

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2022 년 6 월 30 일 (30.06.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/139331 A1

(51) 국제특허분류:

H04N 21/2343 (2011.01) H04N 21/434 (2011.01)

H04N 21/4402 (2011.01) H04N 19/70 (2014.01)

H04N 21/236 (2011.01) H04N 19/132 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/019210

(22) 국제출원일: 2021 년 12 월 16 일 (16.12.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:  
63/128,839 2020 년 12 월 21 일 (21.12.2020) US

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

(72) 발명자: 헨드리 헨드리 (HENDRY, Hendry); 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,

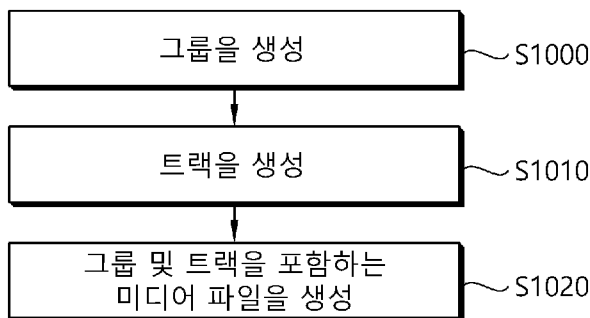
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: MEDIA FILE PROCESSING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 미디어 파일 처리 방법 및 그 장치



S1000 ... Generate group

S1010 ... Generate track

S1020 ... Generate media file including group and track

(57) Abstract: A media file generation method according to the present document comprises the steps of configuring at least one of an entity group and a sample group, generating a track, and generating the media file including the track and at least one of the entity group and the sample group, wherein: the entity group includes an operation point entity group; the sample group includes an operation point information sample group; on the basis of the track including no VVC bitstream, the track has one of a first track reference for the operation point entity group and a second track reference for a specific track including the operation point information sample group; and the first track reference is different from the second track reference.

(57) 요약서: 본 문서에 따른 미디어 파일 생성 방법은 엔티티 그룹 또는 샘플 그룹 중 적어도 하나를 구성하는 단계, 트랙을 생성하는 단계, 및 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나 및 상기 트랙을 포함하는 상기 미디어 파일을 생성하는 단계를 포함하되, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹을 포함하고, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하고, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.

WO 2022/139331 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 미디어 파일 처리 방법 및 그 장치

#### 기술분야

- [1] 본 문서는 비디오/영상 코딩 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비디오/영상 코딩 시스템에서 코딩된 영상 정보에 대한 미디어 파일을 처리하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 4K 또는 8K 이상의 UHD(Ultra High Definition) 비디오/영상과 같은 고해상도, 고품질의 비디오/영상에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 비디오/영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 비디오/영상 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 비디오/영상 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.
- [3] 또한, 최근 VR(Virtual Reality), AR(Artificial Reality) 콘텐츠나 홀로그램 등의 실감 미디어(Immersive Media)에 대한 관심 및 수요가 증가하고 있으며, 게임 영상과 같이 현실 영상과 다른 영상 특성을 갖는 비디오/영상에 대한 방송이 증가하고 있다.
- [4] 이에 따라, 상기와 같은 다양한 특성을 갖는 고해상도 고품질의 비디오/영상의 정보를 효과적으로 압축하여 전송하거나 저장하고, 재생하기 위해 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 문서의 기술적 과제는 비디오/영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [6] 본 문서의 다른 기술적 과제는 코딩된 영상 정보에 대한 미디어 파일을 생성하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [7] 본 문서의 다른 기술적 과제는 코딩된 영상 정보에 대한 미디어 파일을 처리하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

##### 과제 해결 수단

- [8] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 미디어 파일 생성 장치에 의하여 수행되는 미디어 파일 생성 방법이 제공된다. 상기 방법은 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성하는 단계, 트랙(track)을 생성하는 단계, 및 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나 및 상기 트랙을 포함하는 상기 미디어 파일을 생성하는 단계를 포함하되, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 상기

샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.

- [9] 본 문서의 다른 일 실시예에 따르면, 미디어 파일 생성 장치가 제공된다. 상기 미디어 파일 생성 장치는 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성하고, 트랙(track)을 생성하는 영상 처리부 및 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나 및 상기 트랙을 포함하는 상기 미디어 파일을 생성하는 미디어 파일 생성부를 포함하고, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.
- [10] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따르면, 미디어 파일 처리 장치에 의하여 수행되는 미디어 파일 처리 방법을 제공한다. 상기 방법은 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나 및 트랙(track)을 포함하는 상기 미디어 파일을 획득하는 단계, 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나를 파싱하는 단계, 및 상기 트랙을 파싱하는 단계를 포함하되, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.
- [11] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따르면, 미디어 파일 처리 장치를 제공한다. 상기 미디어 파일 처리 장치는 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나 및 트랙(track)을 포함하는 상기 미디어 파일을 획득하는 수신부 및 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나를 파싱하고, 상기 트랙을 파싱하는 미디어 파일 처리부를 포함하고, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 상기 샘플 그룹은

동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.

- [12] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따르면, 미디어 파일 생성 방법에 의하여 생성된 미디어 파일이 저장된 컴퓨터 판독가능 디지털 저장 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 디지털 저장 매체에 있어서, 상기 방법은 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성하는 단계, 트랙(track)을 생성하는 단계, 및 상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나 및 상기 트랙을 포함하는 상기 미디어 파일을 생성하는 단계를 포함하되, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [13] 본 문서에 따르면, 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 한다. 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 따라 트랙 레퍼런스를 구별하여 동작 포인트에 대한 정보를 시그널링함으로써 파일 전달에 대한 복잡도를 낮추고 전반적인 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [15] 도 2는 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [16] 도 3은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의

구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

- [17] 도 4는 코딩된 비디오/영상에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.
- [18] 도 5 및 도 6은 미디어 파일 구조의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [19] 도 7은 DASH 기반 적응형 스트리밍 모델의 전반적인 동작의 예를 나타낸다.
- [20] 도 8은 본 문서에서 제안한 실시예가 적용되는 미디어 파일 생성 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [21] 도 9는 본 문서에서 제안한 실시예가 적용되어 생성된 미디어 파일을 디코딩하는 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [22] 도 10은 본 문서에 따른 미디어 파일 생성 장치에 의한 미디어 파일 생성 방법을 개략적으로 나타낸다.
- [23] 도 11은 본 문서에 따른 미디어 파일 생성 방법 수행하는 미디어 파일 생성 장치를 개략적으로 나타낸다.
- [24] 도 12는 본 문서에 따른 미디어 파일 처리 장치에 의한 미디어 파일 처리 방법을 개략적으로 나타낸다.
- [25] 도 13은 본 문서에 따른 미디어 파일 처리 방법을 수행하는 미디어 파일 처리 장치를 개략적으로 나타낸다.
- [26] 도 14는 본 문서의 실시예들이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 예시적으로 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [27] 본 문서는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 문서의 실시예들을 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 문서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [28] 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.

- [29] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 문서의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략될 수 있다.
- [30] 도 1은 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [31] 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.
- [32] 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.
- [33] 비디오 소스는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿 및 스마트폰 등을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 등을 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 갈음될 수 있다.
- [34] 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.
- [35] 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 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부는 상기 비트스트림을 수신/추출하여 디코딩 장치로 전달할 수 있다.

- [36] 디코딩 장치는 인코딩 장치의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.
- [37] 렌더러는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [38] 이 문서는 비디오/영상 코딩에 관한 것이다. 예를 들어 이 문서에서 개시된 방법/실시예는 VVC (versatile video coding) 표준, 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.
- [39] 이 문서에서는 비디오/영상 코딩에 관한 다양한 실시예들을 제시하며, 다른 언급이 없는 한 상기 실시예들은 서로 조합되어 수행될 수도 있다.
- [40] 이 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, 서브픽처(subpicture)/슬라이스(slice)/타일(tile)은 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 서브픽처/슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 서브픽처/슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일 그룹으로 구성될 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일들을 포함할 수 있다. 브릭은 픽처 내 타일 이내의 CTU 행(row)들의 사각 영역을 나타낼 수 있다. 타일은 다수의 브릭들로 파티셔닝될 수 있고, 각 브릭은 상기 타일 내 하나 이상의 CTU 행들로 구성될 수 있다. 다수의 브릭들로 파티셔닝되지 않은 타일은 또한 브릭으로 불릴 수 있다. 브릭 스캔은 픽처를 파티셔닝하는 CTU들의 특정 순차적 오더링을 나타낼 수 있으며, 상기 CTU들은 브릭 내에서 CTU 래스터 스캔으로 정렬될 수 있고, 타일 내 브릭들은 상기 타일의 상기 브릭들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있고, 그리고 픽처 내 타일들은 상기 픽처의 상기 타일들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있다. 또한, 서브 픽처는 픽처 내 하나 이상의 슬라이스의 사각 영역을 나타낼 수 있다. 즉, 서브 픽처는 픽처의 직사각형 영역을 총괄적으로 커버하는 하나 이상의 슬라이스를 포함할 수 있다. 타일은 특정 타일 열 및 특정 타일 열 이내의 CTU들의 사각 영역이다. 상기 타일 열은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 상기 픽처의 높이와 동일한 높이를 갖고, 너비는 픽처 파라미터 세트 내의 선택스 요소들에 의하여 명시될 수 있다. 상기 타일 행은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 픽처 파라미터 세트 내의 선택스 요소들에 의하여 명시되는 너비를 갖고, 높이는 상기 픽처의 높이와 동일할 수 있다. 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. 슬라이스는 픽처의 정수개의 브릭들을 포함할 수 있고, 상기 정수개의 브릭들은 하나의 NAL 유닛에 포함될

수 있다. 슬라이스는 다수의 완전한 타일들로 구성될 수 있고, 또는 하나의 타일의 완전한 브릭들의 연속적인 시퀀스일 수도 있다. 이 문서에서 타일 그룹과 슬라이스는 혼용될 수 있다. 예를 들어 본 문서에서 tile group/tile group header는 slice/slice header로 불릴 수 있다.

- [41] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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)"을 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.
- [47] 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.

- [48] 본 문서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [49] 이하의 도면은 본 문서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 문서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [50] 도 2는 본 문서의 실시예들이 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 비디오 인코딩 장치라 함은 영상 인코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [51] 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)는 감산부(subtractor, 231)를 더 포함할 수 있다. 가산부(250)는 복원부(reconstructor) 또는 복원 블록 생성부(reconstructged block generator)로 불릴 수 있다. 상술한 영상 분할부(210), 예측부(220), 레지듀얼 처리부(230), 엔트로피 인코딩부(240), 가산부(250) 및 필터링부(260)는 실시예에 따라 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 인코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(270)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(270)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.
- [52] 영상 분할부(210)는 인코딩 장치(200)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT(T (Quad-tree binary-tree ternary-tree)) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조, 및/또는 터너리 구조를 기반으로 하위(deeper) 템스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지

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

[53] 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우,  $M \times N$  블록은  $M$ 개의 열과  $N$ 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)를 픽셀(pixel) 또는 펄(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.

[54] 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.

[55] 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.

- [56] 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.

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

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

- [58] 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)을 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.
- [59] 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)를 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.

- [60] 양자화부(233)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(234) 및 역변환부(235)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다. 가산부(250)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(221) 또는 인트라 예측부(222)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)가 생성될 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(250)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [61] 한편 픽처 인코딩 및/또는 복원 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [62] 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.
- [63] 메모리(270)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(221)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인코딩 장치는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(200)와 디코딩 장치(300)에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [64] 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.

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

[66] 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(memory, 360)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(330)는 인트라 예측부(331) 및 인터 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.

[67] 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.

[68] 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)를 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 선택 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩되어 상기

비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(310)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 등을 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)을 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.

[69] 역양자화부(321)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캔 순서를 기반으로 재정렬을 수행할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.

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

[71] 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.

- [72] 예측부(320)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC) 예측 모드에 기반할 수도 있고 또는 팔레트 모드(palette mode)에 기반할 수도 있다. 상기 IBC 예측 모드 또는 팔레트 모드는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 팔레트 모드는 인트라 코딩 또는 인트라 예측의 일 예로 볼 수 있다. 팔레트 모드가 적용되는 경우 팔레트 테이블 및 팔레트 인덱스에 관한 정보가 상기 비디오/영상 정보에 포함되어 시그널링될 수 있다.

- [73] 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.

- [74] 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.

- [75] 가산부(340)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인트라 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.
- [76] 가산부(340)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 출력될 수도 있고 또는 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [77] 한편, 픽처 디코딩 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [78] 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.
- [79] 메모리(360)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인트라 예측부(332)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인트라 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(331)에 전달할 수 있다.
- [80] 본 문서에서, 인코딩 장치(200)의 필터링부(260), 인트라 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치(300)의 필터링부(350), 인트라 예측부(332) 및 인트라 예측부(331)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [81] 도 4는 코딩된 비디오/영상에 대한 계층 구조를 예시적으로 나타낸다.
- [82] 도 4를 참조하면, 코딩된 비디오/영상은 비디오/영상의 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 구분될 수 있다.
- [83] 예를 들어, VCL에서는, 압축된 이미지 데이터(슬라이스 데이터)를 포함하는 VCL 데이터가 생성되거나 또는 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set, PPS), 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set, SPS), 비디오 파라미터 세트(Video Parameter Set, VPS) 또는 영상 디코딩 과정에 추가로 필요한 SEI(Supplemental

Enhancement Information, SEI) 메시지를 포함하는 파라미터 세트가 생성될 수 있다.

- [84] 예를 들어, NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더(header) 정보(NAL 유닛 헤더)를 추가하여 NAL 유닛이 생성될 수 있다. 이 경우, RBSP는 VCL에서 생성된 슬라이스 데이터(slice data), 파라미터 세트(parameter set), SEI 메시지(SEI message) 등을 참조할 수 있다. NAL 유닛 헤더는 해당 NAL 유닛에 포함된 RBSP 데이터에 따라 지정된 NAL 유닛 타입 정보를 포함할 수 있다.
- [85] 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이 NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP에 따라 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛으로 분류될(classified) 수 있다. VCL NAL 유닛은 영상(image)에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하는 NAL 유닛을 의미할 수 있고, Non-VCL NAL 유닛은 영상 디코딩에 필요한 정보(파라미터 세트 또는 SEI 메시지)를 포함하는 NAL 유닛을 의미할 수 있다.
- [86] 상술한 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛은 서브시스템의 데이터 규격(data standard)에 따라 헤더 정보를 첨부하여 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 H.266/VVC 파일 포맷(VVC file format), 실시간 전송 프로토콜(real-time transport protocol, RTP), 전송 스트림(Transport Stream, TS) 등과 같은 미리 정해진 표준의 데이터 포맷(data format)으로 변환될 수 있고, 다양한 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [87] 또한, 상술한 바와 같이 NAL 유닛은 해당 NAL 유닛에 포함된 RBSP 데이터 구조에 따라서 NAL 유닛 타입이 지정될 수 있으며, NAL 유닛 타입에 대한 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되고 시그널링될 수 있다.
- [88] 예를 들어, NAL 유닛은 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하는지 여부에 따라 VCL NAL 유닛 타입과 Non-VCL NAL 유닛 타입으로 분류될 수 있다. 또한, VCL NAL 유닛 타입은 VCL NAL 유닛에 포함된 픽처의 특성과 타입에 따라 분류될 수 있고, Non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 타입에 따라 분류될 수 있다.
- [89] 다음은 Non-VCL NAL 유닛 타입에 포함된 파라미터 세트의 타입에 따라 지정된 NAL 유닛 타입의 예일 수 있다.
- [90] - APS(Adaptation Parameter Set) NAL 유닛: APS를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [91] - DPS(Decoding Parameter Set) NAL 유닛: DPS를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [92] - VPS(Video Parameter Set) NAL 유닛: VPS를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [93] - SPS(Sequence Parameter Set) NAL 유닛: SPS를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [94] - PPS(Picture Parameter Set) NAL 유닛: PPS를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [95] - PH (Picture header) NAL 유닛: PH를 포함한 NAL 유닛에 대한 타입
- [96] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입에 대한 선택스 정보를 가질 수 있고, 선택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장 및 시그널링될 수 있다. 예를 들어,

상기 선택스 정보는 `nal_unit_type` 일 수 있고, NAL 단위 타입은 `nal_unit_type` 값으로 지정될 수 있다.

- [97] 한편, 하나의 픽처는 복수의 슬라이스를 포함할 수 있고, 슬라이스는 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터터를 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 슬라이스(슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터터의 세트)에 대해 하나의 픽처 헤더가 추가될 수 있다. 픽처 헤더(픽처 헤더 선택스)는 픽처에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 선택스)는 슬라이스에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. APS(APS 선택스) 또는 PPS(PPS 선택스)는 하나 이상의 슬라이스 또는 픽처에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. SPS(SPS 선택스)는 하나 이상의 시퀀스(sequence)에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. VPS(VPS 선택스)는 복수의 레이어들에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. DPS(DPS 선택스)는 전체 영상에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. DPS는 코딩된 비디오 시퀀스(Coded Video Sequence, CVS)의 연결(concatenation)과 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다.
- [98] 본 문서에서 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 인코딩되어 비트스트림 형태로 시그널링되는 영상/비디오 정보는 픽처 내 파티셔닝 관련 정보, 인트라/인터 예측 정보, 인터 레이어 예측 관련 정보, 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 정보 등을 포함할 뿐 아니라, 상기 슬라이스 헤더에 포함된 정보, 상기 픽처 헤더에 포함된 정보, 상기 APS에 포함된 정보, 상기 PPS에 포함된 정보, SPS에 포함된 정보, VPS에 포함된 정보 및/또는 DPS에 포함된 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 NAL 유닛 헤더의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [99] 한편, 상술한 인코딩된 이미지(image)/비디오(video) 정보는 미디어 파일(media file)을 생성하기 위해 미디어 파일 포맷(media file format)을 기반으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩된 이미지/비디오 정보는 상기 인코딩된 이미지/비디오 정보에 대한 하나 이상의 NAL 유닛/샘플 엔트리(entry)를 기반으로 미디어 파일(세그먼트)을 형성(form)할 수 있다. 상기 미디어 파일은 샘플 엔트리와 트랙(track)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 미디어 파일(세그먼트)은 다양한 레코드(record)를 포함할 수 있으며, 각각의 레코드는 이미지/비디오와 관련된 정보 또는 미디어 파일 포맷과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 하나 이상의 NAL 유닛은 미디어 파일의 구성(configuration) 레코드(또는 디코더 구성 레코드, 또는 VVC 디코더 구성 레코드) 필드(field)에 저장될 수 있다. 여기서, 필드는 선택스 엘리먼트(syntax element)라고 불릴 수도 있다.
- [100] 예를 들어, 이 문서에서 개시된 방법/실시예가 적용될 수 있는 미디어 파일 포맷으로 ISO Base Media File Format (ISO BMFF) 이 사용될 수 있다. ISO BMFF는 AVC 파일 포맷, HEVC 파일 포맷 및/또는 VVC 파일 포맷 등과 같은 많은 코덱 인캡슐레이션 포맷들(codec encapsulation formats)과 MPEG-4 파일 포맷, 3GPP

파일 포맷(3GP) 및/또는 DVB 파일 포맷 등과 같은 많은 멀티미디어 컨테이너 포맷들의 기초로 사용될 수 있다. 또한, 오디오 및 비디오와 같은 연속 미디어(continuous media) 외에도 이미지(image)와 같은 정적 미디어(static media) 및 메타데이터가 ISOBMFF에 따른 파일에 저장될 수 있다. ISOBMFF에 따라 구조화된 파일은 로컬 미디어 파일 플레이백(local media file playback), 원격 파일의 점진적 다운로드(progressive downloading of a remote file), DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP, DASH)에 대한 세그먼트(segments), 스트리밍할 콘텐츠의 컨테이너(containers) 및 패킷화 인스트럭션(packetization instructions), 수신된 실시간 미디어 스트림의 리코딩(recording of received real-time media streams) 등 다양한 용도로 사용될 수 있다.

