extension_flag는 APS 확장 데이터 플래그(aps_extension_data_flag) 신택스 요소들이 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. aps_extension_flag는 예를 들어 VVC 표준의 이후 버전을 위한 확장 포인트들을 제공하기 위하여 사용될 수 있다. aps_extension_flag 신택스 요소는 APS 확장 플래그라고 불릴 수 있다. 예를 들어, aps_extension_flag의 값이 0인 경우, APS 확장 데이터 플래그(aps_extension_data_flag)가 APS RBSP 신택스 구조에 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 또는, aps_extension_flag의 값이 1인 경우, APS 확장 데이터 플래그(aps_extension_data_flag)가 APS RBSP 신택스 구조에 존재함을 나타낼 수 있다.

[268] aps_extension_flag 신택스 요소를 기반으로 aps_extension_data_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_extension_data_flag 신택스 요소는 APS 확장 데이터 플래그라고 불릴 수 있다. 예를 들어, aps_extension_flag의 값이 1인 경우, aps_extension_data_flag가 파싱/시그널링될 수 있고, 이때 aps_extension_data_flag는 임의의 값을 가질 수 있다.

[269] 상술한 바와 같이, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 나타내기 위한 데이터 타입(예: SCALING_APS)을 할당하고, 데이터 타입을 나타내는 신택스 요소(예: aps_params_type)를 파싱/시그널링함으로써 효율적으로 스케일링 리스트 데이터를 나를 수 있다. 즉, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 통합한 APS의 구조를 사용할 수 있다.

[270] 한편, 현재 VVC 표준에서 스케일링 리스트 데이터(즉, scaling_list_data())의 사용은 먼저 SPS(Sequence Parameter Set)에서 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 플래그(즉, sps_scaling_list_enabled_flag)가 존재하는지를 기반으로 지시될 수 있다. 만일 상기 플래그(즉, sps_scaling_list_enabled_flag)가 인에이블되는 경우(즉, 스케일링 리스트 데이터가 가용함을 나타내는 경우로서,

1 또는 참인 경우), 다른 플래그(즉, sps_scaling_list_data_present_flag)가 파싱될 수 있다. 또한 sps_scaling_list_data_present_flag가 인에이블되는 경우(즉, 스케일링 리스트 데이터가 SPS에 존재함을 나타내는 경우로서, 1 또는 참인 경우), 스케일링 리스트 데이터(즉, scaling_list_data())가 파싱될 수 있다. 즉, 현재 VVC 표준에서는 스케일링 리스트 데이터를 SPS에서 시그널링하고 있다. 이 경우, SPS가 세션 협상을 가능하게 하고 일반적으로 대역외로 전송되므로, 디코딩 프로세스 동안 사용될 수 있고 변환 블록의 스케일링 팩터의 결정과 관련된 정보로 스케일링 리스트 데이터를 전송하는 것이 불필요할 수 있다. 디코더가 SPS에서 스케일링 리스트 데이터를 전송한다면, 디코더는 스케일링 리스트 데이터로부터 획득된 정보를 저장하기 위해 상당한 양의 메모리를 확보할 필요가 있고 또한 변환 블록 디코딩에서 사용될 때까지 상기 정보를 유지할 필요가 있다. 따라서, 이러한 과정은 SPS 레벨에서 불필요할 수 있고, 하위 레벨에서 파싱/시그널링되는 것이 더 효과적일 수 있다. 이에, 본 문서는 스케일링 리스트 데이터를 효과적으로 파싱/시그널링하기 위해서 계층적 구조를 제안한다.

[271] 일 실시예로, 스케일링 리스트 데이터를 상위 레벨 신택스인 SPS로부터 파싱/시그널링하지 않고, 보다 하위 레벨 신택스인 PPS, 타일 그룹 헤더, 슬라이스 헤더 및/또는 다른 적절한 헤더에서 파싱/시그널링할 수 있도록 한다.

[272] 예를 들어, 다음 표 21과 같이 SPS 신택스를 수정할 수 있다. 다음 표 21은 CVS에 대한 스케일링 리스트를 설명하기 위한 SPS 신택스의 일 예를 나타낸 것이다.

[273] [표21]

seq_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
...	
scaling_list_enabled_flag	u(1)
...	
}	

[274] 상기 표 21의 SPS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 22와 같이 나타낼 수 있다.

[275] [표22]

scaling_list_enabled_flag equal to 1 specifies that a scaling list is used for the scaling process for transform coefficients. scaling_list_enabled_flag equal to 0 specifies that scaling list is not used for the scaling process for transform coefficients.

[276] 상기 표 21 및 표 22를 참조하면, SPS에서 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 그 값이 0인지 1인지 여부를 기반으로 스케일링 리스트가 가용한지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되는 것을 나타내고,

scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되지 않음을 나타낼 수 있다.

[277] 즉, scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 가용 플래그라고 불릴 수 있고, SPS(또는 SPS 레벨)에서 시그널링될 수 있다. 다시 말해, SPS 레벨에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag의 값을 기반으로, 해당 SPS를 참조하는 CVS 내의 픽처들에 대하여 기본적으로 스케일링 리스트가 가용하도록 결정될 수 있다. 그리고, SPS보다 하위 레벨(예: PPS, 타일 그룹 헤더, 슬라이스 헤더 및/또는 다른 적절한 헤더)에서 추가적인 가용 플래그를 시그널링하여 스케일링 리스트를 획득할 수 있다.

[278] 또한, SPS에서 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링되지 않을 수 있다. 즉, SPS에서 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 할 수 있다. sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 SPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 SPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 SPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링하지 않을 수 있다.

[279] 상술한 바와 같이, 본 문서의 일 실시예에 따르면 SPS 레벨에서는 스케일링 리스트(scaling_list_data())를 직접적으로 시그널링하지 않고, 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하도록 구성될 수 있다. 이후, SPS에서의 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 하위 레벨 신택스에서 개별적으로 스케일링 리스트(scaling_list_data())를 파싱할 수 있다. 따라서, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터가 계층적 구조에 따라 파싱/시그널링될 수 있으므로 보다 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[280] 한편, 스케일링 리스트 데이터의 존재 유무 및 사용 유무는 툴 인에이블링 플래그(tool enabling flag)의 존재를 조건으로 한다. 여기서, 툴 인에이블링 플래그는 해당 툴을 인에이블링할지 여부를 나타내는 정보일 수 있으며, 예컨대 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 포함할 수 있다. 즉, scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타냄으로써 스케일링 리스트를 인에이블링할지를 지시하는데 사용될 수 있다. 그러나, 이 툴은 디코더에 대한 구문상 제약이 있어야 한다. 즉, 이 툴은 현재 CVS(coded video sequence)의 디코딩에 사용되고 있지 않다는 것을 디코더에게 알려주는 제한 플래그(constraint flag)가 있어야 한다. 따라서, 본 문서는 스케일링 리스트 데이터에 대한 제한 플래그가 적용되는 방법을 제안한다.

[281] 일 실시예로, 다음 표 23은 제한 플래그를 사용하여 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하는 신택스(예: 일반 제한 정보 신택스)의 일 예를 나타낸다.

[282] [표23]

general_constraint_info( ) {	**Descriptor**
…	
no_scaling_list_constraint_flag	**u(1)**
…	
}	

[283] 상기 표 23의 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스(semantics)는 다음 표 24와 같이 나타낼 수 있다.

[284] [표24]

no_scaling_list_constraint_flag equal to 1 specifies that it is a requirement of bitstream conformacne that scaling_list_enabled_flag shall be equal to 0. no_scaling_list_constraint_flag equal to 0 does not impose a constraint.

[285] 상기 표 23 및 표 24를 참조하면, 제한 플래그가 general_constraint_info()를 통해서 파싱/시그널링될 수 있다. general_constraint_info()는 일반 제한 정보 필드 또는 제한 플래그들에 관한 정보로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 제한 플래그로서 no_scaling_list_constraint_flag 신택스 요소가 사용될 수 있다. 여기서, 제한 플래그는 부합하는 비트스트림 속성들(conformance bitstream properties)을 지정하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, no_scaling_list_constraint_flag 신택스 요소의 값이 1인 경우 scaling_list_enabled_flag가 0으로 지정되어야 하는 비트스트림 부합(bitstream conformacne) 요구사항을 나타내고, no_scaling_list_constraint_flag 신택스 요소의 값이 0인 경우 제한이 없음을 나타낼 수 있다.

[286] 한편, 상술한 바와 같이 본 문서의 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터는 계층적 구조를 통해서 전달될 수 있다. 이에 따라, 본 문서는 슬라이스 헤더를 통해서 파싱/시그널링될 수 있는 스케일링 리스트 데이터의 구조를 제안한다. 여기서, 슬라이스 헤더는 타일 그룹 헤더로 지칭될 수도 있고, 또는 픽처 헤더로 혼용 또는 대체될 수도 있다.

[287] 일 실시예로, 다음 표 25는 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위한 슬라이스 헤더 신택스의 일 예를 나타낸다.

[288] [표25]

slice_header( ) {	**Descriptor**
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
…	
if(scaling_list_enabled_flag) {	
slice_scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(slice_scaling_list_enabled_flag)	
slice_scaling_list_aps_id	u(5)
}	
…	
byte_alignment( )	
}	

[289] 상기 표 25의 슬라이스 헤더 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 26과 같이 나타낼 수 있다.

[290] [표26]

When present, the value of each of the slice header syntax elements slice_pic_parameter_set_id, slice_pic_order_cnt_lsb, and slice_temporal_mvp_enabled_flag shall be the same in all slice headers of a coded picture.

slice_pic_parameter_set_id specifies the value of pps_pic_parameter_set_id for the PPS in use. The value of slice_pic_parameter_set_id shall be in the range of 0 to 63, inclusive.
slice_scaling_list_enabled_flag equal to 1 specifies that scaling list is enabled for the current slice. slice_scaling_list_enabled_flag equal to 0 specifies that scaling list is not enabled for the current slice. When slice_scaling_list_enabled_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.
slice_scaling_list_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the SCALING DATA APS that the slice refers to. The TemporalId of the SCALING DATA APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_scaling_list_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit.

When multiple SCALING DATA APSs with the same value of adaptation_parameter _set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple SC ALING DATA APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

[291] 상기 표 25 및 표 26을 참조하면, 슬라이스 헤더에서 slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 사용중인 PPS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 PPS를 식별하기 위한 정보로, pps_pic_parameter_set_id의 값을 나타낼 수 있다. slice_pic_parameter_set_id의 값은 0 내지 63 범위 내에 있어야 한다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 슬라이스에서 참조하는 PPS 식별 정보

또는 PPS ID 정보라고 할 수 있다.

[292] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 현재 슬라이스에서 스케일링 리스트가 가용한지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트가 현재 슬라이스에서 가용함을 나타낼 수 있고, slice_scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우 스케일링 리스트가 현재 슬라이스에서 가용하지 않음을 나타낼 수 있다. 또는, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag가 존재하지 않는 경우, 그 값은 0으로 유추될 수 있다.

[293] 이때, slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 상위 레벨 신택스(즉, SPS)에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, SPS에서 시그널링된 scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우(즉, 상위 레벨에서 스케일링 리스트 데이터가 가용하도록 결정된 경우), 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag를 파싱하여, 해당 슬라이스에서 스케일링 리스트를 사용하여 스케일링 과정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.

[294] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 APS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS의 ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 나타낼 수 있다. 한편, slice_scaling_list_aps_id와 동일한 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 가지는 APS NAL 유닛(즉, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS NAL 유닛)의 TemporalId(즉, Temporal ID)가 코딩되는 슬라이스 NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)보다 작거나 같아야 한다.

[295] 또한, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_aps_id의 값이 1인 경우(즉, 슬라이스 헤더에서 스케일링 리스트가 가용하도록 결정된 경우) slice_scaling_list_aps_id를 파싱할 수 있다. 이후, 상기 파싱된 slice_scaling_list_aps_id가 지시하는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[296] 또한, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS(스케일링 리스트 데이터를 포함하는 복수의 APS)가 동일 픽처 내 둘 이상의 슬라이스들에 의해 참조되는 경우, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS는 동일한 내용을 포함해야 한다.

[297] 또한, 상술한 신택스 요소들이 존재하는 경우, 슬라이스 헤더 신택스 요소 slice_pic_parameter_set_id, slice_pic_order_cnt_lsb, 및

slice_temporal_mvp_enabled_flag 각각의 값은 코딩되는 픽처 내의 모든 슬라이스 헤더에서 동일해야 한다.

[298] 상술한 바와 같이, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 효율적으로 시그널링하기 위해 계층적 구조를 사용할 수 있다. 즉, 상위 레벨(SPS 신택스)에서 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 가용 플래그(예: scaling_list_enabled_flag)를 먼저 시그널링하고, 이후 하위 레벨(예: 슬라이스 헤더, 픽처 헤더 등)에서 추가적인 가용 플래그(예: slice_scaling_list_enabled_flag)를 시그널링함으로써 각 하위 레벨에서 스케일링 리스트 데이터를 사용할지를 결정할 수 있다. 또한, 하위 레벨(예: 슬라이스 헤더, 픽처 헤더 등)을 통하여 해당 슬라이스 또는 타일 그룹에서 참조하는 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)를 시그널링하고, APS ID 정보에 의해 식별되는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 도출할 수 있다.

[299] 또한, 본 문서는 계층적 구조에 따라 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함에 있어서, 상술한 표 25 및 표 26에서 제안된 방법과 같이 적용될 수도 있고, 다음 표 27에서와 같은 슬라이스 헤더의 구조를 통해서 스케일링 리스트 데이터를 전달할 수도 있다.

[300] 일 실시예로, 다음 표 27은 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위한 슬라이스 헤더 신택스의 일 예를 나타낸다. 여기서, 슬라이스 헤더는 타일 그룹 헤더로 지칭될 수도 있고, 또는 픽처 헤더로 혼용 또는 대체될 수도 있다.

[301] [표27]

slice_header( ) {	**Descriptor**
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
…	
if(scaling_list_enabled_flag) {	
slice_scaling_list_aps_id	u(5)
}	
…	
byte_alignment( )	
}	

[302] 상기 표 27의 슬라이스 헤더 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 28과 같이 나타낼 수 있다.

[303] [표28]

When present, the value of each of the slice header syntax elements slice_pic_parameter_set_id, slice_pic_order_cnt_lsb, and slice_temporal_mvp_enabled_flag shall be the same in all slice headers of a coded picture. **slice_pic_parameter_set_id** specifies the value of pps_pic_parameter_set_id for the PPS in use. The value of slice_pic_parameter_set_id shall be in the range of 0 to 63, inclusive. **slice_scaling_list_aps_id** specifies the adaptation_parameter_set_id of the SCALING DATA APS that the slice refers to. The TemporalId of the SCALING LIST APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_scaling_list_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. When multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

[304] 상기 표 27 및 표 28을 참조하면, 슬라이스 헤더에서 slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 사용중인 PPS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 PPS를 식별하기 위한 정보로, pps_pic_parameter_set_id의 값을 나타낼 수 있다. slice_pic_parameter_set_id의 값은 0 내지 63 범위 내에 있어야 한다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 슬라이스에서 참조하는 PPS 식별 정보 또는 PPS ID 정보라고 할 수 있다.

[305] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 APS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS의 ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 나타낼 수 있다. 일 예로, slice_scaling_list_aps_id와 동일한 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 가지는 APS NAL 유닛(즉, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS NAL 유닛)의 TemporalId(즉, Temporal ID)가 코딩되는 슬라이스 NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)보다 작거나 같아야 한다.

[306] 이때, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 상위 레벨 신택스(즉, SPS)에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, SPS에서 시그널링된 scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우(즉, 상위 레벨에서 스케일링 리스트 데이터가 가용하도록 결정된 경우), 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_aps_id를 파싱할 수 있다. 이후, 상기 파싱된 slice_scaling_list_aps_id가 지시하는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[307] 즉, 본 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS ID는 SPS

내의 대응하는 플래그(예: scaling_list_enabled_flag)가 인에이블되면 파싱될 수 있으므로, 상술한 표 25에 나타난 바와 같이 상위 레벨 신택스(즉, SPS)에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 해당 하위 레벨(예컨대, 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더)에서 참조할 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS ID(예: slice_scaling_list_aps_id) 정보를 파싱할 수 있다.

[308] 또한, 본 문서는 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위해 복수의 APS를 사용하는 방법에 관해 제안한다. 이하에서는 본 문서의 일 실시예에 따라 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 복수의 APS ID를 효율적으로 시그널링하는 방법을 설명한다. 이 방법은 비트스트림 머지(merge) 동안 유용할 수 있다.

[309] 일 실시예로, 다음 표 29는 복수의 APS를 사용하여 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위한 슬라이스 헤더 신택스의 일 예를 나타낸다. 여기서, 슬라이스 헤더는 타일 그룹 헤더로 지칭될 수도 있고, 또는 픽처 헤더로 혼용 또는 대체될 수도 있다.

[310] [표29]

slice_header( ) {	**Descriptor**
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
if(scaling_list_enabled_flag) {	
slice_scaling_list_enabled_flag	u(1)
if(slice_scaling_list_enabled_flag) {	
num_scaling_list_aps_ids_minus1	ue(v)
for(i = 0; i <= num_scaling_list_aps_ids_minus1; i++)	
slice_scaling_list_aps_id[i]	u(5)
}	
}	
…	
byte_alignment( )	
}	

[311] 상기 표 29의 슬라이스 헤더 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 30과 같이 나타낼 수 있다.

[312] [표30]

slice_scaling_list_enabled_flag equal to 1 specifies that scaling list is enabled for the current slice. slice_scaling_list_enabled_flag equal to 0 specifies that scaling list is not enabled for the current slice. When slice_scaling_list_enabled_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

num_scaling_list_aps_ids_minus1 plus 1 specifies the number of SCALING LIST APSs that the slice refers to. The value of num_scaling_list_aps_ids_minus1 shall be in the range of 0 to 7, inclusive

slice_scaling_list_aps_id[i] specifies the adaptation_parameter_set_id of the i-th SCALING LIST APS that the slice refers to. The TemporalId of the SCALING LIST APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_scaling_list_aps_id[i] shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit.

When multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

[313] 상기 표 29 및 표 30을 참조하면, 슬라이스 헤더에서 slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 사용중인 PPS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 PPS를 식별하기 위한 정보로, pps_pic_parameter_set_id의 값을 나타낼 수 있다. slice_pic_parameter_set_id의 값은 0 내지 63 범위 내에 있어야 한다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 슬라이스에서 참조하는 PPS 식별 정보 또는 PPS ID 정보라고 할 수 있다.

