

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

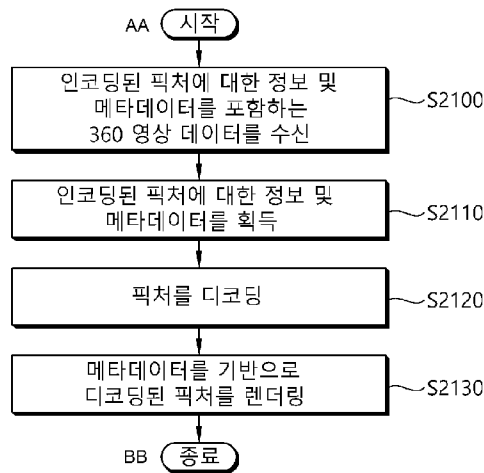
(43) 국제공개일
2019년 10월 17일 (17.10.2019) WIPO | PCT

WO 2019/199024 A1

- (51) 국제특허분류: *H04N 13/111* (2018.01) *H04N 21/81* (2011.01)
H04N 13/161 (2018.01) *H04N 21/434* (2011.01)
H04N 13/178 (2018.01) *H04N 21/435* (2011.01)
H04N 13/189 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/004212
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 9일 (09.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/655,796 2018년 4월 10일 (10.04.2018) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이장원 (LEE, Jangwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 오세진
- (OH, Sejin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING 360 IMAGE DATA ON BASIS OF SUB PICTURE, AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법 및 그 장치



S2100 ... Receive 360 image data including information of encoded picture and metadata
 S2110 ... Obtain information of encoded picture and metadata
 S2120 ... Decode picture
 S2130 ... Render decoded picture on basis of metadata
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: A method for processing 360 video data by a 360 video receiving device according to the present invention comprises the steps of: receiving 360 video data; obtaining information of an encoded picture and metadata from the 360 video data; decoding at least a partial area of the picture on the basis of the information of the encoded picture; and rendering at least a partial area of the decoded picture on the basis of the metadata, wherein when the 360 video data includes a plurality of sub picture tracks, the picture includes a plurality of sub pictures, and the metadata includes track group information of the plurality of sub picture tracks.



WO 2019/199024 A1

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))

(57) 요약서: 본 발명에 따른 360 비디오 수신 장치에 의하여 수행되는 360 비디오 데이터 처리 방법은 360 비디오 데이터를 수신하는 단계, 상기 360 비디오 데이터로부터 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득하는 단계, 상기 인코딩된 픽처에 대한 정보를 기반으로 픽처의 적어도 일부 영역을 디코딩하는 단계, 및 상기 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처의 적어도 일부 영역을 렌더링하는 단계를 포함하고, 상기 360 비디오 데이터가 복수의 서브픽처 트랙을 포함하는 경우, 상기 픽처는 복수의 서브픽처를 포함하고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 360 영상에 관한 것으로, 보다 상세하게는 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] VR(Vertical Reality) 시스템은 사용자에게 전자적으로 투영된 환경내에 있는 것 같은 감각을 제공한다. VR 을 제공하기 위한 시스템은 더 고화질의 이미지들과, 공간적인 음향을 제공하기 위하여 더 개선될 수 있다. VR 시스템은 사용자가 인터랙티브하게 VR 콘텐츠들을 소비할 수 있도록 할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명의 기술적 과제는 360 영상 데이터 처리 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [4] 본 발명의 다른 기술적 과제는 360 영상 데이터에 대한 메타데이터를 전송하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [5] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [6] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리를 위한 메타데이터를 전송하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 360 비디오 수신 장치에 의하여 수행되는 360 비디오 데이터 처리 방법을 제공한다. 상기 방법은 360 비디오 데이터를 수신하는 단계, 상기 360 비디오 데이터로부터 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득하는 단계, 상기 인코딩된 픽처에 대한 정보를 기반으로 픽처의 적어도 일부 영역을 디코딩하는 단계 및 상기 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처의 적어도 일부 영역을 렌더링하는 단계를 포함하고, 상기 360 비디오 데이터가 복수의 서브픽처 트랙을 포함하는 경우, 상기 픽처는 복수의 서브픽처를 포함하고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [8] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 360 비디오 전송 장치에 의하여 수행되는 360 비디오 데이터 처리 방법을 제공한다. 상기 방법은 360 비디오를 획득하는 단계, 상기 360 비디오를 처리하여 픽처를 도출하는 단계, 상기 360 비디오에 관한 메타데이터를 생성하는 단계, 상기 픽처의 적어도 일부 영역을 인코딩하는 단계 및 상기 인코딩된 픽처의 적어도 일부 영역 및 상기 메타데이터에 대하여 저장 또는 전송을 위한 처리를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 픽처가 복수의

서브픽처를 포함하는 경우, 상기 복수의 서브픽처는 복수의 서브픽처 트랙으로 각각 저장 또는 전송을 위한 처리가 수행되고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [9] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 360 비디오 수신 장치가 제공된다. 상기 360 비디오 수신 장치는 360 비디오 데이터를 수신하고, 상기 360 비디오 데이터로부터 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득하는 수신처리부, 상기 인코딩된 픽처에 대한 정보를 기반으로 픽처의 적어도 일부 영역을 디코딩하는 데이터 디코더 및 상기 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처의 적어도 일부 영역을 렌더링하는 렌더러를 포함하고, 상기 360 비디오 데이터가 복수의 서브픽처 트랙을 포함하는 경우, 상기 픽처는 복수의 서브픽처를 포함하고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [10] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 360 비디오 전송 장치가 제공된다. 상기 360 비디오 전송 장치는 360 비디오를 획득하는 데이터 입력부, 상기 360 비디오를 처리하여 픽처를 도출하는 프로젝션 처리부, 상기 360 비디오에 관한 메타데이터를 생성하는 메타데이터 처리부, 상기 픽처의 적어도 일부 영역을 인코딩하는 데이터 인코더 및 상기 인코딩된 픽처의 적어도 일부 영역 및 상기 메타데이터에 대하여 저장 또는 전송을 위한 처리를 수행하는 전송처리부를 포함하고, 상기 픽처가 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 상기 복수의 서브픽처는 복수의 서브픽처 트랙으로 각각 저장 또는 전송을 위한 처리가 수행되고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [11] 본 발명에 따르면 트랙들 간에 효율적인 스위칭 메커니즘을 제공할 수 있다.
- [12] 본 발명에 따르면 360 콘텐츠 소비에 있어서, 뷰포트가 위치하는 영역이 고품질이 되도록 시그널링하는 방안을 제안할 수 있다.
- [13] 본 발명에 따르면 픽처가 리전별 패킹되거나 서브픽처로 분할되는 경우, 서브픽처의 영역 정보 및 그룹핑 정보를 시그널링하여, 서브픽처 또는 서브픽처 그룹 단위로 적응적 프로세싱을 수행할 수 있다.
- [14] 본 발명에 따르면 지상파 방송망과 인터넷 망을 사용하는 차세대 하이브리드 방송을 지원하는 환경에서 VR 콘텐츠 (360 콘텐츠)를 효율적으로 전송할 수 있다.
- [15] 본 발명에 따르면 사용자의 360 콘텐츠 소비에 있어서, 인터랙티브 경험(interactive experience)를 제공하기 위한 방안을 제안할 수 있다.
- [16] 본 발명에 따르면 ISOBMFF(ISO base media file format) 등 ISO(International Organization for Standardization) 기반 미디어 파일 포맷을 통하여 효율적으로 360 영상 데이터에 대한 시그널링 정보를 저장 및 전송할 수 있다.

[17] 본 발명에 따르면 DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 등의 HTTP(HyperText Transfer Protocol) 기반 적응형 스트리밍을 통하여 360 영상 데이터에 대한 시그널링 정보를 전송할 수 있다.

[18] 본 발명에 따르면 SEI(Supplemental enhancement information) 메시지 혹은 VUI(Video Usability Information)를 통하여 360 영상 데이터에 대한 시그널링 정보를 저장 및 전송할 수 있고, 이를 통하여 전체적인 전송 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 본 발명에 따른 360 비디오 제공을 위한 전체 아키텍처를 도시한 도면이다.

[20] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미디어 파일의 구조를 도시한 도면이다.

[21] 도 4는 DASH 기반 적응형 스트리밍 모델의 전반적인 동작의 일 예를 나타낸다.

[22] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 360 비디오 전송 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[23] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 360 비디오 수신 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[24] 도 7은 본 발명의 3D 공간을 설명하기 위한 비행기 주축(Aircraft Principal Axes) 개념을 도시한 도면이다.

[25] 도 8는 360 비디오의 처리 과정 및 프로젝션 포맷에 따른 리전별 패킹 과정이 적용된 2D 이미지를 예시적으로 나타낸다.

[26] 도 9a 내지 9b는 본 발명에 따른 프로젝션 포맷들을 예시적으로 나타낸다.

[27] 도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 타일(Tile)을 도시한 도면이다.

[28] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 비디오 관련 메타데이터의 일 예를 나타낸다.

[29] 도 12는 뷰포인트, 뷰잉 포지션, 뷰잉 오리엔테이션의 개념을 개략적으로 나타낸다.

[30] 도 13은 본 발명에 따른 3DoF+ 비디오 제공을 위한 아키텍처의 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[31] 도 14a 및 14b는 3DoF+ 엔드 투 엔드 시스템 아키텍처의 예이다.

[32] 도 15는 FLUS(Framework for Live Uplink Streaming) 아키텍처의 예를 개략적으로 나타낸다.

[33] 도 16은 3DoF+ 송신단에서의 구성을 개략적으로 나타낸다.

[34] 도 17은 3DoF+ 수신단에서의 구성을 개략적으로 나타낸다.

[35] 도 18은 360 비디오에 대하여 서로 다른 고품질 리전을 가지는 4개의 트랙을 나타낸 예이다.

[36] 도 19a 및 도 19b는 2개의 트랙 그룹에 동일한 서브픽처 트랙이 포함된 경우의

에이다.

[37] 도 20은 본 발명에 따른 360 영상 전송 장치에 의한 360 영상 데이터의 서버픽처 기반 처리 방법을 개략적으로 나타낸다.

[38] 도 21은 본 발명에 따른 360 영상 수신 장치에 의한 360 영상 데이터의 서버픽처 기반 처리 방법을 개략적으로 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[39] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 명세서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 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.

[40] 한편, 본 발명에서 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 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

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

[42] 도 1은 본 발명에 따른 360 비디오 제공을 위한 전체 아키텍처를 도시한 도면이다.

[43] 본 발명은 사용자에게 가상현실 (Virtual Reality, VR)을 제공하기 위하여, 360 콘텐츠를 제공하는 방안을 제안한다. VR이란 실제 또는 가상의 환경을 복제(replicates) 하기 위한 기술 내지는 그 환경을 의미할 수 있다. VR은 인공적으로 사용자에게 감각적 경험을 제공하며, 이를 통해 사용자는 전자적으로 프로젝션된 환경에 있는 것과 같은 경험을 할 수 있다.

[44] 360 콘텐츠는 VR을 구현, 제공하기 위한 콘텐츠 전반을 의미하며, 360 비디오 및/또는 360 오디오를 포함할 수 있다. 360 비디오는 VR을 제공하기 위해 필요한, 동시에 모든 방향(360도)으로 캡처되거나 재생되는 비디오 내지 이미지

컨텐츠를 의미할 수 있다. 이하, 360 비디오라 함은 360도 비디오를 의미할 수 있다. 360 비디오는 3D 모델에 따라 다양한 형태의 3D 공간 상에 나타내어지는 비디오 내지 이미지를 의미할 수 있으며, 예를 들어 360 비디오는 구형면(Spherical surface) 상에 나타내어질 수 있다. 360 오디오 역시 VR을 제공하기 위한 오디오 컨텐츠로서, 음향 발생지가 3차원의 특정 공간상에 위치하는 것으로 인지될 수 있는, 공간적(Spatial) 오디오 컨텐츠를 의미할 수 있다. 360 컨텐츠는 생성, 처리되어 사용자들로 전송될 수 있으며, 사용자들은 360 컨텐츠를 이용하여 VR 경험을 소비할 수 있다. 360 비디오는 전방향(omnidirectional) 비디오라고 불릴 수 있고, 360 이미지는 전방향 이미지라고 불릴 수 있다.