- [101] 후술하는 '박스(box)'는 ISOBMFF의 기본 신택스 엘리먼트(elementary syntax element)일 수 있다. ISOBMFF 파일은 일련의 박스(a sequence of boxes)로 구성될 수 있으며, 박스에는 다른 박스가 포함될 수 있다. 예를 들어, 무비 박스(그룹화 타입(grouping type)이 'moov'인 박스)는 미디어 파일에 있는 연속 미디어 스트림들(continuous media streams)에 대한 메타데이터를 포함할 수 있고 각 스트림은 파일에 트랙으로 표시될 수 있다. 트랙에 대한 메타데이터는 트랙 박스(그룹화 타입(grouping type)이 'trak'인 박스)에 포함될 수 있고, 트랙의 미디어 콘텐츠(media content)는 미디어 데이터 박스(그룹화 타입(grouping type)이 'mdat'인 박스)에 포함되거나 또는 별도의 파일에 직접 포함될 수 있다. 트랙의 미디어 콘텐츠는 오디오 또는 비디오 액세스 유닛들과 같은 샘플 시퀀스(a sequence of samples)로 구성될 수 있다. 예를 들어, ISOBMFF는 기본 미디어 스트림(elementary media stream)을 포함하는 미디어 트랙(media track), 미디어 전송 인스트럭션들(media transmission instructions)을 포함하거나 수신된 패킷 스트림을 나타내는 힌트 트랙(hint track), 시간 동기화된 메타데이터(timesynchronized metadata)를 포함하는 타임드 메타데이터 트랙(timed metadata track)와 같은 타입들의 트랙들을 지정할 수 있다.
- [102] 또한, ISOBMFF는 저장용으로 설계되었지만 예를 들어 점진적 다운로드(progressive download) 또는 DASH와 같은 스트리밍에도 매우 유용하다. 스트리밍 목적으로, ISOBMFF에서 정의된 무비 프래그먼트들(movie fragments)이 사용될 수 있다. 단편화된 ISOBMFF 파일(fragmented ISOBMFF file)은 예를 들어 비디오 및 오디오와 관련된 두 개의 트랙들로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 'moov' 박스를 수신한 후에 임의 액세스(random access)가 포함된 경우, 관련 미디어 데이터와 함께 모든 무비 프래그먼트 'moof'가 디코딩될 수 있다.
- [103] 또한, 각 트랙의 메타데이터는 상기 트랙에 사용된 코딩 또는 인캡슐레이션 포맷과 해당 포맷을 처리하는데 필요한 초기화 데이터(initialization data)를 제공하는 샘플 디스크립션 엔트리들(sample description entries)의 리스트를 포함할 수 있다. 또한, 각 샘플은 상기 트랙의 상기 샘플 디스크립션 엔트리들 중 하나와 연결될 수 있다.

- [104] ISOBMFF를 사용하면 다양한 메커니즘으로 샘플별 메타데이터(sample-specific metadata)를 지정할 수 있다. 샘플 테이블 박스(그룹화 타입이 'stbl'인 박스) 내의 특정 박스들은 일반적인 요구 사항에 대응하기 위해 표준화될 수 있다. 예를 들어, 싱크(Sync) 샘플 박스(그룹화 타입이 'stss'인 박스)는 트랙의 랜덤 액세스 샘플들(random access samples)을 나열하는데 사용될 수 있다. 샘플 그룹화 메커니즘을 사용하면 파일 내 샘플 그룹 디스크립션 엔트리(sample group description entry)로 지정된 동일한 속성(property)을 공유하는 샘플 그룹으로 4자 그룹화 타입(a four-character grouping type)에 따라 샘플들을 매핑할 수 있다. ISOBMFF에는 여러 그룹화 타입들이 지정되어 있을 수 있다.
- [105] 도 5 및 도 6은 미디어 파일의 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [106] 미디어 파일은 적어도 하나 이상의 박스를 포함할 수 있다. 여기서 박스(box)는 미디어 데이터 또는 미디어 데이터에 관련된 메타데이터 등을 포함하는 데이터 블록 내지 오브젝트일 수 있다. 박스들은 서로 계층적 구조를 이룰 수 있으며, 이에 따라 데이터들이 분류되어 미디어 파일이 대용량 미디어 데이터의 저장 및/또는 전송에 적합한 형태를 띄게 될 수 있다. 또한 미디어 파일은, 사용자가 미디어 콘텐츠의 특정지점으로 이동하는 등, 미디어 정보에 접근하는데 있어 용이한 구조를 가질 수 있다.
- [107] 미디어 파일은 ftyp 박스, moov 박스 및/또는 mdat 박스를 포함할 수 있다.
- [108] ftyp 박스(파일 타입 박스)는 해당 미디어 파일에 대한 파일 타입 또는 호환성 관련 정보를 제공할 수 있다. ftyp 박스는 해당 미디어 파일의 미디어 데이터에 대한 구성 버전 정보를 포함할 수 있다. 복호기는 ftyp 박스를 참조하여 해당 미디어 파일을 구분할 수 있다.
- [109] moov 박스(무비 박스)는 해당 미디어 파일의 미디어 데이터에 대한 메타 데이터를 포함하는 박스일 수 있다. moov 박스는 모든 메타 데이터들을 위한 컨테이너 역할을 할 수 있다. moov 박스는 메타 데이터 관련 박스들 중 최상위 계층의 박스일 수 있다. 실시예에 따라 moov 박스는 미디어 파일 내에 하나만 존재할 수 있다.
- [110] mdat 박스(미디어 데이터 박스)는 해당 미디어 파일의 실제 미디어 데이터들을 담는 박스일 수 있다. 미디어 데이터들은 오디오 샘플 및/또는 비디오 샘플들을 포함할 수 있는데, mdat 박스는 이러한 미디어 샘플들을 담는 컨테이너 역할을 할 수 있다.
- [111] 실시예에 따라 전술한 moov 박스는 mvhd 박스, trak 박스 및/또는 mvex 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [112] mvhd 박스(무비 헤더 박스)는 해당 미디어 파일에 포함되는 미디어 데이터의 미디어 프리젠테이션 관련 정보를 포함할 수 있다. 즉, mvhd 박스는 해당 미디어 프리젠테이션의 미디어 생성시간, 변경시간, 시간규격, 기간 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [113] trak 박스(트랙 박스)는 해당 미디어 데이터의 트랙에 관련된 정보를 제공할 수

있다. trak 박스는 오디오 트랙 또는 비디오 트랙에 대한 스트림 관련 정보, 프리젠테이션 관련 정보, 액세스 관련 정보 등의 정보를 포함할 수 있다. Trak 박스는 트랙의 개수에 따라 복수개 존재할 수 있다.

- [114] trak 박스는 실시예에 따라 tkhd 박스(트랙 헤더 박스)를 하위 박스로서 더 포함할 수 있다. tkhd 박스는 trak 박스가 나타내는 해당 트랙에 대한 정보를 포함할 수 있다. tkhd 박스는 해당 트랙의 생성시간, 변경시간, 트랙 식별자 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [115] mvex 박스(무비 익스텐드 박스)는 해당 미디어 파일에 후술할 moof 박스가 있을 수 있음을 지시할 수 있다. 특정 트랙의 모든 미디어 샘플들을 알기 위해서, moof 박스들이 스캔되어야 할 수 있다.
- [116] 미디어 파일은, 실시예에 따라, 복수개의 프래그먼트로 나뉘어질 수 있다(500). 이를 통해 미디어 파일이 분할되어 저장되거나 전송될 수 있다. 미디어 파일의 미디어 데이터들(mdat 박스)은 복수개의 프래그먼트로 나뉘어지고, 각각의 프래그먼트는 moof 박스와 나뉘어진 mdat 박스를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 프래그먼트들을 활용하기 위해서는 ftyp 박스 및/또는 moov 박스의 정보가 필요할 수 있다.
- [117] moof 박스(무비 프래그먼트 박스)는 해당 프래그먼트의 미디어 데이터에 대한 메타 데이터를 제공할 수 있다. moof 박스는 해당 프래그먼트의 메타데이터 관련 박스들 중 최상위 계층의 박스일 수 있다.
- [118] mdat 박스(미디어 데이터 박스)는 전술한 바와 같이 실제 미디어 데이터를 포함할 수 있다. 이 mdat 박스는 각각의 해당 프래그먼트에 해당하는 미디어 데이터들의 미디어 샘플들을 포함할 수 있다.
- [119] 실시예에 따라 전술한 moof 박스는 mfhd 박스 및/또는 traf 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [120] mfhd 박스(무비 프래그먼트 헤더 박스)는 분할된 복수개의 프래그먼트들 간의 연관성과 관련한 정보들을 포함할 수 있다. mfhd 박스는 시퀀스 넘버(sequence number)를 포함하여, 해당 프래그먼트의 미디어 데이터가 분할된 몇 번째 데이터인지를 나타낼 수 있다. 또한, mfhd 박스를 이용하여 분할된 데이터 중 누락된 것은 없는지 여부가 확인될 수 있다.
- [121] traf 박스(트랙 프래그먼트 박스)는 해당 트랙 프래그먼트에 대한 정보를 포함할 수 있다. traf 박스는 해당 프래그먼트에 포함되는 분할된 트랙 프래그먼트에 대한 메타데이터를 제공할 수 있다. traf 박스는 해당 트랙 프래그먼트 내의 미디어 샘플들이 복호화/재생될 수 있도록 메타데이터를 제공할 수 있다. traf 박스는 트랙 프래그먼트의 개수에 따라 복수개 존재할 수 있다.
- [122] 실시예에 따라 전술한 traf 박스는 tfhd 박스 및/또는 trun 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [123] tfhd 박스(트랙 프래그먼트 헤더 박스)는 해당 트랙 프래그먼트의 헤더 정보를

- 포함할 수 있다. tfhd 박스는 전술한 traf 박스가 나타내는 트랙 프래그먼트의 미디어 샘플들에 대하여, 기본적인 샘플크기, 기간, 오프셋, 식별자 등의 정보를 제공할 수 있다.
- [124] trun 박스(트랙 프래그먼트 런 박스)는 해당 트랙 프래그먼트 관련 정보를 포함할 수 있다. trun 박스는 미디어 샘플별 기간, 크기, 재생시점 등과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [125] 전술한 미디어 파일 내지 미디어 파일의 프래그먼트들은 세그먼트들로 처리되어 전송될 수 있다. 세그먼트에는 초기화 세그먼트(initialization segment) 및/또는 미디어 세그먼트(media segment)가 있을 수 있다.
- [126] 도시된 실시예(510)의 파일은, 미디어 데이터는 제외하고 미디어 디코더의 초기화와 관련된 정보 등을 포함하는 파일일 수 있다. 이 파일은 예를 들어 전술한 초기화 세그먼트에 해당할 수 있다. 초기화 세그먼트는 전술한 ftyp 박스 및/또는 moov 박스를 포함할 수 있다.
- [127] 도시된 실시예(520)의 파일은, 전술한 프래그먼트를 포함하는 파일일 수 있다. 이 파일은 예를 들어 전술한 미디어 세그먼트에 해당할 수 있다. 미디어 세그먼트는 전술한 moof 박스 및/또는 mdat 박스를 포함할 수 있다. 또한, 미디어 세그먼트는 styp 박스 및/또는 sidx 박스를 더 포함할 수 있다.
- [128] styp 박스(세그먼트 타입 박스)는 분할된 프래그먼트의 미디어 데이터를 식별하기 위한 정보를 제공할 수 있다. styp 박스는 분할된 프래그먼트에 대해, 전술한 ftyp 박스와 같은 역할을 수행할 수 있다. 실시예에 따라 styp 박스는 ftyp 박스와 동일한 포맷을 가질 수 있다.
- [129] sidx 박스(세그먼트 인덱스 박스)는 분할된 프래그먼트에 대한 인덱스를 나타내는 정보를 제공할 수 있다. 이를 통해 해당 분할된 프래그먼트가 몇번째 프래그먼트인지가 지시될 수 있다.
- [130] 실시예(530)에 따라 ssix 박스가 더 포함될 수 있는데, ssix 박스(서브 세그먼트 인덱스 박스)는 세그먼트가 서브 세그먼트로 더 나뉘어지는 경우에 있어, 그 서브 세그먼트의 인덱스를 나타내는 정보를 제공할 수 있다.
- [131] 미디어 파일 내의 박스들은, 도시된 실시예(550)와 같은 박스 내지 풀 박스(FullBox) 형태를 기반으로, 더 확장된 정보들을 포함할 수 있다. 이 실시예에서 size 필드, largesize 필드는 해당 박스의 길이를 바이트 단위 등으로 나타낼 수 있다. version 필드는 해당 박스 포맷의 버전을 나타낼 수 있다. type 필드는 해당 박스의 타입 내지 식별자를 나타낼 수 있다. flags 필드는 해당 박스와 관련된 플래그 등을 나타낼 수 있다.
- [132] 한편, 본 문서의 비디오/영상에 관한 필드(속성)들은 DASH 기반 적응형(adaptive) 스트리밍 모델에 포함되어 전달될 수 있다.
- [133] 도 7은 DASH 기반 적응형 스트리밍 모델의 전반적인 동작의 일 예를 나타낸다. 도시된 실시예(700)에 따른 DASH 기반 적응형 스트리밍 모델은, HTTP 서버와 DASH 클라이언트 간의 동작을 기술하고 있다. 여기서 DASH(Dynamic Adaptive

Streaming over HTTP)는, HTTP 기반 적응형 스트리밍을 지원하기 위한 프로토콜로서, 네트워크 상황에 따라 동적으로 스트리밍을 지원할 수 있다. 이에 따라 AV 콘텐츠 재생이 끊김없이 제공될 수 있다.

- [134] 먼저 DASH 클라이언트는 MPD를 획득할 수 있다. MPD는 HTTP 서버 등의 서비스 프로바이더로부터 전달될 수 있다. DASH 클라이언트는 MPD에 기술된 세그먼트에의 접근 정보를 이용하여 서버로 해당 세그먼트들을 요청할 수 있다. 여기서 이 요청은 네트워크 상태를 반영하여 수행될 수 있다.
- [135] DASH 클라이언트는 해당 세그먼트를 획득한 후, 이를 미디어 엔진에서 처리하여 화면에 디스플레이할 수 있다. DASH 클라이언트는 재생 시간 및/또는 네트워크 상황 등을 실시간으로 반영하여, 필요한 세그먼트를 요청, 획득할 수 있다(Adaptive Streaming). 이를 통해 콘텐츠가 끊김없이 재생될 수 있다.
- [136] MPD (Media Presentation Description)는 DASH 클라이언트로 하여금 세그먼트를 동적으로 획득할 수 있도록 하기 위한 상세 정보를 포함하는 파일로서 XML 형태로 표현될 수 있다.
- [137] DASH 클라이언트 컨트롤러(DASH Client Controller)는 네트워크 상황을 반영하여 MPD 및/또는 세그먼트를 요청하는 커맨드를 생성할 수 있다. 또한, 이 컨트롤러는 획득된 정보를 미디어 엔진 등등의 내부 블록에서 사용할 수 있도록 제어할 수 있다.
- [138] MPD 파서(Parser)는 획득한 MPD를 실시간으로 파싱할 수 있다. 이를 통해, DASH 클라이언트 컨트롤러는 필요한 세그먼트를 획득할 수 있는 커맨드를 생성할 수 있게 될 수 있다.
- [139] 세그먼트 파서(Parser)는 획득한 세그먼트를 실시간으로 파싱할 수 있다. 세그먼트에 포함된 정보들에 따라 미디어 엔진 등의 내부 블록들은 특정 동작을 수행할 수 있다.
- [140] HTTP 클라이언트는 필요한 MPD 및/또는 세그먼트 등을 HTTP 서버에 요청할 수 있다. 또한 HTTP 클라이언트는 서버로부터 획득한 MPD 및/또는 세그먼트들을 MPD 파서 또는 세그먼트 파서로 전달할 수 있다.
- [141] 미디어 엔진(Media Engine)은 세그먼트에 포함된 미디어 데이터를 이용하여 콘텐츠를 화면상에 표시할 수 있다. 이때, MPD의 정보들이 활용될 수 있다.
- [142] DASH 데이터 모델은 계층적 구조(710)를 가질 수 있다. 미디어 프리젠테이션은 MPD에 의해 기술될 수 있다. MPD는 미디어 프리젠테이션을 만드는 복수개의 피리어드(period)들의 시간적인 시퀀스를 기술할 수 있다. 피리어드(period)은 미디어 콘텐츠의 한 구간을 나타낼 수 있다.
- [143] 한 구간에서, 데이터들은 어댑테이션 셋들에 포함될 수 있다. 어댑테이션 셋은 서로 교환될 수 있는 복수개의 미디어 콘텐츠 컴포넌트들의 집합일 수 있다. 어댑테이션은 레프리젠테이션들의 집합을 포함할 수 있다. 레프리젠테이션은 미디어 콘텐츠 컴포넌트에 해당할 수 있다. 한 레프리젠테이션 내에서, 콘텐츠는 복수개의 세그먼트들로 시간적으로 나뉘어질 수 있다. 이는 적절한 접근성과

전달(delivery)를 위함일 수 있다. 각각의 세그먼트에 접근하기 위해서 각 세그먼트의 URL 이 제공될 수 있다.

- [144] MPD는 미디어 프리젠테이션에 관련된 정보들을 제공할 수 있고, 피리어드(period) 엘리먼트, 어댑테이션 셋 엘리먼트, 레프리젠테이션 엘리먼트는 각각 해당 피리어드, 어댑테이션 셋, 레프리젠테이션에 대해서 기술할 수 있다. 레프리젠테이션은 서브 레프리젠테이션들로 나뉘어질 수 있는데, 서브 레프리젠테이션 엘리먼트는 해당 서브 레프리젠테이션에 대해서 기술할 수 있다.
- [145] 여기서 공통(Common) 속성/엘리먼트들이 정의될 수 있는데, 이들은 어댑테이션 셋, 레프리젠테이션, 서브 레프리젠테이션 등에 적용될 수 (포함될 수) 있다. 공통 속성/엘리먼트 중에는 에센셜 프로퍼티(EssentialProperty) 및/또는 서플멘탈 프로퍼티(SupplementalProperty)가 있을 수 있다.
- [146] 에센셜 프로퍼티는 해당 미디어 프리젠테이션 관련 데이터를 처리함에 있어서 필수적이라고 여겨지는 엘리먼트들을 포함하는 정보일 수 있다. 서플멘탈 프로퍼티는 해당 미디어 프리젠테이션 관련 데이터를 처리함에 있어서 사용될 수도 있는 엘리먼트들을 포함하는 정보일 수 있다. 실시예에 따라 후술할 디스크립터들은, MPD 를 통해 전달되는 경우, 에센셜 프로퍼티 및/또는 서플멘탈 프로퍼티 내에 정의되어 전달될 수 있다.
- [147] 한편, 후술하는 '샘플(sample)'은 픽처를 나타내는 3개의 샘플 어레이들(Y, Cb, Cr) 중 하나의 단일 시간(single time) 또는 단일 요소(single element)와 관련된 모든 데이터일 수 있다. 예를 들어, '샘플(sample)'이라는 용어가 (미디어 파일 포맷의) 트랙의 컨텍스트(context)에서 사용되는 경우, 해당 트랙의 단일 시간과 관련된 모든 데이터를 의미할 수 있다. 여기서 시간은 디코딩 시간(decoding time) 또는 컴포지션 시간(composition)일 수 있다. 또한, 예를 들어, '샘플(sample)'이라는 용어가 픽처의 컨텍스트(context)에서 사용되는 경우, 즉, '루마 샘플(luma sample)'과 같이 픽처의 용어로 사용되는 경우에는 픽처를 나타내는 3개의 샘플 어레이들 중 하나에 있는 단일 요소를 나타낼 수 있다.
- [148] 한편, VVC 콘텐츠(content)를 저장하기 위하여 아래와 같이 세 가지 타입의 기본 스트림들(elementary streams)이 정의될 수 있다.
- [149] - VCL NAL 유닛들을 포함하고 임의의(any) 파라미터 세트들, DCI, 또는 OPI NAL 유닛을 포함하지 않는 비디오 기본 스트림(video elementary stream); 모든 파라미터 세트들, DCI, 및 OPI NAL 유닛은 하나 이상의 샘플 엔트리에 저장될 수 있다. 이때, 비디오 기본 스트림은 파라미터 세트가 아니고, DCI NAL 유닛이 아니고, OPI NAL 유닛이 아닌 non-VCL NAL 유닛을 포함할 수 있다.
- [150] - VCL NAL 유닛을 포함하고, 파라미터 세트들, DCI, 또는 OPI NAL 유닛을 포함할 수 있고, 하나 이상의 샘플 엔트리에 저장된 파라미터 세트들, DCI, 또는 OPI NAL 유닛을 가질 수 있는 비디오 및 파라미터 세트 기본 스트림(video and parameter set elementary stream).