[314] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 현재 슬라이스에서 스케일링 리스트가 가용한지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트가 현재 슬라이스에서 가용함을 나타낼 수 있고, slice_scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우 스케일링 리스트가 현재 슬라이스에서 가용하지 않음을 나타낼 수 있다. 또는, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag가 존재하지 않는 경우, 그 값은 0으로 유추될 수 있다.

[315] 이때, slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 상위 레벨 신택스(즉, SPS)에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, SPS에서 시그널링된 scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우(즉, 상위 레벨에서 스케일링 리스트 데이터가 가용하도록 결정된 경우), 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_enabled_flag를 파싱하여, 해당 슬라이스에서 스케일링 리스트를 사용하여 스케일링 과정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.

[316] 또한, 슬라이스 헤더에서 num_scaling_list_aps_ids_minus1 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. num_scaling_list_aps_ids_minus1 신택스 요소는 해당 슬라이스에 의해 참조되는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS의 개수를 지시하기 위한 정보일 수 있다. 예를 들어, num_scaling_list_aps_ids_minus1 신택스 요소의 값에 1을 더한 값이 APS 개수일 수 있다. num_scaling_list_aps_ids_minus1의 값은 0 내지 7 범위 내에 있어야 한다.

[317] 여기서 num_scaling_list_aps_ids_minus1 신택스 요소는 slice_scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우(즉, 해당 슬라이스에서 스케일링 리스트 데이터가 가용하도록 결정된 경우) num_scaling_list_aps_ids_minus1를 파싱할 수 있다. 이 경우, num_scaling_list_aps_ids_minus1의 값을 기반으로 slice_scaling_list_aps_id[i] 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다.

[318] 즉, slice_scaling_list_aps_id[i]는 i번째 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS(즉, i번째 SCALING LIST APS)의 식별자(adaptation_parameter_set_id)를 나타낼 수 있다. 다시 말해, num_scaling_list_aps_ids_minus1 신택스 요소에 의해 지시되는 APS 개수만큼 APS ID 정보가 시그널링될 수 있다. 한편, slice_scaling_list_aps_id[i]와 동일한 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 가지는 APS NAL 유닛(즉, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS NAL 유닛)의 TemporalId(즉, Temporal ID)가 코딩되는 슬라이스 NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)보다 작거나 같아야 한다.

[319] 또한, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS(스케일링 리스트 데이터를 포함하는 복수의 APS)가 동일 픽처 내 둘 이상의 슬라이스들에 의해 참조되는 경우, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS는 동일한 내용을 포함해야 한다.

[320] 또한, 본 문서는 계층적 구조에 따라 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함에 있어서, 중복적으로 시그널링되지 않도록 하는 방안을 제안한다. 일 실시예로, PPS(Picture Parameter Set)에서 스케일링 리스트 데이터의 시그널링을 제거할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 SPS, 또는 APS 및/또는 다른 적절한 헤더 세트에서 충분히 시그널링될 수 있다.

[321] 일 실시예로, 다음 표 31은 PPS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하지 않는 PPS 신택스의 일 예를 나타낸다.

[322] [표31]

pic_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
pps_pic_parameter_set_id	ue(v)
…	ue(v)
}	

[323] 다음 표 32는 상기 표 31의 PPS 신택스에서 스케일링 리스트 데이터의 중복적인 시그널링을 피하기 위해서 제거될 수 있는 신택스 요소(예: pps_scaling_list_data_present_flag)에 대한 시맨틱스를 나타낸 일예이다.

[324] [표32]

pps_scaling_list_data_present_flag equal to 1 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are derived based on the scaling lists specified by the active SPS and the scaling lists specified by the PPS. pps_scaling_list_data_present_flag equal to 0 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are inferred to be equal to those specified by the active SPS. When scaling_list_enabled_flag is equal to 0, the value of pps_scaling_list_data_present_flag shall be equal to 0. When scaling_list_enabled_flag is equal to 1, sps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0 and pps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0, the default scaling list data are used to derive the array ScalingFactor as described in the scaling list data semantics as specified in clause 7.4.7.12.

[325] 상기 표 31 및 표 32를 참조하면, PPS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위한 정보, 예컨대 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거할 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 그 값이 0인지 1인지 여부를 기반으로 PPS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소의 값이 1인 경우, PPS를 참조하는 픽처들에 사용되는 스케일링 리스트 데이터는 활성 SPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 및 PPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터에 기초하여 도출됨을 나타낼 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소의 값이 0인 경우, PPS를 참조하는 픽처들에 사용되는 스케일링 리스트 데이터는 활성 SPS에 의해 지정된 것과 동일하게 유추됨을 나타낼 수 있다. 즉, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 PPS로부터 시그널링되는 스케일링 리스트 데이터가 존재하는지 여부를 나타내는 정보일 수 있다.

[326] 즉, 본 실시예에서는 중복적으로 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하는 것을 방지하기 위해서, 상기 표 31에서와 같이 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써(즉, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 시그널링하지 않음으로써) PPS에 의해 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링하지 않도록 할 수 있다.

[327] 또한, 본 문서는 APS에서 스케일링 리스트 매트릭스를 시그널링하기 위한 방안을 제안한다. 기존 방안은 3가지 모드(즉, OFF, DEFAULT, USER_DEFINED 모드)를 사용하고 있다. OFF 모드는 스케일링 리스트 데이터가 변환 블록에 적용되지 않는 것을 나타낸다. DEFAULT 모드는 스케일링 매트릭스를 생성하는데 고정 값이 사용되는 것을 나타낸다. USER_DEFINED 모드는 블록 사이즈, 예측 모드 및 컬러 성분을 기반으로 스케일링 매트릭스가 사용되는 것을 나타낸다. 현재 VVC에서 지원되는 스케일링 매트릭스의 총 개수는 44개이며,

이는 HEVC에서의 28개보다 크게 증가된 것이다. 현재 스케일링 리스트 데이터는 SPS에서 시그널링되고 PPS에서 조건적으로 존재할 수 있다. APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함으로써, SPS 및 PPS에서 동일한 데이터의 중복적인 시그널링(redundant signaling)은 불필요하므로 제거될 수 있다.

[328] 예를 들어, 현재 VVC에서 정의된 스케일링 매트릭스는 scaling_list_enabled_flag를 사용하여 SPS에서 가용한지(enabled) 여부를 나타낸다. 이 플래그가 가용함을 나타내는 경우 변환 계수에 대한 스케일링 과정에서 스케일링 리스트가 사용되며, 이 플래그가 가용하지 않음을 나타내는 경우 변환 계수에 대한 스케일링 과정에서 스케일링 리스트가 사용되지 않는다(예: OFF 모드). 또한, 스케일링 리스트 데이터가 SPS에 존재하는지 여부를 나타내는 sps_scaling_list_data_present_flag가 파싱될 수 있다. SPS에서의 시그널링 이외에, 스케일링 리스트 데이터는 또한 PPS에 존재할 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag가 PPS에서 가용함을 나타내는 경우, 스케일링 리스트 데이터가 PPS에 존재할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터가 SPS 및 PPS에서 모두 존재하는 경우, PPS로부터의 스케일링 리스트 데이터가 활성 PPS를 참조하는 프레임들에 사용될 수 있다. scaling_list_enable_flag가 가용함을 나타내지만 스케일링 리스트 데이터가 SPS에만 존재하고 PPS에는 존재하지 않는 경우, SPS로부터의 스케일링 리스트 데이터는 프레임들에 의해 참조될 수 있다. scaling_list_enable_flag가 가용함을 나타내고 스케일링 리스트 데이터가 SPS 또는 PPS에 존재하지 않는 경우, DEFAULT 모드가 사용될 수 있다. 또한, DEFAULT 모드의 사용은 스케일링 리스트 데이터 자체 내에서 시그널링될 수도 있다. 스케일링 리스트 데이터가 명시적으로 시그널링되는 경우 USER DEFINED 모드가 사용될 수 있다. 주어진 변환 블록에 대한 스케일링 팩터(Scaling Factor)는 스케일링 리스트에서 시그널링되는 정보를 사용하여 결정될 수 있다. 이는 APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하도록 제안된다.

[329] 현재 VVC에서는 스케일링 리스트 데이터를 채택하여 사용하고 있으며, VVC에서 지원되는 스케일링 매트릭스는 HEVC보다 광범위하다. VVC에서 지원되는 스케일링 매트릭스는 루마의 경우 4x4에서 64x64까지, 크로마의 경우 2x2에서 32x32까지 블록 사이즈를 선택할 수 있도록 한다. 또한 직사각형 변환 블록(TB) 사이즈, 종속적인 양자화(dependent quantization), 다중 변환 선택(multiple transform selection), 큰 사이즈의 변환 블록에 대한 고주파 계수의 제로잉 아웃(large transform with zeroing out high frequency coefficients), 인트라 서브블록 파티셔닝(intra subblock partitioning; ISP), 인트라 블록 카피(intra block copy; IBC)를 통합할 수 있다. 인트라 블록 카피(IBC)와 인트라 코딩 모드는 동일한 스케일링 매트릭스를 공유할 수 있다.

[330] 따라서, USER_DEFINED 모드의 경우 시그널링되는 매트릭스의 개수는 다음과 같을 수 있다.

[331] - MatrixType: 30 = 2 (2 for intra & IBC/inter) X 3 (Y/Cb/Cr components) X 5 (square TB size: from 4X4 to 64X64 for luma, from 2X2 to 32X32 for chroma)

[332] - MatrixType_DC: 14 = 2 (2 for intra & IBC/inter X 1 for Y component) X 3 (TB size: 16X16, 32X32, 64X64) + 4 (2 for intra & IBC/inter X 2 for Cb/Cr components) X 2 (TB size: 16X16, 32X32)

[333] DC 값은 16x16, 32x32, 및 64x64 크기의 스케일링 매트릭스에 대해 별도로 코딩될 수 있다. 변환 블록(TB) 사이즈가 8x8보다 작은 경우, 하나의 스케일링 매트릭스 내에 모든 요소들에 대해 시그널링될 수 있다. 변환 블록(TB) 사이즈가 8x8보다 크거나 같은 경우, 하나의 8x8 스케일링 매트릭스 내에 64개 요소들에 대해서만 기본 스케일링 매트릭스로서 시그널링될 수 있다. 8x8보다 큰 정사각형 매트릭스를 획득하기 위해, 기본 8x8 매트릭스는 필요한 크기에 대응하여 업 샘플링될 수 있다. DEFAULT 모드가 사용되는 경우, 스케일링 매트릭스는 16으로 설정될 수 있다. 따라서, VVC에서는 44개의 서로 다른 매트릭스를 지원하는 반면, HEVC에서는 28개의 매트릭스만 지원한다. VVC에서 지원되는 스케일링 매트릭스의 수가 HEVC보다 더 광범위하므로, SPS 및/또는 PPS에서 중복적인 시그널링을 피하기 위해서 스케일링 리스트 데이터의 시그널링을 위한 보다 실용적인 선택으로 APS를 사용할 수 있다. 이는 스케일링 리스트 데이터의 불필요하고 중복적인 시그널링을 피할 수 있다.

[334] 상술한 바와 같은 문제를 해결하고자 본 문서는 APS에서 스케일링 매트릭스를 시그널링하는 방안을 제안한다. 이를 위해서, 스케일링 리스트 데이터는 SPS에서 시그널링되거나 PPS에서 조건적으로 존재할 필요 없이, APS에서만 시그널링될 수 있다. 또한 슬라이스 헤더에서 APS ID를 시그널링할 수 있다.

[335] 일 실시예로, SPS에서 스케일링 리스트 데이터가 가용한지 여부를 나타내는 플래그(예: scaling_list_enable_flag)를 시그널링하고, PPS에서 스케일링 리스트 데이터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그(예: pps_scaling_list_data_present_flag)를 제거함으로써 시그널링하지 않고, APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링할 수 있다. 또한, 슬라이스 헤더에서 APS ID를 시그널링할 수 있다. 이때, SPS에서 시그널링된 scaling_list_enable_flag의 값이 1이고(즉, 스케일링 리스트 데이터가 가용한 것으로 나타내는 경우) APS ID가 슬라이스 헤더에서 시그널링되지 않는 경우, DEFAULT 스케일링 매트릭스가 사용될 수 있다. 이와 같은 본 문서의 일 실시예는 다음 표 33 내지 표 41에서와 같은 신택스 및 시맨틱스로 구현될 수 있다.

[336] 다음 표 33은 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위해 사용되는 APS 구조의 일 예를 나타낸다.

[337] [표33]

adaptation_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
adaptation_parameter_set_id	u(5)
aps_params_type	u(3)
if(aps_params_type == ALF_APS)	
alf_data(adaptation_parameter_set_id)	
else if (aps_params_type == LMCS_APS)	
lmcs_data( )	
else if (aps_params_type == SCALING_ APS) // 2	
scaling_list_data( )	
aps_extension_flag	u(1)
if(aps_extension_flag)	
while(more_rbsp_data( ))	
aps_extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits( )	
}	

[338] 상기 표 33의 APS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스(semantics)는 다음 표 34와 같이 나타낼 수 있다.

[339] [표34]

adaptation_parameter_set_id provides an identifier for the APS for reference by other syntax elements.

NOTE – APSs can be shared across pictures and can be different in different slices within a picture.

aps_extension_flag equal to 0 specifies that no aps_extension_data_flag syntax elements are present in the APS RBSP syntax structure. aps_extension_flag equal to 1 specifies that there are aps_extension_data_flag syntax elements present in the APS RBSP syntax structure.

aps_extension_data_flag may have any value. Its presence and value do not affect decoder conformance to profiles specified in this version of this Specification. Decoders conforming to this version of this Specification shall ignore all aps_extension_data_flag syntax elements.

aps_params_type specifies the type of APS parameters carried in the APS as specified in the Table 35 shown below.

[340] 상기 표 33 및 표 34을 참조하면, APS에서 adaptation_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. adaptation_parameter_set_id는 다른 신택스 요소들의 참조를 위한 APS에 대한 식별자를 제공한다. 즉, APS는 adaptation_parameter_set_id 신택스 요소를 기반으로 식별될 수 있다. adaptation_parameter_set_id 신택스 요소는 APS ID 정보라고 불릴 수 있다. APS는

픽처 간에 공유될 수 있으며 픽처 내 다른 슬라이스에서는 다를 수 있다.

[341] 또한, APS에서 aps_params_type 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_params_type은 다음 표 35에 나타낸 바와 같이 APS에서 전송되는 APS 파라미터의 타입을 나타낼 수 있다. aps_params_type 신택스 요소는 APS 파라미터 타입 정보 또는 APS 타입 정보라고 불릴 수 있다.

[342] 예를 들어, 다음 표 35는 APS를 통해 전송될 수 있는 APS 파라미터의 타입을 나타내는 예시이고, 각 APS 파라미터 타입은 aps_params_type의 값에 대응하여 나타낼 수 있다.

[343] [표35]

aps_params_type	Name of aps_params_type	Type of APS parameters
0	ALF_APS	ALF parameters
1	LMCS_APS	LMCS parameters
2	SCALING_APS	SCALING list data parameters
3..7	Reserved	Reserved

[344] 상기 표 35를 참조하면, aps_params_type은 해당 APS의 타입을 분류하기 위한 신택스 요소일 수 있다. aps_params_type의 값이 0인 경우, 해당 APS 타입은 ALF_APS일 수 있고, 해당 APS는 ALF 데이터를 나를 수 있으며, ALF 데이터는 필터/필터 계수들을 도출하기 위한 ALF 파라미터들을 포함할 수 있다. aps_params_type의 값이 1인 경우, 해당 APS 타입은 LMCS_APS일 수 있고, 해당 APS는 LMCS 데이터를 나를 수 있으며, LMCS 데이터는 LMCS 모델/빈들/매핑 인덱스를 도출하기 위한 LMCS 파라미터들을 포함할 수 있다. aps_params_type의 값이 2인 경우, 해당 APS 타입은 SCALING_APS일 수 있고, 해당 APS는 SCALING 리스트 데이터를 나를 수 있으며, SCALING 리스트 데이터는 주파수 기반 양자화 스케일링 매트릭스/스케일링 팩터/스케일링 리스트의 값을 도출하기 위한 스케일링 리스트 데이터 파라미터들을 포함할 수 있다.

[345] 예를 들어, 상기 표 33에서와 같이 APS에서 aps_params_type 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있고, 이때 aps_params_type이 값이 0을 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 ALF_APS를 나타내는 경우) ALF 데이터 (즉, alf_data())가 파싱/시그널링될 수 있다. 또는, aps_params_type이 값이 1을 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 LMCS_APS를 나타내는 경우) LMCS 데이터(즉, lmcs_data())가 파싱/시그널링될 수 있다. 또는, aps_params_type이 값이 2를 나타내는 경우(즉, aps_params_type이 SCALING_APS를 나타내는 경우) 스케일링 리스트 데이터(즉, scaling_list_data())가 파싱/시그널링될 수 있다.

[346] 또한, 상기 표 33 및 표 34를 참조하면, APS에서 aps_extension_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_extension_flag는 APS 확장 데이터

플래그(aps_extension_data_flag) 신택스 요소들이 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. aps_extension_flag는 예를 들어 VVC 표준의 이후 버전을 위한 확장 포인트들을 제공하기 위하여 사용될 수 있다. aps_extension_flag 신택스 요소는 APS 확장 플래그라고 불릴 수 있다. 예를 들어, aps_extension_flag의 값이 0인 경우, APS 확장 데이터 플래그(aps_extension_data_flag)가 APS RBSP 신택스 구조에 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 또는, aps_extension_flag의 값이 1인 경우, APS 확장 데이터 플래그(aps_extension_data_flag)가 APS RBSP 신택스 구조에 존재함을 나타낼 수 있다.

[347] aps_extension_flag 신택스 요소를 기반으로 aps_extension_data_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. aps_extension_data_flag 신택스 요소는 APS 확장 데이터 플래그라고 불릴 수 있다. 예를 들어, aps_extension_flag의 값이 1인 경우, aps_extension_data_flag가 파싱/시그널링될 수 있고, 이때 aps_extension_data_flag는 임의의 값을 가질 수 있다.

[348] 상술한 바와 같이, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 나타내기 위한 데이터 타입(예: SCALING_APS)을 할당하고, 데이터 타입을 나타내는 신택스 요소(예: aps_params_type)를 파싱/시그널링함으로써 효율적으로 스케일링 리스트 데이터를 나를 수 있다. 즉, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 통합한 APS의 구조를 사용할 수 있다.