- [45] 본 발명은 특히 360 비디오를 효과적으로 제공하는 방안을 제안한다. 360 비디오를 제공하기 위하여, 먼저 하나 이상의 카메라를 통해 360 비디오가 캡처될 수 있다. 캡처된 360 비디오는 일련의 과정을 거쳐 전송되고, 수신측에서는 수신된 데이터를 다시 원래의 360 비디오로 가공하여 렌더링할 수 있다. 이를 통해 360 비디오가 사용자에게 제공될 수 있다.
- [46] 구체적으로 360 비디오 제공을 위한 전체의 과정은 캡처 과정(process), 준비 과정, 전송 과정, 프로세싱 과정, 렌더링 과정 및/또는 피드백 과정을 포함할 수 있다.
- [47] 캡처 과정은 하나 이상의 카메라를 통하여 복수개의 시점 각각에 대한 이미지 또는 비디오를 캡처하는 과정을 의미할 수 있다. 캡처 과정에 의해 도시된 도 1의 (110)과 같은 이미지/비디오 데이터가 생성될 수 있다. 도시된 도 1의 (110)의 각 평면은 각 시점에 대한 이미지/비디오를 의미할 수 있다. 이 캡처된 복수개의 이미지/비디오를 로(raw) 데이터라 할 수도 있다. 캡처 과정에서 캡처와 관련된 메타데이터가 생성될 수 있다.
- [48] 이 캡처를 위하여 VR 을 위한 특수한 카메라가 사용될 수 있다. 실시예에 따라 컴퓨터로 생성된 가상의 공간에 대한 360 비디오를 제공하고자 하는 경우, 실제 카메라를 통한 캡처가 수행되지 않을 수 있다. 이 경우 단순히 관련 데이터가 생성되는 과정으로 해당 캡처 과정이 갈음될 수 있다.
- [49] 준비 과정은 캡처된 이미지/비디오 및 캡처 과정에서 발생한 메타데이터를 처리하는 과정일 수 있다. 캡처된 이미지/비디오는 이 준비 과정에서, 스티칭 과정, 프로젝션 과정, 리전별 패킹 과정(Region-wise Packing) 및/또는 인코딩 과정 등을 거칠 수 있다.
- [50] 먼저 각각의 이미지/비디오가 스티칭(Stitching) 과정을 거칠 수 있다. 스티칭 과정은 각각의 캡처된 이미지/비디오들을 연결하여 하나의 파노라마 이미지/비디오 또는 구형의 이미지/비디오를 만드는 과정일 수 있다.
- [51] 이후, 스티칭된 이미지/비디오는 프로젝션(Projection) 과정을 거칠 수 있다. 프로젝션 과정에서, 스티칭된 이미지/비디오는 2D 이미지 상에 프로젝션될 수 있다. 이 2D 이미지는 문맥에 따라 2D 이미지 프레임으로 불릴 수도 있다. 2D

이미지로 프로젝션하는 것을 2D 이미지로 매핑한다고 표현할 수도 있다. 프로젝션된 이미지/비디오 데이터는 도시된 도 1의 (120)과 같은 2D 이미지의 형태가 될 수 있다.

- [52] 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터는 비디오 코딩 효율 등을 높이기 위하여 리전별 패킹 과정(Region-wise Packing)을 거칠 수 있다. 리전별 패킹이란, 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터를 리전(Region) 별로 나누어 처리를 가하는 과정을 의미할 수 있다. 여기서 리전(Region)이란, 360 비디오 데이터가 프로젝션된 2D 이미지가 나누어진 영역을 의미할 수 있다. 이 리전들은, 실시예에 따라, 2D 이미지를 균등하게 나누어 구분되거나, 임의로 나누어져 구분될 수 있다. 또한 실시예에 따라 리전들은, 프로젝션 스킴에 따라 구분될 수도 있다. 리전별 패킹 과정은 선택적(optional) 과정으로써, 준비 과정에서 생략될 수 있다.
- [53] 실시예에 따라 이 처리 과정은, 비디오 코딩 효율을 높이기 위해, 각 리전을 회전한다거나 2D 이미지 상에서 재배열하는 과정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 리전들을 회전하여 리전들의 특정 변들이 서로 근접하여 위치되도록 함으로써, 코딩 시의 효율이 높아지게 할 수 있다.
- [54] 실시예에 따라 이 처리 과정은, 360 비디오상의 영역별로 레졸루션(resolution)을 차등화하기 위하여, 특정 리전에 대한 레졸루션을 높인다거나, 낮추는 과정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 360 비디오 상에서 상대적으로 더 중요한 영역에 해당하는 리전들은, 다른 리전들보다 레졸루션을 높게할 수 있다. 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터 또는 리전별 패킹된 비디오 데이터는 비디오 코덱을 통한 인코딩 과정을 거칠 수 있다.
- [55] 실시예에 따라 준비 과정은 부가적으로 에디팅(editing) 과정 등을 더 포함할 수 있다. 이 에디팅 과정에서 프로젝션 전후의 이미지/비디오 데이터들에 대한 편집 등이 더 수행될 수 있다. 준비 과정에서도 마찬가지로, 스티칭/프로젝션/인코딩/에디팅 등에 대한 메타데이터가 생성될 수 있다. 또한 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터들의 초기 시점, 혹은 ROI(Region of Interest) 등에 관한 메타데이터가 생성될 수 있다.
- [56] 전송 과정은 준비 과정을 거친 이미지/비디오 데이터 및 메타데이터들을 처리하여 전송하는 과정일 수 있다. 전송을 위해 임의의 전송 프로토콜에 따른 처리가 수행될 수 있다. 전송을 위한 처리를 마친 데이터들은 방송망 및/또는 브로드밴드를 통해 전달될 수 있다. 이 데이터들은 온 디맨드(On Demand) 방식으로 수신측으로 전달될 수도 있다. 수신측에서는 다양한 경로를 통해 해당 데이터를 수신할 수 있다.
- [57] 프로세싱 과정은 수신한 데이터를 디코딩하고, 프로젝션되어 있는 이미지/비디오 데이터를 3D 모델 상에 리-프로젝션(Re-projection)하는 과정을 의미할 수 있다. 이 과정에서 2D 이미지들 상에 프로젝션되어 있는 이미지/비디오 데이터가 3D 공간 상으로 리-프로젝션될 수 있다. 이 과정을

문맥에 따라 매핑, 프로젝션이라고 부를 수도 있다. 이 때 매핑되는 3D 공간은 3D 모델에 따라 다른 형태를 가질 수 있다. 예를 들어 3D 모델에는 구형(Sphere), 큐브(Cube), 실린더(Cylinder) 또는 피라미드(Pyramid)가 있을 수 있다.

- [58] 실시예에 따라 프로세싱 과정은 부가적으로 에디팅(editing) 과정, 업 스케일링(up scaling) 과정 등을 더 포함할 수 있다. 이 에디팅 과정에서 리-프로젝션 전후의 이미지/비디오 데이터에 대한 편집 등이 더 수행될 수 있다. 이미지/비디오 데이터가 축소되어 있는 경우 업 스케일링 과정에서 샘플들의 업 스케일링을 통해 그 크기를 확대할 수 있다. 필요한 경우, 다운 스케일링을 통해 사이즈를 축소하는 작업이 수행될 수도 있다.
- [59] 렌더링 과정은 3D 공간상에 리-프로젝션된 이미지/비디오 데이터를 렌더링하고 디스플레이하는 과정을 의미할 수 있다. 표현에 따라 리-프로젝션과 렌더링을 합쳐 3D 모델 상에 렌더링한다 라고 표현할 수도 있다. 3D 모델 상에 리-프로젝션된(또는 3D 모델 상으로 렌더링된) 이미지/비디오는 도시된 도 1의 (130)과 같은 형태를 가질 수 있다. 도시된 도 1의 (130)은 구형(Sphere)의 3D 모델에 리-프로젝션된 경우이다. 사용자는 VR 디스플레이 등을 통하여 렌더링된 이미지/비디오의 일부 영역을 볼 수 있다. 이 때 사용자가 보게되는 영역은 도시된 도 1의 (140)과 같은 형태일 수 있다.
- [60] 피드백 과정은 디스플레이 과정에서 획득될 수 있는 다양한 피드백 정보들을 송신측으로 전달하는 과정을 의미할 수 있다. 피드백 과정을 통해 360 비디오 소비에 있어 인터랙티비티(Interactivity)가 제공될 수 있다. 실시예에 따라, 피드백 과정에서 헤드 오리엔테이션(Head Orientation) 정보, 사용자가 현재 보고 있는 영역을 나타내는 뷰포트(Viewport) 정보 등이 송신측으로 전달될 수 있다. 실시예에 따라, 사용자는 VR 환경 상에 구현된 것들과 상호작용할 수도 있는데, 이 경우 그 상호작용과 관련된 정보가 피드백 과정에서 송신측 내지 서비스 프로바이더 측으로 전달될 수도 있다. 실시예에 따라 피드백 과정은 수행되지 않을 수도 있다.
- [61] 헤드 오리엔테이션 정보는 사용자의 머리 위치, 각도, 움직임 등에 대한 정보를 의미할 수 있다. 이 정보를 기반으로 사용자가 현재 360 비디오 내에서 보고 있는 영역에 대한 정보, 즉 뷰포트 정보가 계산될 수 있다.
- [62] 뷰포트 정보는 현재 사용자가 360 비디오에서 보고 있는 영역에 대한 정보일 수 있다. 이를 통해 게이즈 분석(Gaze Analysis)이 수행되어, 사용자가 어떠한 방식으로 360 비디오를 소비하는지, 360 비디오의 어느 영역을 얼마나 응시하는지 등을 확인할 수도 있다. 게이즈 분석은 수신측에서 수행되어 송신측으로 피드백 채널을 통해 전달될 수도 있다. VR 디스플레이 등의 장치는 사용자의 머리 위치/방향, 장치가 지원하는 수직(vertical) 혹은 수평(horizontal) FOV(Field Of View) 정보 등에 근거하여 뷰포트 영역을 추출할 수 있다.
- [63] 실시예에 따라, 전송한 피드백 정보는 송신측으로 전달되는 것 뿐아니라, 수신측에서 소비될 수도 있다. 즉, 전송한 피드백 정보를 이용하여 수신측의

- 디코딩, 리-프로젝션, 렌더링 과정 등이 수행될 수 있다. 예를 들어, 헤드 오리엔테이션 정보 및/또는 뷰포트 정보를 이용하여 현재 사용자가 보고 있는 영역에 대한 360 비디오만 우선적으로 디코딩 및 렌더링될 수도 있다.
- [64] 여기서 뷰포트(viewport) 내지 뷰포트 영역이란, 사용자가 360 비디오에서 보고 있는 영역을 의미할 수 있다. 시점(viewpoint)은 사용자가 360 비디오에서 보고 있는 지점으로서, 뷰포트 영역의 정중앙 지점을 의미할 수 있다. 즉, 뷰포트는 시점을 중심으로 한 영역인데, 그 영역이 차지하는 크기 형태 등은 후술할 FOV(Field Of View)에 의해 결정될 수 있다.
- [65] 전송한 360 비디오 제공을 위한 전체 아키텍처 내에서, 캡처/프로젝션/인코딩/전송/디코딩/리-프로젝션/렌더링의 일련의 과정을 거치게 되는 이미지/비디오 데이터들을 360 비디오 데이터라 부를 수 있다. 360 비디오 데이터라는 용어는 또한 이러한 이미지/비디오 데이터들과 관련되는 메타데이터 내지 시그널링 정보를 포함하는 개념으로 쓰일 수도 있다.
- [66] 상술한 오디오 또는 비디오 등의 미디어 데이터를 저장하고 전송하기 위하여, 정형화된 미디어 파일 포맷이 정의될 수 있다. 실시예에 따라 미디어 파일은 ISO BMFF(ISO base media file format)를 기반으로 한 파일 포맷을 가질 수 있다.
- [67] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미디어 파일의 구조를 도시한 도면이다.
- [68] 본 발명에 따른 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 띠게 될 수 있다. 또한 미디어 파일은, 사용자가 미디어 콘텐츠의 특정지점으로 이동하는 등, 미디어 정보에 접근하는데 있어 용이한 구조를 가질 수 있다.
- [69] 본 발명에 따른 미디어 파일은 ftyp 박스, moov 박스 및/또는 mdat 박스를 포함할 수 있다.
- [70] 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.
- [71] 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.
- [72] 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.
- [73] 실시예에 따라 전술한 moov 박스는 mvhd 박스, trak 박스 및/또는 mvex 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 본 발명에 따른 미디어 파일은, 실시예에 따라, 복수개의 프래그먼트로 나뉘어질 수 있다(200). 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.
- [79] 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.
- [80] 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.
- [81] 실시예에 따라 전술한 moof 박스는 mfhd 박스 및/또는 traf 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [82] 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.

- [83] 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.
- [84] 실시예에 따라 전술한 traf 박스는 tfhd 박스 및/또는 trun 박스 등을 하위 박스로서 더 포함할 수 있다.
- [85] 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.
- [86] 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.
- [87] 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.
- [88] 도시된 실시예(210)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.
- [89] 도시된 실시예(220)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.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 실시예(230)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.
- [93] 미디어 파일 내의 박스들은, 도시된 실시예(250)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.