- [151] - 오직 non-VCL NAL 유닛만을 포함하는 non-VCL 기본 스트림(non-VCL elementary stream). 이때, non-VCL NAL 유닛은 비디오 트랙에 포함된 기본 스트림과 동기화된다(synchronized). 이때, VVC non-VCL 트랙은 샘플 엔트리에 파라미터 세트, DCI, 또는 OPI NAL 유닛을 포함하지 않는다.
- [152] 한편, 'vvc1' 또는 'vvi1' 샘플 엔트리는 VVC 비트스트림을 전달하는 트랙들 중 적어도 하나의 트랙에서는 필수이다. VVC 샘플 엔트리는 샘플 엔트리 타입이 'vvc1' 또는 'vvi1'와 동일한 샘플 엔트리로 정의된다. 또한, VVC 트랙의 각 샘플 엔트리는 VVC 샘플 엔트리이다. 또한, VVC 샘플 엔트리는 아래에서 정의되는 바와 같이 VVC Configuration Box를 포함한다.
- [153] 예를 들어, 선택적(optional) BitRateBox는 VVC 비디오 스트림의 비트 레이트 정보(bit rate information)를 시그널링 하기 위해 VVC 샘플 엔트리에 존재할 수 있다. MPEG-4에서 사용되는 경우, 기본 스트림 디스크립터(Elementary Stream Descriptor)에 삽입되어야 하는 확장 디스크립터(extension descriptors)도 또한 존재할 수 있다.
- [154] 예를 들어, ISO 기반 미디어 파일 포맷(ISO Base Media File Format)에서 허용하는 대로, 다중(multiple) 샘플 엔트리들은 다른 구성(configurations) 또는 파라미터 세트를 사용하는 비디오의 섹션을 표시하는데 사용될 수 있다.
- [155] VVC 서브픽처 트랙이 다른 VVC 서브픽처 트랙들 없이 소비될(consumed) 수 있는 일치하는(conforming) VVC 비트스트림을 포함하는 경우, 일반적인(regular) VVC 샘플 엔트리('vvc1' 또는 'vvi1')는 VVC 서브픽처 트랙을 위하여 사용될 수 있다.
- [156] 그렇지 않은 경우, 'vvs1' 샘플 엔트리가 VVC 서브픽처 트랙을 위하여 사용될 수 있고, 다음 제약이 트랙에 적용될 수 있다.
- [157] - track\_in\_movie 플래그는 0과 같아야 한다.
- [158] - 트랙은 하나의 샘플 엔트리만 포함해야 한다.
- [159] - 트랙은 'subp' 트랙 레퍼런스(track reference)를 통해 적어도 하나의 VVC 베이스 트랙(base track)에 의해 참조되어야 한다.
- [160] - DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, AUD, PH, EOS, EOB 및 다른 AU-레벨 또는 픽처-레벨 non-VCL NAL 유닛은 샘플 엔트리 및 'vvs1' 트랙의 샘플 모두에 없어야 한다.
- [161] - 달리 명시되지 않는 한, 비디오 샘플 엔트리의 차일드 박스(child boxes)(예를 들어, CleanApertureBox 및 PixelAspectRatioBox)는 샘플 엔트리에 존재하지 않아야 하고, 존재하는 경우에는 무시되어야(ignored) 한다.
- [162] - 샘플에 포함된 모든 VCL NAL 유닛들이 동기화 샘플 요구사항(sync sample requirements)을 준수하지 않는 한 샘플은 동기화 샘플(sync sample)로 표시되지 않는다.
- [163] - 'vvs1' 트랙의 샘플에 대한 구성 시간 오프셋 정보(composition time offset information)는 존재하지 않는다.

- [164] - 'vvs1' 트랙의 샘플에 대한 서브샘플 정보(subsample information)은 존재할 수 있다. 존재하는 경우, 서브샘플 정보는 VVC에 대한 서브샘플(sub-samples)의 정의를 따라야 한다.
- [165] 한편, VVC 트랙은 VVC 서브픽처 트랙의 track\_ID 값 또는 VVC 서브픽처 트랙의 'alte' 트랙 그룹의 track\_group\_id 값 중 하나를 포함하는 엔트리와 함께, 'subp' 트랙 레퍼런스를 포함할 수 있다.
- [166] 'spor' 타입의 샘플 그룹은 각각의 VVC 베이스 트랙에 존재해야 한다.
- [167] [Ed. (MH): VVC 베이스 트랙에 대한 전용(dedicated) 샘플 엔트리 타입은 트랙 타입(track type)의 코덱(codecs) MIME 파라미터(parameter)를 통해 VVC 베이스 트랙을 표시할 수 있다. 반면에 많은 수의 VVC 샘플 엔트리 타입을 지정하는 것은 바람직하지 않을 수 있다.
- [168] 한편, 'vvs1' 타입의 샘플 엔트리에는 VvcNALUConfigBox가 포함될 수 있다.
- [169] 예를 들어, VVC 서브픽처 트랙이 subpic\_id\_info\_flag가 1인 'spor' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리(sample group description entry)를 포함하는 VVC 베이스 트랙에 의해 참조되는 경우, VVC 서브픽처 트랙은 디폴트 샘플 그룹화 메커니즘(default sample grouping mechanism)을 잠재적으로(potentially) 사용하는 서브픽처 ID 샘플 그룹 디스크립션(sample group description)을 포함한다.
- [170] 예를 들어, 샘플 엔트리 명칭(name)이 'vvc1' 또는 'vvi1'인 경우, 해당 샘플 엔트리가 적용되는 스트림은 VVCConfigurationBox에서 제공된 구성(프로파일, 티어 및 레벨 포함) 하에서 작동하는(operating) VVC 디코더에서 볼 때 호환되는(compliant) VVC 스트림이어야 한다.
- [171] 예를 들어, 샘플 엔트리 명칭(name)이 'vvc1'인 경우, array\_completeness의 값은 DCI, VPS, SPS 및 PPS NAL 유닛의 어레이(array)에 대하여 1과 같고, 다른 모든 어레이에 대하여 0과 같아야 한다. 샘플 엔트리 명칭이 'vvi1'인 경우, array\_completeness의 값은 모든 어레이에 대하여 0과 같아야 한다.
- [172] 예를 들어, 트랙이 기본적으로(natively) VVC 비트스트림을 포함하지 않고, 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 또는 동작 포인트 엔티티 그룹(Operating Point Entity Group)에 대한 'oref' 타입의 트랙 레퍼런스(track reference)를 포함해야 한다.
- [173] 한편, 예를 들어, 단일 레이어(single-layer) VVC 비트스트림이 서로 다른 트랙에 저장된 두 개의 시간적 서브레이어들(temporal sublayers)을 포함하는 경우, TemporalId가 1과 같은 서브레이어를 포함하는 상기 트랙은 TemporalId가 0과 같은 서브레이어를 포함하는 트랙에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [174] 한편, 동작 포인트(operating point)는 OLS(output layer set) 인덱스(index) 및 TemporalId의 가장 높은 값(highest value)으로 식별될 수 있는 OSL의 시간적 서브셋(temporal subset)일 수 있다. 각 동작 포인트는 상기 동작 포인트의 적합성 포인트(conformance point)를 정의하는 프로파일(profile), 티어(tier), 레벨(level)

(즉, PTL)과 관련될 수 있다.

- [175] 예를 들어, VVC를 위한 ISO 기반 미디어 파일 포맷(ISO based media file format, ISOBMF)의 동작 포인트 정보(operating point information)는 그룹화 타입(grouping type)이 'vopi' 인 그룹 박스(group box)에 대한 샘플에서 시그널링 되거나 'mpeg' 타입의 엔티티 그룹(entity group)에서 시그널링될 수 있다. 상기 정보는 샘플과 각 동작 포인트에 대한 샘플 엔트리를 식별하는데 필요하다.
- [176] 한편, 어플리케이션들(applications)에는 동작 포인트 정보 샘플 그룹('vopi')을 사용하여 주어진 VVC 비트스트림 및 그들의 구성으로부터 제공된 다른(different) 동작 포인트들에 대해 알려질 수 있다. 예를 들어, 각 동작 포인트는 OLS, 최대 TemporalId 값, 프로파일, 티어 및 레벨 시그널링과 관련이 있다. 상술한 모든 정보는 'vopi' 샘플 그룹에 의해 캡처(capture)될 수 있다. 상술한 정보와 별도로, 상기 샘플 그룹은 레이어들 간의 종속성 정보(dependency information)도 제공할 수 있다.
- [177] 예를 들어, VVC 비트스트림에 대하여 하나 이상의 VVC 트랙이 존재하고 VVC 비트스트림에 대하여 동작 포인트 엔티티 그룹(Operating Point entity group)이 존재하지 않는 경우에는 다음 두 가지가 모두 적용될 수 있다.
- [178] - VVC 비트스트림에 대한 VVC 트랙들 중 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙은 하나뿐이어야 한다.
- [179] - VVC 비트스트림의 다른 모든 VVC 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'oref' 타입의 트랙 레퍼런스(track reference)를 가져야 한다.
- [180] 예를 들어, 지정된 트랙(given track)의 임의의(any) 특정(specific) 샘플에 대하여, 다른 트랙의 시간적 콜로케이티드 샘플(temporally collocated sample)은 상기 특정 샘플의 디코딩 시간과 동일한 디코딩 시간(decoding time)을 갖는 샘플로 정의될 수 있다. 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙  $T_k$ 에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 갖는 트랙  $T_N$ 의 각 샘플  $S_N$ 에 대하여, 다음이 적용된다.
- [181] - 트랙  $T_k$ 에 시간적 콜로케이티드 샘플  $S_k$ 가 있는 경우, 샘플  $S_N$ 은 샘플  $S_k$ 와 동일한 'vopi' 샘플 그룹 엔티티와 관련될 수 있다.
- [182] - 그렇지 않은 경우, 샘플  $S_N$ 은 디코딩 시간에서 샘플  $S_N$ 에 선행하는 트랙  $T_k$ 의 마지막 샘플과 동일한 'vopi' 샘플 그룹 엔티티와 관련될 수 있다.
- [183] 한편, 여러 VPS들(VPSs)가 VVC 비트스트림에 의해 참조되는 경우, grouping\_type이 'vopi'와 같은 샘플 그룹 디스크립션 박스(sample group description box)에 여러 엔티티들을 포함해야 할 수도 있다. 단일 VPS가 있는 보다 일반적인 경우에는, ISO/IEC 14496-12에 정의된 디폴트 샘플 그룹 메커니즘(default sample group mechanism)을 사용하고 각 트랙 프래그먼트(track fragment)에 포함하지 않고 샘플 테이블 박스(sample table box)에 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함할 것이 권장(recommended)될 수 있다.
- [184] 예를 들어, grouping\_type\_parameter는 그룹화 타입이 'vopi'인 SampleToGroupBox에 대해 정의되지 않을 수 있다.

[185] 상술한 동작 포인트 정보를 포함하는 'vopi' 샘플 그룹, 즉, 동작 포인트 정보 샘플 그룹의 신택스는 아래의 표와 같을 수 있다.

[186] [표1]

```
class VvcOperatingPointsRecord {
    unsigned int(8) num_profile_tier_level_minus1;
    for (i=0; i<=num_profile_tier_level_minus1; i++) {
        unsigned int(8) ptl_max_temporal_id[i];
        VvcPTLRecord(ptl_max_temporal_id[i]+1) ptl[i];
    }
    unsigned int(1) all_independent_layers_flag;
    bit(7) reserved = 0;
    if (all_independent_layers_flag){
        unsigned int(1) each_layer_is_an_ols_flag;
        bit(7) reserved = 0;
    } else
        unsigned int(8) ols_mode_idc;
    bit(7) reserved = 0;
    unsigned int(9) num_olss;
    for (i=0; i<num_olss; i++) {
        unsigned int(8) ptl_idx[i];
        unsigned int(9) output_layer_set_idx[i];
        unsigned int(6) layer_count[i];
        bit(1) reserved = 0;
        for (j=0; j<layer_count; j++) {
            unsigned int(6) layer_id[i][j];
            unsigned int(1) is_output_layer[i][j];
            bit(1) reserved = 0;
        }
    }
}
```

[187]

```
bit(4) reserved = 0;
unsigned int(12) num_operating_points;
for (i=0; i<num_operating_points; i++) {
    unsigned int(9) ols_idx;
    unsigned int(3) max_temporal_id;
    unsigned int(1) frame_rate_info_flag
    unsigned int(1) bit_rate_info_flag
    bit(5) reserved = 0;
    unsigned int(2) chroma_format_idc;
    unsigned int(3) bit_depth_minus8;
    unsigned int(16) picture_width;
    unsigned int(16) picture_height;
    if (frame_rate_info_flag) {
        unsigned int(16) avgFrameRate;
        bit(6) reserved = 0;
        unsigned int(2) constantFrameRate;
    }
    if (bit_rate_info_flag) {
        unsigned int(32) maxBitRate;
        unsigned int(32) avgBitRate;
    }
}
```

[188]

```
    }
    unsigned int(8) max_layer_count;
    for (i=0; i<max_layer_count; i++) {
        unsigned int(8) layerID;
        unsigned int(8) num_direct_ref_layers;
        for (j=0; j<num_direct_ref_layers; j++) {
            unsigned int(8) direct_ref_layerID;
            unsigned int(8) max_tid_il_ref_pics_plus1;
        }
    }
}
class VvcOperatingPointsInformation extends VisualSampleGroupEntry ('vopi') {
    VvcOperatingPointsRecord oinf;
}
```

[189] 또한, 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹의 신택스에 대한 시맨틱(semantics)은 다음의 표와 같을 수 있다.

[190] [표2]

num\_profile\_tier\_level\_minus1 plus 1 gives the number of the subsequent profiles, tier, and level combinations as well as the associated fields.

ptl\_max\_temporal\_id[i]: Gives the maximum TemporalID of NAL units of the associated bitstream for the specified i-th profile, tier, and level structure.

NOTE 1: The semantics of ptl\_max\_temporal\_id[i] and max\_temporal\_id of an operating point, given below, are different even though they may carry the same numerical value.

ptl[i] specifies the i-th profile, tier, and level structure.

all\_independent\_layers\_flag, each\_layer\_is\_an\_ols\_flag, ols\_mode\_idc and max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1 are defined in ISO/IEC 23090-3.

num\_olss specifies the number of output layer sets signalled in this syntax structure. The value of num\_olss shall be less than or equal to the value of TotalNumOlss as specified in ISO/IEC 23090-3.

ptl\_idx[i] specifies the zero-based index of the listed profile, tier, and level structure for the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

output\_layer\_set\_idx[i] is the output layer set index of the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

layer\_count[i] specifies the number of layers in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

layer\_id[i][j] specifies the nuh\_layer\_id value for the j-th layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

is\_output\_layer[i][j] equal to 1 specifies that the j-th layer is an output layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure. is\_output\_layer[i][j] equal to 0 specifies that the j-th layer is not an output layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

num\_operating\_points: Gives the number of operating points for which the information follows.

ols\_idx is the index to the list of output layer sets signalled in this syntax structure for the operating point.

max\_temporal\_id indicates the maximum TemporalId of NAL units of this operating point.

frame\_rate\_info\_flag equal to 0 indicates that no frame rate information is present for the operating point. The value 1 indicates that frame rate information is present for the operating point.

[191]

bit\_rate\_info\_flag equal to 0 indicates that no bitrate information is present for the operating point. The value 1 indicates that bitrate information is present for the operating point.

chroma\_format\_idc indicates the chroma format that applies to this operating point. The following constraints apply for chroma\_format\_idc:

[192]

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_chroma_format_idc`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `chroma_format_idc` shall be equal to that value of `sps_chroma_format_idc`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `chroma_format_idc` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_chroma_format[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`bit_depth_minus8` indicates the bit depth that applies to this operating point. The following constraints apply for `bit_depth_minus8`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_bitdepth_minus8`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `bit_depth_minus8` shall be equal to that value of `sps_bitdepth_minus8`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `bit_depth_minus8` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_bitdepth_minus8[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`picture_width` indicates the maximum picture width, in units of luma samples, that applies to this operating point. The following constraints apply for `picture_width`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_pic_width_max_in_luma_samples`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `picture_width` shall be equal to that value of `sps_pic_width_max_in_luma_samples`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `picture_width` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_pic_width[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

[193]

`picture_height` indicates the maximum picture height, in units of luma samples, that applies to this operating point. The following constraints apply for `picture_height`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_pic_height_max_in_luma_samples`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `picture_height` shall be equal to that value of `sps_pic_height_max_in_luma_samples`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `picture_height` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_pic_height[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`avgFrameRate` gives the average frame rate in units of frames/(256 seconds) for the operating point. Value 0 indicates an unspecified average frame rate. When the bitstream of the operating point contains multiple layers, this gives the average access unit rate.

`constantFrameRate` equal to 1 indicates that the stream of the operating point is of constant frame rate. Value 2 indicates that the representation of each temporal layer in the stream of the operating point is of constant frame rate. Value 0 indicates that the stream of the operating point may or may not be of constant frame rate. When the bitstream of the operating point contains multiple layers, this gives the indication of whether the bitstream of the operating point has constant access unit rate.

`maxBitRate` gives the maximum bit rate in bits/second of the stream of the operating point, over any window of one second.

`avgBitRate` gives the average bit rate in bits/second of the stream of the operating point.

[194]

max\_layer\_count specifies the count of all unique layers in all of the operating points described in the sample group entry.

layerID specifies nuh\_layer\_id of a layer for which all the direct reference layers are given in the following loop of direct\_ref\_layerID.

num\_direct\_ref\_layers specifies the number of direct reference layers for the layer with nuh\_layer\_id equal to layerID.

direct\_ref\_layerID indicates nuh\_layer\_id of the direct reference layer.

max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1 equal to 0 specifies that the pictures of the layer with nuh\_layer\_id equal to direct\_ref\_layerID that are neither IRAP pictures nor GDR pictures with ph\_recovery\_poc\_cnt equal to 0 are not used as inter-layer reference pictures for decoding of pictures of the layer with nuh\_layer\_id equal to layerID. A value greater than 0 specifies that, for decoding pictures of the layer with nuh\_layer\_id equal to layerID, no picture from the layer with nuh\_layer\_id equal to direct\_ref\_layerID with TemporalId greater than max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1 - 1 is used as an inter-layer reference picture and no APS with nuh\_layer\_id equal to direct\_ref\_layerID and TemporalId greater than max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1 - 1 is referenced.

[195] 한편, 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)은 동작 포인트에 대한 트랙의 매핑 및 동작 포인트의 프로파일 레벨 정보(profile level information)를 제공하도록 정의될 수 있다.

[196] 예를 들어, 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에서 설명된 동작 포인트에 매핑된 트랙의 샘플을 집계하는(aggregating) 경우에 암시적 복원 프로세스(implicit reconstruction process)는 일치하는(conforming) VVC 비트스트림을 얻기 위해 더 이상의 VCL NAL 유닛을 제거할 필요가 없다. 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 속하는 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 표시된 group\_id에 대한 타입 'oref'의 트랙 레퍼런스를 가져야 하고, 'vopi' 샘플 그룹을 전달하지 않아야 한다.

[197] 예를 들어, 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 포함된 모든 entity\_id 값들은 동일한 VVC 비트스트림에 속하는 트랙의 트랙 IDs를 나타내야 한다. 존재하는 경우, OperatingPointGroupBox는 파일-레벨(file-level) MetaBox의 GroupsListBox에 포함되며 다른 레벨들의 MetaBox에는 포함되지 않는다.

[198] 상술한 상기 동작 포인트 엔티티 그룹의 선택스는 아래의 표와 같을 수 있다.

[199] [표 3]

```

aligned(8) class OperatingPointGroupBox extends
EntityToGroupBox('opeg',0,0)
{
    unsigned int(8) num_profile_tier_level_minus1;
    for (i=0; i<=num_profile_tier_level_minus1; i++)
        VvcPTLRecord(0) opeg_ptl[i];
    bit(7) reserved = 0;
    unsigned int(9) num_olss;
    for (i=0; i<num_olss; i++) {
        unsigned int(8) ptl_idx[i];
        unsigned int(9) output_layer_set_idx[i];
        unsigned int(6) layer_count[i];
        bit(1) reserved = 0;
        for (j=0; j<layer_count; j++) {
            unsigned int(6) layer_id[i][j];
            unsigned int(1) is_output_layer[i][j];
            bit(1) reserved = 0;
        }
    }
}

```

[200]

```

bit(4) reserved = 0;
unsigned int(12) num_operating_points;
for (i=0; i<num_operating_points; i++) {
    unsigned int(9) ols_idx;
    unsigned int(3) max_temporal_id;
    unsigned int(1) frame_rate_info_flag;
    unsigned int(1) bit_rate_info_flag;
    bit(5) reserved = 0;
    unsigned int(2) chroma_format_idc;
    unsigned int(3) bit_depth_minus8;
    unsigned int(16) picture_width;
    unsigned int(16) picture_height;
    if (frame_rate_info_flag) {
        unsigned int(16) avgFrameRate;
        bit(6) reserved = 0;
        unsigned int(2) constantFrameRate;
    }
    if (bit_rate_info_flag) {
        unsigned int(32) maxBitRate;
        unsigned int(32) avgBitRate;
    }
    unsigned int(8) entity_count;
    for (j=0; j<entity_count; j++) {
        unsigned int(8) entity_idx;
    }
}
}

```

[201] 또한, 상기 동작 포인트 엔티티 그룹의 신택스에 대한 시멘틱(semantics)은 다음의 표와 같을 수 있다.