[349] 또한, APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함에 있어서, SPS에서 스케일링 리스트 데이터가 가용한지 여부를 시그널링하고 이를 기반으로 APS에서 APS 파라미터 타입(예: aps_params_type)에 따라 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 또한, 본 문서의 일 실시예에서는 상위 레벨 신택스에서 중복적인 스케일링 리스트 데이터의 시그널링을 피하기 위해서, 스케일링 리스트 데이터 신택스 구조(예: scaling_list_data())가 SPS 또는 PPS에서 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보를 SPS 또는 PPS로부터 파싱/시그널링하지 않도록 함으로써, SPS 또는 PPS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하지 않을 수 있다. 이는 다음 표 36 내지 표 39와 같은 신택스 및 시맨틱스로 구현될 수 있다.

[350] 예를 들어, 다음 표 36과 같이 SPS 신택스를 수정할 수 있다. 다음 표 36은 SPS에서 스케일링 리스트 데이터의 시그널링을 하지 않는 SPS 신택스 구조의 일 예를 나타낸다.

[351] [표36]

seq_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
…	
scaling_list_enabled_flag	u(1)
…	
}	

[352] 상기 표 36의 SPS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 37과 같이 수정될 수 있다. 일예로, 표 36 및 표 37에서는 스케일링 리스트 데이터의 중복적인 시그널링을 피하기 위해서 SPS에 포함된 신택스 요소들 중 일부 신택스 요소(예: sps_scaling_list_data_present_flag)가 제거될 수 있다.

[353] [표37]

scaling_list_enabled_flag equal to 1 specifies that a scaling list is used for the scaling process for transform coefficients. scaling_list_enabled_flag equal to 0 specifies that scaling list is not used for the scaling process for transform coefficients. **sps_scaling_list_data_present_flag** equal to 1 specifies that the scaling_list_data( ) syntax structure is present in the SPS. sps_scaling_list_data_present_flag equal to 0 specifies that the scaling_list_data( ) syntax structure is not present in the SPS. When not present, the value of sps_scaling_list_data_present_flag is inferred to be equal to 0.

[354] 상기 표 36 및 표 37을 참조하면, SPS에서 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 그 값이 0인지 1인지 여부를 기반으로 스케일링 리스트가 가용한지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되는 것을 나타내고, scaling_list_enabled_flag의 값이 0인 경우 스케일링 리스트가 변환 계수에 대한 스케일링 과정에 사용되지 않음을 나타낼 수 있다.

[355] 즉, scaling_list_enabled_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 가용 플래그라고 불릴 수 있고, SPS(또는 SPS 레벨)에서 시그널링될 수 있다. 다시 말해, SPS 레벨에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag의 값을 기반으로, 해당 SPS를 참조하는 CVS 내의 픽처들에 대하여 기본적으로 스케일링 리스트가 가용하도록 결정될 수 있다. 그리고, SPS보다 하위 레벨(예: PPS, 타일 그룹 헤더, 슬라이스 헤더 및/또는 다른 적절한 헤더)에서 추가적인 가용 플래그를 시그널링하여 스케일링 리스트를 획득할 수 있다.

[356] 또한, SPS에서 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링되지 않을 수 있다. 즉, SPS에서 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 할 수 있다. sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 SPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 SPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 SPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않고, 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하도록 구성될 수 있다.

[357] 또한, PPS에서 스케일링 리스트 데이터의 시그널링은 다음 표 38에서와 같이 제거될 수 있다. 예를 들어, 다음 표 38은 PPS에서 스케일링 리스트 데이터의 시그널링을 하지 않는 PPS 신택스 구조의 일 예를 나타낸다.

[358] [표38]

pic_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
pps_pic_parameter_set_id	ue(v)
…	ue(v)
}	

[359] 상기 표 38의 PPS 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 39와 같이 수정될 수 있다. 일예로, 다음 표 39는 PPS 신택스에서 스케일링 리스트 데이터의 중복적인 시그널링을 피하기 위해서 제거될 수 있는 신택스 요소(예: pps_scaling_list_data_present_flag)에 대한 시맨틱스를 나타낸다.

[360] [표39]

pps_scaling_list_data_present_flag equal to 1 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are derived based on the scaling lists specified by the active SPS and the scaling lists specified by the PPS. pps_scaling_list_data_present_flag equal to 0 specifies that the scaling list data used for the pictures referring to the PPS are inferred to be equal to those specified by the active SPS. When scaling_list_enabled_flag is equal to 0, the value of pps_scaling_list_data_present_flag shall be equal to 0. When scaling_list_enabled_flag is equal to 1, sps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0 and pps_scaling_list_data_present_flag is equal to 0, the default scaling list data are used to derive the array ScalingFactor as described in the scaling list data semantics as specified in clause 7.4.7.12.

[361] 상기 표 38 및 표 39를 참조하면, PPS에서 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링되지 않을 수 있다. 즉, PPS에서 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써, 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 구성할 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 PPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 PPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 PPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않을 수 있다.

[362] 상술한 바와 같이, SPS 또는 PPS 레벨에서 스케일링 리스트 데이터가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보를 제거함으로써, SPS 또는 PPS 레벨에서 직접적으로 스케일링 리스트 데이터 신택스를 시그널링하지 않도록 SPS 신택스와 PPS 신택스를 구성할 수 있다. SPS에서 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하고, 이후 SPS에서의

가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 하위 레벨 신택스(예: APS)에서 개별적으로 스케일링 리스트(scaling_list_data())를 파싱할 수 있다. 따라서, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터가 계층적 구조에 따라 파싱/시그널링될 수 있으므로 보다 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[363] 또한, APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함에 있어서, 슬라이스 헤더에서 APS ID를 시그널링하고, 슬라이스 헤더로부터 획득된 APS ID를 기반으로 APS를 식별하고, 식별된 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 여기서, 슬라이스 헤더는 하나의 예로 설명하는 것일 뿐이며, 슬라이스 헤더는 타일 그룹 헤더 또는 픽처 헤더 등의 다양한 헤더와 혼용 또는 대체될 수도 있다.

[364] 예를 들어, 다음 표 40은 APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위해서 APS ID 신택스 요소를 포함하는 슬라이스 헤더 신택스의 일 예를 나타낸다.

[365] [표40]

slice_header( ) {	**Descriptor**
slice_pic_parameter_set_id	ue(v)
…	
if(scaling_list_enabled_flag) {	
slice_scaling_list_present_flag	u(1)
if(**slice_scaling_list_present_flag**) {	
slice_scaling_list_aps_id	u(5)
}	
}	
…	
byte_alignment( )	
}	

[366] 상기 표 40의 슬라이스 헤더 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 41과 같이 나타낼 수 있다.

[367] [표41]

When present, the value of each of the slice header syntax elements slice_pic_parameter_set_id, slice_pic_order_cnt_lsb, and slice_temporal_mvp_enabled_flag shall be the same in all slice headers of a coded picture.

slice_pic_parameter_set_id specifies the value of pps_pic_parameter_set_id for the PPS in use. The value of slice_pic_parameter_set_id shall be in the range of 0 to 63, inclusive.

slice_scaling_list_present_flag equal to 1 specifies that scaling list matrices is present for the current slice. slice_scaling_list_present_flag equal to 0 specifies that the default scaling list data are used to derive the array ScalingFactor as described in scaling list data semantics as specified in 7.4.7.12. When slice_scaling_list_enabled_flag is not present, it is inferred to be equal to 0.

slice_scaling_list_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the SCALING DATA APS that the slice refers to. The TemporalId of the SCALING DATA APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_scaling_list_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. If slice_scaling_list_aps_id is not present, it is inferred to be 0. When multiple SCALING DATA APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple SCALING DATA APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content.

[368] 상기 표 40 및 표 41을 참조하면, 슬라이스 헤더에서 slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 사용중인 PPS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 PPS를 식별하기 위한 정보로, pps_pic_parameter_set_id의 값을 나타낼 수 있다. slice_pic_parameter_set_id의 값은 0 내지 63 범위 내에 있어야 한다. slice_pic_parameter_set_id 신택스 요소는 슬라이스에서 참조하는 PPS 식별 정보 또는 PPS ID 정보라고 할 수 있다.

[369] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_present_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_present_flag 신택스 요소는 현재 슬라이스에 대해 스케일링 리스트 매트릭스가 존재하는지 여부를 나타내는 정보일 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_present_flag의 값이 1인 경우 스케일링 리스트 매트릭스가 현재 슬라이스에 대해 존재함을 나타낼 수 있고, slice_scaling_list_present_flag의 값이 0인 경우 디폴트 스케일링 리스트 데이터가 스케일링 팩터(ScalingFactor) 어레이를 도출하는데 사용됨을 나타낼 수 있다. 또는, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_present_flag가 존재하지 않는 경우, 그 값은 0으로 유추될 수 있다.

[370] 이때, slice_scaling_list_present_flag 신택스 요소는 상위 레벨 신택스(즉, SPS)에서 시그널링되는 scaling_list_enabled_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, SPS에서 시그널링된 scaling_list_enabled_flag의 값이 1인 경우(즉, 상위 레벨에서 스케일링 리스트 데이터가 가용하도록 결정된 경우), 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_present_flag를 파싱하여, 해당 슬라이스에서 스케일링 리스트를 사용하여 스케일링 과정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.

[371] 또한, 슬라이스 헤더에서 slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 APS에 대한 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 해당 슬라이스에서 참조하는 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS의 ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 나타낼 수 있다. 한편, slice_scaling_list_aps_id와 동일한 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 가지는 APS NAL 유닛(즉, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS NAL 유닛)의 TemporalId(즉, Temporal ID)는 코딩되는 슬라이스 NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)보다 작거나 같아야 한다.

[372] 또한, slice_scaling_list_aps_id 신택스 요소는 slice_scaling_list_present_flag 신택스 요소를 기반으로 파싱 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, slice_scaling_list_present_flag의 값이 1인 경우(즉, 슬라이스 헤더에서 스케일링 리스트가 존재하는 경우) slice_scaling_list_aps_id를 파싱할 수 있다. 이후, 상기 파싱된 slice_scaling_list_aps_id가 지시하는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[373] 또한, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS(스케일링 리스트 데이터를 포함하는 복수의 APS)가 동일 픽처 내 둘 이상의 슬라이스들에 의해 참조되는 경우, 동일한 값의 APS ID 정보(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 복수의 SCALING DATA APS는 동일한 내용을 포함해야 한다.

[374] 상술한 표 40 및 표 41에 따르면, 슬라이스 헤더에서 APS ID를 시그널링하는 것으로 설명하였으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 본 문서에서는 픽처 헤더 또는 타일 그룹 헤더 등에서 APS ID를 시그널링할 수 있다.

[375] 또한, 본 문서는 스케일링 리스트 데이터를 다른 헤더 세트로 재배치(reposition)하는 일반적인 방안을 제안한다. 일 실시예로, 헤더 세트에서 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 일반적인 구조를 제안한다. 현재 VVC의 경우 적절한 헤더 세트로 APS를 사용하고 있으나, Nal Unit Type(NUT)에 의해 식별되는 스케일링 리스트 데이터를 자신의 헤더 세트로 캡슐화하는 것도 가능할 수 있다. 다음 표 42 및 표 43에서와 같이 구현될 수 있다.

[376] 예를 들어, 다음 표 42는 NAL 유닛 타입과 그에 따른 RBSP 신택스 구조를 나타낸 일 예이다. 여기서, 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.

[377] [표42]

NalUnitType	Name of NalUnitType	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp( )	non-VCL
1	AUD_NUT	Access unit delimiter access_unit_delimiter_rbsp( )	non-VCL
2 3	PREFIX_SEI_NUT SUFFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information sei_rbsp( )	non-VCL
4	APS_NUT	Adaptation parameter set adaptation_parameter_set_rbsp( )	non-VCL
6 5..7	RSV_NVCL65.. RSV_NVCL7	Reserved	non-VCL
8	TRAIL_NUT	Coded slice of a non-STSA trailing picture slice_layer_rbsp( )	VCL
9	STSA_NUT	Coded slice of an STSA picture slice_layer_rbsp( )	VCL
10	RADL_NUT	Coded slice of a RADL picture slice_layer_rbsp( )	VCL
11	RASL_NUT	Coded slice of a RASL picture slice_layer_rbsp( )	VCL
12..15	RSV_VCL_12.. RSV_VCL_15	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
16	DPS_NUT	Decoding parameter set decoding_parameter_set_rbsp( )	non-VCL
17	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp( )	non-VCL
18	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp( )	non-VCL
19	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp( )	non-VCL
20	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp( )	non-VCL
21	SCALING_NUT	Scaling_list_data_parameter set Scaling_list_data _parameter_set_rbsp( )	non-VCL
22..23	RSV_NVCL21.. RSV_NVCL23	Reserved	non-VCL
24 25	IDR_W_RADL IDR_N_LP	Coded slice of an IDR picture slice_layer_rbsp( )	VCL

[378]

26	CRA_NUT	Coded slice of a CRA picture slice_layer_rbsp( )	VCL
27	GRA_NUT	Coded slice of a gradual random access picture slice_layer_rbsp( )	VCL
28..31	UNSPEC28.. UNSPEC31	Unspecified	non-VCL

[379] 상기 표 42에서 보는 바와 같이, 스케일링 리스트 데이터를 하나의 NAL 유닛 타입(예: SCALING_NUT)으로 정의할 수 있고, SCALING_NUT에 대한 NAL 유닛 타입의 값으로 특정 값(예: 21, 또는 NAL 유닛 타입으로 지정되지 않은 예약된 값들 중 하나의 값)을 지정할 수 있다. SCALING_NUT은 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트(예: Scaling_list_data_parameter set)을 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입일 수 있다.

[380] 또한, SCALING_NUT의 가용 여부는 APS, PPS, 및/또는 다른 적절한 헤더보다 상위 레벨에서 결정될 수 있고, 또는 다른 NAL 유닛 타입보다 하위 레벨에서 결정될 수도 있다.

[381] 예를 들어, 다음 표 43은 스케일링 리스트 데이터를 시그널링하기 위해 사용되는 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트의 신택스를 나타낸다.

[382] [표43]

scaling_list_data_parameter_set_rbsp( ) {	**Descriptor**
scaling_list_data_parameter_set_id	u(5)
scaling_list_data( )	
scaling_list_data_extension_flag	u(1)
if(**scaling_list_data** _extension_flag)	
while(more_rbsp_data( ))	
scaling_list_data _extension_data_flag	u(1)
rbsp_trailing_bits( )	
}	

[383] 상기 표 43의 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 44와 같이 나타낼 수 있다.

[384] [표44]

scaling_list_data _parameter_set_id provides an identifier for the **scaling_list_data** for reference by other syntax elements. NOTE – **scaling_list_data_parameter_sets** can be shared across pictures and can be different in different slices within a picture. **scaling_list_data _extension_flag** equal to 0 specifies that no aps_extension_data_flag syntax elements are present in the **scaling_list_data** RBSP syntax structure. **scaling_list_data** _extension_flag equal to 1 specifies that there are **scaling_list_data** _extension_data_flag syntax elements present in the **scaling_list_data** RBSP syntax structure. **scaling_list_data _extension_data_flag** may have any value. Its presence and value do not affect decoder conformance to profiles specified in this version of this Specification. Decoders conforming to this version of this Specification shall ignore all **scaling_list_data** _extension_data_flag syntax elements.

[385] 상기 표 43 및 표 44를 참조하면, 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트(예: scaling_list_data_parameter_set)는 SCALING_NUT에 대한 NAL 유닛 타입의 값(예: 21)에 의해 특정된 헤더 세트일 수 있다. 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트에서 scaling_list_data_parameter_set_id 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_data_parameter_set_id 신택스 요소는 다른 신택스 요소들의 참조를 위한 스케일링 리스트 데이터에 대한 식별자를 제공한다. 즉, 스케일링 리스트 파라미터 세트는 scaling_list_data_parameter_set_id 신택스 요소를 기반으로 식별될 수 있다. scaling_list_data_parameter_set_id 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트 ID 정보라고 불릴 수 있다. 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트는 픽처 간에 공유될 수 있으며 픽처 내 다른 슬라이스에서는 다를 수 있다.

[386] scaling_list_data_parameter_set_id에 의해 식별된 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트로부터 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data 신택스)를 파싱/시그널링할 수 있다.

[387] 또한, 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트에서 scaling_list_data_extension_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_data_extension_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터 확장 플래그(scaling_list_data_extension_flag) 신택스 요소들이 스케일링 리스트 데이터 RBSP 신택스 구조에 존재하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, scaling_list_data_extension_flag의 값이 1인 경우, 스케일링 리스트 데이터 확장 플래그(scaling_list_data_extension_flag) 신택스 요소들이 스케일링 리스트 데이터 RBSP 신택스 구조에 존재함을 나타낼 수 있다. 또는, scaling_list_data_extension_flag의 값이 0인 경우, 스케일링 리스트 데이터 확장 플래그(scaling_list_data_extension_flag) 신택스 요소들이 스케일링 리스트

데이터 RBSP 신택스 구조에 존재하지 않음을 나타낼 수 있다.

[388] scaling_list_data_extension_flag 신택스 요소를 기반으로 scaling_list_data_extension_data_flag 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_data_extension_data_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터에 대한 확장 데이터 플래그라고 불릴 수 있다. 예를 들어, scaling_list_data_extension_flag의 값이 1인 경우, scaling_list_data_extension_data_flag가 파싱/시그널링될 수 있고, 이때 scaling_list_data_extension_data_flag는 임의의 값을 가질 수 있다.

[389] 상술한 바와 같이, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터를 위한 하나의 헤더 세트 구조를 정의하여 사용할 수 있으며, 스케일링 리스트 데이터를 위한 헤더 세트는 NAL 유닛 타입(예: SCALING_NUT)으로 특정할 수 있다. 이 경우, 스케일링 리스트 데이터를 위한 헤더 세트는 스케일링 리스트 데이터 파라미터 세트(예: scaling_list_data_parameter_set)로 정의될 수 있고, 이로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[390] 한편, 본 문서는 스케일링 리스트 데이터에 포함된 신택스 요소 scaling_lsit_pred_matrix_id_delta를 효과적으로 코딩하기 위한 방안을 제안한다.

[391] 현재 VVC의 경우, scaling_lsit_pred_matrix_id_delta 신택스 요소는 왼쪽 비트 우선으로 부호없는 정수 0차 Exp-Golomb 코딩된 신택스 요소(an unsigned integer 0-th order Exp-Golomb-coded syntax element with the left bit first)를 사용하여 코딩된다. 그러나, 코딩 효율을 향상시기키 위해서 본 문서의 일 실시예에서는 다음 표 45에서와 같이, 0 내지 5의 범위를 갖는 scaling_lsit_pred_matrix_id_delta 신택스 요소에 대해서 고정 길이 코드(예: u(3))을 사용하여 코딩하는 방안을 제안한다. 이때, 전체 범위에 대해 효율성을 향상시키기 위해서 3비트만 사용하여 코딩하는 것으로 충분할 수 잇다.