- [94] 도 4는 DASH 기반 적응형 스트리밍 모델의 전반적인 동작의 일 예를 나타낸다. 도시된 실시예(400)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 끊임없이 제공될 수 있다.
- [95] 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.
- [96] 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 끊임없이 재생될 수 있다.
- [97] MPD(Media Presentation Description)는 DASH 클라이언트로 하여금 세그먼트를 동적으로 획득할 수 있도록 하기 위한 상세 정보를 포함하는 파일로서 XML 형태로 표현될 수 있다.
- [98] 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 블락에서 사용할 수 있도록 제어할 수 있다.
- [99] 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.
- [100] 세그먼트 파서(Parser)는 획득한 세그먼트를 실시간으로 파싱할 수 있다. 세그먼트에 포함된 정보들에 따라 미디어 엔진 등의 내부 블락들은 특정 동작을 수행할 수 있다.
- [101] 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.
- [102] 미디어 엔진(Media Engine)은 세그먼트에 포함된 미디어 데이터를 이용하여 콘텐츠를 화면상에 표시할 수 있다. 이 때, MPD의 정보들이 활용될 수 있다.
- [103] DASH 데이터 모델은 계층적 구조(410)를 가질 수 있다. 미디어 프리젠테이션은 MPD에 의해 기술될 수 있다. MPD는 미디어 프리젠테이션을

- 만드는 복수개의 구간(Period)들의 시간적인 시퀀스를 기술할 수 있다. 피리어드는 미디어 콘텐츠의 한 구간을 나타낼 수 있다.
- [104] 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)을 위함일 수 있다. 각각의 세그먼트에 접근하기 위해서 각 세그먼트의 URL이 제공될 수 있다.
- [105] MPD는 미디어 프리젠테이션에 관련된 정보들을 제공할 수 있고, 피리어드 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.
- [106] 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.
- [107] 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, MPD를 통해 전달되는 경우, 에센셜 프로퍼티 및/또는 서플멘탈 프로퍼티 내에 정의되어 전달될 수 있다.
- [108] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 360 비디오 전송 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [109] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치는 전송한 준비 과정 내지 전송 과정에 관련된 동작들을 수행할 수 있다. 360 비디오 전송 장치는 데이터 입력부, 스티처(Stitcher), 프로젝션 처리부, 리전별 패킹 처리부(도시되지 않음), 메타데이터 처리부, (송신측) 피드백 처리부, 데이터 인코더, 인캡슐레이션 처리부, 전송 처리부 및/또는 전송부를 내/외부 엘리먼트로서 포함할 수 있다.
- [110] 데이터 입력부는 캡처된 각 시점별 이미지/비디오 들을 입력받을 수 있다. 이 시점별 이미지/비디오들은 하나 이상의 카메라들에 의해 캡처된 이미지/비디오들일 수 있다. 또한 데이터 입력부는 캡처 과정에서 발생된 메타데이터를 입력받을 수 있다. 데이터 입력부는 입력된 시점별 이미지/비디오들을 스티처로 전달하고, 캡처 과정의 메타데이터를 시그널링 처리부로 전달할 수 있다.

- [111] 스티처는 캡처된 시점별 이미지/비디오들에 대한 스티칭 작업을 수행할 수 있다. 스티처는 스티칭된 360 비디오 데이터를 프로젝션 처리부로 전달할 수 있다. 스티처는 필요한 경우 메타데이터 처리부로부터 필요한 메타데이터를 전달받아 스티칭 작업에 이용할 수 있다. 스티처는 스티칭 과정에서 발생된 메타데이터를 메타데이터 처리부로 전달할 수 있다. 스티칭 과정의 메타데이터에는 스티칭이 수행되었는지 여부, 스티칭 타입 등의 정보들이 있을 수 있다.
- [112] 프로젝션 처리부는 스티칭된 360 비디오 데이터를 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 프로젝션 처리부는 다양한 스킴(scheme)에 따라 프로젝션을 수행할 수 있는데, 이에 대해서는 후술한다. 프로젝션 처리부는 각 시점별 360 비디오 데이터의 해당 뎁스(depth)를 고려하여 매핑을 수행할 수 있다. 프로젝션 처리부는 필요한 경우 메타데이터 처리부로부터 프로젝션에 필요한 메타데이터를 전달받아 프로젝션 작업에 이용할 수 있다. 프로젝션 처리부는 프로젝션 과정에서 발생된 메타데이터를 메타데이터 처리부로 전달할 수 있다. 프로젝션 처리부의 메타데이터에는 프로젝션 스킴의 종류 등이 있을 수 있다.
- [113] 리전별 패킹 처리부(도시되지 않음)는 전술한 리전별 패킹 과정을 수행할 수 있다. 즉, 리전별 패킹 처리부는 프로젝션된 360 비디오 데이터를 리전별로 나누고, 각 리전들을 회전, 재배열하거나, 각 리전의 레졸루션을 변경하는 등의 처리를 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이 리전별 패킹 과정은 선택적(optional) 과정이며, 리전별 패킹이 수행되지 않는 경우, 리전별 패킹 처리부는 생략될 수 있다. 리전별 패킹 처리부는 필요한 경우 메타데이터 처리부로부터 리전별 패킹에 필요한 메타데이터를 전달받아 리전별 패킹 작업에 이용할 수 있다. 리전별 패킹 처리부는 리전별 패킹 과정에서 발생된 메타데이터를 메타데이터 처리부로 전달할 수 있다. 리전별 패킹 처리부의 메타데이터에는 각 리전의 회전 정도, 사이즈 등이 있을 수 있다.
- [114] 전술한 스티처, 프로젝션 처리부 및/또는 리전별 패킹 처리부는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트에서 수행될 수도 있다.
- [115] 메타데이터 처리부는 캡처 과정, 스티칭 과정, 프로젝션 과정, 리전별 패킹 과정, 인코딩 과정, 인캡슐레이션 과정 및/또는 전송을 위한 처리 과정에서 발생할 수 있는 메타데이터들을 처리할 수 있다. 메타데이터 처리부는 이러한 메타데이터들을 이용하여 360 비디오 관련 메타데이터를 생성할 수 있다. 실시예에 따라 메타데이터 처리부는 360 비디오 관련 메타데이터를 시그널링 테이블의 형태로 생성할 수도 있다. 시그널링 문맥에 따라 360 비디오 관련 메타데이터는 메타데이터 또는 360 비디오 관련 시그널링 정보라 불릴 수도 있다. 또한 메타데이터 처리부는 획득하거나 생성한 메타데이터들을 필요에 따라 360 비디오 전송 장치의 내부 엘리먼트들에 전달할 수 있다. 메타데이터 처리부는 360 비디오 관련 메타데이터가 수신측으로 전송될 수 있도록 데이터 인코더, 인캡슐레이션 처리부 및/또는 전송 처리부에 전달할 수 있다.

- [116] 데이터 인코더는 2D 이미지 상에 프로젝션된 360 비디오 데이터 및/또는 리전별 패킹된 360 비디오 데이터를 인코딩할 수 있다. 360 비디오 데이터는 다양한 포맷으로 인코딩될 수 있다.
- [117] 인캡슐레이션 처리부는 인코딩된 360 비디오 데이터 및/또는 360 비디오 관련 메타데이터를 파일 등의 형태로 인캡슐레이션할 수 있다. 여기서 360 비디오 관련 메타데이터는 전송한 메타데이터 처리부로부터 전달받은 것일 수 있다. 인캡슐레이션 처리부는 해당 데이터들을 ISOBMFF, CFF 등의 파일 포맷으로 인캡슐레이션하거나, 기타 DASH 세그먼트 등의 형태로 처리할 수 있다. 인캡슐레이션 처리부는 실시예에 따라 360 비디오 관련 메타데이터를 파일 포맷 상에 포함시킬 수 있다. 360 비디오 관련 메타데이터는 예를 들어 ISOBMFF 파일 포맷 상의 다양한 레벨의 박스(box)에 포함되거나 파일 내에서 별도의 트랙내의 데이터로 포함될 수 있다. 실시예에 따라, 인캡슐레이션 처리부는 360 비디오 관련 메타데이터 자체를 파일로 인캡슐레이션할 수 있다.
- [118] 전송 처리부는 파일 포맷에 따라 인캡슐레이션된 360 비디오 데이터에 전송을 위한 처리를 가할 수 있다. 전송 처리부는 임의의 전송 프로토콜에 따라 360 비디오 데이터를 처리할 수 있다. 전송을 위한 처리에는 방송망을 통한 전달을 위한 처리, 브로드밴드를 통한 전달을 위한 처리를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 전송 처리부는 360 비디오 데이터뿐만 아니라, 메타데이터 처리부로부터 360 비디오 관련 메타데이터를 전달받아, 이 것에 전송을 위한 처리를 가할 수도 있다.
- [119] 전송부는 전송 처리된 360 비디오 데이터 및/또는 360 비디오 관련 메타데이터를 방송망 및/또는 브로드밴드를 통해 전송할 수 있다. 전송부는 방송망을 통한 전송을 위한 엘리먼트 및/또는 브로드밴드를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [120] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 일 실시예에 의하면, 360 비디오 전송 장치는 데이터 저장부(도시되지 않음)를 내/외부 엘리먼트로서 더 포함할 수 있다. 데이터 저장부는 인코딩된 360 비디오 데이터 및/또는 360 비디오 관련 메타데이터를 전송 처리부로 전달하기 전에 저장하고 있을 수 있다. 이 데이터들이 저장되는 형태는 ISOBMFF 등의 파일 형태일 수 있다. 실시간으로 360 비디오를 전송하는 경우에는 데이터 저장부가 필요하지 않을 수 있으나, 온디맨드, NRT(Non Real Time), 브로드밴드 등을 통해 전달하는 경우에는 인캡슐레이션된 360 데이터가 데이터 저장부에 일정 기간 저장되었다가 전송될 수도 있다.
- [121] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 다른 실시예에 의하면, 360 비디오 전송 장치는 (송신측) 피드백 처리부 및/또는 네트워크 인터페이스(도시되지 않음)를 내/외부 엘리먼트로서 더 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스는 본 발명에 따른 360 비디오 수신 장치로부터 피드백 정보를 전달받고, 이를 송신측 피드백 처리부로 전달할 수 있다. 송신측 피드백 처리부는 피드백 정보를 스티처,

프로젝션 처리부, 리전별 패킹 처리부, 데이터 인코더, 인캡슐레이션 처리부, 메타데이터 처리부 및/또는 전송 처리부로 전달할 수 있다. 실시예에 따라 피드백 정보는 메타데이터 처리부에 일단 전달된 후, 다시 각 내부 요소들로 전달될 수 있다. 피드백 정보를 전달받은 내부 요소들은 이후의 360 비디오 데이터의 처리에 피드백 정보를 반영할 수 있다.

[122] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 리전별 패킹 처리부는 각 리전을 회전하여 2D 이미지 상에 매핑할 수 있다. 이 때 각 리전들은 서로 다른 방향, 서로 다른 각도로 회전되어 2D 이미지 상에 매핑될 수 있다. 리전의 회전은 360 비디오 데이터가 구형의 면 상에서 프로젝션 전에 인접했던 부분, 스티칭된 부분 등을 고려하여 수행될 수 있다. 리전의 회전에 관한 정보들, 즉 회전 방향, 각도 등은 360 비디오 관련 메타데이터에 의해 시그널링될 수 있다. 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 데이터 인코더는 각 리전 별로 다르게 인코딩을 수행할 수 있다. 데이터 인코더는 특정 리전은 높은 퀄리티로, 다른 리전은 낮은 퀄리티로 인코딩을 수행할 수 있다. 송신측 피드백 처리부는 360 비디오 수신 장치로부터 전달받은 피드백 정보를 데이터 인코더로 전달하여, 데이터 인코더가 리전별 차등화된 인코딩 방법을 사용하도록 할 수 있다. 예를 들어 송신측 피드백 처리부는 수신측으로부터 전달받은 뷰포트 정보를 데이터 인코더로 전달할 수 있다. 데이터 인코더는 뷰포트 정보가 지시하는 영역을 포함하는 리전들에 대해 다른 리전들보다 더 높은 퀄리티(UHD 등)로 인코딩을 수행할 수 있다.

[123] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 전송 처리부는 각 리전 별로 다르게 전송을 위한 처리를 수행할 수 있다. 전송 처리부는 리전 별로 다른 전송 파라미터(모듈레이션 오더, 코드 레이트 등)를 적용하여, 각 리전 별로 전달되는 데이터의 강건성(robustness)을 다르게 할 수 있다.

[124] 이 때, 송신측 피드백 처리부는 360 비디오 수신 장치로부터 전달받은 피드백 정보를 전송 처리부로 전달하여, 전송 처리부가 리전별 차등화된 전송 처리를 수행하도록 할 수 있다. 예를 들어 송신측 피드백 처리부는 수신측으로부터 전달받은 뷰포트 정보를 전송 처리부로 전달할 수 있다. 전송 처리부는 해당 뷰포트 정보가 지시하는 영역을 포함하는 리전들에 대해 다른 리전들보다 더 높은 강건성을 가지도록 전송 처리를 수행할 수 있다.

[125] 전술한 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 내/외부 요소들은 하드웨어로 구현되는 하드웨어 요소들일 수 있다. 실시예에 따라 내/외부 요소들은 변경, 생략되거나 다른 요소로 대체, 통합될 수 있다. 실시예에 따라 부가 요소들이 360 비디오 전송 장치에 추가될 수도 있다.

[126] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 360 비디오 수신 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[127] 본 발명에 따른 360 비디오 수신 장치는 전술한 프로세싱 과정 및/또는 렌더링

과정에 관련된 동작들을 수행할 수 있다. 360 비디오 수신 장치는 수신부, 수신 처리부, 디캡슐레이션 처리부, 데이터 디코더, 메타데이터 파서, (수신측) 피드백 처리부, 리-프로젝션 처리부 및/또는 렌더러를 내/외부 요소로서 포함할 수 있다. 한편, 시그널링 파서는 메타데이터 파서라고 불릴 수 있다.