[202] [표 4]

num\_profile\_tier\_level\_minus1 plus 1 gives the number of following profiles, tier, and level combinations as well as the associated fields.

opeg\_ptl[i] specifies the i-th profile, tier, and level structure.

num\_ols specifies the number of output layer sets signalled in this syntax structure. The value of num\_ols shall be less than or equal to the value of TotalNumOls as specified in ISO/IEC 23090-3.

ptl\_idx[i] specifies the zero-based index of the listed profile, tier, and level structure for the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

output\_layer\_set\_idx[i] is the output layer set index of the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

layer\_count[i] specifies the number of layers in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

[203]

layer\_id[i][j] specifies the nuh\_layer\_id value for the j-th layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

is\_output\_layer[i][j] equal to 1 specifies that the j-th layer is an output layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure. is\_output\_layer[i][j] equal to 0 specifies that the j-th layer is not an output layer in the i-th output layer set signalled in this syntax structure.

num\_operating\_points: Gives the number of operating points for which the information follows.

ols\_idx is the index to the list of output layer sets signalled in this syntax structure for the operating point.

max\_temporal\_id: Gives the maximum TemporalId of NAL units of this operating point.

frame\_rate\_info\_flag equal to 0 indicates that no frame rate information is present for the operating point. The value 1 indicates that frame rate information is present for the operating point.

bit\_rate\_info\_flag equal to 0 indicates that no bitrate information is present for the operating point. The value 1 indicates that bitrate information is present for the operating point.

chroma\_format\_idc indicates the chroma format that applies to this operating point. The following constraints apply for chroma\_format\_idc:

- If this operating point contains only one layer, the value of sps\_chroma\_format\_idc, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of chroma\_format\_idc shall be equal to that value of sps\_chroma\_format\_idc.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of chroma\_format\_idc shall be equal to the value of vps\_ols\_dpb\_chroma\_format[MultiLayerOlsIdx[output\_layer\_set\_idx]], as defined in ISO/IEC 23090-3.

[204]

`bit_depth_minus8` indicates the bit depth that applies to this operating point. The following constraints apply for `bit_depth_minus8`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_bitdepth_minus8`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `bit_depth_minus8` shall be equal to that value of `sps_bitdepth_minus8`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `bit_depth_minus8` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_bitdepth_minus8[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`picture_width` indicates the maximum picture width, in units of luma samples, that applies to this operating point. The following constraints apply for `picture_width`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_pic_width_max_in_luma_samples`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point, and the value of `picture_width` shall be equal to that value of `sps_pic_width_max_in_luma_samples`.
- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `picture_width` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_pic_width[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`picture_height` indicates the maximum picture height, in units of luma samples, that applies to this operating point. The following constraints apply for `picture_height`:

- If this operating point contains only one layer, the value of `sps_pic_height_max_in_luma_samples`, as defined in ISO/IEC 23090-3, shall be the same in all SPSs referenced by the VCL NAL units in the VVC bitstream of this operating point,

[205]

and the value of `picture_height` shall be equal to that value of `sps_pic_height_max_in_luma_samples`.

- Otherwise (this operating point contains more than one layer), the value of `picture_height` shall be equal to the value of `vps_ols_dpb_pic_height[MultiLayerOlsIdx[output_layer_set_idx]]`, as defined in ISO/IEC 23090-3.

`avgFrameRate` gives the average frame rate in units of frames/(256 seconds) for the operating point. Value 0 indicates an unspecified average frame rate.

`constantFrameRate` equal to 1 indicates that the stream of the operating point is of constant frame rate. Value 2 indicates that the representation of each temporal layer in the stream of the operating point is of constant frame rate. Value 0 indicates that the stream of the operating point may or may not be of constant frame rate.

`maxBitRate` gives the maximum bit rate in bits/second of the stream of the operating point, over any window of one second.

`avgBitRate` gives the average bit rate in bits/second of the stream of the operating point.

`entity_count` specifies the number of tracks that are present in an operating point.

`entity_idx` specifies the index to the `entity_id` list in the entity group that belongs to an operating point.

[206]

예를 들어, 미디어 파일은 영상/비디오 콘텐츠에 대한 디코더 구성 정보(decoder configuration information)를 포함할 수 있다. 즉, 미디어 파일은 디코더 구성 정보를 포함하는 VVC 디코더 구성 레코드(VVC decoder configuration record)를 포함할 수 있다.

[207]

한편, VVC 디코더 구성 레코드가 샘플 엔트리에 저장된 경우, 상기 VVC 디코더 구성 레코드는 파라미터 세트, DCI, OPI 및 SEI NAL 유닛뿐만 아니라 포함된 NAL 유닛의 길이(length)를 나타내기 위해 각 샘플에 사용된 길이

필드(length field)의 사이즈를 포함할 수 있다. 상기 VVC 디코더 구성 레코드는 외부에서 구성될(framed) 수 있다(상기 VVC 디코더 구성 레코드의 사이즈는 상기 VVC 디코더 구성 레코드를 포함하는 구조에서 제공된다).

- [208] 또한, 상기 VVC 디코더 구성 레코드는 버전 필드(version field)를 포함할 수 있다. 본 문서에서의 버전은 상기 VVC 디코더 구성 레코드의 버전 1을 정의할 수 있다. 상기 VVC 디코더 구성 레코드에 대한 호환되지 않는 변경 사항(incompatible changes)은 버전 번호의 변경으로 표시될 수 있다. 버전 번호가 인식되지 않는 경우, 리더(readers)는 상기 VVC 디코더 구성 레코드 또는 해당 레코드가 적용되는 스트림을 디코딩하지 않아야 한다.
- [209] 또한, 예를 들어, 상기 VVC 디코더 구성 레코드에 대한 호환 가능한 확장(compatible extensions)은 이를 확장하며 구성 버전 코드(configuration version code)를 변경하지 않을 수 있다. 리더는 상기 리더가 이해하는 데이터의 정의를 넘어서는 인식되지 않는 데이터를 무시할 준비가 되어 있어야 한다.
- [210] 한편, 트랙이 기본적으로 또는 'subp' 트랙 레퍼런스들을 해결하여(resolving) VVC 비트스트림을 포함하는 경우, VvcPtlRecord는 상기 디코더 구성 레코드에 존재해야 하며, 이 경우 VVC 비트스트림에 대한 구체적인 출력 레이어 세트(output layer set)는 필드(field) output\_layer\_set\_idx로 표시된다.
- [211] 예를 들어, 트랙의 디코더 구성 레코드 내 ptl\_present\_flag가 0과 같은 경우, 상기 트랙은 VVC 트랙 또는 'mpeg' 엔티티 그룹을 참조할 수 있는 ID에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 가져야 한다.
- [212] 한편, 상기 VVC 디코더 구성 레코드에서 설명하는 스트림이 디코딩되는 경우, VvcPTLRecord, chroma\_format\_idc 및 bit\_depth\_minus8의 선택스 엘리먼트들의 값들은 참조되는 모든 파라미터 세트들에 대하여 유효(valid)할 수 있다. 특히 다음과 같은 제한이 적용될 수 있다.
- [213] - 프로파일 표시(profile indication) general\_profile\_idc는 상기 구성 레코드 내 output\_layer\_set\_idx에 의해 식별된 출력 레이어 세트가 준수하는(conforms) 프로파일을 나타낸다.
- [214] 예를 들어, 상기 구성 레코드 내 output\_layer\_set\_idx로 식별되는 출력 레이어 세트의 다른 CVSs에 대해 다른 프로파일이 표시되는 경우, 상기 스트림은 전체 스트림이 준수하는 프로파일(존재하는 경우)을 결정하기 위해 검사(examination)가 필요할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 전체 스트림이 검사되지 않거나, 검사에서 상기 전체 스트림이 준수하는 프로파일이 없는 것으로 밝혀지는 경우, 상기 전체 스트림은 이러한 규칙이 적용될 수 있는 별도의(separate) 구성 레코드를 가진 둘 이상의 서브-스트림(sub-streams)으로 분할될 것으로 예상된다.
- [215] - 티어 표시(tier indication) general\_tier\_flag는 상기 구성 레코드 내 output\_layer\_set\_idx에 의해 식별된 출력 레이어 세트가 준수하는 모든 profile\_tier\_level() 선택스 구조(모든 파라미터 세트 내)에 표시된 가장 높은

티어보다 크거나 같은 티어를 나타낸다.

- [216] - `general_constraint_info`의 각 비트는 상기 구성 레코드 내 `output_layer_set_idx`에 의해 식별된 출력 레이어 세트가 준수하는 모든 `profile_tier_level()` 선택스 구조(모든 파라미터 세트 내)에 있는 모든 `general_constraints_info()` 선택스 구조 내 해당 비트가 설정된 경우에만 설정될 수 있다.
- [217] - 레벨 표시(level indication) `general_level_idc`는 상기 구성 레코드 내 `output_layer_set_idx`에 의해 식별된 출력 레이어 세트가 준수하는 모든 `profile_tier_level()` 선택스 구조(모든 파라미터 세트 내)에 있는 가장 높은 레벨보다 크거나 같은 능력의 레벨(a level of capability)을 나타낸다.
- [218] 또한, `chroma_format_idc`에는 다음 제약 조건이 적용될 수 있다.
- [219] - 구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 단일 레이어(single-layer) 비트스트림인 경우, ISO/IEC 23090-3에 정의된 `sps_chroma_format_idc`의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 샘플 내 VCL NAL 유닛에 의해 참조되는 모든 SPSs 내에서 동일해야 하고, `chroma_format_idc`의 값은 `sps_chroma_format_idc`의 값과 동일해야 한다.
- [220] - 그렇지 않은 경우(구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 멀티 레이어 비트스트림인 경우), ISO/IEC 23090-3에 정의된 `vps_ols_dpb_chroma_format[ MultiLayerOlsIdx[ output_layer_set_idx ] ]`의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 모든 CVSs에 대하여 동일해야 하고, `chroma_format_idc`의 값은 `vps_ols_dpb_chroma_format[ MultiLayerOlsIdx[ output_layer_set_idx ] ]`의 값과 동일해야 한다.
- [221] 또한, `bit_depth_minus8`에는 다음 제약 조건이 적용될 수 있다.
- [222] - 구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 단일 레이어(single-layer) 비트스트림인 경우, ISO/IEC 23090-3에 정의된 `sps_bitdepth_minus8`의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 샘플 내 VCL NAL 유닛에 의해 참조되는 모든 SPSs 내에서 동일해야 하고, `bit_depth_minus8`의 값은 `sps_bitdepth_minus8`의 값과 동일해야 한다.
- [223] - 그렇지 않은 경우(구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 멀티 레이어 비트스트림인 경우), ISO/IEC 23090-3에 정의된 `vps_ols_dpb_bitdepth_minus8[ MultiLayerOlsIdx[ output_layer_set_idx ] ]`의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 모든 CVSs에 대하여 동일해야 하고, `bit_depth_minus8`의 값은 `vps_ols_dpb_bitdepth_minus8[ MultiLayerOlsIdx[ output_layer_set_idx ] ]`의 값과 동일해야 한다.
- [224] 또한, `picture_width`에는 다음 제약 조건이 적용될 수 있다.
- [225] - 구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 단일 레이어(single-layer) 비트스트림인 경우, ISO/IEC 23090-3에 정의된 `sps_pic_width_max_in_luma_samples`의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 샘플 내 VCL NAL 유닛에 의해 참조되는 모든 SPSs 내에서 동일해야

하고, picture\_width의 값은 sps\_pic\_width\_max\_in\_luma\_samples의 값과 동일해야 한다.

- [226] - 그렇지 않은 경우(구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 멀티 레이어 비트스트림인 경우), ISO/IEC 23090-3에 정의된 vps\_ols\_dpb\_pic\_width[ MultiLayerOlsIdx[ output\_layer\_set\_idx ] ]의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 모든 CVSs에 대하여 동일해야 하고, picture\_width의 값은 vps\_ols\_dpb\_pic\_width[ MultiLayerOlsIdx[ output\_layer\_set\_idx ] ]의 값과 동일해야 한다.

- [227] 또한, picture\_height에는 다음 제약 조건이 적용될 수 있다.

- [228] - 구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 단일 레이어(single-layer) 비트스트림인 경우, ISO/IEC 23090-3에 정의된 sps\_pic\_height\_max\_in\_luma\_samples의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 샘플 내 VCL NAL 유닛에 의해 참조되는 모든 SPSs 내에서 동일해야 하고, picture\_height의 값은 sps\_pic\_height\_max\_in\_luma\_samples의 값과 동일해야 한다.

- [229] - 그렇지 않은 경우(구성 레코드가 적용되는 VVC 스트림이 멀티 레이어 비트스트림인 경우), ISO/IEC 23090-3에 정의된 vps\_ols\_dpb\_pic\_height[ MultiLayerOlsIdx[ output\_layer\_set\_idx ] ]의 값은 현재 샘플 엔트리 디스크립션이 적용되는 모든 CVSs에 대하여 동일해야 하고, picture\_height의 값은 vps\_ols\_dpb\_pic\_height[ MultiLayerOlsIdx[ output\_layer\_set\_idx ] ]의 값과 동일해야 한다.

- [230] 한편, VVC 비디오 기본 스트림에서 사용되는 다른 중요한 포맷 정보뿐만 아니라 크로마 포맷(chroma format) 및 비트 탭스(bit depth)에 대한 명시적 표시(explicit indication)가 VVC 디코더 구성 레코드에서 제공될 수 있다. 두 시퀀스들의 VUI 정보에서 색상 스페이스(color space) 또는 비트 탭스 표시(bit depth indications)가 다른 경우, 두 개의 다른 VVC 샘플 엔트리들도 요구될 수 있다.

- [231] 또한, 상기 VVC 디코더 구성 레코드에는 초기화 non-VCL NAL 유닛(initialization non-VCL NAL units)을 전달하는 어레이(arrays)의 세트가 있을 수 있다. 상기 NAL 유닛 타입들은 DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, 프리픽스(prefix) APS 및 프리픽스 SEI NAL 유닛만을 표시하도록 제한될 수 있다. ISO/IEC 23090-3 및 본 문서에서 예약된(reserved) NAL 유닛 타입은 미래에 정의될 수 있으며, 리더(reader)는 NAL 유닛 타입의 예약(reserved) 또는 허용되지 않은(unpermitted) 값을 갖는 어레이들은 무시해야 할 수 있다.

- [232] 한편, 샘플 엔트리에서 전달되는 상기 NAL 유닛은 AUD 및 OPI NAL 유닛(존재하는 경우) 바로 다음에 포함되거나, 그렇지 않은 경우, 샘플 엔트리를 참조하는 첫 번째 샘플로부터 복원된 액세스 유닛의 시작 부분에 포함될 수 있다.

[233] 또한, 어레이들은 DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, 프리픽스(prefix) APS, 프리픽스 SEI의 순서로 있을 것이 권장된다(recommended).

[234] 상술한 상기 VvcPTLRecord 및 상기 VVC 디코더 구성 레코드의 선택스는 아래의 표 5 및 표 6과 같을 수 있다.

[235] [표5]

```
aligned(8) class VvcPTLRecord(num_sublayers) {
    bit(2) reserved = 0;
    unsigned int(6) num_bytes_constraint_info;
    unsigned int(7) general_profile_idc;
    unsigned int(1) general_tier_flag;
    unsigned int(8) general_level_idc;
    unsigned int(1) ptl_frame_only_constraint_flag;
    unsigned int(1) ptl_multilayer_enabled_flag;
    unsigned int(8*num_bytes_constraint_info - 2) general_constraint_info;
    for (i=num_sublayers - 2; i >= 0; i--)
        unsigned int(1) ptl_sublayer_level_present_flag[i];
    for (j=num_sublayers; j<=8 && num_sublayers > 1; j++)
        bit(1) ptl_reserved_zero_bit = 0;
    for (i=num_sublayers-2; i >= 0; i--)
        if (ptl_sublayer_level_present[i])
            unsigned int(8) sublayer_level_idc[i];
    unsigned int(8) num_sub_profiles;
    for (j=0; j < num_sub_profiles; j++)
        unsigned int(32) general_sub_profile_idc[j];
}
```

[236] [표6]

```
aligned(8) class VvcDecoderConfigurationRecord {
    unsigned int(8) configurationVersion = 1;
    bit(5) reserved = '11111'b;
    unsigned int(2) lengthSizeMinusOne;
    unsigned int(1) ptl_present_flag;
    if (ptl_present_flag) {
        unsigned int(16) output_layer_set_idx;
        unsigned int(16) avgFrameRate;
        unsigned int(2) constantFrameRate;
        unsigned int(3) numTemporalLayers;
        unsigned int(2) chroma_format_idc;
        unsigned int(3) bit_depth_minus8;
        bit(6) reserved = '111111'b; [Ed. (YK): Currenly some reserved bits have value 1 for each bit, and some reserved bits have value 0 for each bit. Check whether it'd be better to have them in a consistent manner.]
        unsigned int(16) picture_width;
        unsigned int(16) picture_height;
        VvcPTLRecord(numTemporalLayers) track_ptl;
    }
    unsigned int(8) numOfArrays;
    for (j=0; j < numOfArrays; j++) {
        unsigned int(1) array_completeness;
        bit(2) reserved = 0;
        unsigned int(5) NAL_unit_type;
        unsigned int(16) numNalus;
        for (i=0; i < numNalus; i++) {
            unsigned int(16) nalUnitLength;
            bit(8*nalUnitLength) nalUnit;
        }
    }
}
```

[237] 또한, 상기 VvcPTLRecord 및 상기 VVC 디코더 구성 레코드의 선택스에 대한 시멘틱(semantics)은 다음의 표와 같을 수 있다.

[238] [표 7]

num\_bytes\_constraint\_info is used to specify the length of the general\_constraint\_info field. The length of the general\_constraint\_info field is num\_bytes\_constraint\_info \* 8 - 2 bits. The value shall be greater than 0. The value equal to 1 indicates that the gci\_present\_flag in the general\_constraint\_info() syntax structure represented by the general\_constraint\_info field is equal to 0.

general\_profile\_idc, general\_tier\_flag, general\_level\_idc, ptl\_frame\_only\_constraint\_flag, ptl\_multilayer\_enabled\_flag, general\_constraint\_info, sublayer\_level\_present[j], sublayer\_level\_idc[i], num\_sub\_profiles, and general\_sub\_profile\_idc[j] contain the matching values for the fields or syntax structures general\_profile\_idc, general\_tier\_flag, general\_level\_idc, ptl\_frame\_only\_constraint\_flag, ptl\_multilayer\_enabled\_flag, general\_constraint\_info(), ptl\_sublayer\_level\_present[i], sublayer\_level\_idc[i], ptl\_num\_sub\_profiles, and general\_sub\_profile\_idc[j] as defined in ISO/IEC 23090-3, for the stream to which this configuration record applies.

lengthSizeMinusOne plus 1 indicates the length in bytes of the NALUnitLength field in a VVC video stream sample in the stream to which this configuration record applies. For example, a size of one byte is indicated with a value of 0. The value of this field shall be one of 0, 1, or 3 corresponding to a length encoded with 1, 2, or 4 bytes, respectively.

ptl\_present\_flag equal to 1 specifies that the track contains a VVC bitstream corresponding to the operating point specified by output\_layer\_set\_idx and numTemporalLayers and all NAL units in the track belong to that operating point.

ptl\_present\_flag equal to 0 specifies that the track may not contain a VVC bitstream

[239]

corresponding to a specific operating point, but rather may contain a VVC bitstream corresponding to multiple output layer sets or may contain one or more individual layers that do not form an output layer set or individual sublayers excluding the sublayer with TemporalId equal to 0.

output\_layer\_set\_idx specifies the output layer set index of an output layer set represented by the VVC bitstream contained in the track. The value of output\_layer\_set\_idx may be used as the value of the TargetOlsIdx variable provided by external means or by an OPI NAL unit to the VVC decoder, as specified in ISO/IEC 23090-3, for decoding the bitstream contained in the track.

avgFrameRate gives the average frame rate in units of frames/(256 seconds), for the stream to which this configuration record applies. Value 0 indicates an unspecified average frame rate. When the track contains multiple layers and samples are reconstructed for the operating point specified by output\_layer\_set\_idx and numTemporalLayers, this gives the average access unit rate of the bitstream of the operating point.

constantFrameRate equal to 1 indicates that the stream to which this configuration record applies is of constant frame rate. Value 2 indicates that the representation of each temporal layer in the stream is of constant frame rate. Value 0 indicates that the stream may or may not be of constant frame rate. When the track contains multiple layers and samples are reconstructed for the operating point specified by output\_layer\_set\_idx and numTemporalLayers, this gives the indication of whether the bitstream of the operating point has constant access unit rate.

numTemporalLayers greater than 1 indicates that the track to which this configuration record applies is temporally scalable and the contained number of temporal layers (also referred to as temporal sublayer or sublayer in ISO/IEC 23090-3) is equal to numTemporalLayers. Value 1 indicates that the track to which this configuration record applies is not temporally scalable. Value 0 indicates that it is unknown whether the track to which this configuration record applies is temporally scalable.

[240] `chroma_format_idc` indicates the chroma format that applies to this track.  
`bit_depth_minus8` indicates the bit depth that applies to this track.  
`picture_width` indicates the maximum picture width, in units of luma samples, that applies to this track.  
`picture_height` indicates the maximum picture height, in units of luma samples, that applies to this track.  
`track_ptl` specifies the profile, tier, and level of the output layer set represented by the VVC bitstream contained in the track.  
`numArrays` indicates the number of arrays of NAL units of the indicated type(s).  
`array_completeness` when equal to 1 indicates that all NAL units of the given type are in the following array and none are in the stream; when equal to 0 indicates that additional NAL units of the indicated type may be in the stream; the permitted values are constrained by the sample entry name.  
`NAL_unit_type` indicates the type of the NAL units in the following array (which shall be all of that type); it takes a value as defined in ISO/IEC 23090-3; it is restricted to take one of the values indicating a DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, prefix APS or prefix SEI NAL unit.  
`numNalus` indicates the number of NAL units of the indicated type included in the configuration record for the stream to which this configuration record applies. The SEI array shall only contain SEI messages of a 'declarative' nature, that is, those that provide information about the stream as a whole. An example of such an SEI could be a user-data SEI.  
`nalUnitLength` indicates the length in bytes of the NAL unit.