[392] 예를 들어, 다음 표 45는 스케일링 리스트 데이터 신택스 구조의 일 예를 나타낸다.

[393] [표45]

scaling_list_data( ) {	**Descriptor**
for(sizeId = 1; sizeId < 7; sizeId++)	
for(matrixId = 0; matrixId < 6; matrixId ++) {	
if(! (((sizeId == 1) && (matrixId % 3 == 0)) || ((sizeId == 6) && (matrixId % 3 != 0)))) {	
scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId]	u(1)
if(!scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId])	
scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId]	u(3)
else {	
nextCoef = 8	
coefNum = Min(64, (1 << (sizeId << 1)))	
if(sizeId > 3) {	
scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId − 4][matrixId]	se(v)
nextCoef = scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId − 4][matrixId] + 8	
}	
for(i = 0; i < coefNum; i++) {	
x = DiagScanOrder[3][3][i][0]	
y = DiagScanOrder[3][3][i][1]	
if (!(sizeId==6 && x>=4 && y>=4)) {	
scaling_list_delta_coef	se(v)
nextCoef = (nextCoef + scaling_list_delta_coef + 256) % 256	
ScalingList[sizeId][matrixId][i] = nextCoef	
}	
}	
}	
}	
}	
}	
}	

[394] 상기 표 45의 스케일링 리스트 데이터 신택스에 포함된 신택스 요소들의 시맨틱스는 다음 표 46과 같이 나타낼 수 있다.

[395] [표46]

scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] equal to 0 specifies that the values of the scaling list are the same as the values of a reference scaling list. The reference scaling list is specified by scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId].
scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] equal to 1 specifies that the values of the scaling list are explicitly signalled.

scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] specifies the reference scaling list used to derive ScalingList[sizeId][matrixId], the derivation of ScalingList[sizeId][matrixId] is based on scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] as follows:

– If scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is equal to 0, the scaling list is inferred from the default scaling list ScalingList[sizeId][matrixId][i] as specified in Table 7-15, Table 7-16, Table 7-17 , Table 7-18 for i = 0..Min(63, (1 << (sizeId << 1)) − 1).

– Otherwise, the scaling list is inferred from the reference scaling list as follows: For sizeId =1… 6,

refMatrixId = matrixId −

scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] * (sizeId == 6 ? 3 : 1)

If sizeId is equal to 1, the value of refMatrixId shall not be equal to 0 or 3. Otherwise, if sizeId is less than or equal to 5, the value of scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] shall be in the range of 0 to matrixId, inclusive. Otherwise (sizeId is equal to 6), the value of scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] shall be in the range of 0 to matrixId / 3, inclusive.

scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] plus 8 specifies the value of the variable ScalingFactor[4][matrixId][0][0] for the scaling list for the 16x16 size when sizeId is equal to 4 and specifies the value of ScalingFactor[5][matrixId][0][0] for the scaling list for the 32x32 size when sizeId is equal to 5, and specifies the value of ScalingFactor[6][matrixId][0][0] for the scaling list for the 64x64 size when sizeId is equal to 6. The value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] shall be in the range of −7 to 247, inclusive.

When scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 0, scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is equal to 0 and sizeId is greater than 3, the value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] is inferred to be equal to 8.

When scaling_list_pred_matrix_id_delta[sizeId][matrixId] is not equal to 0 and sizeId is greater than 3, the value of scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][matrixId] is inferred to be equal to scaling_list_dc_coef_minus8[sizeId][refMatrixId], where the value of refMatrixId is given by Equation 7-XX.

[396]

scaling_list_delta_coef specifies the difference between the current matrix coefficient ScalingList[sizeId][matrixId][i] and the previous matrix coefficient ScalingList[sizeId][matrixId][i − 1], when scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 1. The value of scaling_list_delta_coef shall be in the range of −128 to 127, inclusive. The value of ScalingList[sizeId][matrixId][i] shall be greater than 0. When scaling_list_pred_mode_flag[sizeId][matrixId] is equal to 1 and scaling_list_delta_coef is not present, the value of ScalingList[sizeId][matrixId][i] is inferred to be 0.

[397] 상기 표 45 및 표 46에서 보는 바와 같이, 스케일링 리스트 데이터 신택스로부터 scaling_list_pred_matrix_id_delta 신택스 요소가 파싱/시그널링될 수 있다. scaling_list_pred_matrix_id_delta 신택스 요소는 스케일링 리스트를 도출하는데 사용되는 참조 스케일링 리스트를 나타낼 수 있다. 이때, scaling_list_pred_matrix_id_delta를 파싱함에 있어서, 고정 길이 코드(예: u(3))을 사용하여 파싱할 수 있다.

[398] 한편, APS에서 스케일링 리스트 데이터를 시그널링함에 있어서 스케일링 리스트 매트릭스에 대해 제한을 둘 수 있다. 이에, 본 문서에서는 스케일링 리스트 매트릭스의 개수를 제한하는 방법에 관해 제안한다. 본 문서에서 제안하는 방법에 따르면, 구현을 용이하게 하고 최대 메모리 요구사항(worst case memory requirement)을 제한하는 효과를 얻을 수 있다.

[399] 일 실시예로, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, 스케일링 리스트 데이터 신택스를 시그널링하는 APS)의 개수를 제한할 수 있다. 이를 위해서, 다음과 같은 제약 조건을 추가할 수 있다. 이러한 제약 조건은 홀더를 두기 위한 것으로, 즉 상이한 값이 사용될 수 있다(It should be noted that these constraints are meant to place holders i.e., different values can be used.).

[400] 설명의 편의를 위해, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, 스케일링 리스트 데이터 신택스를 시그널링하는 APS)는 SCALING LIST APS로 지칭할 수 있다. 다시 말해, 상술한 바와 같이 APS에서 전송되는 APS 파라미터 타입(예: aps_params_type)이 스케일링 리스트 데이터 파라미터들을 나타내는 타입(예: SCALING_APS)인 경우, APS에서 전송되는 스케일링 리스트 데이터를 SCALING LIST APS로 나타낼 수 있다.

[401] 예를 들어, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, SCALING LIST APS)의 총 개수가 3보다 작을 수 있다. 물론, 다른 적절한 값이 사용될 수도 있다. 예컨대, 0 내지 7의 범위 내에 적절한 값이 사용될 수 있다. 즉, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, SCALING LIST APS)의 총 개수가 0 내지 7의 범위로 정해질 수 있다.

[402] 또한, 예를 들어, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, SCALING LIST APS)는 픽처 당 1개의 SCALING LIST APS만 허용될 수 있다.

[403] 다음 표 47은 상술한 바와 같은 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS를 제한하기 위한 제약 조건을 나타내는 신택스 요소 및 그에 대한 시맨틱스를

나타낸 일예이다.

[404] [표47]

slice_scaling_list_aps_id specifies the adaptation_parameter_set_id of the SCALING LIST APS that the slice refers to. The value of slice_scaling_list_aps_id shall be in the range of 0 to 3, inclusive. The TemporalId of the SCALING_LIST APS NAL unit having adaptation_parameter_set_id equal to slice_lmcs_aps_id shall be less than or equal to the TemporalId of the coded slice NAL unit. When multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id are referred to by two or more slices of the same picture, the multiple SCALING LIST APSs with the same value of adaptation_parameter_set_id shall have the same content. Only one SCALING LIST APS with the same value of adaptation_parameter_set_id and the same content shall be referred to by one or more slices of the same picture.

[405] 상기 표 47을 참조하면, SCALING LIST APS의 APS 식별 정보(즉, APS ID 정보)를 나타내는 신택스 요소(예: slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS(즉, SCALING LIST APS)의 개수를 제한할 수 있다.

[406] 예를 들어, 신택스 요소 slice_scaling_list_aps_id는 슬라이스가 참조하는 SCALING LIST APS의 APS 식별 정보(즉, APS ID 정보)를 나타낼 수 있다. 이때, 신택스 요소 slice_scaling_list_aps_id의 값은 특정한 값으로 제한할 수 있다. 일예로, 신택스 요소 slice_scaling_list_aps_id의 값은 0 내지 3의 범위에 있도록 제한할 수 있다. 이는 하나의 예시일 뿐이며, 다른 값을 가지도록 제한할 수 있으며, 다른 예로 신택스 요소 slice_scaling_list_aps_id의 값은 0 내지 7의 범위에 있도록 제한할 수도 있다.

[407] 또한, 예를 들어, slice_lmcs_aps_id와 같은 APS ID(adaptation_parameter_set_id)를 갖는 SCALING LIST APS NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 TemporalId(즉, Temporal ID)보다 작거나 같아야 한다.

[408] 또한, 예를 들어, APS ID(adaptation_parameter_set_id) 값이 동일한 복수개의 SCALING LIST APS가 동일 픽처 상의 두개 이상의 슬라이스에 의해 참조되는 경우, 동일한 APS ID(adaptation_parameter_set_id) 값을 가지는 복수개의 SCALING LIST APS는 동일한 내용(content)을 가져야 한다.

[409] 또한, 예를 들어, 동일한 값의 APS ID(adaptation_parameter_set_id) 및 동일한 내용을 갖는 하나의 SCALING LIST APS만이 동일 픽처 상의 하나 이상의 슬라이스에 의해 참조되어야 한다. 다시 말해, 동일한 픽처 내 하나 이상의 슬라이스들은 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 동일한 APS를 참조하여야 한다.

[410] 이하의 도면은 본 문서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 용어나 명칭(예컨대, 신택스/신택스

요소의 명칭 등)은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 문서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

[411] 도 11 및 도 12는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[412] 도 11에 개시된 방법은 도 2에서 개시된 인코딩 장치(200)에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로, 도 11의 단계 S1100은 도 2에 개시된 감산부(231)에 의하여 수행될 수 있고, 도 11의 단계 S1110은 도 2에 개시된 변환부(232)에 의하여 수행될 수 있고, 도 11의 단계 S1120 ~ S1130은 도 2에 개시된 양자화부(233)에 의하여 수행될 수 있고, 도 11의 단계 S1140은 도 2에 개시된 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 도 11에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함하여 수행될 수 있다. 따라서, 도 11에서는 상술한 실시예들과 중복되는 내용에 관해서 구체적인 설명을 생략하거나 간단히 하기로 한다.

[413] 도 11을 참조하면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다(S700).

[414] 일 실시예로, 먼저 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 현재 블록에 인터 예측을 수행할지 또는 인트라 예측을 수행할지 여부를 결정할 수 있고, 또한 RD 코스트 기반으로 구체적인 인터 예측 모드 또는 구체적인 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 결정된 예측 모드에 따라 예측을 수행하여 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 이때 인터 예측 또는 인트라 예측 등 본 문서에서 개시된 다양한 예측 방법이 적용될 수 있다. 또한, 인코딩 장치는 현재 블록에 적용된 예측과 관련된 정보(예컨대, 예측 모드 정보)를 생성하고 인코딩할 수 있다. 그리고, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 원본 샘플들과 예측 샘플들을 비교하여 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[415] 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 기반으로 변환 계수들을 도출할 수 있다(S1110).

[416] 일 실시예로, 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들에 대한 변환 과정을 통하여 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이때, 인코딩 장치는 코딩 효율을 고려하여 현재 블록에 대한 변환 적용 여부를 결정할 수 있다. 즉, 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들에 대하여 변환이 적용되는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 레지듀얼 샘플들에 대하여 변환이 적용되지 않는 경우, 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 변환 계수들로 도출할 수 있다. 또는, 레지듀얼 샘플들에 대하여 변환이 적용되는 경우, 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들에 대한 변환을 수행하여 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이 경우, 인코딩 장치는 현재 블록에 대해 변환이 적용되는지 여부를 기반으로 변환 스킵 플래그 정보를 생성하고 인코딩할 수 있다. 변환 스킵 플래그 정보는 현재 블록에 대해 변환이 적용되었는지 변환이 스킵(skip)되었는지를 나타내는 정보일 수 있다.

[417] 인코딩 장치는 변환 계수들을 기반으로 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다(S1120).

[418] 일 실시예로, 인코딩 장치는 변환 계수들에 대한 양자화 과정을 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이때, 인코딩 장치는 주파수에 따라 양자화 강도를 조절하는 주파수별 가중 양자화를 적용할 수 있다. 이 경우 양자화 과정은 주파수별 양자화 스케일 값을 기반으로 더 수행될 수 있다. 주파수별 가중 양자화를 위한 양자화 스케일 값은 스케일링 매트릭스를 사용하여 도출될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치/디코딩 장치는 미리 정의된 스케일링 매트릭스를 사용할 수도 있고, 인코딩 장치에서 스케일링 매트릭스에 대한 주파수별 양자화 스케일 정보를 구성하여 인코딩하고, 이를 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 주파수별 양자화 스케일 정보는 스케일링 리스트 데이터를 포함할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 (수정된) 스케일링 매트릭스가 도출될 수 있다.

[419] 또한, 인코딩 장치는 디코딩 장치에서와 동일하게 역양자화 과정을 수행할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 (수정된) 스케일링 매트릭스를 도출하고, 이를 기반으로 양자화된 변환 계수들에 역양자화를 적용하여 복원된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이때 복원된 변환 계수들은 변환/양자화 과정에서의 손실로 인하여 최초 변환 계수들과는 차이가 있을 수 있다.

[420] 여기서, 스케일링 매트릭스는 상술한 주파수 기반 양자화 스케일링 매트릭스를 지칭할 수 있으며, 설명의 편의에 따라 양자화 스케일링 매트릭스, 양자화 매트릭스, 스케일링 매트릭스, 스케일링 리스트 등으로 혼용 또는 대체하여 사용될 수 있으며, 본 실시예에서 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

[421] 즉, 인코딩 장치는 양자화 과정을 수행함에 있어서 주파수별 가중 양자화를 더 적용할 수 있고, 이때 스케일링 매트릭스에 대한 정보로서 스케일링 리스트 데이터를 생성할 수 있다. 이 과정은 표 5 내지 표 17을 예로 들어 구체적으로 설명한 바 있으므로, 본 실시예에서는 중복적인 내용이나 구체적인 설명을 생략하도록 한다.

[422] 인코딩 장치는 양자화된 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 정보를 생성할 수 있다(S1130).

[423] 여기서 레지듀얼 정보는 변환 및/또는 양자화 절차를 통하여 생성된 정보로 양자화된 변환 계수들에 관한 정보일 수 있으며, 예컨대 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다.

[424] 또한, 양자화 과정에서 양자화된 변환 계수를 도출함에 있어서 주파수별 가중 양자화를 더 적용한 경우, 양자화된 변환 계수들에 대한 스케일링 리스트 데이터가 생성될 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 양자화된 변환 계수들을 도출하는데 사용되는 스케일링 리스트 파라미터들을 포함할 수 있다. 이 경우

인코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터 관련 정보를 생성할 수 있고, 예를 들어 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS를 생성할 수 있다. APS는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 포함할 수 있다. 즉, 양자화된 변환 계수들에 대한 스케일링 리스트 데이터는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 기반으로 APS에 포함될 수 있다.

[425] 또한, 인코딩 장치는 헤더 정보를 생성할 수 있다. 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있다. 이때, 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로, 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS가 특정될 수 있다.

[426] 인코딩 장치는 영상 정보(또는 비디오 정보)를 인코딩할 수 있다(S1140). 여기서, 영상 정보는 상기 레지듀얼 정보를 포함할 수 있다. 또한, 영상 정보는 상기 예측 샘플들을 도출하는데 사용된 상기 예측과 관련된 정보(예컨대, 예측 모드 정보)를 포함할 수 있다. 또한, 영상 정보는 상기 스케일링 리스트 데이터에 관한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 영상 정보는 인코딩 과정에서 도출되는 다양한 정보를 포함할 수 있고, 이러한 다양한 정보를 포함하여 인코딩될 수 있다.

[427] 일 실시예로, 영상 정보는 본 문서에서 상술한 실시예(들)에 따른 다양한 정보를 포함할 수 있으며, 상술한 표 1 내지 47 중 적어도 하나에 개시된 정보를 포함할 수 있다.

[428] 예를 들어, 영상 정보는 SPS(Sequence Parameter Set)를 포함할 수 있다. SPS는 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 일예로, SPS는 상술한 표 36(또는 표 21)과 같이 구성될 수 있고, 제1 가용 플래그 정보는 상기 표 36 및 표 37(또는 상기 표 21 및 표 22)에서 설명된 scaling_list_enabled_flag일 수 있다. 또한 SPS는 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 할 수 있다. sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 SPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 SPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 SPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않고, 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하도록 구성될 수 있다.

[429] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 PPS(Picture Parameter Set)를 포함할 수 있다. 일예로, PPS는 상술한 표 38과 같이 구성될 수 있고, 이 경우 PPS에는 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 가용 플래그 정보를 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 즉, PPS에서 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써, 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 구성할 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의

신택스 구조가 PPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 PPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 PPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않을 수 있다.

[430] 이 경우, 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)는 SPS에서 시그널링되고 PPS에서 시그널링되지 않을 수 있다. 따라서, SPS에서 시그널링되는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 스케일링 리스트 데이터가 APS에 포함될 수 있다.

[431] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 헤더 정보를 포함할 수 있다. 헤더 정보는 현재 블록을 포함하는 슬라이스 또는 픽처에 관련된 헤더 정보일 수 있으며, 예컨대 픽처 헤더 또는 슬라이스 헤더를 포함할 수 있다. 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS 식별 정보를 포함할 수 있다. 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS 식별 정보는, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS에 대한 APS ID 정보를 나타낼 수 있다. 일예로, 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보는 상기 표 40 내지 표 41(또는 상기 표 25 내지 표 28)에서 설명된 slice_scaling_list_aps_id일 수 있고, 현재 블록을 포함하는 슬라이스/픽처에 의해 참조되는 APS(스케일링 리스트 데이터를 포함함; 즉 SCALING LIST APS)에 대한 식별 정보일 수 있다. 즉, 헤더 정보의 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예컨대 slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS가 식별될 수 있다.

[432] 이때, 헤더 정보가 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 파싱/시그널링하는지 여부는, SPS에서 파싱/시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 결정될 수 있다. 예컨대, SPS에서의 스케일링 리스트가 가용함을 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있다.

[433] 또한, 예를 들어, 헤더 정보는 픽처 또는 슬라이스에서의 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제2 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 일예로, 제2 가용 플래그 정보는 상기 표 40 및 표 41(또는 상기 표 25 내지 표 28)에서 설명된 slice_scaling_list_present_flag(또는 slice_scaling_list_enabled_flag)일 수 있다.