- [128] 수신부는 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치가 전송한 360 비디오 데이터를 수신할 수 있다. 전송되는 채널에 따라 수신부는 방송망을 통하여 360 비디오 데이터를 수신할 수도 있고, 브로드밴드를 통하여 360 비디오 데이터를 수신할 수도 있다.
- [129] 수신 처리부는 수신된 360 비디오 데이터에 대해 전송 프로토콜에 따른 처리를 수행할 수 있다. 전송측에서 전송을 위한 처리가 수행된 것에 대응되도록, 수신 처리부는 전송된 전송 처리부의 역과정을 수행할 수 있다. 수신 처리부는 획득한 360 비디오 데이터는 디캡슐레이션 처리부로 전달하고, 획득한 360 비디오 관련 메타데이터는 메타데이터 파서로 전달할 수 있다. 수신 처리부가 획득하는 360 비디오 관련 메타데이터는 시그널링 테이블의 형태일 수 있다.
- [130] 디캡슐레이션 처리부는 수신 처리부로부터 전달받은 파일 형태의 360 비디오 데이터를 디캡슐레이션할 수 있다. 디캡슐레이션 처리부는 ISOBMFF 등에 따른 파일들을 디캡슐레이션하여, 360 비디오 데이터 내지 360 비디오 관련 메타데이터를 획득할 수 있다. 획득된 360 비디오 데이터는 데이터 디코더로, 획득된 360 비디오 관련 메타데이터는 메타데이터 파서로 전달할 수 있다. 디캡슐레이션 처리부가 획득하는 360 비디오 관련 메타데이터는 파일 포맷 내의 박스 혹은 트랙 형태일 수 있다. 디캡슐레이션 처리부는 필요한 경우 메타데이터 파서로부터 디캡슐레이션에 필요한 메타데이터를 전달받을 수도 있다.
- [131] 데이터 디코더는 360 비디오 데이터에 대한 디코딩을 수행할 수 있다. 데이터 디코더는 메타데이터 파서로부터 디코딩에 필요한 메타데이터를 전달받을 수도 있다. 데이터 디코딩 과정에서 획득된 360 비디오 관련 메타데이터는 메타데이터 파서로 전달될 수도 있다.
- [132] 메타데이터 파서는 360 비디오 관련 메타데이터에 대한 파싱/디코딩을 수행할 수 있다. 메타데이터 파서는 획득한 메타데이터를 데이터 디캡슐레이션 처리부, 데이터 디코더, 리-프로젝션 처리부 및/또는 렌더러로 전달할 수 있다.
- [133] 리-프로젝션 처리부는 디코딩된 360 비디오 데이터에 대하여 리-프로젝션을 수행할 수 있다. 리-프로젝션 처리부는 360 비디오 데이터를 3D 공간으로 리-프로젝션할 수 있다. 3D 공간은 사용되는 3D 모델에 따라 다른 형태를 가질 수 있다. 리-프로젝션 처리부는 메타데이터 파서로부터 리-프로젝션에 필요한 메타데이터를 전달받을 수도 있다. 예를 들어 리-프로젝션 처리부는 사용되는 3D 모델의 타입 및 그 세부 정보에 대한 정보를 메타데이터 파서로부터 전달받을 수 있다. 실시예에 따라 리-프로젝션 처리부는 리-프로젝션에 필요한 메타데이터를 이용하여, 3D 공간 상의 특정 영역에 해당하는 360 비디오 데이터만을 3D 공간으로 리-프로젝션할 수도 있다.

- [134] 렌더러는 리-프로젝션된 360 비디오 데이터를 렌더링할 수 있다. 전술한 바와 같이 360 비디오 데이터가 3D 공간상에 렌더링된다고 표현할 수도 있는데, 이처럼 두 과정이 한번에 일어나는 경우 리-프로젝션 처리부와 렌더러는 통합되어, 렌더러에서 이 과정들이 모두 진행될 수 있다. 실시예에 따라 렌더러는 사용자의 시점 정보에 따라 사용자가 보고 있는 부분만을 렌더링할 수도 있다.
- [135] 사용자는 VR 디스플레이 등을 통하여 렌더링된 360 비디오의 일부 영역을 볼 수 있다. VR 디스플레이는 360 비디오를 재생하는 장치로서, 360 비디오 수신 장치에 포함될 수도 있고(tethered), 별도의 장치로서 360 비디오 수신 장치에 연결될 수도 있다(un-tethered).
- [136] 본 발명에 따른 360 비디오 수신 장치의 일 실시예에 의하면, 360 비디오 수신 장치는 (수신측) 피드백 처리부 및/또는 네트워크 인터페이스(도시되지 않음)를 내/외부 엘리먼트로서 더 포함할 수 있다. 수신측 피드백 처리부는 렌더러, 리-프로젝션 처리부, 데이터 디코더, 디캡슐레이션 처리부 및/또는 VR 디스플레이로부터 피드백 정보를 획득하여 처리할 수 있다. 피드백 정보는 뷰포트 정보, 헤드 오리엔테이션 정보, 게이즈(Gaze) 정보 등을 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스는 피드백 정보를 수신측 피드백 처리부로부터 전달받고, 이를 360 비디오 전송 장치로 전송할 수 있다.
- [137] 전술한 바와 같이, 피드백 정보는 송신측으로 전달되는 것 뿐 아니라, 수신측에서 소비될 수도 있다. 수신측 피드백 처리부는 획득한 피드백 정보를 360 비디오 수신 장치의 내부 엘리먼트들로 전달하여, 렌더링 등의 과정에 반영되게 할 수 있다. 수신측 피드백 처리부는 피드백 정보를 렌더러, 리-프로젝션 처리부, 데이터 디코더 및/또는 디캡슐레이션 처리부로 전달할 수 있다. 예를 들어, 렌더러는 피드백 정보를 활용하여 사용자가 보고 있는 영역을 우선적으로 렌더링할 수 있다. 또한 디캡슐레이션 처리부, 데이터 디코더 등은 사용자가 보고 있는 영역 내지 보게될 영역을 우선적으로 디캡슐레이션, 디코딩할 수 있다.
- [138] 전술한 본 발명에 따른 360 비디오 수신 장치의 내/외부 엘리먼트들은 하드웨어로 구현되는 하드웨어 엘리먼트들일 수 있다. 실시예에 따라 내/외부 엘리먼트들은 변경, 생략되거나 다른 엘리먼트로 대체, 통합될 수 있다. 실시예에 따라 부가 엘리먼트들이 360 비디오 수신 장치에 추가될 수도 있다.
- [139] 본 발명의 또 다른 관점은 360 비디오를 전송하는 방법 및 360 비디오를 수신하는 방법과 관련될 수 있다. 본 발명에 따른 360 비디오를 전송/수신하는 방법은, 각각 전술한 본 발명에 따른 360 비디오 전송/수신 장치 또는 그 장치의 실시예들에 의해 수행될 수 있다.
- [140] 전술한 본 발명에 따른 360 비디오 전송/수신 장치, 전송/수신 방법의 각각의 실시예 및 그 내/외부 엘리먼트 각각의 실시예들을 서로 조합될 수 있다. 예를 들어 프로젝션 처리부의 실시예들과, 데이터 인코더의 실시예들은 서로

조합되어, 그 경우의 수만큼의 360 비디오 전송 장치의 실시예들을 만들어 낼 수 있다. 이렇게 조합된 실시예들 역시 본 발명의 범위에 포함된다.

[141] 도 7은 본 발명의 3D 공간을 설명하기 위한 비행기 주축(Aircraft Principal Axes) 개념을 도시한 도면이다. 본 발명에서, 3D 공간에서의 특정 지점, 위치, 방향, 간격, 영역 등을 표현하기 위하여 비행기 주축 개념이 사용될 수 있다. 즉, 본 발명에서 프로젝션 전 또는 리-프로젝션 후의 3D 공간에 대해 기술하고, 그에 대한 시그널링을 수행하기 위하여 비행기 주축 개념이 사용될 수 있다. 실시예에 따라 X, Y, Z 축 개념 또는 구형 좌표계를 이용한 방법이 사용될 수도 있다.

[142] 비행기는 3 차원으로 자유롭게 회전할 수 있다. 3차원을 이루는 축을 각각 피치(pitch) 축, 요(yaw) 축 및 롤(roll) 축이라고 한다. 본 명세서에서 이 들을 줄여서 pitch, yaw, roll 내지 pitch 방향, yaw 방향, roll 방향이라고 표현할 수도 있다.

[143] Pitch 축은 비행기의 앞코가 위/아래로 회전하는 방향의 기준이 되는 축을 의미할 수 있다. 도시된 비행기 주축 개념에서 pitch 축은 비행기의 날개에서 날개로 이어지는 축을 의미할 수 있다.

[144] Yaw 축은 비행기의 앞코가 좌/우로 회전하는 방향의 기준이 되는 축을 의미할 수 있다. 도시된 비행기 주축 개념에서 yaw 축은 비행기의 위에서 아래로 이어지는 축을 의미할 수 있다. Roll 축은 도시된 비행기 주축 개념에서 비행기의 앞코에서 꼬리로 이어지는 축으로서, roll 방향의 회전이란 roll 축을 기준으로 한 회전을 의미할 수 있다. 전술한 바와 같이, pitch, yaw, roll 개념을 통해 본 발명에서의 3D 공간이 기술될 수 있다.

[145] 한편, 상술한 내용과 같이 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터는 비디오 코딩 효율 등을 높이기 위하여 리전별 패킹 과정(Region-wise Packing)이 수행될 수 있다. 상기 리전별 패킹 과정은 2D 이미지 상에 프로젝션된 비디오 데이터를 리전(Region) 별로 나누어 처리를 가하는 과정을 의미할 수 있다. 상기 리전(Region)은 360 비디오 데이터가 프로젝션된 2D 이미지가 나누어진 영역을 나타낼 수 있고, 상기 2D 이미지가 나뉘어진 리전들은 프로젝션 스킴에 따라 구분될 수도 있다. 여기서, 상기 2D 이미지는 비디오 프레임(video frame) 또는 프레임(frame)이라고 불릴 수 있다.

[146] 이와 관련하여 본 발명에서는 프로젝션 스킴에 따른 상기 리전별 패킹 과정에 대한 메타데이터들 및 상기 메타데이터들의 시그널링 방법을 제안한다. 상기 메타데이터들을 기반으로 상기 리전별 패킹 과정은 보다 효율적으로 수행될 수 있다.

[147] 도 8는 360 비디오의 처리 과정 및 프로젝션 포맷에 따른 리전별 패킹 과정이 적용된 2D 이미지를 예시적으로 나타낸다. 도 8의 (a)는 입력된 360 비디오 데이터의 처리 과정을 나타낼 수 있다. 도 8의 (a)를 참조하면 입력된 시점의 360 비디오 데이터는 다양한 프로젝션 스킴에 따라서 3D 프로젝션 구조에 스티칭 및 프로젝션될 수 있고, 상기 3D 프로젝션 구조에 프로젝션된 360 비디오 데이터는

2D 이미지로 나타낼 수 있다. 즉, 상기 360 비디오 데이터는 스티칭될 수 있고, 상기 2D 이미지로 프로젝션될 수 있다. 상기 360 비디오 데이터가 프로젝션된 2D 이미지는 프로젝션된 프레임(projected frame)이라고 나타낼 수 있다. 또한, 상기 프로젝션된 프레임은 전술한 리전별 패킹 과정이 수행될 수 있다. 즉, 상기 프로젝션된 프레임 상의 프로젝션된 360 비디오 데이터를 포함하는 영역을 리전들로 나누고, 각 리전들을 회전, 재배열하거나, 각 리전의 레졸루션을 변경하는 등의 처리가 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 리전별 패킹 과정은 상기 프로젝션된 프레임을 하나 이상의 패킹된 프레임(packed frame)으로 맵핑하는 과정을 나타낼 수 있다. 상기 리전별 패킹 과정의 수행은 선택적(optional)일 수 있고, 상기 리전별 패킹 과정이 적용되지 않는 경우, 상기 패킹된 프레임과 상기 프로젝션된 프레임은 동일할 수 있다. 상기 리전별 패킹 과정이 적용되는 경우, 상기 프로젝션된 프레임의 각 리전은 상기 패킹된 프레임의 리전에 맵핑될 수 있고, 상기 프로젝션된 프레임의 각 리전이 맵핑되는 상기 패킹된 프레임의 리전의 위치, 모양 및 크기를 나타내는 메타데이터가 도출될 수 있다.