[241] `nalUnit` contains a DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, APS or declarative SEI NAL unit, as specified in ISO/IEC 23090-3.

[242] 한편, VVC 파일 포맷(VVC file format)은 다음과 같이 여러 타입의 트랙을 정의한다.

[243] a) VVC 트랙(VVC track): VVC 트랙은 샘플 및 샘플 엔트리에 NAL 유닛을 포함함으로써, 가능하면 VVC 비트스트림의 다른 서브레이어들(sublayers)을 포함하는 다른 VVC 트랙들을 참조함으로써, 가능하면 VVC 서브픽처 트랙들(subpicture tracks)을 참조함으로써 VVC 비트스트림을 나타낼 수 있다.

[244] b) VVC non-VCL 트랙(VVC non-VCL track): ALF, LMCS, 또는 스케일링 리스트 파라미터(scaling list parameters)를 전달하는 APSs와 다른 non-VCL NAL 유닛을 포함하는 트랙과 별도의 트랙에 저장되고 이를 통해 전송될 수 있다. 상기 트랙이 VVC non-VCL 트랙이다.

[245] c) VVC 서브픽처 트랙(VVC subpicture track): VVC 서브픽처 트랙은 다음 중 하나를 포함할 수 있다.

[246] - 하나 이상의 VVC 서브픽처의 시퀀스(sequence).

[247] - 직사각형 영역(rectangular area)을 형성하는 하나 이상의 완전한(complete) 슬라이스(slices)의 시퀀스.

[248] 한편, VVC 서브픽처 트랙의 샘플은 다음 중 하나를 포함할 수 있다.

[249] - 디코딩 순서에서 연속적인(contiguous in decoding order) ISO/IEC 23090-3에 정의된 하나 이상의 완전한(complete) 서브픽처(subpictures).

[250] - 직사각형 영역을 형성하고 디코딩 순서에서 연속적인 ISO/IEC 23090-3에 정의된 하나 이상의 완전한 슬라이스.

- [251] 한편, VVC 서브픽처 트랙의 임의의(any) 샘플에 포함된 VVC 서브픽처 또는 슬라이스는 디코딩 순서에서 연속적일 수 있다.
- [252] 예를 들어, VVC non-VCL 트랙 및 VVC 서브픽처 트랙은 다음과 같이 스트리밍 어플리케이션에서 VVC 비디오의 최적 전달(optimal delivery)을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 해당 트랙은 각각 그 자체의 DASH 표현(representation)으로 전달될 수 있고, 트랙의 서브셋의 디코딩 및 렌더링(rendering)을 위해, non-VCL 트랙을 포함하는 DASH 표현뿐만 아니라 VVC 서브픽처 트랙의 서브셋을 포함하는 DASH 표현은 세그먼트별로 클라이언트(client)에 의해 요청될 수 있다. 이러한 방식으로, APSs 및 다른 non-VCL NAL 유닛의 불필요한 전송(redundant transmission)을 피할 수 있다.
- [253] 한편, 멀티 레이어(multi-layer) VVC 비트스트림을 전달하는 다중 트랙들(multiple tracks)의 샘플들에서 액세스 유닛(access unit)을 복원(reconstruct)하기 위하여, 먼저 동작 포인트가 결정될 수 있다.
- [254] 예를 들어, VVC 비트스트림이 다중 VVC 트랙들로 표현되는 경우, 파일 파서(file parser)는 다음과 같이 선택된 동작 포인트에 필요한 트랙들을 식별할(identify) 수 있다.
- [255] - 'mpeg' 엔티티 그룹뿐만 아니라 'vvc' 엔티티 그룹과 해당(corresponding) 'vop' 샘플 그룹을 기반으로 VVC 비트스트림을 선택한다.
- [256] - 'mpeg' 엔티티 그룹 또는 'vop' 샘플 그룹에서 디코딩 캐파시티(decoding capacity) 및 어플리케이션 목적(application purposes)에 적합한 동작 포인트를 선택한다.
- [257] - 'mpeg' 엔티티 그룹이 존재하는 경우, 선택된 동작 포인트를 정확히 나타내는 트랙들의 세트를 나타낼 수 있다. 따라서, VVC 비트스트림은 상기 트랙들의 세트로부터 복원될 수 있고 디코딩될 수 있다.
- [258] - 'mpeg' 엔티티 그룹이 존재하지 않는 경우(즉, 'vop' 샘플 그룹이 존재하는 경우), 'vvc' 엔티티 그룹 및 'vop' 샘플 그룹에서, 선택된 동작 포인트를 디코딩하는데 필요한 트랙들의 세트를 결정할 수 있다.
- [259] 예를 들어, VVC 비트스트림을 전달하는 다중 VVC 트랙들로부터 비트스트림을 복원하기 위하여, TemporalID의 타겟(target) 최고값(highest value)을 먼저 결정해야 할 필요가 있을 수 있다.
- [260] 예를 들어, 복수의 트랙들이 액세스 유닛에 대한 데이터를 포함하는 경우, 트랙들 내 각 샘플들의 정렬(alignment)은 샘플 디코딩 시간(sample decoding times)을 기반으로 수행될 수 있다. 즉, 에디트 리스트들(edit lists)을 고려하지 않고 샘플 시간 테이블(time-to-sample table)을 사용할 수 있다.
- [261] 예를 들어, VVC 비트스트림이 다중 VVC 트랙들로 표현되는 경우, 디코딩 시간을 증가시킴으로써 트랙들이 단일 스트림(single stream)으로 결합되면, 샘플들의 디코딩 시간은 ISO/IEC 23090-3에 지정된 대로 액세스 유닛 순서(access unit order)가 정확하도록 해야 할 수 있다.

- [262] 액세스 유닛들의 시퀀스(sequence)는 아래와 같이 설명되는 암시적 복원 프로세스(implicit reconstruction process)에 따라 요구되는 트랙들의 각 샘플로부터 복원될 수 있다.
- [263] 한편, VVC 비트스트림의 암시적 복원 프로세스는 다음과 같을 수 있다.
- [264] 예를 들어, 동작 포인트 정보 샘플 그룹(Operating Point Information sample group)이 존재하는 경우, 요구되는 트랙들(tracks)은 그들이 전달하는 레이어 및 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 표시된 그들의 레퍼런스 레이어(reference layers)를 기반으로 선택된다.
- [265] 또한, 예를 들어, 동작 포인트 엔티티 그룹(Operating Point Entity Group)이 존재하는 경우, 요구되는 트랙들은 OperatingPointGroupBox의 정보를 기반으로 선택될 수 있다.
- [266] 또한, 예를 들어, VCL NAL 유닛이 0보다 큰 TemporalId를 갖는 서브레이어를 포함하는 비트스트림을 복원하는 경우, 동일한 레이어 내의 모든 하위 서브레이어들(즉, VCL NAL 유닛이 더 작은 TemporalId를 갖는 서브레이어들)도 결과(resulting) 비트스트림에 포함되고 그에 따라 필요한 트랙들이 선택될 수 있다.
- [267] 또한, 예를 들어, 액세스 유닛을 복원하는 경우, 동일한 디코딩 시간을 갖는 샘플들로부터 픽처 유닛들(ISO/IEC 23090-3에 정의됨)은 nuh\_layer\_id 값이 증가하는 순서(increasing order)로 액세스 유닛에 배치될 수 있다.
- [268] 또한, 예를 들어, 액세스 유닛에 대한 다중 픽처(multiple picture) 유닛 중 적어도 하나가 AUD NAL 유닛을 갖는 경우, 첫 번째 픽처 유닛(즉, nuh\_layer\_id의 가장 작은 값을 갖는 픽처 유닛)은 AUD NAL 유닛을 가져야 하고, 첫 번째 픽처 유닛 내 AUD NAL 유닛만이 복원된 액세스 유닛에 유지되는(kept) 반면, 다른 AUD NAL 유닛들은 존재하는 경우 삭제될(discarded) 수 있다. 복원된 액세스 유닛에서, AUD NAL 유닛은 1과 동일한 aud\_irap\_or\_gdr\_flag를 갖고 복원된 액세스 유닛이 IRAP 또는 GDR 액세스 유닛이 아닌 경우, 상기 AUD NAL 유닛의 aud\_irap\_or\_gdr\_flag의 값은 0과 동일하게 설정된다.
- [269] 첫 번째 PU의 AUD NAL 유닛은 1과 동일한 aud\_irap\_or\_gdr\_flag를 가질 수 있고, 동일한 액세스 유닛에 대한 것이지만 별도의(separate) 트랙에 있는 다른 PU는 IRAP 또는 GDR 픽처가 아닌 픽처를 가질 수 있다. 이 경우, 복원된 액세스 유닛에 있는 AUD NAL 유닛의 aud\_irap\_or\_gdr\_flag의 값은 1에서 0으로 변경된다.
- [270] 또한, 예를 들어, 동작 포인트 엔티티 그룹이 존재하지 않는 경우, 동일한 레이어 또는 서브레이어를 전달하는 트랙 중에서 선택한 후, 최종 요구되는(required) 트랙은 타겟 동작 포인트에 속하지 않는 일부 레이어 또는 서브레이어를 집합적으로(collectively) 전달할 수 있다. 타겟 동작 포인트에 대해 복원된 비트스트림은 최종 요구되는 트랙에서 전달되지만 타겟 동작 포인트에 속하지 않는 레이어 또는 서브레이어를 포함하지 않아야 한다.

- [271] VVC 디코더 구현(implementations)은 ISO/IEC 23090-3 8절에 있는 TargetOlsIdx 및 HighestTid 변수에 각각 해당하는 타겟 출력 레이어 세트 인덱스 및 타겟 동작 포인트의 가장 높은 TemporalId 값에 해당하는 비트스트림을 입력(input)으로 사용한다. 파일 파서(file parser)는 복원된 비트스트림을 VVC 디코더로 보내기 전에 복원된 비트스트림이 타겟 동작 포인트에 포함된 것 이외의 임의의(any) 다른 레이어 및 서브-레이어를 포함하지 않는지 확인해야 한다.
- [272] 예를 들어, 종속 레이어들(dependent layers)로 액세스 유닛을 복원하고 max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1이 0보다 큰 경우, 동일한 레이어 내의 max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1 - 1 (동작 포인트 정보 샘플 그룹에서 표시됨) 보다 작거나 같은 TemporalId를 갖는 VCL NAL 유닛에 대한 레퍼런스 레이어들(reference layers)의 서브레이어들이 결과(resulting) 비트스트림에 포함되고 그에 따라 필요한 트랙들이 선택될 수 있다.
- [273] 또한, 예를 들어, 종속 레이어들(dependent layers)로 액세스 유닛을 복원하고 max\_tid\_il\_ref\_pics\_plus1이 0과 같은 경우, 레퍼런스 레이어들의 모든 픽처 유닛들 중 IRAP 픽처 유닛 및 0과 동일한 ph\_recovery\_poc\_cnt를 갖는 GDR 픽처 유닛만이 결과 비트스트림에 포함되고 그에 따라 요구되는 트랙들이 선택될 수 있다.
- [274] 예를 들어, VVC 트랙이 'subp' 트랙 레퍼런스를 포함하는 경우, 각 픽처 유닛은 아래에 지정된 EOS 및 EOB NAL 유닛에 대한 추가 제약과 함께 ISO/IEC 23090-3의 11.6.3절에 지정된 대로 복원될 수 있다. ISO/IEC 23090-3의 11.6.3절의 프로세스는 증가하는 nuh\_layer\_id 순서로 타겟 동작 포인트의 각 레이어에 대해 반복될 수 있다. 그렇지 않은 경우, 각 픽처 유닛은 다음과 같이 복원될 수 있다.
- [275] 복원된 액세스 유닛은 디코딩 시간(decoding time)이 증가하는 순서(increasing order)로 VVC 비트스트림에 배치될 수 있고, 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, EOB(end of bitstream) 및 EOS(end of sequence) NAL 유닛의 중복(duplicates)은 VVC 비트스트림에서 제거될 수 있다.
- [276] 예를 들어, VVC 비트스트림의 동일한 코딩된 비디오 시퀀스 내에 있고 다중 트랙에 저장된 상이한(different) 서브레이어들에 속하는 액세스 유닛들에 대하여, 각각의 샘플들에서 특정 nuh\_layer\_id 값을 갖는 EOS NAL 유닛을 포함하는 하나 이상의 트랙이 있을 수 있다. 이 경우, EOS NAL 유닛들 중 하나만이 최종 복원된 비트스트림에서 상기 액세스 유닛들 중 마지막 액세스 유닛(가장 큰 디코딩 시간을 갖는 유닛)에 유지될 수 있고, 상기 액세스 유닛들 중 마지막 액세스 유닛의 EOB NAL 유닛(존재하는 경우)을 제외한 모든 NAL 유닛 뒤에 배치될 수 있고, 다른 EOS NAL 유닛은 삭제될(discarded) 수 있다. 유사하게, 각각의 샘플에 EOB NAL 유닛을 포함하는 하나 이상의 트랙이 있을 수 있다. 이 경우, EOB NAL 유닛들 중 하나만이 최종 복원된 비트스트림에 유지될 수 있고, 이러한 액세스 유닛들의 마지막 끝에 배치될 수 있고 다른 EOB NAL 유닛은 삭제될 수 있다.

- [277] 또한, 예를 들어, 특정 레이어 또는 서브레이어가 하나 이상의 트랙으로 표현될 수 있기 때문에, 동작 포인트에 대하여 필요한 트랙들을 알아낼 때, 상기 특정 레이어 또는 서브레이어를 모두 전달하는 트랙들의 세트 중에서 선택해야 할 수도 있다.
- [278] 한편, VVC 서브픽처 트랙을 참조하는 VVC 트랙의 샘플에서 픽처 유닛을 복원할 수 있다.
- [279] 예를 들어, VVC 트랙의 샘플은 다음과 같은 순서로 후술하는 NAL 유닛을 포함하는 픽처 유닛으로 해결될(resolved) 수 있다.
- [280] - 샘플에 존재하는 경우, AUD NAL 유닛.
- [281] 예를 들어, 샘플에 AUD NAL 유닛이 존재하는 경우, 샘플 내 첫 번째 NAL 유닛.
- [282] - 샘플이 동일한 샘플 엔트리와 관련된 샘플들의 시퀀스의 첫 번째 샘플인 경우, 샘플 엔트리에 포함된 파라미터 세트(parameter set) 및 SEI NAL 유닛(존재하는 경우).
- [283] - 샘플 내 nal\_unit\_type이 EOS\_NUT, EOB\_NUT, SUFFIX\_APS\_NUT, SUFFIX\_SEI\_NUT, FD\_NUT, RSV\_NVCL\_27, UNSPEC\_30, 또는 UNSPEC\_31(이러한 NAL 유닛 타입의 NAL 유닛은 픽처 유닛 내 첫 번째 VCL NAL 유닛 앞에 올 수 없다)인 NAL 유닛이 적어도 하나 있는 경우, 이러한 NAL 유닛들 중 첫 번째 유닛을 제외한 샘플 내 NAL 유닛들, 그렇지 않은 경우에는 샘플 내 모든 NAL 유닛.
- [284] - 'subp' 트랙 레퍼런스에서 참조되는 VVC 서브픽처 트랙들(subpicture tracks)의 순서로 각각 참조된 VVC 서브픽처 트랙(subpicture track)에서 시간 정렬된(time-aligned) (디코딩 시간 내) 해결된(resolved) 콘텐츠(이 샘플에 매핑된 'spor' 샘플 그룹 엔트리의 동일한 그룹 엔트리 내 num\_subpic\_ref\_idx가 0과 같은 경우). 또는, 모든 DCI, OPI, VPS, SPS, PPS, AUD, PH, EOS, EOB 및 다른 AU-레벨 또는 픽처-레벨 non-VCL NAL 유닛들을 제외하고, 이 샘플에 매핑된 'spor' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리에서 지정된 순서로 각각 참조된 VVC 서브픽처 트랙에서 시간 정렬된 (디코딩 시간 내) 해결된 콘텐츠(존재하는 경우). 트랙 레퍼런스는 아래에 지정된 대로 해결된다(resolved).
- [285] 예를 들어, 참조된 VVC 서브픽처 트랙이 VVC non-VCL 트랙과 관련된 경우, VVC 서브픽처 트랙의 해결된(resolved) 샘플은 VVC non-VCL 트랙에 있는 시간 정렬된(time-aligned) 샘플의 non-VCL NAL 유닛을 포함한다(존재하는 경우).
- [286] - nal\_unit\_type이 EOS\_NUT, EOB\_NUT, SUFFIX\_APS\_NUT, SUFFIX\_SEI\_NUT, FD\_NUT, RSV\_NVCL\_27, UNSPEC\_30 또는 UNSPEC\_31인 모든 NAL 유닛.
- [287] 한편, 이 샘플에 매핑된 'spor' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리의 num\_subpic\_ref\_idx가 0과 같은 경우, 'subp' 박스(box)에 있는 각각의 트랙 레퍼런스는 다음과 같이 해결될(resolved) 수 있다. 그렇지 않은 경우, 이 샘플에

매핑된 'spor' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리에 있는 트랙 레퍼런스 subp\_track\_ref\_idx의 각 인스턴스(instance)가 다음과 같이 해결될(resolved) 수 있다.

- [288] - 트랙 레퍼런스가 VVC 서브픽처 트랙의 트랙 ID를 가리키는 경우, 상기 트랙 레퍼런스는 VVC 서브픽처 트랙으로 해결될(resolved) 수 있다.
- [289] - 그렇지 않은 경우(트랙 레퍼런스가 'alte' 트랙 그룹을 가리키는 경우), 상기 트랙 레퍼런스는 'alte' 트랙 그룹의 임의의(any) 트랙들 중 하나로 해결될(resolved) 수 있다. 이때, 특정 트랙 레퍼런스 인덱스 값(track reference index value)이 이전 샘플(previous sample)에 있는 특정 트랙에 대해 해결된 경우, 현재 샘플에서는 다음 중 하나로 해결되어야 한다.
- [290] 예를 들어, 동일한 특정 트랙으로 해결될 수 있다.
- [291] 또는, 예를 들어, 현재 샘플과 시간 정렬된(time-aligned) 동기화 샘플(sync sample)을 포함하는 동일한 'alte' 트랙 그룹에 있는 임의의(any) 다른 트랙으로 해결될(resolved) 수 있다.
- [292] 또한, 동일한 'alte' 트랙 그룹 내 VVC 서브픽처 트랙들은 디코딩 불일치(mismatches)를 피하기 위해 동일한 VVC 베이스 트랙에 의해 참조되는 임의의(any) 다른 VVC 서브픽처 트랙들과 독립적(independent)일 필요가 있으므로, 다음과 같이 제한될 수 있다.
- [293] 예를 들어, 모든 VVC 서브픽처 트랙들은 VVC 서브픽처들을 포함한다.
- [294] 또한, 예를 들어, 서브픽처 경계들(boundaries)은 픽처 경계들과 같다.
- [295] 한편, 'subp' 트랙 레퍼런스에서 해결된(resolved) VVC 베이스 트랙의 각각의 샘플은 구멍(hole)이 없고 오버랩(overlap)이 없는 직사각형 영역(rectangular region)을 형성할 수 있다. 상기 구멍이 없는 것은 직사각형 영역의 모든 샘플이 커버되어야 하는 것을 의미한다. 상기 오버랩은 직사각형 영역의 모든 샘플은 오직 한번 커버되어야 하는 것을 의미한다.
- [296] 한편, 리더가 초기 선택(initial selection)이거나 이전 선택(previous selection)과 다른 서브픽처 ID 값의 세트를 가진 VVC 서브픽처를 포함하는 VVC 서브픽처 트랙을 선택하는 경우, 다음과 같은 단계(steps)가 수행될 수 있다.
- [297] - 'spor' 샘플 그룹 디스크립션(description) 엔트리는 PPS 또는 SPS NAL 유닛이 변경될 필요가 있는지 여부를 결정하기 위해 연구될(studied) 수 있다.
- [298] - 'spor' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리가 NAL 유닛을 포함하는 서브픽처 ID들 이전(before) 또는 내에(within) 시작 코드 에뮬레이션 방지 바이트(start code emulation prevention bytes)가 존재하는지 나타내는 경우, RBSP는 상기 NAL 유닛으로부터 도출된다(즉, 시작 코드 에뮬레이션 방지 바이트는 제거됨). 다음 단계에서 오버라이딩(overriding) 이후, 시작 코드 에뮬레이션 방지가 다시 수행된다.
- [299] - 리더(reader)는 서브픽처 ID를 선택된 것으로 업데이트하기 위해 어떤 비트들(bits)이 덮어쓰여지는지를(overwritten) 결정하기 위해 'spor' 샘플 그룹

엔트리 내 서브픽처 ID 길이 정보(length information)와 비트 위치(bit position)를 사용한다.