[434] 이때, 헤더 정보가 제2 가용 플래그 정보를 파싱/시그널링하는지 여부는, SPS에서 파싱/시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 결정될 수 있다. 예컨대, SPS에서의 스케일링 리스트가 가용함을 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 제2 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 제2 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제2 가용

플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있다.

[435] 일예로, 인코딩 장치는 상술한 표 40과 같이 SPS에서 시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 헤더 정보를 통해서 제2 가용 플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)를 시그널링할 수 있고, 이후 제2 가용 플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)를 기반으로 헤더 정보를 통해서 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)를 시그널링할 수 있다. 그리고, 인코딩 장치는 시그널링된 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)가 지시하는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 시그널링할 수 있다.

[436] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 양자화된 변환 계수들에 대한 스케일링 리스트 데이터를 포함할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 과정에서 사용되는 스케일링 리스트/스케일링 매트릭스/스케일 팩터를 도출하기 위한 스케일링 리스트 파라미터들을 포함할 수 있다. 다시 말해, 스케일링 리스트 데이터는 스케일링 리스트를 구성하는데 사용되는 신택스 요소들을 포함할 수 있다. 일예로, 스케일링 리스트 데이터는 상술한 표 7, 표 16, 또는 표 45에서 나타낸 scaling_list_data()일 수 있다.

[437] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 APS(adaptation parameter set)를 포함할 수 있다. APS는 APS ID 정보(APS 식별 정보) 및 APS 타입 정보(APS 파라미터들의 타입 정보)를 포함할 수 있다. 즉, APS에 대한 식별자를 나타내는 APS ID 정보를 기반으로 APS가 식별될 수 있고, APS 타입 정보를 기반으로 해당 타입에 대응하는 APS 파라미터들이 APS에 포함될 수 있다. 예를 들어, APS 타입 정보는 ALF(adaptive loop filter) 파라미터들에 관한 ALF 타입, LMCS(luma mapping with chroma scaling) 파라미터들에 관한 LMCS 타입, 스케일링 리스트 데이터 파라미터들에 관한 스케일링 리스트 타입을 포함할 수 있다. 상술한 표 35에서와 같이 나타낼 수 있으며, 예컨대 APS 타입 정보의 값이 2인 경우 APS 타입 정보는 스케일링 리스트 데이터 파라미터들을 포함하는 APS임을 나타낼 수 있다.

[438] 일예로, APS는 상술한 표 33(또는 표 18)과 같이 구성될 수 있다. APS ID 정보(APS 식별 정보)는 상기 표 33 및 표 34(또는 상기 표 18 및 표 19)에서 설명된 adaptation_parameter_set_id일 수 있다. APS 타입 정보는 상기 표 33 내지 표 35(또는 상기 표 18 내지 표 20)에서 설명된 aps_params_type일 수 있다. 예를 들어, APS 파라미터들의 타입 정보(예: aps_params_type)가 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 SCALING_APS 타입인 경우(또는 APS 파라미터들의 타입 정보(예: aps_params_type)의 값이 2인 경우), APS는 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())를 포함할 수 있다. 즉, 인코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 SCALING_APS 타입 정보를 기반으로, APS를 통해서 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())를 시그널링할 수 있다. 즉, APS 타입 정보(SCALING_APS

타입 정보)를 기반으로 APS에 스케일링 리스트 데이터가 포함될 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 과정에서 사용되는 스케일링 리스트/스케일링 매트릭스/스케일 팩터를 도출하기 위한 스케일링 리스트 파라미터들을 포함할 수 있다. 다시 말해, 스케일링 리스트 데이터는 스케일링 리스트를 구성하는데 사용되는 신택스 요소들을 포함할 수 있다.

[439] 또한, 일예로, APS ID 정보는 특정한 범위 내의 값을 가질 수 있다. 예컨대, APS ID 정보의 값은 0 내지 3까지, 또는 0 내지 7까지의 특정한 범위 내의 값을 가질 수 있다. 단지 이는 예시로서 값을 기재한 것일 뿐이며, APS ID 정보의 값의 범위는 다른 값들을 가질 수도 있다. 또한, APS ID 정보의 값의 범위는 APS 타입 정보(예: aps_params_type)를 기반으로 결정될 수 있다. 다시 말해, ALF에 관한 APS 타입, LMCS에 관한 APS 타입, 또는 스케일링 리스트에 관한 APS 타입 중 하나를 나타내는 APS 타입 정보를 기반으로, APS ID 정보의 값의 범위는 0에서 3까지, 또는 0에서 7까지 범위를 가질 수 있다. 만일, 스케일링 리스트 데이터에 관한 APS임을 나타내는 APS 타입 정보(예: SCALING_APS 타입)에 대하여, APS ID 정보의 값은 상술한 표 47에서와 같은 신택스 요소(예: slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로 나타낼 수 있다. 예컨대, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 경우(예: SCALING_APS 타입인 경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 3, 또는 0 내지 7까지의 범위 내 값을 가질 수 있다. 여기서, 하나의 픽처 내 슬라이스들은 APS ID가 동일한 값을 가지는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS(즉, SCALING LIST APS)를 참조할 수 있다. 또는, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 ALF에 관한 APS임을 나타내는 경우(예: ALF_APS 타입인 경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 7까지의 범위 내 값을 가질 수 있다. 또는, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 LMCS에 관한 APS임을 나타내는 경우(예: LMCS_APS 타입인 경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 3까지의 범위 내 값을 가질 수 있다.

[440] 상술한 바와 같이, SPS 또는 PPS 레벨에서 직접적으로 스케일링 리스트 데이터 신택스를 시그널링하지 않도록 SPS 신택스와 PPS 신택스를 구성할 수 있다. 예컨대, SPS에서 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하고, 이후 SPS에서의 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 하위 레벨 신택스(예: APS)에서 개별적으로 스케일링 리스트(scaling_list_data())를 파싱할 수 있다. 따라서, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터가 계층적 구조에 따라 파싱/시그널링될 수 있으므로 보다 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[441] 상술한 바와 같은 다양한 정보를 포함하는 영상 정보는 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 비트스트림은 네트워크 또는 (디지털) 저장매체를 통하여 디코딩 장치로 전송될 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.

[442] 도 13 및 도 14는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.

[443] 도 13에서 개시된 방법은 도 3에서 개시된 디코딩 장치(300)에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로, 도 13의 단계 S1300 ~ S1310은 도 3에 개시된 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 수행될 수 있고, 도 13의 단계 S1320은 도 3에 개시된 역양자화부(321)에 의하여 수행될 수 있고, 도 13의 단계 S1330은 도 3에 개시된 역변환부(321)에 의하여 수행될 수 있고, 도 13의 단계 S1340은 도 3에 개시된 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 도 13에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함하여 수행될 수 있다. 따라서, 도 13에서는 상술한 실시예들과 중복되는 내용에 관해서 구체적인 설명을 생략하거나 간단히 하기로 한다.

[444] 도 13을 참조하면, 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 영상 정보(또는 비디오 정보)를 획득할 수 있다(S1300).

[445] 일 실시예로, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(ex. 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 이때, 영상 정보는 레지듀얼 정보를 포함할 수 있고, 레지듀얼 정보는 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 또한, 영상 정보는 예측과 관련된 정보(예컨대, 예측 모드 정보)를 포함할 수 있다. 또한, 영상 정보는 스케일링 리스트 데이터에 관한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 영상 정보는 디코딩 과정에서 필요한 다양한 정보를 포함할 수 있고, 지수 골롬 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 디코딩될 수 있다.

[446] 일 실시예로, 영상 정보는 본 문서에서 상술한 실시예(들)에 따른 다양한 정보를 포함할 수 있으며, 상술한 표 1 내지 47 중 적어도 하나에 개시된 정보를 포함할 수 있다. 즉, 이 경우 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 상술한 표 1 내지 47 중 적어도 하나에 개시된 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하고, 이를 디코딩하여 디코딩 과정에서 필요한 정보를 획득할 수 있다.

[447] 예를 들어, 영상 정보는 SPS(Sequence Parameter Set)를 포함할 수 있다. SPS는 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 일예로, SPS는 상술한 표 36(또는 표 21)과 같이 구성될 수 있고, 제1 가용 플래그 정보는 상기 표 36 및 표 37(또는 상기 표 21 및 표 22)에서 설명된 scaling_list_enabled_flag일 수 있다. 또한 SPS는 sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 할 수 있다. sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 SPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 SPS에 의해 지정된 스케일링

리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, sps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 SPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않고, 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하도록 구성될 수 있다.

[448] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 PPS(Picture Parameter Set)를 포함할 수 있다. 일예로, PPS는 상술한 표 38과 같이 구성될 수 있고, 이 경우 PPS에는 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 가용 플래그 정보를 포함하지 않도록 구성될 수 있다. 즉, PPS에서 pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써, 이 플래그 정보가 파싱/시그널링되지 않도록 구성할 수 있다. pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소는 스케일링 리스트 데이터의 신택스 구조가 PPS에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그 정보이고, 이 플래그 정보에 따라 PPS에 의해 지정된 스케일링 리스트 데이터를 파싱/시그널링할 수 있다. 그러나, pps_scaling_list_data_present_flag 신택스 요소를 제거함으로써 PPS 레벨에서는 스케일링 리스트 데이터를 직접적으로 시그널링하지 않을 수 있다.

[449] 이 경우, 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)는 SPS에서 시그널링되고 PPS에서 시그널링되지 않을 수 있다. 따라서, SPS에서 시그널링되는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 스케일링 리스트 데이터가 APS에 포함될 수 있다.

[450] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 헤더 정보를 포함할 수 있다. 헤더 정보는 현재 블록을 포함하는 슬라이스 또는 픽처에 관련된 헤더 정보일 수 있으며, 예컨대 픽처 헤더 또는 슬라이스 헤더를 포함할 수 있다. 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS 식별 정보를 포함할 수 있다. 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS 식별 정보는, 스케일링 리스트 데이터를 포함하고 있는 APS에 대한 APS ID 정보를 나타낼 수 있다. 일예로, 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보는 상기 표 40 내지 표 41(또는 상기 표 25 내지 표 28)에서 설명된 slice_scaling_list_aps_id일 수 있고, 현재 블록을 포함하는 슬라이스/픽처에 의해 참조되는 APS(스케일링 리스트 데이터를 포함함; 즉 SCALING LIST APS)에 대한 식별 정보일 수 있다. 즉, 헤더 정보의 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예컨대 slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로, 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS가 특정될 수 있다. 즉, 디코딩 장치는 헤더 정보의 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로 APS를 식별하고, 상기 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[451] 이때, 헤더 정보가 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 파싱/시그널링하는지 여부는, SPS에서 파싱/시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 결정될 수 있다. 예컨대, SPS에서의

스케일링 리스트가 가용함을 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있다.

[452] 또한, 예를 들어, 헤더 정보는 픽처 또는 슬라이스에서의 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제2 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 일예로, 제2 가용 플래그 정보는 상기 표 40 및 표 41(또는 상기 표 25 내지 표 28)에서 설명된 slice_scaling_list_present_flag(또는 slice_scaling_list_enabled_flag)일 수 있다.

[453] 이때, 헤더 정보가 제2 가용 플래그 정보를 파싱/시그널링하는지 여부는, SPS에서 파싱/시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 결정될 수 있다. 예컨대, SPS에서의 스케일링 리스트가 가용함을 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 제2 가용 플래그 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 제2 가용 플래그 정보를 기반으로(예: 제2 가용 플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)의 값이 1 또는 참인 경우), 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있다.

[454] 일예로, 디코딩 장치는 상술한 표 40(또는 표 25)과 같이 SPS에서 시그널링되는 제1 가용 플래그 정보(예: scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 헤더 정보를 통해서 제2 가용 플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)를 획득할 수 있고, 이후 제2 가용 플래그 정보(예: slice_scaling_list_present_flag)를 기반으로 헤더 정보를 통해서 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)를 획득할 수 있다. 그리고, 디코딩 장치는 헤더 정보를 통해서 획득된 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보(예: slice_scaling_list_aps_id)가 지시하는 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다.

[455] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 양자화된 변환 계수들에 대한 스케일링 리스트 데이터를 포함할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 과정에서 사용되는 스케일링 리스트/스케일링 매트릭스/스케일 팩터를 도출하기 위한 스케일링 리스트 파라미터들을 포함할 수 있다. 다시 말해, 스케일링 리스트 데이터는 스케일링 리스트를 구성하는데 사용되는 신택스 요소들을 포함할 수 있다. 일예로, 스케일링 리스트 데이터는 상술한 표 7, 표 16, 또는 표 45에서 나타낸 scaling_list_data()일 수 있다.

[456] 또한, 예를 들어, 영상 정보는 APS(adaptation parameter set)를 포함할 수 있다. APS는 APS ID 정보(APS 식별 정보) 및 APS 타입 정보(APS 파라미터들의 타입 정보)를 포함할 수 있다. 즉, APS에 대한 식별자를 나타내는 APS ID 정보를 기반으로 APS가 식별될 수 있고, APS 타입 정보를 기반으로 해당 타입에 대응하는 APS 파라미터들이 APS에 포함될 수 있다. 예를 들어, APS 타입 정보는 ALF(adaptive loop filter) 파라미터들에 관한 ALF 타입, LMCS(luma mapping with

chroma scaling) 파라미터들에 관한 LMCS 타입, 스케일링 리스트 데이터 파라미터들에 관한 스케일링 리스트 타입을 포함할 수 있다. 상술한 표 35에서와 같이 나타낼 수 있으며, 예컨대 APS 타입 정보의 값이 2인 경우 APS 타입 정보는 스케일링 리스트 데이터 파라미터들을 포함하는 APS임을 나타낼 수 있다.

[457] 일예로, APS는 상술한 표 33(또는 표 18)과 같이 구성될 수 있다. APS ID 정보(APS 식별 정보)는 상기 표 33 및 표 34(또는 상기 표 18 및 표 19)에서 설명된 adaptation_parameter_set_id일 수 있다. APS 타입 정보는 상기 표 33 내지 표 35(또는 상기 표 18 내지 표 20)에서 설명된 aps_params_type일 수 있다. 예를 들어, APS 파라미터들의 타입 정보(예: aps_params_type)가 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 SCALING_APS 타입인 경우(또는 APS 파라미터들의 타입 정보(예: aps_params_type)의 값이 2인 경우), APS는 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())를 포함할 수 있다. 즉, 디코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 SCALING_APS 타입 정보를 기반으로, APS를 통해서 스케일링 리스트 데이터(예: scaling_list_data())를 획득하여 파싱할 수 있다. 즉, APS 타입 정보(SCALING_APS 타입 정보)를 기반으로 APS에 스케일링 리스트 데이터가 포함될 수 있다. 스케일링 리스트 데이터는 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 과정에서 사용되는 스케일링 리스트/스케일링 매트릭스/스케일 팩터를 도출하기 위한 스케일링 리스트 파라미터들을 포함할 수 있다. 다시 말해, 스케일링 리스트 데이터는 스케일링 리스트를 구성하는데 사용되는 신택스 요소들을 포함할 수 있다.

[458] 또한, 일예로, APS ID 정보는 특정한 범위 내의 값을 가질 수 있다. 예컨대, APS ID 정보의 값은 0 내지 3까지, 또는 0 내지 7까지의 특정한 범위 내의 값을 가질 수 있다. 단지 이는 예시로서 값을 기재한 것일 뿐이며, APS ID 정보의 값의 범위는 다른 값들을 가질 수도 있다. 또한, APS ID 정보의 값의 범위는 APS 타입 정보(예: aps_params_type)를 기반으로 결정될 수 있다. 다시 말해, ALF에 관한 APS 타입, LMCS에 관한 APS 타입, 또는 스케일링 리스트에 관한 APS 타입 중 하나를 나타내는 APS 타입 정보를 기반으로, APS ID 정보의 값의 범위는 0에서 3까지, 또는 0에서 7까지 범위를 가질 수 있다. 만일, 스케일링 리스트 데이터에 관한 APS임을 나타내는 APS 타입 정보(예: SCALING_APS 타입)에 대하여, APS ID 정보의 값은 상술한 표 47에서와 같은 신택스 요소(예: slice_scaling_list_aps_id)를 기반으로 나타낼 수 있다. 예컨대, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 경우(예: SCALING_APS 타입인 경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 3, 또는 0 내지 7까지의 범위 내 값을 가질 수 있다. 여기서, 하나의 픽처 내 슬라이스들은 APS ID가 동일한 값을 가지는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS(즉, SCALING LIST APS)를 참조할 수 있다. 또는, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 ALF에 관한 APS임을 나타내는 경우(예: ALF_APS 타입인

경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 7까지의 범위 내 값을 가질 수 있다. 또는, APS 타입 정보(예: aps_params_type)가 LMCS에 관한 APS임을 나타내는 경우(예: LMCS_APS 타입인 경우), APS ID 정보의 값은 0 내지 3까지의 범위 내 값을 가질 수 있다.

[459] 상술한 바와 같이, SPS 또는 PPS 레벨에서 직접적으로 스케일링 리스트 데이터 신택스를 시그널링하지 않도록 SPS 신택스와 PPS 신택스를 구성할 수 있다. 예컨대, SPS에서 스케일링 리스트 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)만 명시적으로 시그널링하고, 이후 SPS에서의 가용 플래그(scaling_list_enabled_flag)를 기반으로 하위 레벨 신택스(예: APS)에서 개별적으로 스케일링 리스트(scaling_list_data())를 파싱할 수 있다. 따라서, 본 문서의 일 실시예에 따르면 스케일링 리스트 데이터가 계층적 구조에 따라 파싱/시그널링될 수 있으므로 보다 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[460] 디코딩 장치는 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다(S1310).

[461] 일 실시예로, 디코딩 장치는 영상 정보에 포함된 레지듀얼 정보를 획득할 수 있다. 레지듀얼 정보는 상술한 바와 같이 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 레지듀얼 정보에 포함된 양자화된 변환 계수 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다.

[462] 디코딩 장치는 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출할 수 있다(S1320).

[463] 일 실시예로, 디코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 적용하여 변환 계수들을 도출할 수 있다. 구체적으로, 디코딩 장치는 주파수에 따라 양자화 강도를 조절하는 주파수별 가중 양자화를 적용할 수 있다. 이 경우 역양자화 과정은 주파수별 양자화 스케일 값을 기반으로 더 수행될 수 있다. 주파수별 가중 양자화를 위한 양자화 스케일 값은 스케일링 매트릭스를 사용하여 도출될 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 미리 정의된 스케일링 매트릭스를 사용할 수도 있고, 인코딩 장치로부터 시그널링되는 스케일링 매트릭스에 대한 주파수별 양자화 스케일 정보를 사용할 수 있다. 주파수별 양자화 스케일 정보는 스케일링 리스트 데이터를 포함할 수 있다. 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 (수정된) 스케일링 매트릭스가 도출될 수 있다.