- [148] 도 8의 (b) 및 (c)는 상기 프로젝션된 프레임의 각 리전이 상기 패킹된 프레임의 리전에 맵핑되는 예들을 나타낼 수 있다. 도 8의 (b)를 참조하면 상기 360 비디오 데이터는 파노라믹(panoramic) 프로젝션 스킴(projection scheme)에 따라서 2D 이미지(또는 프레임)에 프로젝션될 수 있다. 상기 프로젝션된 프레임의 상단면(top) 리전, 중단면(middle) 리전 및 하단면(bottom) 리전은 리전별 패킹 과정이 적용되어 우측의 도면과 같이 재배열될 수 있다. 여기서, 상기 상단면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 파노라마의 상단면을 나타내는 리전(region)일 수 있고, 상기 중단면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 파노라마의 중단면을 나타내는 리전일 수 있고, 상기 하단면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 파노라마의 하단면을 나타내는 리전일 수 있다. 또한, 도 8의 (c)를 참조하면 상기 360 비디오 데이터는 큐빅(cubic) 프로젝션 스킴에 따라서 2D 이미지(또는 프레임)에 프로젝션될 수 있다. 상기 프로젝션된 프레임의 앞면(front) 리전, 뒷면(back) 리전, 윗면(top) 리전, 바닥면(bottom) 리전, 우측옆면(right) 리전 및 좌측옆면(left) 리전은 리전별 패킹 과정이 적용되어 우측의 도면과 같이 재배열될 수 있다. 여기서, 상기 앞면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 앞면을 나타내는 리전(region)일 수 있고, 상기 뒷면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 뒷면을 나타내는 리전일 수 있다. 또한, 여기서, 상기 윗면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 윗면을 나타내는 리전일 수 있고, 상기 바닥면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 바닥면을 나타내는 리전일 수 있다. 또한, 여기서, 상기 우측옆면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 우측옆면을 나타내는 리전일 수 있고, 상기 좌측옆면 리전은 2D 이미지 상에서 상기 큐브의 좌측옆면을 나타내는 리전일 수 있다.

- [149] 도 8의 (d)는 상기 360 비디오 데이터가 프로젝션될 수 있는 다양한 3D 프로젝션 포맷들을 나타낼 수 있다. 도 8의 (d)를 참조하면 상기 3D 프로젝션

포맷들은 사면체(tetrahedron), 큐브(cube), 팔면체(octahedron), 이십면체(dodecahedron), 이십면체(icosahedron)를 포함할 수 있다. 도 8의 (d)에 도시된 2D 프로젝션(2D projection)들은 상기 3D 프로젝션 포맷에 프로젝션된 360 비디오 데이터를 2D 이미지로 나타낸 프로젝션된 프레임(projected frame)들을 나타낼 수 있다.

[150] 상기 프로젝션 포맷들은 예시로서, 본 발명에 따르면 다음과 다양한 프로젝션 포맷(또는 프로젝션 스킴)들 중 일부 또는 전부가 사용될 수 있다. 360 비디오에 대하여 어떤 프로젝션 포맷이 사용되었는지는 예를 들어 메타데이터의 프로젝션 포맷 필드를 통하여 지시될 수 있다.

[151] 도 9a 내지 9b는 본 발명에 따른 프로젝션 포맷들을 예시적으로 나타낸다.

[152] 도 9a의 (a)는 등정방향 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 등정방향 프로젝션 포맷이 사용되는 경우, 구형 면 상의 $(r, \theta_0, 0)$ 즉, $\theta = \theta_0, \varphi = 0$ 인 점과 2D 이미지의 중앙 픽셀이 매핑될 수 있다. 또한, 앞면 카메라(front camera)의 주점(principal point)를 구형 면의 $(r, 0, 0)$ 지점으로 가정할 수 있다. 또한, $\varphi_0 = 0$ 으로 고정될 수 있다. 따라서, XY 좌표계로 변환된 값 (x, y) 는 다음의 수학적식을 통하여 2D 이미지 상에 (X, Y) 픽셀로 변환될 수 있다.

[153] [수식1]

$$X = K_x * x + X_O = K_x * (\theta - \theta_0) * r + X_O$$

$$Y = -K_y * y - Y_O$$

[154] 또한, 2D 이미지의 좌상단 픽셀을 XY 좌표계의 $(0,0)$ 에 위치시키는 경우, x축에 대한 오프셋 값 및 y축에 대한 오프셋 값은 다음의 수학적식을 통하여 나타낼 수 있다.

[155] [수식2]

$$X_O = K_x * \pi * r$$

$$Y_O = -K_y * \pi / 2 * r$$

[156] [수식3]

$$X = K_x x + X_O = K_x * (\pi + \theta - \theta_0) * r$$

$$Y = -K_y y - Y_O = K_y * (\pi / 2 - \varphi) * r$$

[157] 예를 들어 $\theta_0 = 0$ 인 경우, 즉 2D 이미지의 중앙 픽셀이 구형 면 상의 $\theta = 0$ 인 데이터를 가리키는 경우, 구형 면은 $(0,0)$ 을 기준으로 2D 이미지 상에서

가로길이(width) = $2K_x\pi r$ 이고 세로길이(height) = $K_x\pi r$ 인 영역에 매핑될 수 있다. 구형 면 상에서 $\varphi = \pi/2$ 인 데이터는 2D 이미지 상의 윗쪽 변 전체에 매핑될 수 있다. 또한, 구형 면 상에서 $(r, \pi/2, 0)$ 인 데이터는 2D 이미지 상의 $(3\pi K_x r/2, \pi K_x r/2)$ 인 점에 매핑될 수 있다.

[158] 수신 측에서는, 2D 이미지 상의 360 비디오 데이터를 구형 면 상으로 리-프로젝션할 수 있다. 이를 변환식으로 쓰면 다음의 수학적식과 같을 수 있다.

[159] [수식4]

$$\theta = \theta_0 + X/K_x * r - \pi$$

$$\varphi = \pi/2 - Y/K_y * r$$

[160] 예를 들어 2D 이미지 상에서 XY 좌표값이 $(K_x\pi r, 0)$ 인 픽셀은 구형 면 상의 $\theta = \theta_0, \varphi = \pi/2$ 인 점으로 리-프로젝션될 수 있다.

[161] 도 9a의 (b)는 큐빅 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 예를 들어 스티칭된 360 비디오 데이터는 구형의 면 상에 나타내어질 수 있다. 프로젝션 처리부는 이러한 360 비디오 데이터를 큐브(Cube, 정육면체) 형태로 나누어 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 구형의 면 상의 360 비디오 데이터는 큐브의 각 면에 대응되어, 2D 이미지 상에 도 9a의 (b) 좌측 또는 (b) 우측에 도시된 것과 같이 프로젝션될 수 있다.

[162] 도 9a의 (c)는 실린더형 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 스티칭된 360 비디오 데이터가 구형의 면 상에 나타내어질 수 있다고 가정할 때, 프로젝션 처리부는 이러한 360 비디오 데이터를 실린더(Cylinder) 형태로 나누어 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 구형의 면 상의 360 비디오 데이터는 실린더의 옆면(side)과 윗면(top), 바닥면(bottom) 에 각각 대응되어, 2D 이미지 상에 도 8A의 (c) 좌측 또는 (c) 우측에 도시된 것과 같이 프로젝션될 수 있다.

[163] 도 9a의 (d)는 타일-기반 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 타일-기반(Tile-based) 프로젝션 스킴이 쓰이는 경우, 전술한 프로젝션 처리부는 구형 면 상의 360 비디오 데이터를, 도 9a의 (d)에 도시된 것과 같이 하나 이상의 세부 영역으로 나누어 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 상기 세부 영역은 타일이라고 불릴 수 있다.

[164] 도 9b의 (e)는 피라미드 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 스티칭된 360 비디오 데이터가 구형의 면 상에 나타내어질 수 있다고 가정할 때, 프로젝션 처리부는 이러한 360 비디오 데이터를 피라미드 형태로 보고, 각 면을 나누어 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 구형의 면 상의 360 비디오 데이터는 피라미드의 바닥면(front), 피라미드의 4방향의 옆면(Left top, Left bottom, Right top, Right bottom) 에 각각 대응되어, 2D 이미지 상에 도 8의 (e) 좌측 또는 (e) 우측에 도시된 것과 같이 프로젝션될 수 있다. 여기서, 상기 바닥면은 정면을 바라보는

카메라가 획득한 데이터를 포함하는 영역일 수 있다.

- [165] 도 9b의 (f)는 파노라믹 프로젝션 포맷을 나타낼 수 있다. 파노라믹 프로젝션 스포맷이 사용되는 경우, 전술한 프로젝션 처리부는, 도 9b의 (f)에 도시된 것과 같이 구형 면 상의 360 비디오 데이터 중 옆면 만을 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 이는 실린더형 프로젝션 스킴에서 윗면(top)과 바닥면(bottom)이 존재하지 않는 경우와 같을 수 있다.
- [166] 한편, 본 발명의 실시예에 의하면, 스티칭없이 프로젝션이 수행될 수 있다. 도 9b의 (g)는 스티칭없이 프로젝션이 수행되는 경우를 나타낼 수 있다. 스티칭없이 프로젝션되는 경우, 전술한 프로젝션 처리부는, 도 9b의 (g)에 도시된 것과 같이, 360 비디오 데이터를 그대로 2D 이미지 상에 프로젝션할 수 있다. 이 경우 스티칭은 수행되지 않고, 카메라에서 획득된 각각의 이미지들이 그대로 2D 이미지 상에 프로젝션될 수 있다.
- [167] 도 9b의 (g)를 참조하면 두 개의 이미지가 2D 이미지 상에 스티칭없이 프로젝션될 수 있다. 각 이미지는 구형 카메라(spherical camera) (또는 어안(fish-eye) 카메라)에서 각 센서를 통해 획득한 어안(fish-eye) 이미지일 수 있다. 전술한 바와 같이, 수신측에서 카메라 센서들로부터 획득하는 이미지 데이터를 스티칭할 수 있고, 스티칭된 이미지 데이터를 구형 면(spherical surface) 상에 맵핑하여 구형 비디오(spherical video), 즉, 360 비디오를 렌더링할 수 있다.
- [168] 도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 타일(Tile)을 도시한 도면이다.
- [169] 2D 이미지에 프로젝션된 360 비디오 데이터 또는 리전별 패킹까지 수행된 360 비디오 데이터는 하나 이상의 타일로 구분될 수 있다. 도시된 10a는 하나의 2D 이미지가 16개의 타일로 나뉘어진 형태를 도시하고 있다. 여기서 2D 이미지란 전술한 프로젝티드 프레임 내지는 팩드 프레임일 수 있다. 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 데이터 인코더는 각각의 타일을 독립적으로 인코딩할 수 있다.
- [170] 전술한 리전별 패킹과 타일링(Tiling)은 구분될 수 있다. 전술한 리전별 패킹은 코딩 효율을 높이기 위해 또는 레졸루션을 조정하기 위하여 2D 이미지 상에 프로젝션된 360 비디오 데이터를 리전으로 구분하여 처리하는 것을 의미할 수 있다. 타일링은 데이터 인코더가 프로젝티드 프레임 내지는 팩드 프레임을 타일이라는 구획별로 나누고, 해당 타일들 별로 독립적으로 인코딩을 수행하는 것을 의미할 수 있다. 360 비디오가 제공될 때, 사용자는 360 비디오의 모든 부분을 동시에 소비하지 않는다. 타일링은 제한된 밴드위스(bandwidth) 상에서 사용자가 현재 보는 뷰포트 등 중요 부분 내지 일정 부분에 해당하는 타일만을 수신측으로 전송 혹은 소비하는 것을 가능케할 수 있다. 타일링을 통해 제한된 밴드위스가 더 효율적으로 활용될 수 있고, 수신측에서도 모든 360 비디오 데이터를 한번에 다 처리하는 것에 비하여 연산 부하를 줄일 수 있다.
- [171] 리전과 타일은 구분되므로, 두 영역이 같을 필요는 없다. 그러나 실시예에 따라 리전과 타일은 같은 영역을 지칭할 수도 있다. 실시예에 따라 타일에 맞추어

리전별 패킹이 수행되어 리전과 타일이 같아질 수 있다. 또한 실시예에 따라, 프로젝션 스킴에 따른 각 면과 리전이 같은 경우, 프로젝션 스킴에 따른 각 면, 리전, 타일이 같은 영역을 지칭할 수도 있다. 문맥에 따라 리전은 VR 리전, 타일을 타일 리전으로 불릴 수도 있다.