- [300] - PPS 또는 SPS의 서브픽처 ID 값이 초기에(initially) 선택되는 경우, 리더는 복원된(reconstructed) 액세스 유닛 내 선택된 서브픽처 ID 값으로 각각 PPS 또는 SPS를 다시 작성할 필요가 있다.
- [301] - PPS 또는 SPS의 서브픽처 ID 값이 (각각) 동일한 PPS ID 값 또는 SPS ID 값을 가진 이전 PPS 또는 SPS와 비교하여 (각각) 변경되는 경우, 리더는 이전 PPS 및 SPS의 카피(copy)를 포함할 필요가 있고(동일한 PPS 또는 SPS ID 값을 가진 PPS 또는 SPS가 (각각) 액세스 유닛에 존재하지 않는 경우) PPS 또는 SPS를 (각각) 복원된 액세스 유닛의 업데이트된 서브픽처 ID 값들로 다시 작성할 필요가 있다.
- [302] VVC 베이스 트랙의 샘플에 매핑된 'minp' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리(description entry)가 있는 경우, 다음과 같은 작업(operations)이 적용될 수 있다.
- [303] - 'minp' 샘플 그룹 디스크립션(description) 엔트리는 pps\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag의 값을 결정하기 위해 연구될(studied) 수 있다.
- [304] - 해당 값이 복원된 비트스트림 내에 있는 동일한 PPS ID를 가진 이전 PPS NAL 유닛 내의 값과 다른 경우, 다음이 적용될 수 있다.
- [305] 예를 들어, 상술한 단계(steps above)에 의해 픽처 유닛 내 PPS가 포함되지 않는 경우, 리더는 복원된 픽처 유닛 내 업데이트된 pps\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag 값을 가진 PPS의 카피(copy)를 포함할 필요가 있다.
- [306] 또한, 예를 들어, 리더는 pps\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag를 업데이트하기 위해 어떤 비트(bit)가 덮어쓰여지는지(overwritten) 결정하기 위해 'minp' 샘플 그룹 엔트리 내 비트 위치(bit position)를 사용한다.
- [307] 한편, ISO/IEC 14496-12에 정의된 스트림 액세스 포인트(stream access point, SAP) 샘플 그룹 'sap'은 모든 SAP에 대한 정보를 제공하는 데 사용된다.
- [308] 예를 들어, 0과 같은 layer\_id\_method\_idc의 시멘틱은 ISO/IEC 14496-12에서 정의된다. 예를 들어, Layer\_id\_method\_idc가 0과 같은 경우, SAP는 다음과 같이 해석된다.
- [309] - 샘플 엔트리 타입이 'vvc1' 또는 'vvi1'이고, 트랙이 TemporalId가 0인 서브레이어를 포함하지 않는 경우, SAP는 트랙에 존재하는 모든 서브레이어에 대한 액세스(access)를 지정한다.
- [310] - 그렇지 않은 경우, SAP는 트랙에 존재하는 모든 레이어에 대한 액세스(access)를 지정한다.
- [311] 예를 들어, 샘플 엔트리 타입이 'vvc1' 또는 'vvi1'이고, 트랙이 TemporalId가 0인 임의의(any) 서브레이어를 포함하지 않는 경우, 트랙에 있는 가장 낮은(lowest) TemporalId와 동일한 TemporalId를 갖는 STSA 픽처가 SAP 역할을 한다.
- [312] VVC 비트스트림의 GDR 픽처는 일반적으로(generally)'sap' 샘플 그룹에서 SAP 타입 4로 표시된다.

- [313] 예를 들어, VVC는 동일한 코딩된 픽처 내에서 다른 VCL\_NAL 유닛 타입을 갖는 서브레이어를 가능하게(enable) 한다. 점진적인(gradual) 디코딩 리프레시(refresh)는 픽처의 범위 내에서 각각의 서브픽처 인덱스의 서브픽처들을 IRAP 서브픽처로 업데이트함으로써 얻어질 수 있다. 하지만, VVC는 믹스된(mixed) VCL NAL 유닛 타입을 갖는 픽처에서 시작하는 디코딩 프로세스를 지정하지 않는다.
- [314] 한편, 다음 사항이 모두 참인 경우,
- [315] - VVC 트랙의 샘플은 pps\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag가 1인 PPS를 참조하고,
- [316] - 0에서 sps\_num\_subpics\_minus1을 포함하는(inclusive) 범위까지의 각각의 서브픽처 인덱스 i에 대하여 다음 두 가지가 모두 참이다.
- [317] - sps\_subpic\_treated\_as\_pic\_flag[i]는 1과 같고,
- [318] - 동일한 서브픽처 인덱스 i를 갖는 적어도 하나의 IRAP 서브픽처가 있거나 동일한 CLVS의 현재 샘플 다음(following)에 적어도 하나의 IRAP 서브픽처가 있다.
- [319] 다음이 적용된다.
- [320] - 샘플은 타입 4의 SAP 샘플로 표시될 수 있고,
- [321] - 샘플은 'roll' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리에 매핑될 수 있다. 이때, 'roll' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리는 IRAP 서브픽처가 존재하기 전 특정 서브픽처 인덱스를 갖는 서브픽처들의 디코딩을 생략하는 디코딩 프로세스에 대해 올바른 roll\_distance 값을 갖을 수 있다.
- [322] 또한, SAP 샘플 그룹이 사용되는 경우, 상기 SAP 샘플 그룹은 동일한 VVC 비트스트림을 전달하는 모든 트랙에서 사용되어야 한다.
- [323] 한편, ISO/IEC 14496-12에서 정의된 랜덤 액세스 리커버리 포인트 샘플 그룹(random access recovery point sample group) 'roll'은 점진적인(gradual) 디코딩 리프레시(refresh)를 위해 리커버리 포인트들(recovery points)에 대한 정보를 제공하는 데 사용된다.
- [324] 예를 들어, 'roll' 샘플 그룹이 VVC 트랙과 함께 사용되는 경우, grouping\_type\_parameter의 선택스 및 시멘틱은 ISO/IEC 14496-12의 'sap' 샘플 그룹에 대한 것과 동일하게 정의될 수 있다.
- [325] 예를 들어, 0 및 1과 같은 layer\_id\_method\_idc는 'roll' 샘플 그룹에 매핑되는 샘플의 타겟 레이어의 픽처가 GDR 픽처인 경우 사용된다.
- [326] 예를 들어, layer\_id\_method\_idc가 0과 같은 경우, 'roll' 샘플 그룹은 트랙에 존재하는 모든 레이어의 행동(behaviour)을 지정한다.
- [327] 1과 같은 layer\_id\_method\_idc의 시멘틱은 9.5.7절에 정의되어 있다.
- [328] 예를 들어, 2 및 3과 같은 layer\_id\_method\_idc는 'roll' 샘플 그룹에 매핑되는 샘플의 타겟 레이어(target layer)의 모든 픽처가 GDR 픽처가 아닌 경우 사용되고, GDR 픽처가 아닌 타겟 레이어의 픽처에 대해 다음이 적용된다.
- [329] - 참조된 PPS는 1과 같은 pps\_mixed\_nalu\_types\_in\_pic\_flag를 갖고,

- [330] - 0에서 `sps_num_subpics_minus1`을 포함하는(inclusive) 범위까지의 각각의 서브픽처 인덱스 `i`에 대하여 다음 두 가지가 모두 참이다.
- [331] - `sps_subpic_treated_as_pic_flag[i]`는 1과 같고,
- [332] - 동일한 서브픽처 인덱스 `i`를 갖는 적어도 하나의 IRAP 서브픽처가 있거나 동일한 CLVS의 현재 샘플 다음에(following) 적어도 하나의 IRAP 서브픽처가 있다.
- [333] 예를 들어, `layer_id_method_idc`가 2와 같은 경우, 'roll' 샘플 그룹은 트랙에 존재하는 모든 레이어의 행동(behaviour)을 지정한다.
- [334] 예를 들어, 3과 같은 `layer_id_method_idc`의 시멘틱은 9.5.7절에 정의되어 있다.
- [335] 예를 들어, 리더(reader)가 디코딩을 시작하기 위해 2 및 3과 같은 `layer_id_method_idc`로 표시된(marked) 샘플을 사용하는 경우, 리더는 2 및 3과 같은 `layer_id_method_idc`를 갖는 이 샘플 그룹에 속하는 것으로 표시된 샘플로 시작하는 비트스트림이 일치하는(conforming) 비트스트림이 되도록 11.6절에 따라 복원된 비트스트림의 SPS, PPS 및 PH NAL 유닛을 다음과 같이 추가적으로 수정할 필요가 있다.
- [336] - 샘플이 참조하는 임의의(any) SPS는 1과 같은 `sps_gdr_enabled_flag`를 갖는다.
- [337] - 샘플이 참조하는 임의의(any) PPS는 0과 같은 `pps_mixed_nalu_types_in_pic_flag`를 갖는다.
- [338] - 샘플로부터 복원된 AU의 모든 VCL NAL 유닛은 GDR\_NUT과 동일한 `nal_unit_type`을 갖는다.
- [339] - 샘플로부터 복원된 AU의 임의의(any) 픽처 헤더(picture header)는 1과 같은 `ph_gdr_pic_flag` 및 샘플이 매핑되는 'roll' 샘플 그룹 디스크립션 엔트리의 `roll_distance`에 대응하는(corresponding) `ph_recovery_poc_cnt`의 값을 갖는다.
- [340] 또한, 'roll' 샘플 그룹이 종속 레이어(dependent layer)와 관련이(concern) 있지만 그것의 레퍼런스 레이어(reference layer)가 아닌 경우, 샘플 그룹은 종속 레이어의 모든 참조 레이어가 사용 가능하고 디코딩될 때 적용되는 특성(characteristics)을 나타낼 수 있다. 또한, 샘플 그룹은 예측된 레이어(predicted layer)의 디코딩을 시작하는 데 사용될 수 있다.
- [341] 한편, 종래 기술에서는, 동작 포인트 정보는 엔티티 그룹(entity group) 'opeg', 샘플 그룹 'vopi', 또는 트랙의 샘플 엔트리에서 시그널링될 수 있다. 또한, 다음이 적용된다.
- [342] 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 트랙은 'vopi' 샘플 그룹 또는 동작 포인트 엔티티 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함해야 한다.
- [343] 위에서 설명한 대로 'oref' 트랙 레퍼런스의 존재를 의무화하는 것은 'opeg' 및 'vopi'가 파일 레벨(file lever)의 메타 박스(meta box)에서 제공되기 때문에 중복된다. 파일 파서(file parser)는 트랙 레벨(track level)에서 임의의(any) 다른

정보를 파싱하기 전에 먼저 이 정보를 파싱했을 것이다. 위의 제약 조건 대신, 임의의(any) 고아(orphan) 트랙을 방지하는 제약 조건을 지정하는 것이 더 유용하다.

- [344] 더욱이, 이러한 트랙 레퍼런스가 'opeg' 또는 'vopi'를 가리키는 이점이 있더라도, 레퍼런스가 'opeg'에 대한 것인지 또는 'vopi'에 대한 것인지 구별할(differentiate) 방법이 없다.
- [345] 이에, 본 문서는 상술한 문제에 대한 해결 방안을 제안한다. 제안되는 실시예들은 개별적으로 또는 조합하여 적용될 수 있다.
- [346] 일 예로, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 트랙은 'opeg' 및 'vopi'에 나열된 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함되어야 한다.
- [347] - 'oref' 트랙 레퍼런스는 더이상 사용되지 않는다.
- [348] 또한, 일 예로, 하나의 대안에서, 'oref'에 대한 트랙 레퍼런스와 'vopi'에 대한 트랙 레퍼런스를 구별하기 위해 새로운 트랙 레퍼런스 타입이 사용된다. 이것은 다음과 같이 표현할 수 있다.
- [349] 예를 들어, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 다음 중 하나가 적용된다.
- [350] - 트랙은 'opeg' 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [351] - 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'vref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [352] 또한, 일 예로, 다른 대안에서, 'oref'에 대한 트랙 레퍼런스와 'vopi'에 대한 트랙 레퍼런스를 구별하기 위해 새로운 트랙 레퍼런스 타입이 사용된다. 이것은 다음과 같이 표현할 수 있다.
- [353] 예를 들어, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 다음 중 적어도 하나가 적용된다.
- [354] - 트랙은 'opeg' 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [355] - 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'vref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [356] 일 예로, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 트랙은 'opeg' 및 'vopi'에 나열된 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함되어야 한다.
- [357] 일 예로, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN'

트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 다음 중 하나가 적용된다.

- [358] - 트랙은 'mpeg' 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [359] - 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'vref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [360] 일 예로, 트랙이 기본적으로 VVC 비트스트림을 포함하지 않고 'supb' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스(존재하는 경우)를 해결한(resolving) 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 경우, 다음 중 적어도 하나가 적용된다.
- [361] - 트랙은 'mpeg' 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 'oref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [362] - 트랙은 'vopi' 샘플 그룹을 전달하는 트랙에 대한 'vref' 트랙 레퍼런스를 포함한다.
- [363] 도 8은 본 문서에서 제안한 실시예가 적용되는 미디어 파일 생성 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [364] 도 8을 참조하면 제1 장치(first device)는 트랙(track)을 생성할 수 있다(S800). 예를 들어, 상기 제1 장치는 상술한 실시예에 따라서 트랙을 구성할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 장치는 전송 단(transmission end), 인코딩 단(encoding end) 또는 미디어 파일 생성 단(media file generating end)을 나타낼 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제1 트랙 레퍼런스(first track reference)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제2 트랙 레퍼런스(second track reference)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 장치는 인코더를 포함할 수 있다.
- [365] 제1 장치는 트랙을 기반으로 미디어 파일을 생성할 수 있다(S810). 예를 들어, 상기 제1 장치는 상술한 실시예에 따라서 트랙을 기반으로 미디어 파일을 생성할 수 있다.
- [366] 도 9는 본 문서에서 제안한 실시예가 적용되어 생성된 미디어 파일을 디코딩하는 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [367] 도 9를 참조하면 제2 장치(second device)는 트랙을 포함하는 미디어 파일을 획득(obtain)/수신(receive)할 수 있다(S900). 예를 들어, 상기 제2 장치는 상술한 실시예에 따라서 트랙을 포함하는 미디어 파일을 획득/수신할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 제2 장치는 수신 단(reception end), 디코딩 단(decoding end) 또는 렌더링 단(rendering end)을 나타낼 수 있다.
- [368] 예를 들어, 미디어 파일은 표 1 및/또는 표 3에서 설명된 정보를 포함할 수 있다.
- [369] 제2 장치는 상기 트랙을 파싱(parse)/획득(obtain)할 수 있다(S910). 예를 들어, 제2 장치는 상기 미디어 파일에 포함된 트랙을 파싱/획득할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제1 트랙 레퍼런스를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제2 트랙 레퍼런스를 포함할 수 있다.
- [370] 도 10은 본 문서에 따른 미디어 파일 생성 장치에 의한 미디어 파일 생성 방법을

개략적으로 나타낸다. 도 10에서 개시된 방법은 도 11에서 개시된 미디어 파일 생성 장치에 의하여 수행될 수 있다. 상기 미디어 파일 생성 장치는 상술한 제1 장치를 나타낼 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 10의 S1000 내지 S1010은 상기 미디어 파일 생성 장치의 영상 처리부에 의하여 수행될 수 있고, S1020은 상기 미디어 파일 생성 장치의 미디어 파일 생성부에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 비록 도시되지는 않았으나 영상 정보를 포함하는 비트스트림을 인코딩하는 과정은 인코더에 의하여 수행될 수 있다. 상기 인코더는 상기 미디어 파일 생성 장치에 포함되거나 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수 있다.

[371] 미디어 파일 생성 장치는 그룹(group)을 구성한다(S1000).

[372] 예를 들어, 미디어 파일 생성 장치는 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함할 수 있다.

[373] 예를 들어, 본 문서에서 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating points entity group)로 불릴 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating points information sample group)으로 불릴 수 있다.

[374] 미디어 파일 생성 장치는 트랙(track)을 생성한다(S1010). 예를 들어, 미디어 파일 생성 장치는 트랙을 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 트랙은 제1 트랙 레퍼런스(first track reference)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제2 트랙 레퍼런스(second track reference)를 포함할 수 있다.

[375] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 가질 수 있다.

[376] 예를 들어, 상기 미디어 파일에 포함된 동작 포인트 엔티티 그룹은 'opeg' 엔티티 그룹일 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 미디어 파일에 포함된 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹일 수 있다.

[377] 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.

[378] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 가질 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙

레퍼런스들을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.

[379] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 가질 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.

[380] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 가질 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함할 수 있다.

[381] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 나열된(listed) 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 엔티티 그룹은 'oppeg' 엔티티 그룹일 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹일 수 있다. 이때, 'oref' 트랙 레퍼런스의 사용은 더 이상 사용되지 않는다.

[382] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 나열된 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함될 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함할 수 있다. 이때, 'oref' 트랙 레퍼런스의 사용은 더 이상 사용되지 않는다.

[383] 미디어 파일 생성 장치는 그룹 및 트랙을 포함하는 미디어 파일을 생성한다(S1020). 미디어 파일 생성 장치는 그룹 및 트랙을 포함하는 미디어 파일을 생성할 수 있다. 예를 들어, 미디어 파일 생성 장치는 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함할 수 있다.

[384] 도 10에서 개시된 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 문서는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤

단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 즉, 다시 말하면, S1000 및 S1010은 상술한 바와 다른 순서로 발생할 수 있고, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

- [385] 한편, 비록 도시되지는 않았으나 미디어 파일 생성 장치는 상기 생성된 미디어 파일을 (디지털) 저장매체에 저장하거나 또는 네트워크 또는 (디지털) 저장매체를 통하여 미디어 파일 처리 장치로 전달할 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.
- [386] 도 11은 본 문서에 따른 미디어 파일 생성 방법을 수행하는 미디어 파일 생성 장치를 개략적으로 나타낸다. 도 10에서 개시된 방법은 도 11에서 개시된 미디어 파일 생성 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 11의 상기 미디어 파일 생성 장치의 영상 처리부는 S1000 내지 S1010을 수행할 수 있고, 도 11의 상기 미디어 파일 생성 장치의 미디어 파일 생성부는 S1020을 수행할 수 있다. 또한, 비록 도시되지는 않았으나 영상 정보를 포함하는 비트스트림을 인코딩하는 과정은 상기 미디어 파일 생성 장치의 인코더에 의하여 수행될 수 있다.
- [387] 도 12는 본 문서에 따른 미디어 파일 처리 장치에 의한 미디어 파일 처리 방법을 개략적으로 나타낸다. 도 12에서 개시된 방법은 도 13에서 개시된 미디어 파일 처리 장치에 의하여 수행될 수 있다. 상기 미디어 파일 처리 장치는 상술한 제2 장치를 나타낼 수 있다. 구체적 예를 들어, 도 12의 S1200은 상기 미디어 파일 처리 장치의 수신부에 의하여 수행될 수 있고, S1210 내지 S1220은 상기 미디어 파일 처리 장치의 미디어 파일 처리부에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 비록 도시되지는 않았으나 트랙을 기반으로 비트스트림을 디코딩하는 과정은 디코더에 의하여 수행될 수 있다. 상기 디코더는 상기 미디어 파일 처리 장치에 포함되거나 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수 있다.
- [388] 미디어 파일 처리 장치는 그룹(group) 및 트랙(track)을 포함하는 미디어 파일을 획득한다(S1200). 예를 들어, 미디어 파일 처리 장치는 네트워크 또는 (디지털) 저장매체를 통하여 그룹 및 트랙을 포함하는 미디어 파일을 획득할 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.
- [389] 미디어 파일 처리 장치는 그룹을 파싱한다(S1210). 예를 들어, 미디어 파일 처리 장치는 그룹을 파싱/획득할 수 있다. 예를 들어, 미디어 파일 처리 장치는 엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 파싱/획득할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함할 수 있다.

- [390] 예를 들어, 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating points entity group)로 불릴 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating points information sample group)으로 불릴 수 있다.
- [391] 미디어 파일 처리 장치는 트랙(track)을 파싱한다(S1220). 예를 들어, 미디어 파일 처리 장치는 트랙을 파싱/획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 트랙은 제1 트랙 레퍼런스(first track reference)를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 제2 트랙 레퍼런스(second track reference)를 포함할 수 있다.
- [392] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 가질 수 있다.
- [393] 예를 들어, 상기 미디어 파일에 포함된 동작 포인트 엔티티 그룹은 'opeg' 엔티티 그룹일 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 미디어 파일에 포함된 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹일 수 있다.
- [394] 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.
- [395] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 가질 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.
- [396] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 가질 수 있다. 또한, 예를 들어, 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 가질 수 있다.
- [397] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스

중 적어도 하나를 가질 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함할 수 있다.