[464] 즉, 디코딩 장치는 역양자화 과정을 수행함에 있어서 주파수별 가중 양자화를 더 적용할 수 있다. 이때, 디코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 적용하여 변환 계수들을 도출할 수 있다.

[465] 일 실시예로, 디코딩 장치는 영상 정보에 포함된 APS를 획득할 수 있고, APS에 포함된 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 기반으로 스케일링 리스트 데이터를

획득할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS임을 나타내는 SCALING_APS 타입 정보를 기반으로, APS에 포함된 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다. 이 경우, 디코딩 장치는 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 스케일링 매트릭스를 도출할 수 있고, 스케일링 매트릭스를 기반으로 스케일링 팩터를 도출할 수 있고, 스케일링 팩터를 기반으로 역양자화를 적용하여 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이러한 스케일링 리스트 데이터를 기반으로 스케일링을 수행하는 과정은 표 5 내지 표 17을 예로 들어 구체적으로 설명한 바 있으므로, 본 실시예에서는 중복적인 내용이나 구체적인 설명을 생략하도록 한다.

[466] 또한, 디코딩 장치는 역양자화 과정에서 주파수별 가중 양자화를 적용할지 여부(즉, 역양자화 과정에서 (주파수 기반 양자화) 스케일링 리스트를 사용하여 변환 계수를 도출할지 여부)를 판단할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 영상 정보에 포함된 SPS로부터 획득된 제1 가용 플래그 및/또는 영상 정보에 포함된 헤더 정보로부터 획득된 제2 가용 플래그 정보를 기반으로, 스케일링 리스트 데이터의 사용 여부를 결정할 수 있다. 만일, 제1 가용 플래그 및/또는 제2 가용 플래그 정보를 기반으로 스케일링 리스트 데이터를 사용하기로 결정된 경우, 디코딩 장치는 헤더 정보를 통해서 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS에 대한 APS ID 정보를 획득하고, 상기 APS ID 정보를 기반으로 해당 APS를 식별하고, 상기 식별된 APS로부터 스케일링 리스트 데이터를 획득할 수 있다. 즉, 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함할 수 있으므로, 헤더 정보에 포함된 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 APS가 특정될 수 있다.

[467] 디코딩 장치는 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다(S1330).

[468] 일 실시예로, 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 변환 계수들에 대해 역변환을 수행하여 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 이때, 디코딩 장치는 현재 블록에 대해 역변환을 적용할지 여부를 나타내는 정보(즉, 변환 스킵 플래그 정보)를 획득하고, 이 정보(즉, 변환 스킵 플래그 정보)를 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[469] 예를 들어, 변환 계수들에 대해 역변환이 적용되지 않는 경우(현재 블록에 대해 변환 스킵 플래그 정보의 값이 1인 경우), 디코딩 장치는 변환 계수들을 현재 블록의 레지듀얼 샘플들로 도출할 수 있다. 또는, 변환 계수들에 대해 역변환이 적용되는 경우(현재 블록에 대해 변환 스킵 플래그 정보의 값이 0인 경우), 디코딩 장치는 변환 계수들에 대해 역변환하여 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[470] 디코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성할 수 있다(S1340).

[471] 일 실시예로, 디코딩 장치는 영상 정보에 포함된 예측 정보(예컨대, 예측 모드

정보)를 기반으로 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행할지 또는 인트라 예측을 수행할지 여부를 결정할 수 있고, 상기 결정에 따라 예측을 수행하여 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 그리고, 디코딩 장치는 예측 샘플들과 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성할 수 있다. 이때, 디코딩 장치는 예측 모드에 따라 예측 샘플들을 바로 복원 샘플들로 이용할 수도 있고, 또는 예측 샘플들에 레지듀얼 샘플들을 더하여 복원 샘플들을 생성할 수도 있다. 또한, 복원 샘플들을 기반으로 복원 블록 또는 복원 픽처를 도출할 수 있다. 이후 디코딩 장치는 필요에 따라 주관적/객관적 화질을 향상시키기 위하여 디블록킹 필터링 및/또는 SAO 절차와 같은 인루프 필터링 절차를 상기 복원 픽처에 적용할 수 있음은 상술한 바와 같다.

[472] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 문서의 실시예들은 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 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[473] 상술한 본 문서에 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.

[474] 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.

[475] 또한, 본 문서가 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 Recoder) 등을 포함할 수 있다.

[476] 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.

[477] 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.

[478] 도 15는 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 컨텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.

[479] 도 15를 참조하면, 본 문서의 실시예들에 적용되는 컨텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.

[480] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 컨텐츠를 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.

[481] 상기 비트스트림은 본 문서의 실시예들에 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.

[482] 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 컨텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 컨텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.

[483] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 컨텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 컨텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 컨텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.

[484] 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, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.

[485] 상기 컨텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

[486] 본 문서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 문서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 문서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 문서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 문서의 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 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하는 단계;
상기 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 양자화된 변환 계수들을 도출하는 단계;
스케일링 리스트 데이터를 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출하는 단계;
상기 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계; 및
상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함하며,
상기 영상 정보는 APS(adaptation parameter set) 및 헤더 정보를 포함하고,
상기 APS는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 포함하고,
상기 스케일링 리스트 데이터는, 상기 APS ID 정보 및 상기 APS 타입 정보를 기반으로 상기 APS에 포함되고,
상기 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하고,
상기 헤더 정보에 포함된 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로, 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 상기 APS가 특정되는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 영상 정보는 SPS(Sequence Parameter Set)를 포함하고,
상기 SPS는 상기 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 포함하고,
상기 제1 가용 플래그 정보를 기반으로 상기 스케일링 리스트 데이터가 상기 APS에 포함되는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 영상 정보는 PPS(Picture Parameter Set)를 더 포함하고,
상기 제1 가용 플래그 정보는 상기 SPS에 포함되고, 상기 PPS에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 헤더 정보는 픽처 또는 슬라이스에서의 상기 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제2 가용 플래그 정보를 포함하고,
상기 SPS에 포함된 상기 제1 가용 플래그 정보를 기반으로, 상기 헤더 정보가 상기 제2 가용 플래그 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제2 가용 플래그 정보를 기반으로, 상기 헤더 정보가 상기 스케일링

리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 헤더 정보는 슬라이스 또는 픽처에 관련된 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 스케일링 리스트 데이터에 관한 APS임을 나타내는 상기 APS 타입 정보를 기반으로, 상기 APS ID 정보의 값의 범위가 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
하나의 픽처 내 슬라이스들은 상기 APS ID가 동일한 값을 가지는 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 상기 APS를 참조하는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.

[청구항 9] 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법에 있어서,
현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계;
상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 변환 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출하는 단계;
상기 변환 계수들에 대한 양자화 과정을 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출하는 단계;
상기 양자화된 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 정보를 생성하는 단계; 및
상기 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩하는 단계를 포함하며,
상기 영상 정보는 APS(adaptation parameter set) 및 헤더 정보를 포함하고,
상기 APS는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 포함하고,
상기 양자화된 변환 계수들에 대한 스케일링 리스트 데이터는, 상기 APS ID 정보 및 상기 APS 타입 정보를 기반으로 상기 APS에 포함되고,
상기 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하고,
상기 헤더 정보에 포함된 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로, 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 상기 APS가 특정되는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 영상 정보는 SPS(Sequence Parameter Set)를 포함하고,
상기 SPS는 상기 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제1 가용 플래그 정보를 포함하고,
상기 제1 가용 플래그 정보를 기반으로 상기 스케일링 리스트 데이터가 상기 APS에 포함되는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,

상기 영상 정보는 PPS(Picture Parameter Set)를 더 포함하고,
상기 제1 가용 플래그 정보는 상기 SPS에 포함되고, 상기 PPS에 포함되지 않는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 헤더 정보는 픽처 또는 슬라이스에서의 상기 스케일링 리스트 데이터의 가용 여부를 나타내는 제2 가용 플래그 정보를 포함하고,
상기 SPS에 포함된 상기 제1 가용 플래그 정보를 기반으로, 상기 헤더 정보가 상기 제2 가용 플래그 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제2 가용 플래그 정보를 기반으로, 상기 헤더 정보가 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 헤더 정보는 슬라이스 또는 픽처에 관련된 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

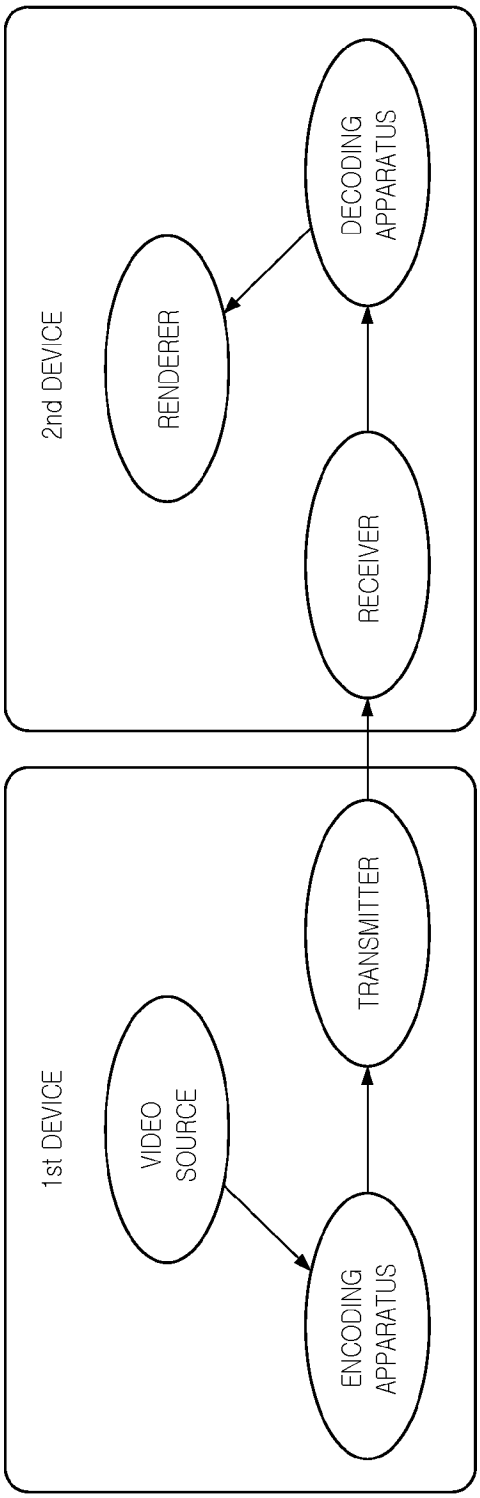
[청구항 15] 제9항에 있어서,
상기 스케일링 리스트 데이터에 관한 APS임을 나타내는 상기 APS 타입 정보를 기반으로, 상기 APS ID 정보의 값의 범위가 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 16] 제9항에 있어서,
하나의 픽처 내 슬라이스들은 상기 APS ID가 동일한 값을 가지는 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 상기 APS를 참조하는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

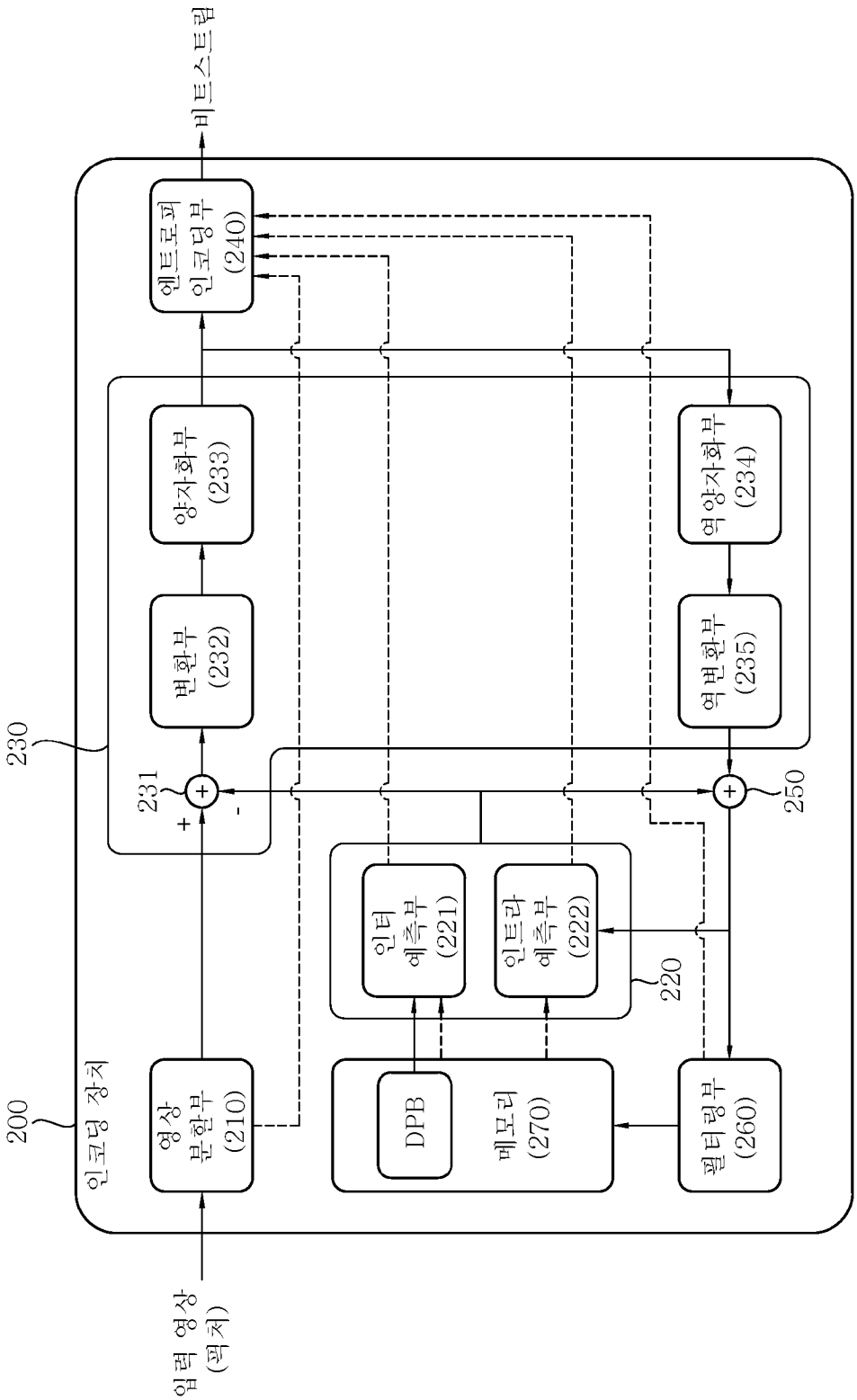
[청구항 17] 영상 디코딩 장치가 영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 정보를 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 있어서, 상기 영상 디코딩 방법은,
비트스트림으로부터 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하는 단계;
상기 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 양자화된 변환 계수들을 도출하는 단계;
스케일링 리스트 데이터를 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출하는 단계;
상기 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계; 및
상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함하며,
상기 영상 정보는 APS(adaptation parameter set) 및 헤더 정보를 포함하고,
상기 APS는 APS ID 정보 및 APS 타입 정보를 포함하고,

상기 스케일링 리스트 데이터는, 상기 APS ID 정보 및 상기 APS 타입 정보를 기반으로 상기 APS에 포함되고,
상기 헤더 정보는 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 포함하고,
상기 헤더 정보에 포함된 상기 스케일링 리스트 데이터 관련 APS ID 정보를 기반으로, 상기 스케일링 리스트 데이터를 포함하는 상기 APS가 특정되는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

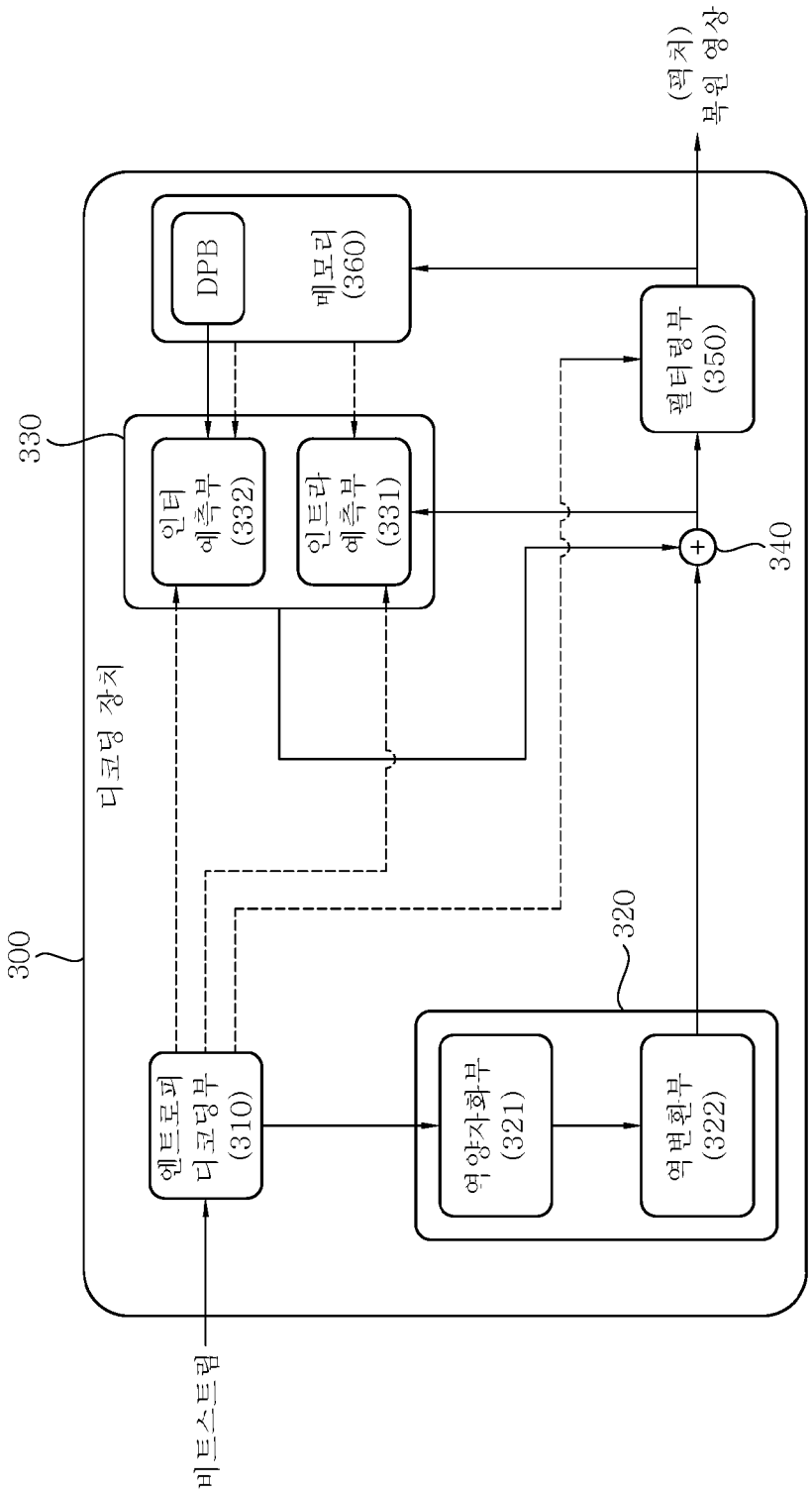
[도1]