- [172] ROI (Region of Interest)는 360 콘텐츠 제공자가 제안하는, 사용자들의 관심 영역을 의미할 수 있다. 360 콘텐츠 제공자는 360 비디오를 제작할 때, 어느 특정 영역을 사용자들이 관심있어 할 것으로 보고, 이를 고려하여 360 비디오를 제작할 수 있다. 실시예에 따라 ROI는 360 비디오의 콘텐츠 상, 중요한 내용이 재생되는 영역에 해당할 수 있다.
- [173] 본 발명에 따른 360 비디오 전송/수신 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 송신측 피드백 처리부는 뷰포트 정보를 추출, 수집하여 이를 송신측 피드백 처리부로 전달할 수 있다. 이 과정에서 뷰포트 정보는 양 측의 네트워크 인터페이스를 이용해 전달될 수 있다. 도시된 10a의 2D 이미지에서 뷰포트(1000)가 표시되었다. 여기서 뷰포트는 2D 이미지 상의 9개의 타일에 걸쳐 있을 수 있다.
- [174] 이 경우 360 비디오 전송 장치는 타일링 시스템을 더 포함할 수 있다. 실시예에 따라 타일링 시스템은 데이터 인코더 다음에 위치할 수도 있고(도시된 10b), 전송한 데이터 인코더 내지 전송 처리부 내에 포함될 수도 있고, 별개의 내/외부 엘리먼트로서 360 비디오 전송 장치에 포함될 수 있다.
- [175] 타일링 시스템은 송신측 피드백 처리부로부터 뷰포트 정보를 전달받을 수 있다. 타일링 시스템은 뷰포트 영역이 포함되는 타일만을 선별하여 전송할 수 있다. 도시된 10a의 2D 이미지에서 총 16개의 타일 중 뷰포트 영역(1000)을 포함하는 9개의 타일들만이 전송될 수 있다. 여기서 타일링 시스템은 브로드밴드를 통한 유니캐스트 방식으로 타일들을 전송할 수 있다. 사용자에게 따라 뷰포트 영역이 다르기 때문이다.
- [176] 또한 이 경우 송신측 피드백 처리부는 뷰포트 정보를 데이터 인코더로 전달할 수 있다. 데이터 인코더는 뷰포트 영역을 포함하는 타일들에 대해 다른 타일들보다 더 높은 퀄리티로 인코딩을 수행할 수 있다.
- [177] 또한 이 경우 송신측 피드백 처리부는 뷰포트 정보를 메타데이터 처리부로 전달할 수 있다. 메타데이터 처리부는 뷰포트 영역과 관련된 메타데이터를 360 비디오 전송 장치의 각 내부 엘리먼트로 전달해주거나, 360 비디오 관련 메타데이터에 포함시킬 수 있다.
- [178] 이러한 타일링 방식을 통하여, 전송 밴드위스(bandwidth)가 절약될 수 있으며, 타일 별로 차등화된 처리를 수행하여 효율적 데이터 처리/전송이 가능해질 수 있다.
- [179] 전송한 뷰포트 영역과 관련된 실시예들은 뷰포트 영역이 아닌 다른 특정 영역들에 대해서도 유사한 방식으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 전송한 게이즈 분석을 통해 사용자들이 주로 관심있어 하는 것으로 판단된 영역, ROI 영역, 사용자가 VR 디스플레이를 통해 360 비디오를 접할 때 처음으로 재생되는

영역(초기 시점, Initial Viewpoint) 등에 대해서도, 전술한 뷰포트 영역과 같은 방식의 처리들이 수행될 수 있다.

- [180] 본 발명에 따른 360 비디오 전송 장치의 또 다른 실시예에 의하면, 전송 처리부는 각 타일 별로 다르게 전송을 위한 처리를 수행할 수 있다. 전송 처리부는 타일 별로 다른 전송 파라미터(모듈레이션 오더, 코드 레이트 등)를 적용하여, 각 타일 별로 전달되는 데이터의 강건성(robustness)을 다르게 할 수 있다.
- [181] 이 때, 송신측 피드백 처리부는 360 비디오 수신 장치로부터 전달받은 피드백 정보를 전송 처리부로 전달하여, 전송 처리부가 타일별 차등화된 전송 처리를 수행하도록 할 수 있다. 예를 들어 송신측 피드백 처리부는 수신측으로부터 전달받은 뷰포트 정보를 전송 처리부로 전달할 수 있다. 전송 처리부는 해당 뷰포트 영역을 포함하는 타일들에 대해 다른 타일들보다 더 높은 강건성을 가지도록 전송 처리를 수행할 수 있다.
- [182] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 360도 비디오 관련 메타데이터의 일 예를 나타낸다. 상술한 내용과 같이 360도 비디오 관련 메타데이터는 360도 비디오에 대한 다양한 메타데이터를 포함할 수 있다. 문맥에 따라, 360도 비디오 관련 메타데이터는 360도 비디오 관련 시그널링 정보라고 불릴 수도 있다. 360도 비디오 관련 메타데이터는 별도의 시그널링 테이블에 포함되어 전송될 수도 있고, DASH MPD 내에 포함되어 전송될 수도 있고, ISOBMFF 등의 파일 포맷에 box 형태로 포함되어 전달될 수도 있다. 360도 비디오 관련 메타데이터가 box 형태로 포함되는 경우 파일, 프래그먼트, 트랙, 샘플 엔트리, 샘플 등등 다양한 레벨에 포함되어 해당되는 레벨의 데이터에 대한 메타데이터를 포함할 수 있다.
- [183] 실시예에 따라, 후술하는 메타데이터의 일부는 시그널링 테이블로 구성되어 전달되고, 나머지 일부는 파일 포맷 내에 box 혹은 트랙 형태로 포함될 수도 있다.
- [184] 본 발명에 따른 360도 비디오 관련 메타데이터의 일 실시예에 의하면, 360도 비디오 관련 메타데이터는 프로젝션 스킴 등에 관한 기본 메타데이터, 스테레오스코픽(stereoscopic) 관련 메타데이터, 초기 시점(Initial View/Initial Viewpoint) 관련 메타데이터, ROI 관련 메타데이터, FOV (Field of View) 관련 메타데이터 및/또는 크롭된 영역(cropped region) 관련 메타데이터를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 360도 비디오 관련 메타데이터는 전술한 것 외에 추가적인 메타데이터를 더 포함할 수 있다.
- [185] 본 발명에 따른 360도 비디오 관련 메타데이터의 실시예들은 전술한 기본 메타데이터, 스테레오스코픽 관련 메타데이터, 초기 시점 관련 메타데이터, ROI 관련 메타데이터, FOV 관련 메타데이터, 크롭된 영역 관련 메타데이터 및/또는 이후 추가될 수 있는 메타데이터들 중 적어도 하나 이상을 포함하는 형태일 수 있다. 본 발명에 따른 360도 비디오 관련 메타데이터의 실시예들은, 각각 포함하는 세부 메타데이터들의 경우의 수에 따라 다양하게 구성될 수 있다.

실시예에 따라 360도 비디오 관련 메타데이터는 전술한 것 외에 추가적인 정보들을 더 포함할 수도 있다.

- [186] `stereo_mode` 필드는 해당 360도 비디오가 지원하는 3D 레이아웃을 지시할 수 있다. 본 필드만으로 해당 360도 비디오가 3D 를 지원하는지 여부를 지시할 수도 있는데, 이 경우 전술한 `is_stereoscopic` 필드는 생략될 수 있다. 본 필드 값이 0 인 경우, 해당 360도 비디오는 모노(mono) 모드일 수 있다. 즉 프로젝션된 2D 이미지는 하나의 모노 뷰(mono view) 만을 포함할 수 있다. 이 경우 해당 360도 비디오는 3D 를 지원하지 않을 수 있다.
- [187] 본 필드 값이 1, 2 인 경우, 해당 360도 비디오는 각각 좌우(Left-Right) 레이아웃, 상하(Top-Bottom) 레이아웃에 따를 수 있다. 좌우 레이아웃, 상하 레이아웃은 각각 사이드-바이-사이드 포맷, 탑-바텀 포맷으로 불릴 수도 있다. 좌우 레이아웃의 경우, 좌영상/우영상이 프로젝션된 2D 이미지들은 이미지 프레임 상에서 각각 좌/우로 위치할 수 있다. 상하 레이아웃의 경우, 좌영상/우영상이 프로젝션된 2D 이미지들은 이미지 프레임 상에서 각각 위/아래로 위치할 수 있다. 해당 필드가 나머지 값을 가지는 경우는 향후 사용을 위해 남겨둘 수 있다(Reserved for Future Use).
- [188] 초기 시점 관련 메타데이터는 사용자가 360도 비디오를 처음 재생했을 때 보게되는 시점(초기 시점)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 초기 시점 관련 메타데이터는 `initial_view_yaw_degree` 필드, `initial_view_pitch_degree` 필드 및/또는 `initial_view_roll_degree` 필드를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 초기 시점 관련 메타데이터는 추가적인 정보들을 더 포함할 수도 있다.
- [189] `initial_view_yaw_degree` 필드, `initial_view_pitch_degree` 필드, `initial_view_roll_degree` 필드는 해당 360도 비디오 재생 시의 초기 시점을 나타낼 수 있다. 즉, 재생시 처음 보여지는 뷰포트의 정중앙 지점이, 이 세 필드들에 의해 나타내어질 수 있다. 구체적으로, 상기 `initial_view_yaw_degree` 필드는 상기 초기 시점에 대한 yaw 값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 `initial_view_yaw_degree` 필드는 상기 정중앙 지점의 위치를 yaw 축을 기준으로 회전된 방향(부호) 및 그 정도(각도)로 나타낼 수 있다. 또한, 상기 `initial_view_pitch_degree` 필드는 상기 초기 시점에 대한 pitch 값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 `initial_view_pitch_degree` 필드는 상기 정중앙 지점의 위치를 pitch 축을 기준으로 회전된 방향(부호) 및 그 정도(각도)로 나타낼 수 있다. 또한, 상기 `initial_view_roll_degree` 필드는 상기 초기 시점에 대한 roll 값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 `initial_view_roll_degree` 필드는 상기 정중앙 지점의 위치를 roll 축을 기준으로 회전된 방향(부호) 및 그 정도(각도)로 나타낼 수 있다. 상기 `initial_view_yaw_degree` 필드, 상기 `initial_view_pitch_degree` 필드, 상기 `initial_view_roll_degree` 필드를 기반으로 해당 360도 비디오 재생 시의 초기 시점, 즉, 재생시 처음 보여지는 뷰포트의 정중앙 지점을 나타낼 수 있고, 이를 통하여 상기 360도 비디오의 특정 영역이 사용자에게 초기 시점에 디스플레이되어 제공될 수 있다. 또한, FOV(field of

view)를 통하여, 지시된 초기 시점을 기준으로 한, 초기 뷰포트의 가로길이 및 세로길이(width, height)가 결정될 수 있다. 즉, 이 세 필드들 및 FOV 정보를 이용하여, 360도 비디오 수신 장치는 사용자에게 360도 비디오의 일정 영역을 초기 뷰포트로서 제공할 수 있다.

- [190] 실시예에 따라, 초기 시점 관련 메타데이터가 지시하는 초기 시점은, 장면(scene) 별로 변경될 수 있다. 즉, 360 콘텐츠의 시간적 흐름에 따라 360도 비디오의 장면이 바뀌게 되는데, 해당 360도 비디오의 장면마다 사용자가 처음 보게되는 초기 시점 내지 초기 뷰포트가 변경될 수 있다. 이 경우, 초기 시점 관련 메타데이터는 각 장면별로의 초기 시점을 지시할 수 있다. 이를 위해 초기 시점 관련 메타데이터는, 해당 초기 시점이 적용되는 장면을 식별하는 장면(scene) 식별자를 더 포함할 수도 있다. 또한 360도 비디오의 장면별로 FOV(Field Of View)가 변할 수도 있으므로, 초기 시점 관련 메타데이터는 해당 장면에 해당하는 FOV를 나타내는 장면별 FOV 정보를 더 포함할 수도 있다.
- [191] ROI 관련 메타데이터는 전술한 ROI에 관련된 정보들을 포함할 수 있다. ROI 관련 메타데이터는, 2d_roi_range_flag 필드 및/또는 3d_roi_range_flag 필드를 포함할 수 있다. 2d_roi_range_flag 필드는 ROI 관련 메타데이터가 2D 이미지를 기준으로 ROI를 표현하는 필드들을 포함하는지 여부를 지시할 수 있고, 3d_roi_range_flag 필드는 ROI 관련 메타데이터가 3D 공간을 기준으로 ROI를 표현하는 필드들을 포함하는지 여부를 지시할 수 있다. 실시예에 따라 ROI 관련 메타데이터는, ROI에 따른 차등 인코딩 정보, ROI에 따른 차등 전송처리 정보 등 추가적인 정보들을 더 포함할 수도 있다.
- [192] ROI 관련 메타데이터가 2D 이미지를 기준으로 ROI를 표현하는 필드들을 포함하는 경우, ROI 관련 메타데이터는 min_top_left_x 필드, max_top_left_x 필드, min_top_left_y 필드, max_top_left_y 필드, min_width 필드, max_width 필드, min_height 필드, max_height 필드, min_x 필드, max_x 필드, min_y 필드 및/또는 max_y 필드를 포함할 수 있다.
- [193] min_top_left_x 필드, max_top_left_x 필드, min_top_left_y 필드, max_top_left_y 필드는 ROI의 좌측 상단 끝의 좌표의 최소/최대값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 필드들은 차례로 좌상단 끝의 최소 x 좌표, 최대 x 좌표, 최소 y 좌표, 최대 y 좌표를 나타낼 수 있다.
- [194] min_width 필드, max_width 필드, min_height 필드, max_height 필드는 ROI의 가로 크기(width), 세로 크기(height)의 최소/최대값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 필드들은 차례로 가로 크기의 최소값, 가로 크기의 최대값, 세로 크기의 최소값, 세로 크기의 최대값을 나타낼 수 있다.
- [195] min_x 필드, max_x 필드, min_y 필드, max_y 필드는 ROI 내의 좌표들의 최소/최대값을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 필드들은 차례로 ROI 내 좌표들의 최소 x 좌표, 최대 x 좌표, 최소 y 좌표, 최대 y 좌표를 나타낼 수 있다. 이 필드들은 생략될 수 있다.