[398] 예를 들어, VVC 비트스트림을 포함하지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 나열된(listed) 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 엔티티 그룹은 'opel' 엔티티 그룹일 수 있다. 또한, 예를 들어, 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹일 수 있다. 이때, 'oref' 트랙 레퍼런스의 사용은 더 이상 사용되지 않는다.

[399] 예를 들어, 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결(resolving)한 후 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 나열된 동작 포인트들 중 적어도 하나에 포함될 수 있다. 이때, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함할 수 있다. 이때, 'oref' 트랙 레퍼런스의 사용은 더 이상 사용되지 않는다.

[400] 도 12에서 개시된 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 문서는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 즉, 다시 말하면, S1210 및 S1220은 상술한 바와 다른 순서로 발생할 수 있고, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[401] 한편, 비록 도시되지는 않았으나 미디어 파일 처리 장치는 상기 엔티티 그룹, 상기 샘플 그룹 및 상기 트랙을 기반으로 비트스트림을 디코딩할 수 있다. 예를 들어, 미디어 파일 처리 장치는 상기 엔티티 그룹, 상기 샘플 그룹 및 상기 트랙을 기반으로 상기 트랙에 대한 비트스트림 내 영상 정보를 디코딩할 수 있고, 상기 영상 정보를 기반으로 복원 샘플들(reconstructed samples)을 생성할 수 있다.

[402] 도 13은 본 문서에 따른 미디어 파일 처리 방법을 수행하는 미디어 파일 처리 장치를 개략적으로 나타낸다. 도 12에서 개시된 방법은 도 13에서 개시된 미디어 파일 처리 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, 도 13의 상기 미디어 파일 처리 장치의 수신부는 도 12의 S1200을 수행할 수 있고, 도 13의 상기 미디어 파일 처리 장치의 미디어 파일 처리부는 도 12의 S1210 내지 S1220을 수행할 수 있다. 한편, 비록 도시되지는 않았으나 미디어 파일 처리 장치는 디코더를 포함할 수 있고, 상기 디코더는 엔티티 그룹, 샘플 그룹 및 트랙을 기반으로 비트스트림을 디코딩할 수 있다.

[403] 상술한 본 문서에 따르면, 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고, 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고, VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 트랙(track)을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2

트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고, 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다를 수 있고, 이를 통하여 동작 포인트 엔티티 그룹 또는 동작 포인트 정보 샘플 그룹에 따라 트랙 레퍼런스를 구별하여 동작 포인트에 대한 정보를 시그널링함으로써 파일 전달에 대한 복잡도를 낮추고 전반적인 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

- [404] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 문서는 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.
- [405] 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.
- [406] 또한, 본 문서의 실시예들이 적용되는 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(augmented reality) 장치, 화상 전화 비디오 장치, 운송 수단 단말(ex. 차량 단말, 비행기 단말, 선박 단말 등) 및 의료용 비디오 장치 등이 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.
- [407] 또한, 본 문서의 실시예들이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 문서에 따른 데이터 구조를 가지는 멀티미디어 데이터 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.

- [408] 또한, 본 문서의 실시예들은 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 문서의 실시예에 의해 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.
- [409] 도 14는 본 문서의 실시예들이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 예시적으로 나타낸다.
- [410] 본 문서의 실시예들이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [411] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [412] 상기 비트스트림은 본 문서의 실시예들이 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [413] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.
- [414] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [415] 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. 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

- [416] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

## 청구범위

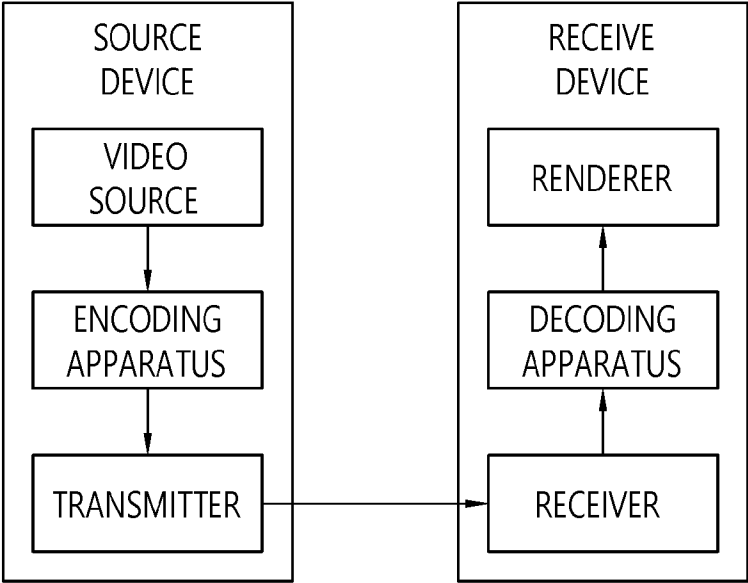
- [청구항 1] 미디어 파일 생성 방법에 있어서,  
엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나를 구성하는 단계;  
트랙(track)을 생성하는 단계; 및  
상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나 및 상기 트랙을 포함하는 상기 미디어 파일을 생성하는 단계를 포함하되,  
상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고,  
상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고,  
VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track reference) 중 하나를 갖고,  
상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 동작 포인트 엔티티 그룹은 'mpeg' 엔티티 그룹이고,  
상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹인 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결한(resolving) 후 상기 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 상기 트랙을 더 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 상기 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 갖고,  
상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함하는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기

트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.

- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,  
특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결한(resolving) 후 상기 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 상기 트랙을 더 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 상기 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 갖고, 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함하는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 생성 방법.
- [청구항 9] 미디어 파일 생성 장치로서, 청구항 1항의 미디어 파일 생성 방법을 수행하여 미디어 파일을 생성하는, 미디어 파일 생성 장치.
- [청구항 10] 미디어 파일 처리 방법에 있어서,  
엔티티 그룹(entity group) 또는 샘플 그룹(sample group) 중 적어도 하나 및 트랙(track)을 포함하는 상기 미디어 파일을 획득하는 단계;  
상기 엔티티 그룹 또는 상기 샘플 그룹 중 적어도 하나를 파싱하는 단계;  
및  
상기 트랙을 파싱하는 단계를 포함하되,  
상기 엔티티 그룹은 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group)을 포함하고,  
상기 샘플 그룹은 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group)을 포함하고,  
VVC (versatile video coding) 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스(first track reference) 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 특정 트랙(specific track)에 대한 제2 트랙 레퍼런스(second track

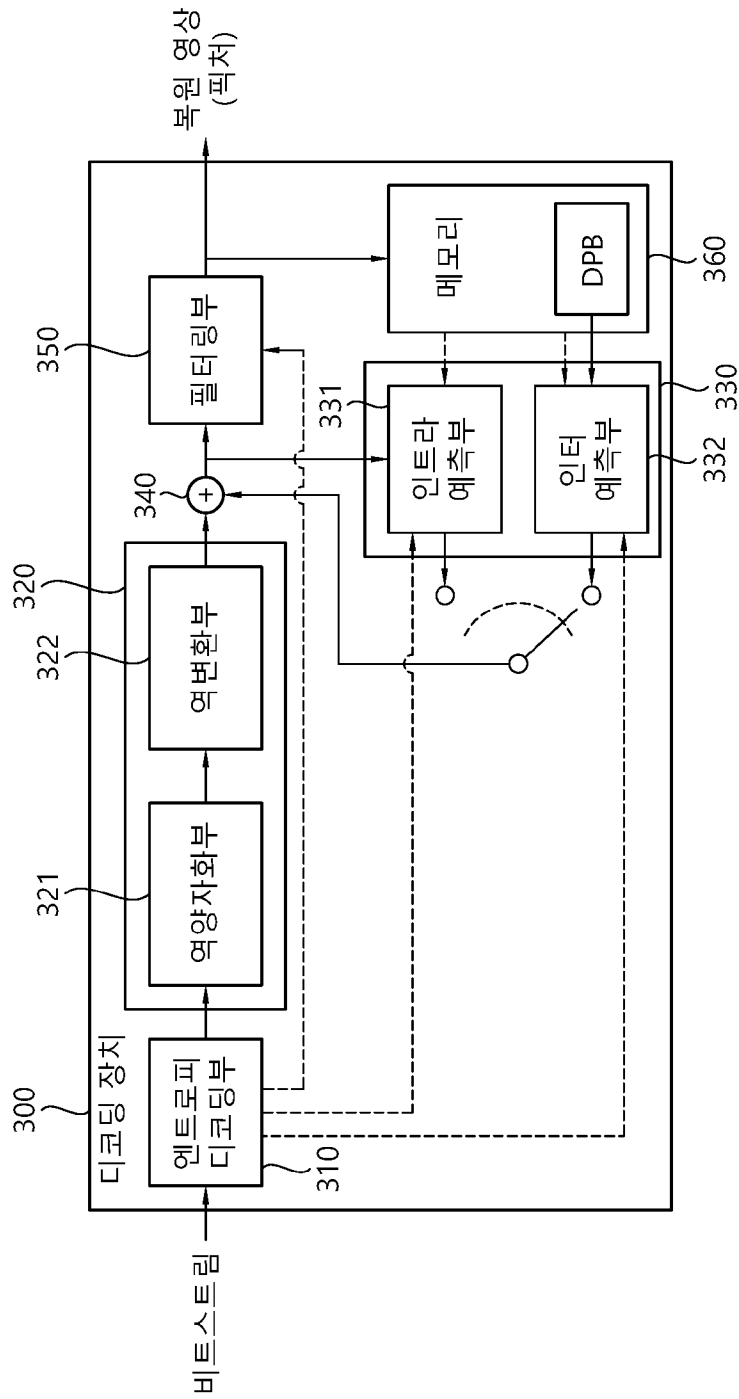
- reference) 중 하나를 갖고,  
 상기 제1 트랙 레퍼런스는 상기 제2 트랙 레퍼런스와 다른 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
 상기 동작 포인트 엔티티 그룹은 'mpeg' 엔티티 그룹이고,  
 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹은 'vopi' 샘플 그룹인 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,  
 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,  
 특정 트랙 레퍼런스들(specific track references) 중 적어도 하나를 해결한(resolving) 후 상기 VVC 비트스트림을 나타내지 않는 상기 트랙을 더 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 상기 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스 중 하나를 갖고,  
 상기 특정 트랙 레퍼런스들은 'subp' 및 'vvcN' 트랙 레퍼런스들을 포함하는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 15] 제10항에 있어서,  
 상기 VVC 비트스트림을 포함하지 않는 상기 트랙을 기반으로, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 엔티티 그룹에 대한 제1 트랙 레퍼런스 또는 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 제2 트랙 레퍼런스 중 적어도 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,  
 상기 트랙은 'vref' 트랙 레퍼런스인 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖고, 상기 트랙은 상기 동작 포인트 정보 샘플 그룹을 포함하는 상기 특정 트랙에 대한 상기 제2 트랙 레퍼런스를 갖는 것을 특징으로 하는 미디어 파일 처리 방법.
- [청구항 17] 미디어 파일 처리 장치로서, 청구항 10항의 미디어 파일 처리 방법을 수행하여 미디어 파일을 처리하는, 미디어 파일 처리 장치.

[도 1]

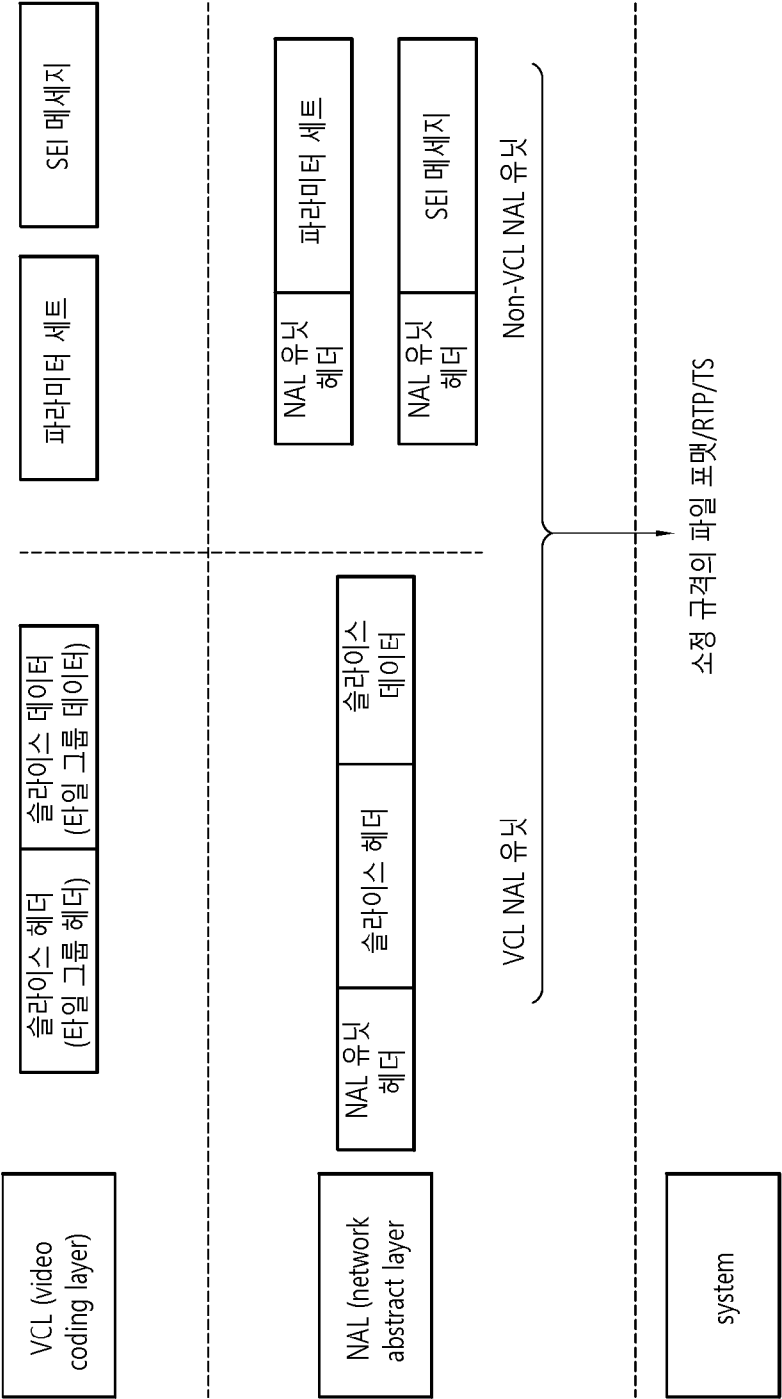




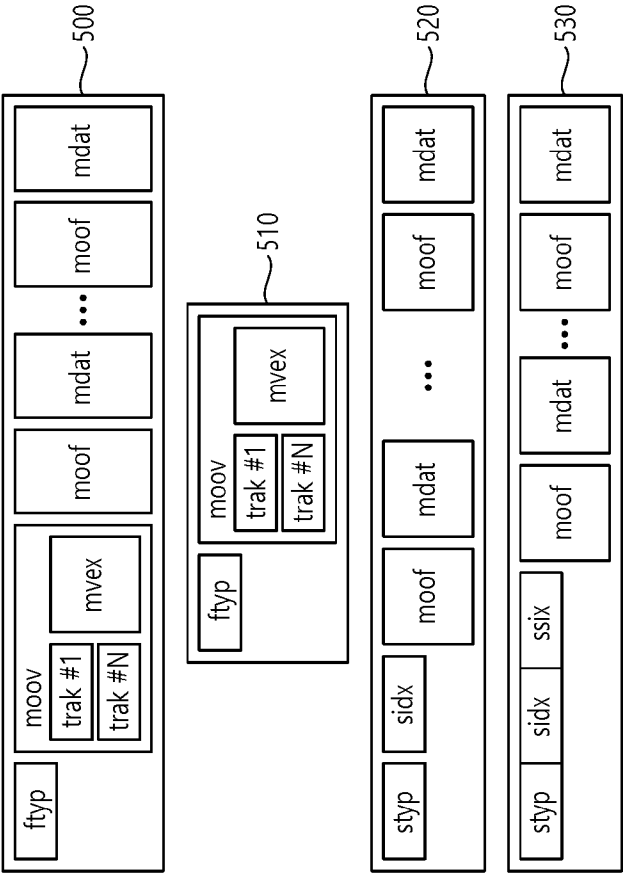
[도3]



[도4]



[도5]

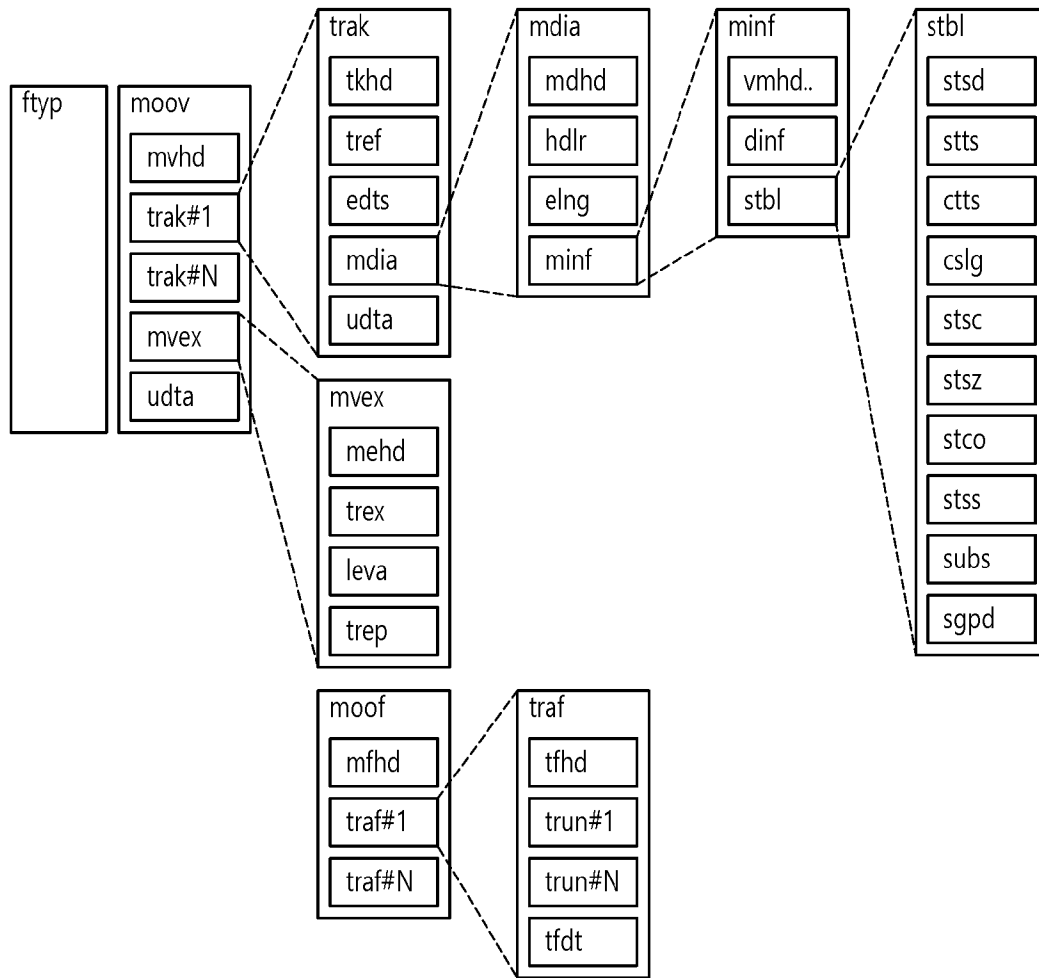


550

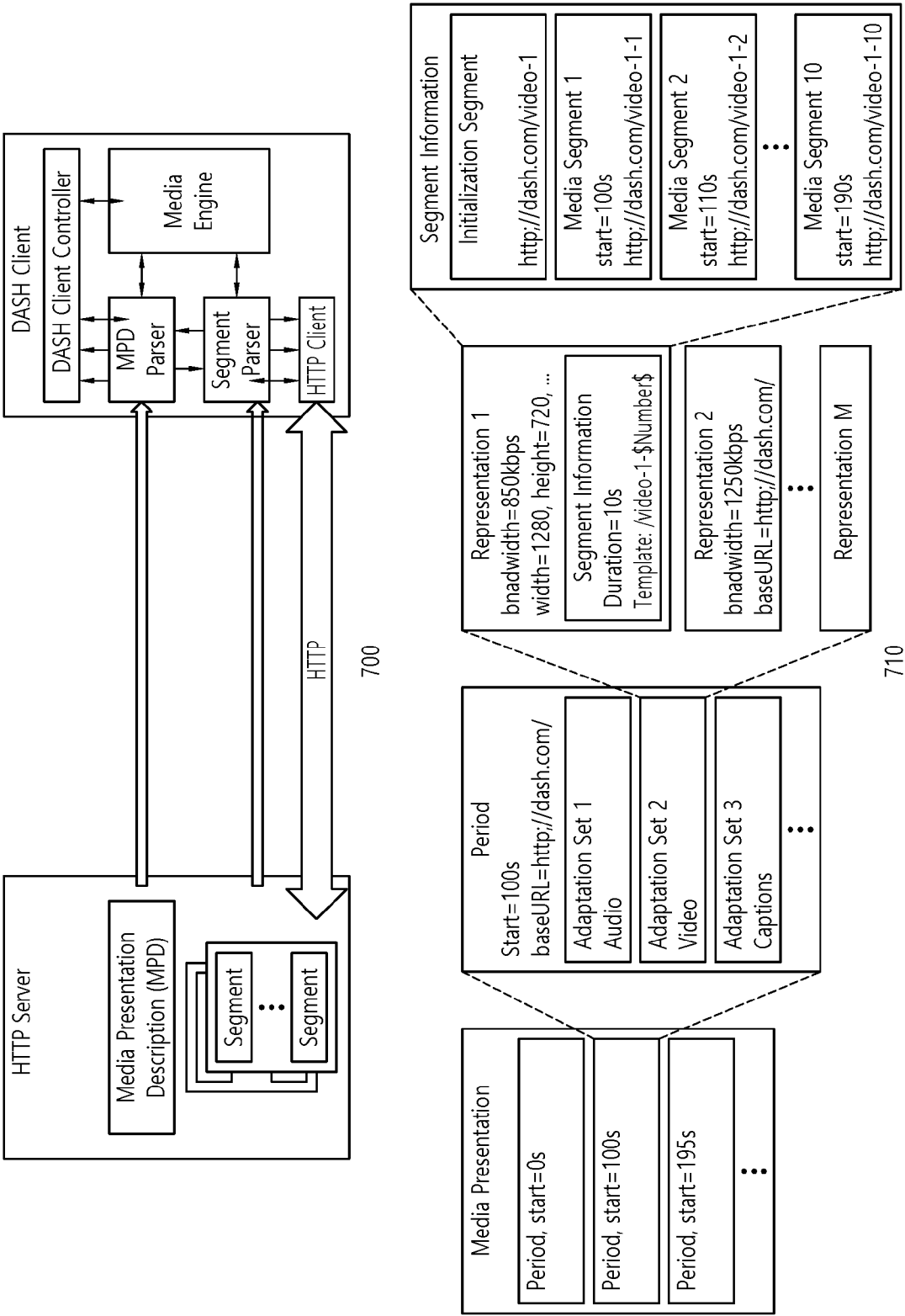
```
aligned(8) class Box (unsigned int(32) boxtype, optional
unsigned int(8)[16] extended_type)
{
    unsigned int(32) size;
    unsigned int(32) type = boxtype;
    if (size==1) {
        unsigned int(64) largesize;
    } else if (size==0) {
        // box extends to end of file
    }
    if (boxtype=='uuid') {
        unsigned int(8)[16] usertype = extended_type;
    }
}

aligned(8) class FullBox(unsigned int(32) boxtype, unsigned int(8)
v, bit(24) f) extends Box(boxtype) {
    unsigned int(8) version = v;
    bit(24) flags = f;
}
```