1st DEVICE
VIDEO SOURCE
ENCODING APPARATUS
TRANSMITTER
2nd DEVICE
RENDERER
DECODING APPARATUS
RECEIVER

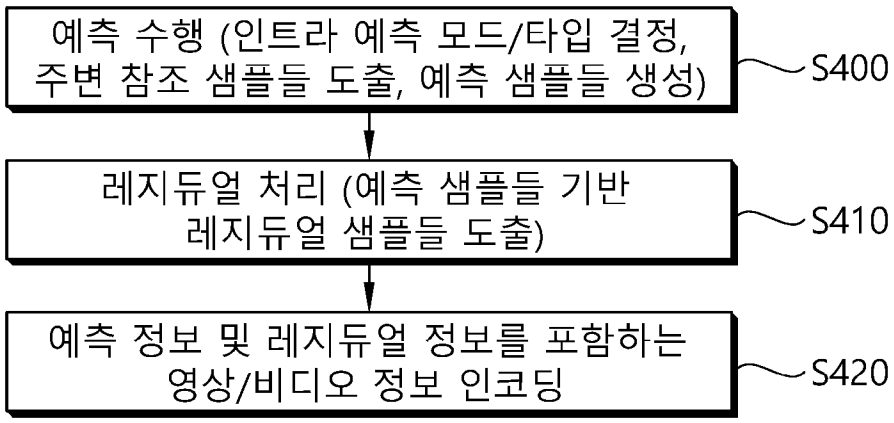
[도2]


비트스트림
엔트로피 인코딩부 (240)
양자화부 (233)
변환부 (232)
역양자화부 (234)
역변환부 (235)
230
231
+
-
250
인터 예측부 (221)
인트라 예측부 (222)
220
200
인코딩 장치
영상 분할부 (210)
DPB
메모리 (270)
필터링부 (260)
입력 영상 (픽처)

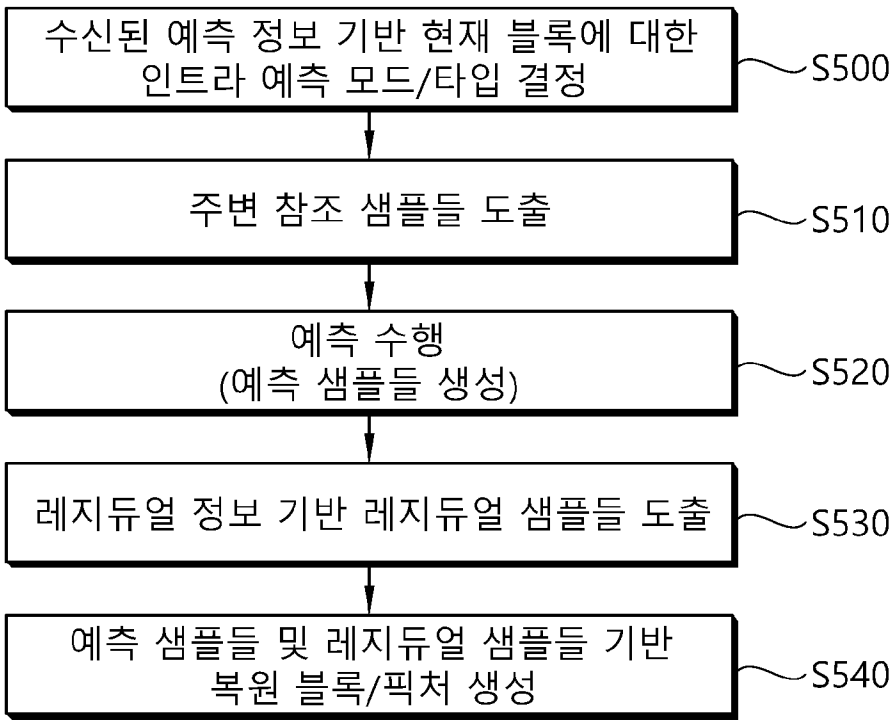
[도3]


비트스트림
디코딩 장치
300
엔트로피 디코딩부 (310)
320
역양자화부 (321)
역변환부 (322)
330
인터 예측부 (332)
인트라 예측부 (331)
340
DPB
메모리 (360)
필터링부 (350)
(픽처) 복원 영상

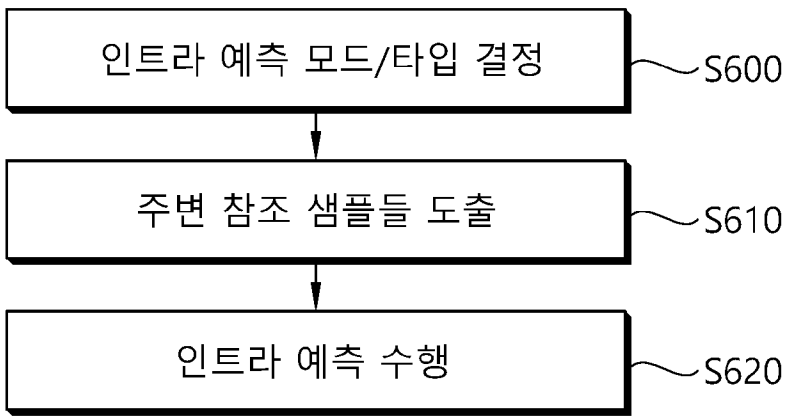
[도4]


예측 수행 (인트라 예측 모드/타입 결정, 주변 참조 샘플들 도출, 예측 샘플들 생성)
S400
레지듀얼 처리 (예측 샘플들 기반 레지듀얼 샘플들 도출)
S410
예측 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 영상/비디오 정보 인코딩
S420

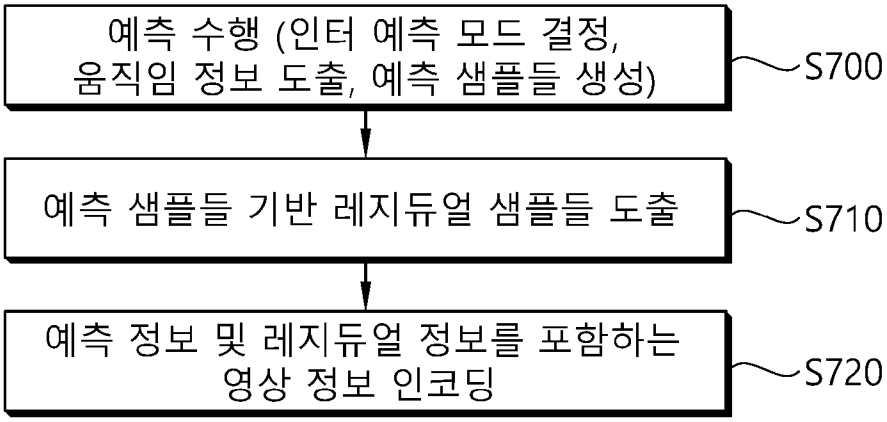
[도5]


수신된 예측 정보 기반 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입 결정
S500
주변 참조 샘플들 도출
S510
예측 수행 (예측 샘플들 생성)
S520
레지듀얼 정보 기반 레지듀얼 샘플들 도출
S530
예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들 기반 복원 블록/픽처 생성
S540

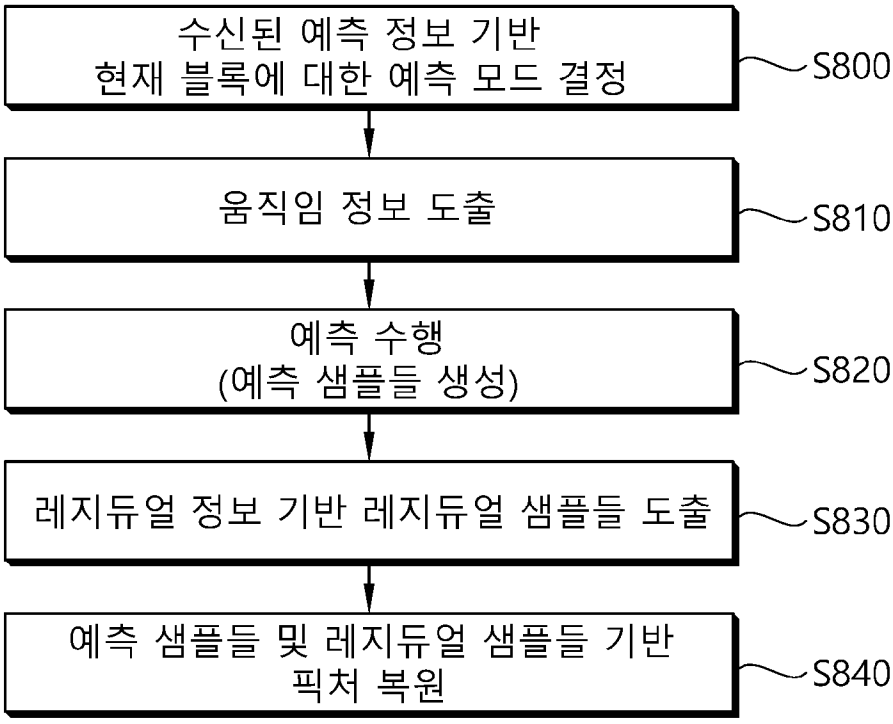
[도6]


인트라 예측 모드/타입 결정
S600
주변 참조 샘플들 도출
S610
인트라 예측 수행
S620

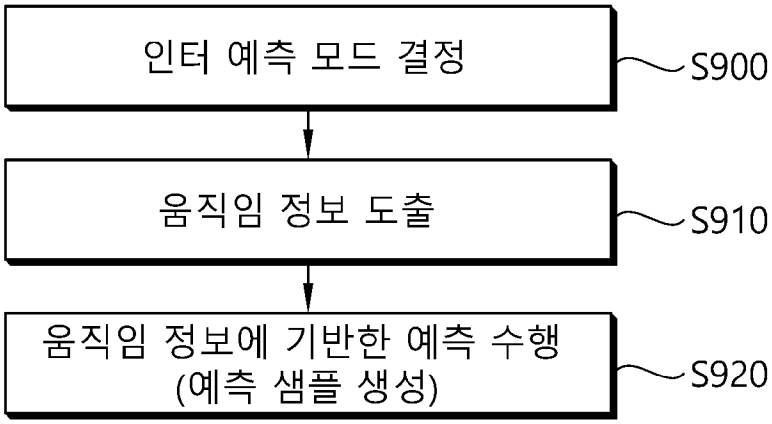
[도7]


예측 수행 (인터 예측 모드 결정,
움직임 정보 도출, 예측 샘플들 생성)
S700
예측 샘플들 기반 레지듀얼 샘플들 도출
S710
예측 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는
영상 정보 인코딩
S720

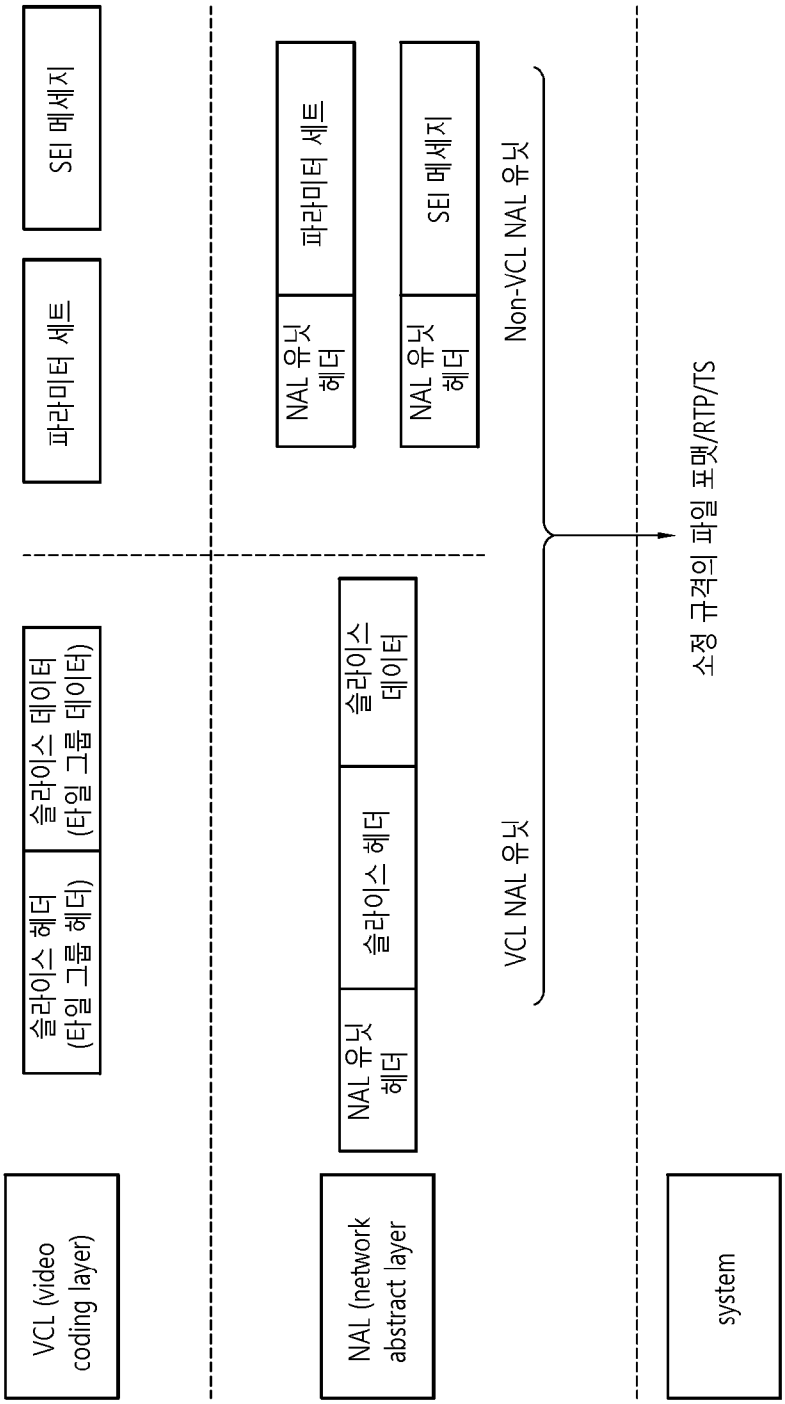
[도8]


수신된 예측 정보 기반
현재 블록에 대한 예측 모드 결정
S800
움직임 정보 도출
S810
예측 수행
(예측 샘플들 생성)
S820
레지듀얼 정보 기반 레지듀얼 샘플들 도출
S830
예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들 기반
픽처 복원
S840

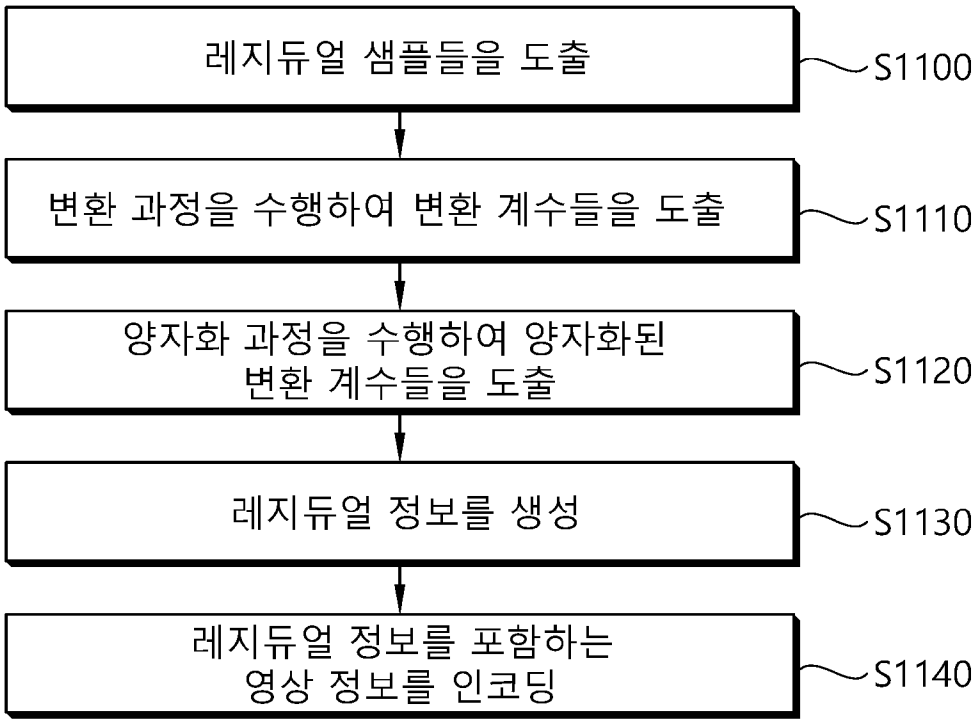
[도9]


인터 예측 모드 결정
S900
움직임 정보 도출
S910
움직임 정보에 기반한 예측 수행
(예측 샘플 생성)
S920

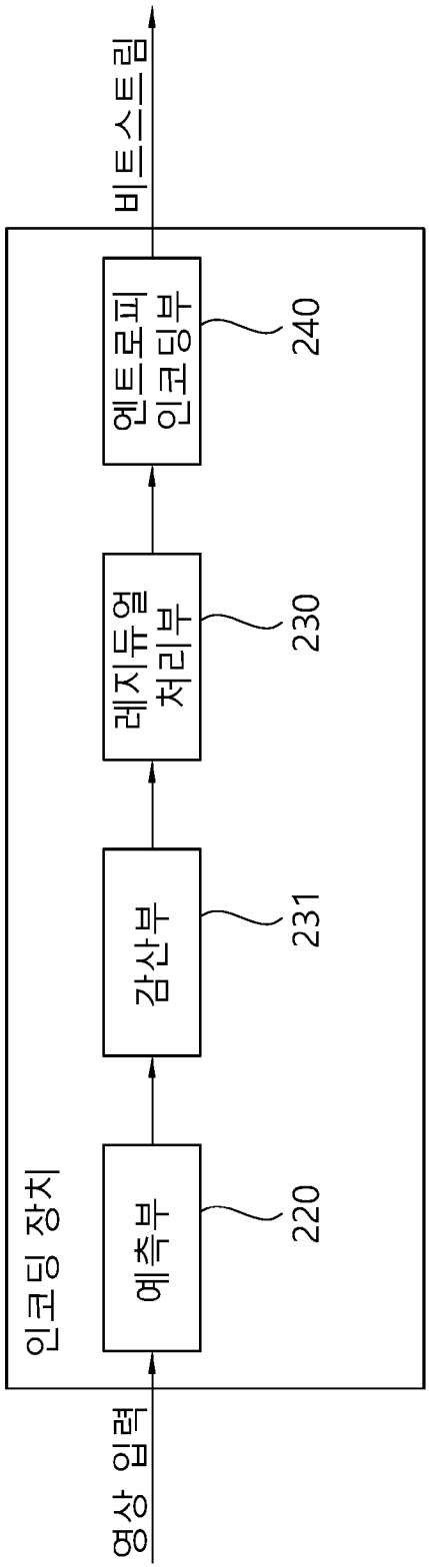
[도10]