- [196] ROI 관련 메타데이터가 3D 렌더링 공간 상의 좌표 기준으로 ROI를 표현하는 필드들을 포함하는 경우, ROI 관련 메타데이터는 min_yaw 필드, max_yaw 필드, min_pitch 필드, max_pitch 필드, min_roll 필드, max_roll 필드, min_field_of_view 필드 및/또는 max_field_of_view 필드를 포함할 수 있다.
- [197] min_yaw 필드, max_yaw 필드, min_pitch 필드, max_pitch 필드, min_roll 필드, max_roll 필드는 ROI가 3D 공간상에서 차지하는 영역을 yaw, pitch, roll 의 최소/최대값으로 나타낼 수 있다. 즉, 상기 필드들은 차례로 yaw 축 기준 회전량의 최소값, yaw 축 기준 회전량의 최대값, pitch 축 기준 회전량의 최소값, pitch 축 기준 회전량의 최대값, roll 축 기준 회전량의 최소값, roll 축 기준 회전량의 최대값을 나타낼 수 있다.
- [198] min_field_of_view 필드, max_field_of_view 필드는 해당 360도 비디오 데이터의 FOV(Field Of View)의 최소/최대값을 나타낼 수 있다. FOV 는 360도 비디오의 재생시 한번에 디스플레이되는 시야범위를 의미할 수 있다. min_field_of_view 필드, max_field_of_view 필드는 각각 FOV의 최소값, 최대값을 나타낼 수 있다. 이 필드들은 생략될 수 있다. 이 필드들은 후술할 FOV 관련 메타데이터에 포함될 수도 있다.
- [199] FOV 관련 메타데이터는 전술한 FOV 에 관련한 정보들을 포함할 수 있다. FOV 관련 메타데이터는 content_fov_flag 필드 및/또는 content_fov 필드를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 FOV 관련 메타데이터는 전술한 FOV의 최소/최대값 관련 정보 등 추가적인 정보들을 더 포함할 수도 있다.
- [200] content_fov_flag 필드는 해당 360도 비디오에 대하여 제작시 의도한 FOV에 대한 정보가 존재하는지 여부를 지시할 수 있다. 본 필드값이 1인 경우, content_fov 필드가 존재할 수 있다.
- [201] content_fov 필드는 해당 360도 비디오에 대하여 제작시 의도한 FOV에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 실시예에 따라 해당 360도 비디오 수신 장치의 수직(vertical) 혹은 수평(horizontal) FOV에 따라, 360 영상 중에서 사용자에게 한번에 디스플레이되는 영역이 결정될 수 있다. 혹은 실시예에 따라 본 필드의 FOV 정보를 반영하여 사용자에게 한번에 디스플레이되는 360도 비디오의 영역이 결정될 수도 있다.
- [202] 크롭된 영역 관련 메타데이터는 이미지 프레임 상에서 실제 360도 비디오 데이터를 포함하는 영역에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이미지 프레임은 실제 360도 비디오 데이터 프로젝션된 액티브 비디오 영역(Active Video Area)과 그렇지 않은 영역을 포함할 수 있다. 이 때 액티브 비디오 영역은 크롭된 영역 또는 디폴트 디스플레이 영역이라고 칭할 수 있다. 이 액티브 비디오 영역은 실제 VR 디스플레이 상에서 360도 비디오로서 보여지는 영역으로서, 360도 비디오 수신 장치 또는 VR 디스플레이는 액티브 비디오 영역만을 처리/디스플레이할 수 있다. 예를 들어 이미지 프레임의 종횡비(aspect ratio)가 4:3 인 경우 이미지 프레임의 윗 부분 일부와 아랫부분 일부를 제외한 영역만

- 360도 비디오 데이터를 포함할 수 있는데, 이 부분을 액티브 비디오 영역이라고 할 수 있다.
- [203] 크롭된 영역 관련 메타데이터는 `is_cropped_region` 필드, `cr_region_left_top_x` 필드, `cr_region_left_top_y` 필드, `cr_region_width` 필드 및/또는 `cr_region_height` 필드를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 크롭된 영역 관련 메타데이터는 추가적인 정보들을 더 포함할 수도 있다.
- [204] `is_cropped_region` 필드는 이미지 프레임의 전체 영역이 360도 비디오 수신 장치 내지 VR 디스플레이에 의해 사용되는지 여부를 나타내는 플래그일 수 있다. 여기서, 360도 비디오 데이터가 매핑된 영역 혹은 VR 디스플레이 상에서 보여지는 영역은 액티브 비디오 영역(Active Video Area)라고 불릴 수 있다. 상기 `is_cropped_region` 필드는 이미지 프레임 전체가 액티브 비디오 영역인지 여부를 지시할 수 있다. 이미지 프레임의 일부만이 액티브 비디오 영역인 경우, 하기의 4 필드가 더 추가될 수 있다.
- [205] `cr_region_left_top_x` 필드, `cr_region_left_top_y` 필드, `cr_region_width` 필드, `cr_region_height` 필드는 이미지 프레임 상에서 액티브 비디오 영역을 나타낼 수 있다. 이 필드들은 각각 액티브 비디오 영역의 좌상단의 x 좌표, 액티브 비디오 영역의 좌상단의 y 좌표, 액티브 비디오 영역의 가로 길이(width), 액티브 비디오 영역의 세로 길이(height)를 나타낼 수 있다. 가로 길이와 세로 길이는 픽셀을 단위로 나타내어질 수 있다.
- [206] 360 비디오 기반 VR 시스템은 전술한 360 비디오 처리 과정을 기반으로 360 비디오에 대하여 사용자의 위치를 기준으로 서로 다른 뷰잉 오리엔테이션(viewing orientation)에 대한 시각적/청각적 경험을 제공할 수 있다. 360 비디오에 대하여 사용자의 고정 위치에서의 서로 다른 뷰잉 오리엔테이션에 대한 시각적/청각적 경험을 제공하는 VR 시스템은 3DoF(three degree of freedom) 기반 VR 시스템이라고 불릴 수 있다. 한편, 서로 다른 뷰포인트(viewpoint), 서로 다른 뷰잉 포지션(viewing position)에서의 서로 다른 뷰잉 오리엔테이션에 대한 확장된 시각적/청각적 경험을 제공할 수 있는 VR 시스템은 3DoF+ 또는 3DoF plus 기반 VR 시스템이라고 불릴 수 있다.
- [207] 도 12는 뷰포인트, 뷰잉 포지션, 뷰잉 오리엔테이션의 개념을 개략적으로 나타낸다.
- [208] 도 12를 참조하면, (a)와 같은 공간(ex. 공연장)을 가정했을 때, 표시된 각 서클은 서로 다른 뷰포인트를 나타낼 수 있다. 상기 같은 공간 내에 위치하는 각 뷰포인트에서 제공되는 영상/음성은 동일한 시간대에서 서로 연관될 수 있다. 이 경우, 특정 뷰포인트에서 사용자의 시선 방향 변화(ex. head motion)에 따라 서로 다른 시각적/청각적 경험을 사용자에게 제공할 수 있다. 즉, 특정 뷰포인트에 대해 (b)에 도시된 바와 같은 다양한 뷰잉 포지션의 스피어(sphere)를 가정할 수 있으며, 각 뷰잉 포지션의 상대적인 위치를 반영한 영상/음성/텍스트 정보를 제공할 수 있다.

- [209] 한편, (c)에 도시된 바와 같이 특정 뷰포인트의 특정 뷰핑 포지션에서는 기존의 3DoF와 같이 다양한 방향의 시작적/청각적 정보를 전달할 수 있다. 이 때 메인 소스(ex. 영상/음성/텍스트)뿐만 아니라 추가적인 다양한 소스를 통합하여 제공할 수 있으며, 이 경우 사용자의 뷰잉 오리엔테이션과 연계되거나 독립적으로 정보가 전달될 수 있다.
- [210] 도 13은 본 발명에 따른 3DoF+ 비디오 제공을 위한 아키텍처의 예를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 13은 3DoF+의 영상획득, 전처리, 전송, (후)처리, 렌더링 및 피드백 과정을 포함한 3DoF+ 엔드 투 엔드 시스템 흐름도를 나타낼 수 있다.
- [211] 도 13을 참조하면, 획득(acquisition) 과정은 360 비디오의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통한 360 비디오를 획득하는 과정을 의미할 수 있다. 이 과정을 통하여 다수의 위치에 대해 시선 방향 변화(ex. head motion)에 따른 다수의 영상/음성 정보를 획득할 수 있다. 이 때, 영상 정보는 시각적 정보(ex. texture)뿐만 아니라 깊이 정보(depth)를 포함할 수 있다. 이 때 1310의 영상 정보 예시와 같이 서로 다른 뷰포인트(viewpoint)에 따른 서로 다른 뷰잉 포지션(viewing position)의 복수의 정보를 각각 획득할 수 있다.
- [212] 합성(composition) 과정은 영상/음성 입력 장치를 통해 획득한 정보뿐 아니라 외부 미디어를 통한 영상(비디오/이미지 등), 음성(오디오/효과음향 등), 텍스트(자막 등)을 사용자 경험에 포함하기 위해 합성하기 위한 절차 및 방법을 포함할 수 있다.
- [213] 전처리(pre-processing) 과정은 획득된 360 비디오의 전송/전달을 위한 준비(전처리) 과정으로서, 전송한 스티칭, 프로젝션, 리전별 패킹 과정 및/또는 인코딩 과정 등을 포함할 수 있다. 즉, 이 과정은 영상/음성/텍스트 정보를 제작자의 의도에 따라 데이터를 변경/보완 하기 위한 전처리 과정 및 인코딩 과정이 포함될 수 있다. 예를 들어 영상의 전처리 과정에서는 획득된 시각 정보를 360 스피어(sphere) 상에 매핑하는 작업(stitching), 영역 경계를 없애거나 색상/밝기 차이를 줄이거나 영상의 시각적 효과를 주는 보정 작업(editing), 시점에 따른 영상을 분리하는 과정(view segmentation), 360 스피어(sphere) 상의 영상을 2D 영상으로 매핑하는 프로젝션 과정(projection), 영역에 따라 영상을 재배치 하는 과정(region-wise packing), 영상 정보를 압축하는 인코딩 과정이 포함될 수 있다. 1320의 비디오 측면의 예시와 같이 서로 다른 뷰포인트(viewpoint)에 따른 서로 다른 뷰잉 포지션(viewing position)의 복수의 프로젝션 영상이 생성될 수 있다.
- [214] 전송 과정은 준비 과정(전처리 과정)을 거친 영상/음성 데이터 및 메타데이터들을 처리하여 전송하는 과정을 의미할 수 있다. 서로 다른 뷰포인트(viewpoint)에 따른 서로 다른 뷰잉 포지션(viewing position)의 복수의 영상/음성 데이터 및 관련 메타데이터를 전달하는 방법으로써 전송한 바와 같이 방송망, 통신망을 이용하거나, 단방향 전달 등의 방법을 사용할 수 있다.

- [215] 후처리 및 합성 과정은 수신된/저장된 비디오/오디오/텍스트 데이터를 디코딩하고 최종 재생을 위한 후처리 과정을 의미할 수 있다. 예를 들어 후처리 과정은 전송한 바와 같이 패킹된 영상을 풀어주는 언패킹 및 2D 프로젝션된 영상을 3D 구형 영상으로 복원하는 리-프로젝션 과정 등이 포함될 수 있다.
- [216] 렌더링 과정은 3D 공간상에 리-프로젝션된 이미지/비디오 데이터를 렌더링하고 디스플레이하는 과정을 의미할 수 있다. 이 과정에서 영상/음성 신호를 최종적으로 출력하기 위한 형태로 재구성할 수 있다. 사용자의 관심영역이 존재하는 방향(viewing orientation), 시점(viewing position/head position), 위치(viewpoint)를 추적할 수 있으며, 이 정보에 따라 필요한 영상/음성/텍스트 정보만을 선택적으로 사용할 수 있다. 이 때, 영상 신호의 경우 사용자의 관심영역에 따라 1330와 같이 서로 다른 시점이 선택될 수 있으며, 최종적으로 1340와 같이 특정 위치에서의 특정 시점의 특정 방향의 영상이 출력될 수 있다.
- [217] 도 14a 및 14b는 3DoF+ 엔드 투 엔드 시스템 아키텍처의 예이다. 도 14a 및 14b의 아키텍처에 의하여 전송된 바와 같은 3D0F+ 360 콘텐츠가 제공될 수 있다.
- [218] 도 14a를 참조하면, 360 비디오 전송 장치(송신단)은 크게 360 비디오(이미지)/오디오 데이터 획득이 이루어지는 부분(acquisition unit), 획득된 데이터를 처리하는 부분(video/audio pre-processor), 추가 정보를 합성하기 위한 부분(composition generation unit), 텍스트, 오디오 및 프로젝션된 360도 비디오를 인코딩하는 부분(encoding unit) 및 인코딩된 데이터를 인캡슐레이션하는 부분(encapsulation unit)으로 구성될 수 있다. 전송한 바와 같이 인코딩된 데이터는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있으며, 인코딩된 데이터는 ISOBMFF, CFF 등의 파일 포맷으로 인캡슐레이션되거나, 기타 DASH 세그먼트 등의 형태로 처리할 수 있다. 인코딩된 데이터는 디지털 저장 매체를 통하여 360 비디오 수신 장치로 전달될 수 있으며, 또는 비록 명시적으로 도시되지는 않았으나, 전송한 바와 같이 전송 처리부를 통하여 전송을 위한 처리를 거치고, 이후 방송망 또는 브로드밴드 등을 통하여 전송될 수 있다.
- [219] 데이터 획득 부분에서는 센서의 방향(sensor orientation, 영상의 경우 viewing orientation), 센서의 정보 획득 시점(sensor position, 영상의 경우 viewing position), 센서의 정보 획득 위치(영상의 경우 viewpoint)에 따라 서로 다른 정보를 동시에 혹은 연속적으로 획득할 수 있으며, 이 때 비디오, 이미지, 오디오, 위치 정보 등을 획득할 수 있다.
- [220] 영상 데이터의 경우 텍스처(texture) 및 깊이 정보(depth)를 각각 획득할 수 있으며, 각 컴포넌트의 특성에 따라 서로 다른 전처리(video pre-processing)가 가능하다. 예를 들어 텍스처 정보의 경우 이미지 센서 위치 정보를 이용하여 동일 위치(viewpoint)에서 획득한 동일 시점(viewing position)의 서로 다른 방향(viewing orientation)의 영상들을 이용하여 360 전방위 영상을 구성할 수 있으며, 이를 위해 영상 스티칭(stitching) 과정을 수행할 수 있다. 또한 영상을

인코딩하기 위한 포맷으로 변경하기 위한 프로젝션(projection) 및/또는 리전별 팩킹을 수행할 수 있다. 깊이 영상의 경우 일반적으로 톱스 카메라를 통해 영상을 획득할 수 있으며, 이 경우 텍스처와 같은 형태로 깊이 영상을 만들 수 있다. 혹은, 별도로 측정된 데이터를 바탕으로 깊이 데이터를 생성할 수도 있다. 컴포넌트 별 영상이 생성된 후 효율적인 압축을 위한 비디오 포맷으로의 추가 변환 (packing)을 하거나 실제 필요한 부분으로 나누어 재 구성하는 과정 (sub-picture generation)이 수행될 수 있다. Video pre-processing 단에서 사용된 영상 구성에 대한 정보는 video metadata로 전달된다.