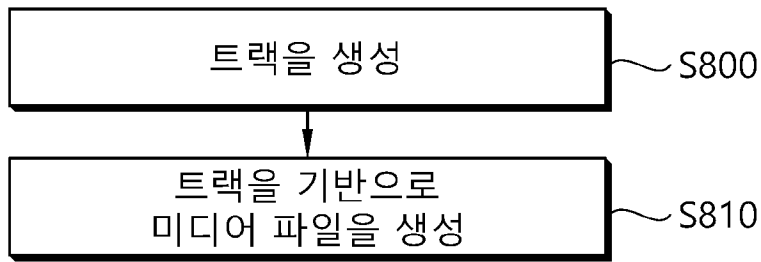
[도6]



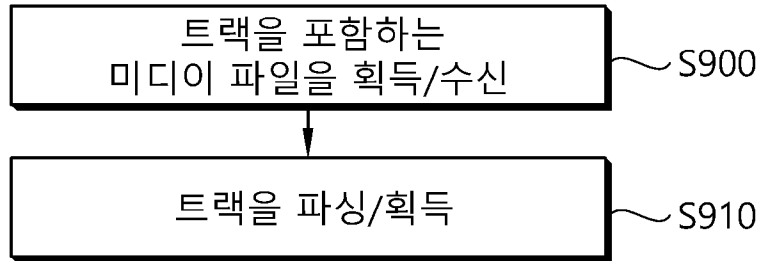
[도7]



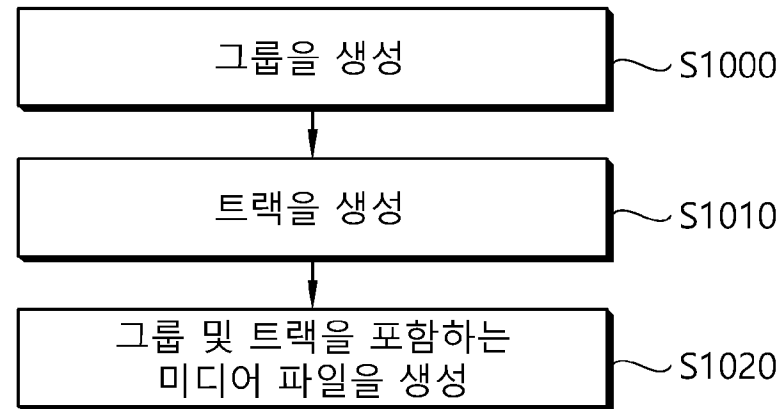
[도8]



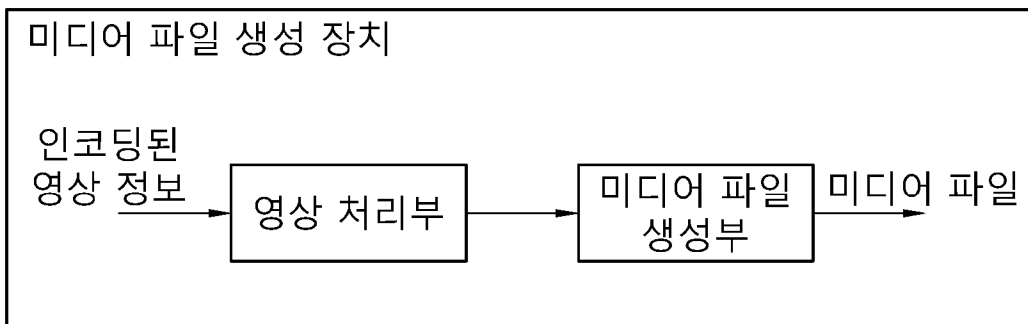
[도9]



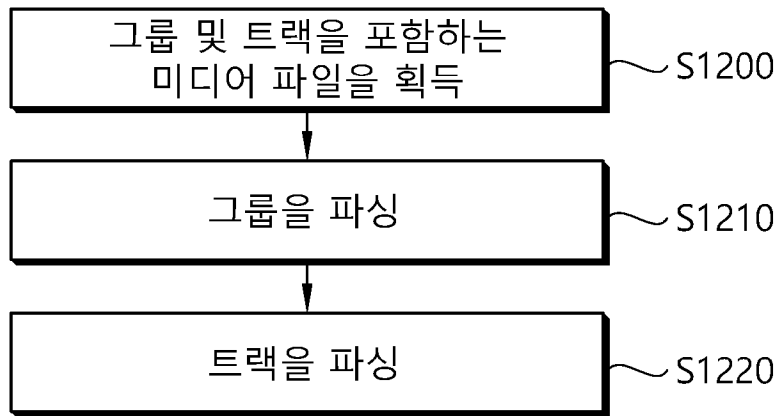
[도10]



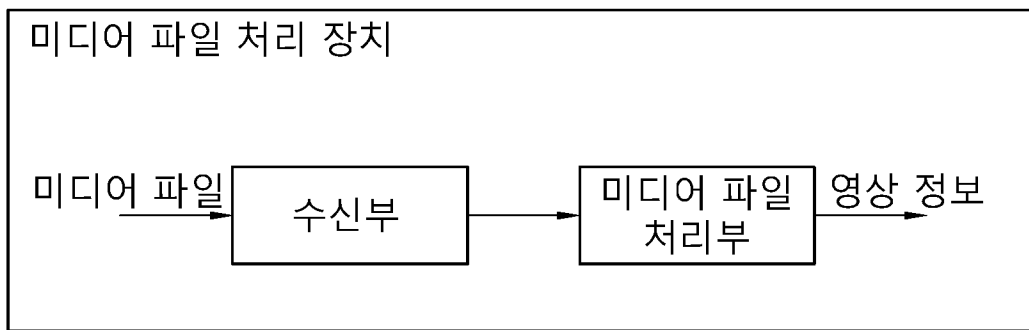
[도11]



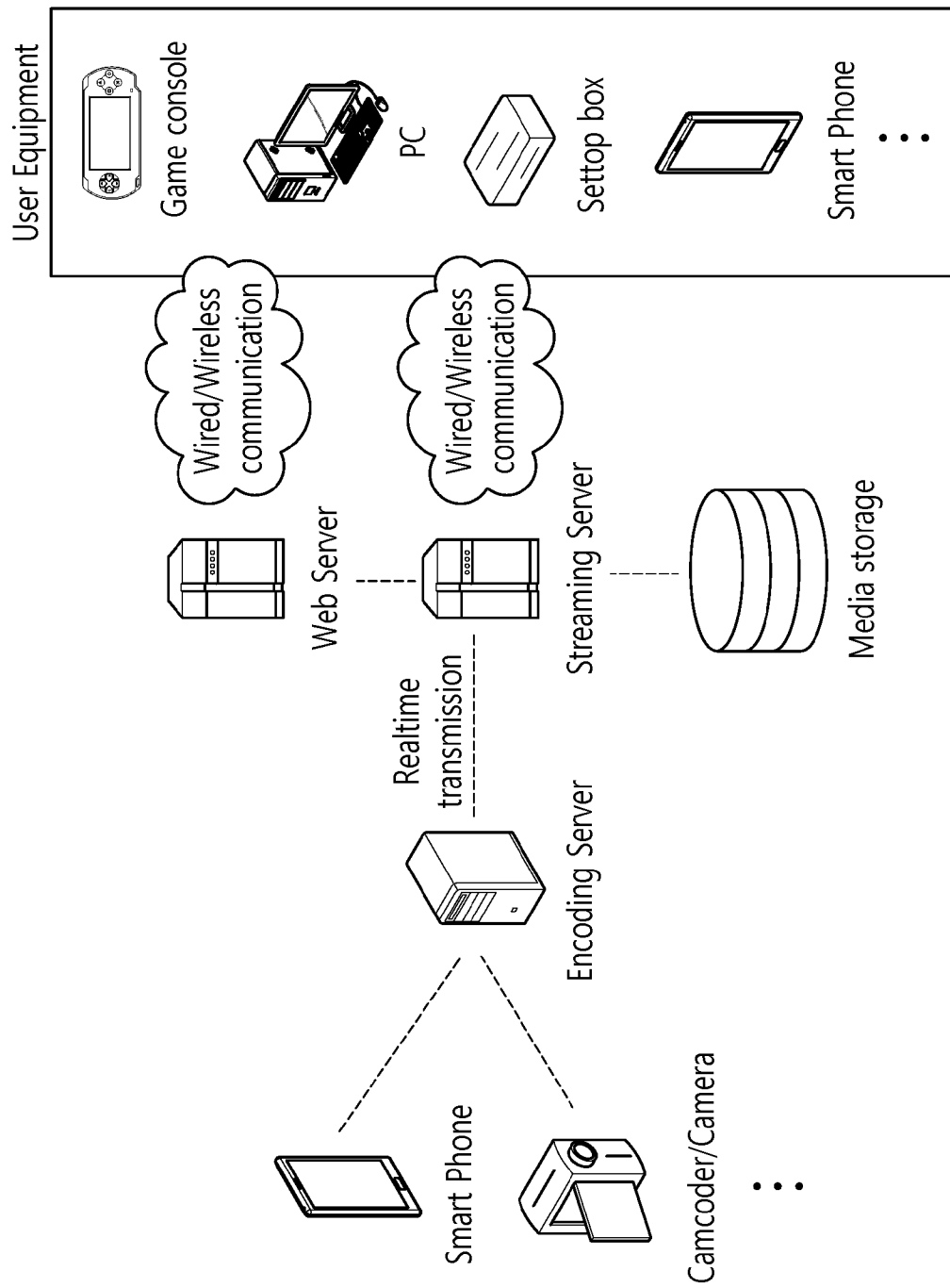
[도12]



[도13]



[도14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/019210

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H04N 21/2343**(2011.01)i; **H04N 21/4402**(2011.01)i; **H04N 21/236**(2011.01)i; **H04N 21/434**(2011.01)i;  
**H04N 19/70**(2014.01)i; **H04N 19/132**(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 21/2343(2011.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/169(2014.01); H04N 19/187(2014.01); H04N 19/30(2014.01);  
H04N 19/39(2014.01); H04N 21/235(2011.01); H04N 21/435(2011.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: VVC 비트스트림(versatile video coding bitstream), 동작 포인트 엔티티 그룹  
(operating point entity group), 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group), 특정 트랙 레퍼런스  
(specific track references)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | KR 10-2020-0051718 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 13 May 2020 (2020-05-13)<br>See claim 1.              | 1-17                  |
| A         | KR 10-2018-0127997 A (QUALCOMM INCORPORATED) 30 November 2018 (2018-11-30)<br>See paragraph [0070]. | 1-17                  |
| A         | KR 10-2018-0019557 A (QUALCOMM INCORPORATED) 26 February 2018 (2018-02-26)<br>See paragraph [0061]. | 1-17                  |
| A         | KR 10-1951615 B1 (QUALCOMM INCORPORATED) 22 February 2019 (2019-02-22)<br>See paragraph [0157].     | 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

**24 March 2022**

Date of mailing of the international search report

**25 March 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/KR2021/019210****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                      | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | ISO/IEC 14496-12; ISO base media file format. ISO/IEC 14496-12:2015, 5th. 15 February 2015. [Retrieved on 13 March 2022]. Retrieved from <URL: <a href="https://b.goeswhere.com/ISO_IEC_14496-12_2015.pdf">https://b.goeswhere.com/ISO_IEC_14496-12_2015.pdf</a> >.<br>See pages 12-13. | 1-17                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2021/019210**

| Patent document<br>cited in search report |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2020-0051718 | A  | 13 May 2020                          | CN                      | 111213384       | A  | 29 May 2020                          |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3695611         | A1 | 19 August 2020                       |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2020-537376     | A  | 17 December 2020                     |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2020-0245041    | A1 | 30 July 2020                         |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2019-072795     | A1 | 18 April 2019                        |
| KR                                        | 10-2018-0127997 | A  | 30 November 2018                     | CA                      | 3015942         | A1 | 05 October 2017                      |
|                                           |                 |    |                                      | CA                      | 3015942         | C  | 15 June 2021                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 108886642       | A  | 23 November 2018                     |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 108886642       | B  | 14 May 2021                          |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3437327         | A1 | 06 February 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3437327         | B1 | 25 December 2019                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2019-511173     | A  | 18 April 2019                        |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6690010         | B2 | 28 April 2020                        |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2102554      | B1 | 20 April 2020                        |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10419768        | B2 | 17 September 2019                    |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2017-0289556    | A1 | 05 October 2017                      |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2017-172783     | A1 | 05 October 2017                      |
| KR                                        | 10-2018-0019557 | A  | 26 February 2018                     | CN                      | 107750458       | A  | 02 March 2018                        |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 107750458       | B  | 04 September 2020                    |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3311575         | A1 | 25 April 2018                        |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3311575         | B1 | 19 February 2020                     |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2018-524891     | A  | 30 August 2018                       |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6695907         | B2 | 20 May 2020                          |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2016-0373771    | A1 | 22 December 2016                     |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2016-205747     | A1 | 22 December 2016                     |
| KR                                        | 10-1951615      | B1 | 22 February 2019                     | AU                      | 2018-340116     | A1 | 12 April 2018                        |
|                                           |                 |    |                                      | AU                      | 340116          | B2 | 18 July 2019                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 108141617       | A  | 08 June 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | CN                      | 108141617       | B  | 16 July 2019                         |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3363205         | A1 | 22 August 2018                       |
|                                           |                 |    |                                      | EP                      | 3363205         | B1 | 27 May 2020                          |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 2018-530967     | A  | 18 October 2018                      |
|                                           |                 |    |                                      | JP                      | 6506474         | B2 | 24 April 2019                        |
|                                           |                 |    |                                      | KR                      | 10-2018-0068979 | A  | 22 June 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 10034010        | B2 | 24 July 2018                         |
|                                           |                 |    |                                      | US                      | 2017-0111650    | A1 | 20 April 2017                        |
|                                           |                 |    |                                      | WO                      | 2017-066617     | A1 | 20 April 2017                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04N 21/2343(2011.01)i; H04N 21/4402(2011.01)i; H04N 21/236(2011.01)i; H04N 21/434(2011.01)i;</b><br><b>H04N 19/70(2014.01)i; H04N 19/132(2014.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04N 21/2343(2011.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/169(2014.01); H04N 19/187(2014.01); H04N 19/30(2014.01);<br>H04N 19/39(2014.01); H04N 21/235(2011.01); H04N 21/435(2011.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: VVC 비트스트림(versatile video coding bitstream), 동작 포인트 엔티티 그룹(operating point entity group), 동작 포인트 정보 샘플 그룹(operating point information sample group), 특정 트랙 레퍼런스(specific track references) |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                                                                                         | 관련 청구항                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-2020-0051718 A (캐논 가부시끼가이샤) 2020.05.13<br>청구항 1                                                                                                                                                                                              | 1-17                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-2018-0127997 A (렐컴 인코포레이티드) 2018.11.30<br>단락 [0070]                                                                                                                                                                                          | 1-17                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-2018-0019557 A (렐컴 인코포레이티드) 2018.02.26<br>단락 [0061]                                                                                                                                                                                          | 1-17                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-1951615 B1 (렐컴 인코포레이티드) 2019.02.22<br>단락 [0157]                                                                                                                                                                                              | 1-17                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ISO/IEC 14496-12; ISO base media file format, ISO/IEC 14496-12:2015, 5th, 2015.2.15, [검색일: 2022.03.13]. 출처: <URL: <a href="https://b.goeswhere.com/ISO_IEC_14496-12_2015.pdf">https://b.goeswhere.com/ISO_IEC_14496-12_2015.pdf</a> ><br>페이지 12-13 | 1-17                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2022년03월24일(24.03.2022)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    | 국제조사보고서 발송일<br><b>2022년03월25일(25.03.2022)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    | 심사관<br>양정록<br>전화번호 +82-42-481-5709            |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2020-0051718 A  | 2020/05/13 | CN 111213384 A       | 2020/05/29 |
|                       |            | EP 3695611 A1        | 2020/08/19 |
|                       |            | JP 2020-537376 A     | 2020/12/17 |
|                       |            | US 2020-0245041 A1   | 2020/07/30 |
|                       |            | WO 2019-072795 A1    | 2019/04/18 |
| KR 10-2018-0127997 A  | 2018/11/30 | CA 3015942 A1        | 2017/10/05 |
|                       |            | CA 3015942 C         | 2021/06/15 |
|                       |            | CN 108886642 A       | 2018/11/23 |
|                       |            | CN 108886642 B       | 2021/05/14 |
|                       |            | EP 3437327 A1        | 2019/02/06 |
|                       |            | EP 3437327 B1        | 2019/12/25 |
|                       |            | JP 2019-511173 A     | 2019/04/18 |
|                       |            | JP 6690010 B2        | 2020/04/28 |
|                       |            | KR 10-2102554 B1     | 2020/04/20 |
|                       |            | US 10419768 B2       | 2019/09/17 |
|                       |            | US 2017-0289556 A1   | 2017/10/05 |
|                       |            | WO 2017-172783 A1    | 2017/10/05 |
| KR 10-2018-0019557 A  | 2018/02/26 | CN 107750458 A       | 2018/03/02 |
|                       |            | CN 107750458 B       | 2020/09/04 |
|                       |            | EP 3311575 A1        | 2018/04/25 |
|                       |            | EP 3311575 B1        | 2020/02/19 |
|                       |            | JP 2018-524891 A     | 2018/08/30 |
|                       |            | JP 6695907 B2        | 2020/05/20 |
|                       |            | US 2016-0373771 A1   | 2016/12/22 |
| KR 10-1951615 B1      | 2019/02/22 | WO 2016-205747 A1    | 2016/12/22 |
|                       |            | AU 2018-340116 A1    | 2018/04/12 |
|                       |            | AU 340116 B2         | 2019/07/18 |
|                       |            | CN 108141617 A       | 2018/06/08 |
|                       |            | CN 108141617 B       | 2019/07/16 |
|                       |            | EP 3363205 A1        | 2018/08/22 |
|                       |            | EP 3363205 B1        | 2020/05/27 |
|                       |            | JP 2018-530967 A     | 2018/10/18 |
|                       |            | JP 6506474 B2        | 2019/04/24 |
|                       |            | KR 10-2018-0068979 A | 2018/06/22 |
|                       |            | US 10034010 B2       | 2018/07/24 |
|                       |            | US 2017-0111650 A1   | 2017/04/20 |
|                       |            | WO 2017-066617 A1    | 2017/04/20 |