VCL (video coding layer)
NAL (network abstract layer
system
슬라이스 헤더 (타일 그룹 헤더)
슬라이스 데이터 (타일 그룹 데이터)
파라미터 세트
SEI 메세지
NAL 유닛 헤더
슬라이스 헤더
슬라이스 데이터
NAL 유닛 헤더
파라미터 세트
NAL 유닛 헤더
SEI 메세지
VCL NAL 유닛
Non-VCL NAL 유닛
소정 규격의 파일 포맷/RTP/TS

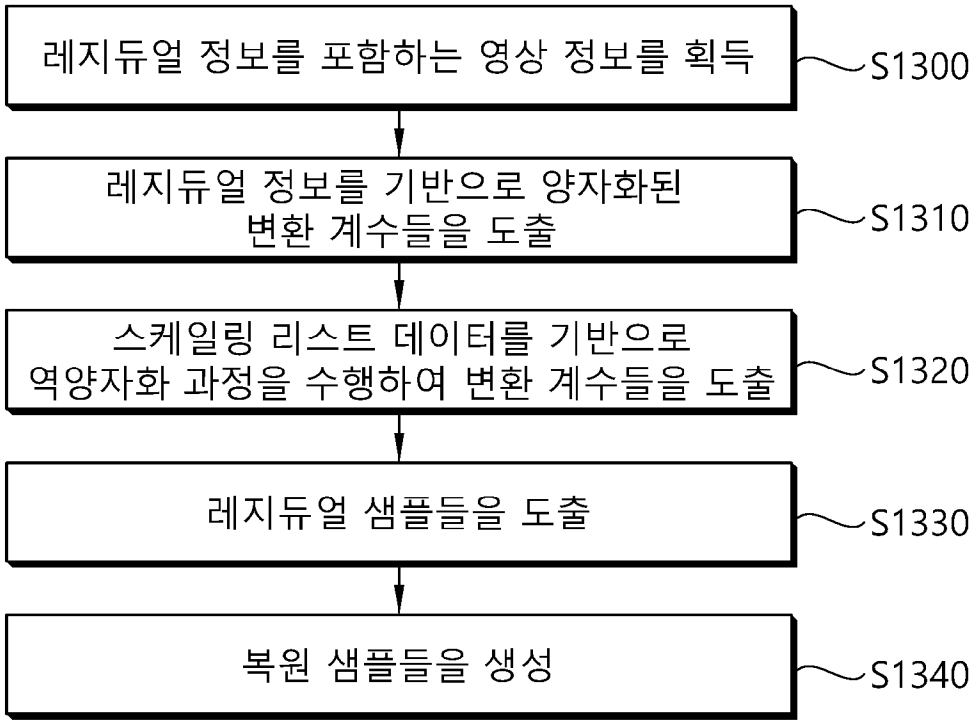
[도11]


레지듀얼 샘플들을 도출
S1100
변환 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출
S1110
양자화 과정을 수행하여 양자화된
변환 계수들을 도출
S1120
레지듀얼 정보를 생성
S1130
레지듀얼 정보를 포함하는
영상 정보를 인코딩
S1140

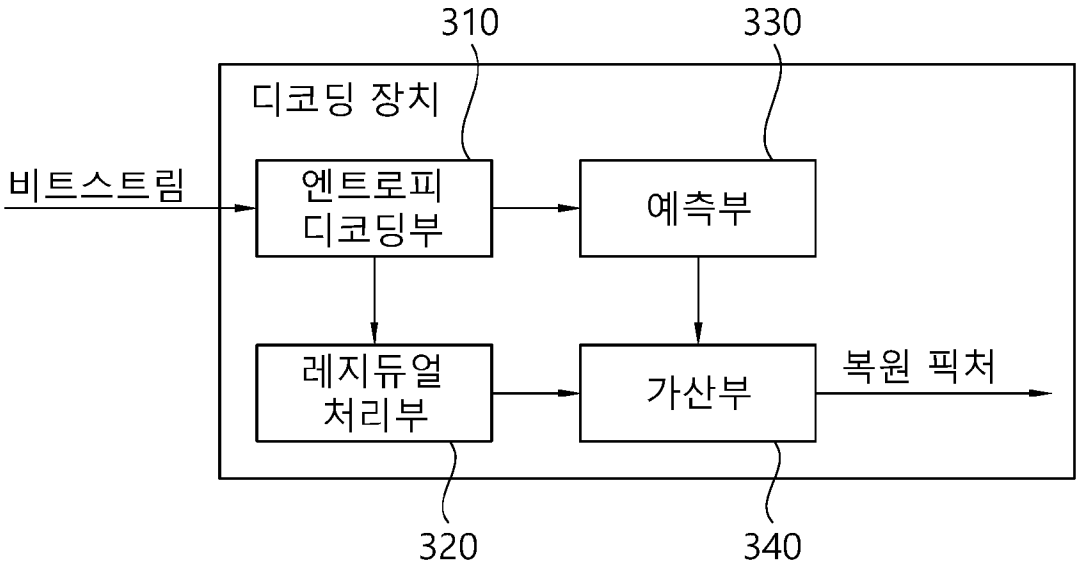
[도12]



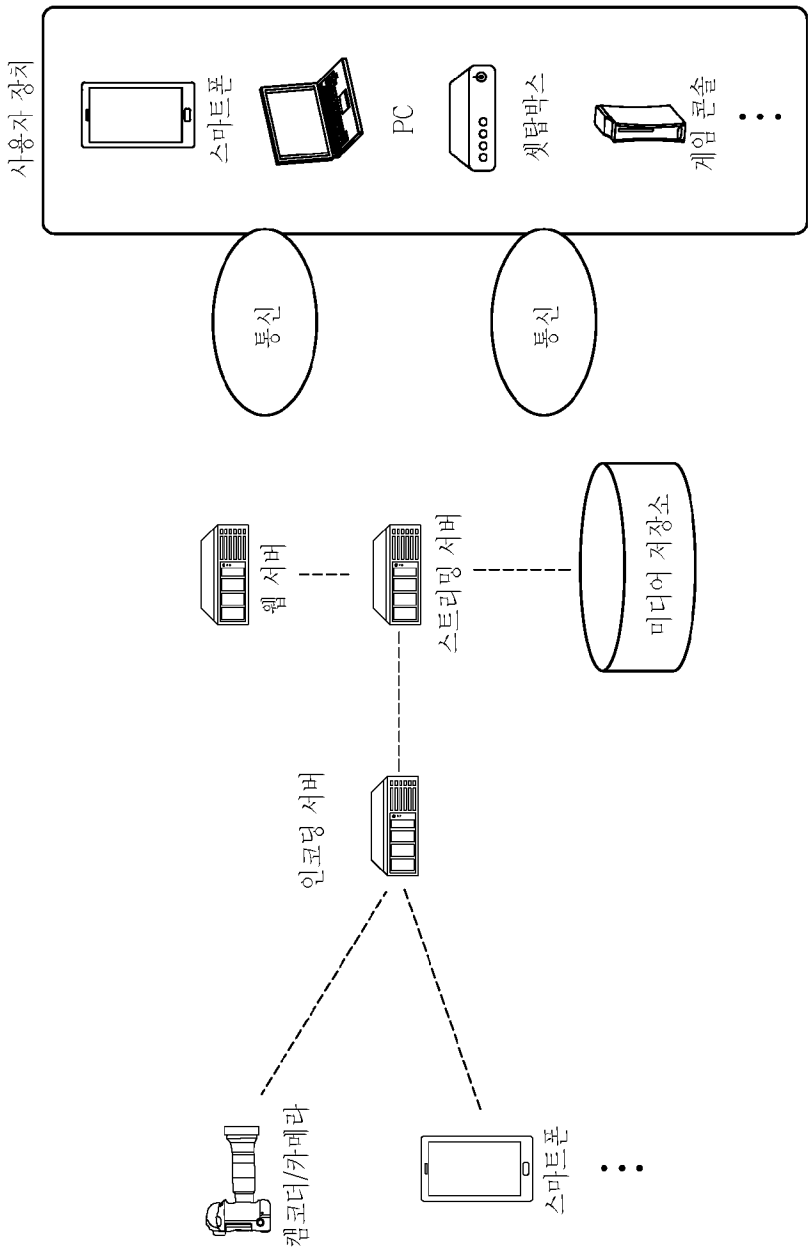
[도13]


레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 획득
S1300
레지듀얼 정보를 기반으로 양자화된 변환 계수들을 도출
S1310
스케일링 리스트 데이터를 기반으로 역양자화 과정을 수행하여 변환 계수들을 도출
S1320
레지듀얼 샘플들을 도출
S1330
복원 샘플들을 생성
S1340

[도14]


310
330
디코딩 장치
비트스트림
엔트로피 디코딩부
예측부
레지듀얼 처리부
가산부
복원 픽처
320
340

[도15]


사용자 장치
스마트폰
PC
셋탑박스
게임 콘솔
...
통신
통신
웹 서버
스트리밍 서버
미디어 저장소
인코딩 서버
캠코더/카메라
스마트폰
...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/008954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/30(2014.01)i; **H04N 19/124**(2014.01)i; **H04N 19/18**(2014.01)i; **H04N 19/132**(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 19/30; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/117; H04N 19/13; H04N 19/176; H04N 19/61; H04N 19/70; H04N 7/26; H04N 19/124; H04N 19/18; H04N 19/132

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: 잔차 (residual), 양자화 (quantization), 스케일링 (scaling), 헤더 (header), APS (adaption parameter set)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0136555 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 December 2018. See paragraphs [0035]-[0074].	1-17
Y	KR 10-2019-0017061 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 19 February 2019. See paragraphs [0085]-[0128].	1-17
Y	KR 10-2019-0062273 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 05 June 2019. See paragraphs [0060]-[0116].	2-5,10-13
A	JP 2019-083548 A (TOSHIBA CORP.) 30 May 2019. See claims 1-4.	1-17
A	US 2014-0016708 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 16 January 2014. See claims 1-7.	1-17

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 October 2020	**07 October 2020**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/008954

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0136555 A	24 December 2018	US 2019-0306511 A1	03 October 2019
		WO 2017-209328 A1	07 December 2017
KR 10-2019-0017061 A	19 February 2019	CA 3017184 A1	17 October 2013
		CA 3043099 C	15 October 2019
		CN 104221383 A	17 December 2014
		CN 108737835 A	02 November 2018
		EP 2838259 A1	18 February 2015
		HK 1202196 A1	18 September 2015
		HK 1258150 A1	08 November 2019
		JP 2016-226035 A	28 December 2016
		JP 2018-121352 A	02 August 2018
		JP 2020-065277 A	23 April 2020
		JP 6226863 B2	08 November 2017
		KR 10-1612217 B1	12 April 2016
		KR 10-1764037 B1	01 August 2017
		KR 10-2015-0003286 A	08 January 2015
		KR 10-2018-0037309 A	11 April 2018
		MX 2014012311 A	14 November 2014
		MX 2019003608 A	17 June 2019
		MX 347522 B	27 April 2017
		MX 363952 B	08 April 2019
		RU 2707928 C1	02 December 2019
		RU 2719449 C1	17 April 2020
		SG 10201607842 A	29 November 2016
		SG 11201406036 A	27 November 2014
		TW 201921944 A	01 June 2019
		TW I542200 B	11 July 2016
		TW I583183 B	11 May 2017
		US 10009616 B2	26 June 2018
		US 2016-0021379 A1	21 January 2016
		WO 2013-154008 A1	17 October 2013
KR 10-2019-0062273 A	05 June 2019	WO 2019-107881 A1	06 June 2019
JP 2019-083548 A	30 May 2019	None	
US 2014-0016708 A1	16 January 2014	AU 2013-288896 A1	22 January 2015
		AU 2013-288897 A1	16 January 2014
		BR 112015000597 A2	27 June 2017
		CA 2878365 A1	16 January 2014
		CA 2878365 C	24 September 2019
		CN 104412600 A	11 March 2015
		CN 104429083 B	29 January 2019
		DK 2873235 T3	19 December 2016
		EP 2873234 B1	06 September 2017
		ES 2608765 T3	12 April 2017
		HK 1204181 A1	06 November 2015
		HU E030663 T2	29 May 2017
		IL 236185 D0	29 January 2015
		JP 2015-527813 A	17 September 2015
		JP 2015-527814 A	17 September 2015
		JP 6162236 B2	12 July 2017
		KR 10-1784670 B1	12 October 2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/008954

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-2015-0031468 A	24 March 2015
		KR 10-2015-0031469 A	24 March 2015
		MY 167759 A	24 September 2018
		PH 12015500019 A1	02 March 2015
		PL 2873235 T3	31 March 2017
		PT 2873235 T	04 January 2017
		RU 2015104260 A	27 August 2016
		RU 2619194 C2	12 May 2017
		SG 11201408364 A	29 January 2015
		SI 2873244 T1	30 April 2018
		TW 201415906 A	16 April 2014
		TW I513281 B	11 December 2015
		TW I539799 B	21 June 2016
		UA 113446 C2	25 January 2017
		US 2014-0016697 A1	16 January 2014
		US 2014-0016707 A1	16 January 2014
		US 9967583 B2	08 May 2018
		WO 2014-011569 A1	16 January 2014
		ZA 201500918 B	30 August 2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/008954

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/30(2014.01)i, H04N 19/124(2014.01)i, H04N 19/18(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/117(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04N 19/30; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/117; H04N 19/13; H04N 19/176; H04N 19/61; H04N 19/70; H04N 7/26; H04N 19/124; H04N 19/18; H04N 19/132

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: 잔차 (residual), 양자화 (quantization), 스케일링 (scaling), 헤더 (header), APS (adaption parameter set)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0136555 A (엘지전자 주식회사) 2018.12.24 단락 [0035]-[0074]	1-17
Y	KR 10-2019-0017061 A (미쓰비시덴키 가부시키가이샤) 2019.02.19 단락 [0085]-[0128]	1-17
Y	KR 10-2019-0062273 A (한국전자통신연구원) 2019.06.05 단락 [0060]-[0116]	2-5,10-13
A	JP 2019-083548 A (TOSHIBA CORP.) 2019.05.30 청구항 1-4	1-17
A	US 2014-0016708 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.01.16 청구항 1-7	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 10월 07일 (07.10.2020)	2020년 10월 07일 (07.10.2020)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/008954

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0136555 A	2018/12/24	US 2019-0306511 A1	2019/10/03
		WO 2017-209328 A1	2017/12/07
KR 10-2019-0017061 A	2019/02/19	CA 3017184 A1	2013/10/17
		CA 3043099 C	2019/10/15
		CN 104221383 A	2014/12/17
		CN 108737835 A	2018/11/02
		EP 2838259 A1	2015/02/18
		HK 1202196 A1	2015/09/18
		HK 1258150 A1	2019/11/08
		JP 2016-226035 A	2016/12/28
		JP 2018-121352 A	2018/08/02
		JP 2020-065277 A	2020/04/23
		JP 6226863 B2	2017/11/08
		KR 10-1612217 B1	2016/04/12
		KR 10-1764037 B1	2017/08/01
		KR 10-2015-0003286 A	2015/01/08
		KR 10-2018-0037309 A	2018/04/11
		MX 2014012311 A	2014/11/14
		MX 2019003608 A	2019/06/17
		MX 347522 B	2017/04/27
		MX 363952 B	2019/04/08
		RU 2707928 C1	2019/12/02
		RU 2719449 C1	2020/04/17
		SG 10201607842 A	2016/11/29
		SG 11201406036 A	2014/11/27
		TW 201921944 A	2019/06/01
		TW I542200 B	2016/07/11
		TW I583183 B	2017/05/11
		US 10009616 B2	2018/06/26
		US 2016-0021379 A1	2016/01/21
		WO 2013-154008 A1	2013/10/17
KR 10-2019-0062273 A	2019/06/05	WO 2019-107881 A1	2019/06/06
JP 2019-083548 A	2019/05/30	없음	
US 2014-0016708 A1	2014/01/16	AU 2013-288896 A1	2015/01/22
		AU 2013-288897 A1	2014/01/16
		BR 112015000597 A2	2017/06/27
		CA 2878365 A1	2014/01/16
		CA 2878365 C	2019/09/24
		CN 104412600 A	2015/03/11
		CN 104429083 B	2019/01/29
		DK 2873235 T3	2016/12/19
		EP 2873234 B1	2017/09/06
		ES 2608765 T3	2017/04/12
		HK 1204181 A1	2015/11/06
		HU E030663 T2	2017/05/29

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/008954

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		IL 236185 D0	2015/01/29
		JP 2015-527813 A	2015/09/17
		JP 2015-527814 A	2015/09/17
		JP 6162236 B2	2017/07/12
		KR 10-1784670 B1	2017/10/12
		KR 10-2015-0031468 A	2015/03/24
		KR 10-2015-0031469 A	2015/03/24
		MY 167759 A	2018/09/24
		PH 12015500019 A1	2015/03/02
		PL 2873235 T3	2017/03/31
		PT 2873235 T	2017/01/04
		RU 2015104260 A	2016/08/27
		RU 2619194 C2	2017/05/12
		SG 11201408364 A	2015/01/29
		SI 2873244 T1	2018/04/30
		TW 201415906 A	2014/04/16
		TW I513281 B	2015/12/11
		TW I539799 B	2016/06/21
		UA 113446 C2	2017/01/25
		US 2014-0016697 A1	2014/01/16
		US 2014-0016707 A1	2014/01/16
		US 9967583 B2	2018/05/08
		WO 2014-011569 A1	2014/01/16
		ZA 201500918 B	2017/08/30