- [221] 획득된 데이터(혹은 주요하게 서비스 하기 위한 데이터) 이외에 추가적으로 주어지는 영상/음성/텍스트 정보를 함께 서비스 하는 경우, 이들 정보를 최종 재생 시 합성하기 위한 정보를 제공할 필요가 있다. 컴포지션 생성부(Composition generation unit)에서는 제작자의 의도를 바탕으로 외부에서 생성된 미디어 데이터 (영상의 경우 비디오/이미지, 음성의 경우 오디오/효과 음향, 텍스트의 경우 자막 등)를 최종 재생 단에서 합성하기 위한 정보를 생성하며, 이 정보는 composition metadata로 전달된다.
- [222] 각각의 처리를 거친 영상/음성/텍스트 정보는 각각의 인코더를 이용해 압축되고, 어플리케이션에 따라 파일 혹은 세그먼트 단위로 인캡슐레이션 된다. 이 때, 비디오, 파일 혹은 세그먼트 구성 방법에 따라 필요한 정보만을 추출(file extractor)이 가능하다.
- [223] 또한 각 데이터를 수신기에서 재구성하기 위한 정보가 코덱 혹은 파일 포맷/시스템 레벨에서 전달되는데, 여기에서는 비디오/오디오 재구성을 위한 정보(video/audio metadata), 오버레이를 위한 합성 정보(composition metadata), 비디오/오디오 재생 가능 위치(viewpoint) 및 각 위치에 따른 시점(viewing position) 정보(viewing position and viewpoint metadata) 등이 포함된다. 이와 같은 정보의 처리는 별도의 메타데이터 처리부를 통한 생성도 가능하다.
- [224] 도 14b를 참조하면, 360 비디오 수신 장치(수신단)는 크게 수신된 파일 혹은 세그먼트를 디캡슐레이션하는 부분(file/segment decapsulation unit), 비트스트림으로부터 영상/음성/텍스트 정보를 생성하는 부분(decoding unit), 영상/음성/텍스트를 재생하기 위한 형태로 재구성하는 부분(post-processor), 사용자의 관심영역을 추적하는 부분(tracking unit) 및 재생 장치인 디스플레이로 구성될 수 있다.
- [225] 디캡슐레이션을 통해 생성된 비트스트림은 데이터의 종류에 따라 영상/음성/텍스트 등으로 나뉘어 재생 가능한 형태로 개별적으로 디코딩될 수 있다.
- [226] 트래킹 부분에서는 센서 및 사용자의 입력 정보 등을 바탕으로 사용자의 관심 영역(Region of interest)의 위치(viewpoint), 해당 위치에서의 시점(viewing position), 해당 시점에서의 방향(viewing orientation) 정보를 생성하게 되며, 이 정보는 360 비디오 수신 장치의 각 모듈에서 관심 영역 선택 혹은 추출 등에

사용되거나, 관심 영역의 정보를 강조하기 위한 후처리 과정 등에 사용될 수 있다. 또한 360 비디오 전송 장치에 전달되는 경우 효율적인 대역폭 사용을 위한 파일 선택(file extractor) 혹은 서브 픽처 선택, 관심영역에 기반한 다양한 영상 재구성 방법(viewport/viewing position / viewpoint dependent processing) 등에 사용될 수 있다.

- [227] 디코딩된 영상 신호는 영상 구성 방법에 따라 다양한 처리 방법에 따라 처리될 수 있다. 360 비디오 전송 장치에서 영상 패키징이 이루어진 경우 메타데이터를 통해 전달된 정보를 바탕으로 영상을 재구성하는 과정이 필요하다. 이 경우 360 비디오 전송 장치에서 생성한 비디오 메타데이터를 이용할 수 있다. 또한 디코딩된 영상 내에 복수의 시점 위치(viewpoint), 혹은 복수의 시점(viewing position), 혹은 다양한 방향(viewing orientation)의 영상이 포함된 경우 트래킹(tracking)을 통해 생성된 사용자의 관심 영역의 위치, 시점, 방향 정보와 매칭되는 정보를 선택하여 처리할 수 있다. 이 때, 송신단에서 생성한 viewing position 및 viewpoint 관련 메타데이터가 사용될 수 있다. 또한 특정 위치, 시점, 방향에 대해 복수의 컴포넌트가 전달되거나, 오버레이를 위한 비디오 정보가 별도로 전달되는 경우 각각에 따른 렌더링 과정이 포함될 수 있다. 별도의 렌더링 과정을 거친 비디오 데이터(텍스처, 맵스, 오버레이)는 합성 과정(composition)을 거치게 되며, 이 때, 송신단에서 생성한 합성 메타데이터(composition metadata)가 사용될 수 있다. 최종적으로 사용자의 관심 영역에 따라 뷰포트(viewport)에 재생하기 위한 정보를 생성할 수 있다.
- [228] 디코딩된 음성 신호는 오디오 렌더러 그리고/혹은 후처리 과정을 통해 재생 가능한 음성 신호를 생성하게 되며, 이 때 사용자의 관심 영역에 대한 정보 및 360 비디오 수신 장치에 전달된 메타데이터를 바탕으로 사용자의 요구에 맞는 정보를 생성할 수 있다.
- [229] 디코딩된 텍스트 신호는 오버레이 렌더러에 전달되어 서브타이틀 등의 텍스트 기반의 오버레이 정보로써 처리될 수 있다. 필요한 경우 별도의 텍스트 후처리 과정이 포함될 수 있다.
- [230] 도 15는 FLUS(Framework for Live Uplink Streaming) 아키텍처의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [231] 도 14(도 14a 및 도 14b)에서 상술한 송신단 및 수신단의 세부 블록은 FLUS(Framework for Live Uplink Streaming)에서의 소스(source)와 싱크(sink)의 기능으로 각각 분류할 수 있다.
- [232] 상술한 송신단 및 수신단의 세부 블록이 FLUS에서의 소스(source)와 싱크(sink)의 기능으로 분류되는 경우, 도 14와 같이 360 비디오 획득 장치에서 소스(source)의 기능을 구현하고, 네트워크 상에서 싱크(sink)의 기능을 구현하거나, 혹은 네트워크 노드 내에서 소스/싱크를 각각 구현할 수 있다.
- [233] 상술한 아키텍처를 기반으로 한 송수신 처리 과정을 개략적으로 나타내면 예를 들어 다음 도 15 및 도 16과 같이 도시될 수 있다. 도 15 및 도 16의 송수신 처리

과정은 영상 신호 처리 과정을 기준으로 기술하며, 음성 혹은 텍스트와 같은 다른 신호를 처리하는 경우 일부 부분(ex. 스티치, 프로젝션 처리부, 패킹 처리부, 서브픽처 처리부, 언패킹/셀렉션, 렌더링, 컴포지션, 뷰포트 생성 등)은 생략될 수 있고, 또는 음성 혹은 텍스트 처리 과정에 맞도록 변경하여 처리될 수 있다.

[234] 도 16은 3DoF+ 송신단에서의 구성을 개략적으로 나타낸다.

[235] 도 16을 참조하면, 송신단(360 비디오 전송 장치)에서는 입력된 데이터가 카메라 출력 영상인 경우 스피어(sphere) 영상 구성을 위한 스티칭을 위치/시점/컴포넌트 별로 진행할 수 있다. 위치/시점/컴포넌트 별 스피어(sphere) 영상이 구성되면 코딩을 위해 2D 영상으로 프로젝션을 수행할 수 있다. 어플리케이션에 따라 복수의 영상을 통합 영상으로 만들기 위한 패킹 혹은 세부 영역의 영상으로 나누는 서브 픽처로 생성할 수 있다. 전송한 바와 같이 리전별 패킹 과정은 선택적(optional) 과정으로서 수행되지 않을 수 있으며, 이 경우 패킹 처리부는 생략될 수 있다. 입력된 데이터가 영상/음성/텍스트 추가 정보인 경우 추가 정보를 중심 영상에 추가하여 디스플레이 하는 방법을 알려줄 수 있으며, 추가 데이터도 함께 전송할 수 있다. 생성된 영상 및 추가된 데이터를 압축하여 비트 스트림으로 생성하는 인코딩 과정을 거쳐 전송 혹은 저장을 위한 파일 포맷으로 변환하는 인캡슐레이션 과정을 거칠 수 있다. 이 때 어플리케이션 혹은 시스템의 요구에 따라 수신부에서 필요로 하는 파일을 추출하는 과정이 처리될 수 있다. 생성된 비트스트림은 전송처리부를 통해 전송 포맷으로 변환된 후 전송될 수 있다. 이 때, 송신측 피드백 처리부에서는 수신단에서 전달된 정보를 바탕으로 위치/시점/방향 정보와 필요한 메타데이터를 처리하여 관련된 송신부에서 처리하도록 전달할 수 있다.

[236] 도 17은 3DoF+ 수신단에서의 구성을 개략적으로 나타낸다.

[237] 도 17을 참조하면, 수신단(360 비디오 수신 장치)에서는 송신단에서 전달한 비트스트림을 수신한 후 필요한 파일을 추출할 수 있다. 생성된 파일 포맷 내의 영상 스트림을 피드백 처리부에서 전달하는 위치/시점/방향 정보 및 비디오 메타데이터를 이용하여 선별하며, 선별된 비트스트림을 디코더를 통해 영상 정보로 재구성할 수 있다. 패킹된 영상의 경우 메타데이터를 통해 전달된 패킹 정보를 바탕으로 언패킹을 수행할 수 있다. 송신단에서 패킹 과정이 생략된 경우, 수신단의 언패킹 또한 생략될 수 있다. 또한 필요에 따라 피드백 처리부에서 전달된 위치(viewpoint)/시점(viewing position)/방향(viewing orientation)에 적합한 영상 및 필요한 컴포넌트를 선택하는 과정을 수행할 수 있다. 영상의 텍스처, 맵스, 오버레이 정보 등을 재생하기 적합한 포맷으로 재구성하는 렌더링 과정을 수행할 수 있다. 최종 영상을 생성하기에 앞서 서로 다른 레이어의 정보를 통합하는 컴포지션 과정을 거칠 수 있으며, 디스플레이 뷰포트(viewport)에 적합한 영상을 생성하여 재생할 수 있다.

[238]

[239] 본 명세서에서는 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법을 제공할 수

있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예는 360 영상 처리 시스템에서 사용자 시점에 의존적 프로세싱을 지원할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 3DoF+ 엔드 투 엔드 시스템의 디코딩(decoding) 및 후처리(post-processing)의 일부 기능에 해당될 수 있고, 도 14b에 따른 3DoF+ 엔드 투 엔드(end-to-end) 시스템 아키텍처 및/또는 도 17의 3DoF+ 수신단의 언패킹/셀렉션(unpacking/selection)의 일부 기능에 해당될 수 있다.

- [240] 본 발명의 일 실시예는 뷰포트에 의존적 프로세싱 지원을 위해 서로 다른 고품질(high quality) 리전을 가지는 복수의 스트림(stream) 중 필요한 스트림을 선택하는 방법 및 복수의 서브픽처 중 필요한 서브픽처를 선택하는 방법을 제공할 수 있으며, 각 방법은 순차적으로 상세히 설명하겠다. 여기서 스트림은 사용자에게 제공하기 위한 전방향 비디오 데이터 또는 전방향 비디오 데이터가 포함된 트랙을 지칭할 수 있다.
- [241] 도 18은 360 비디오에 대하여 서로 다른 고품질 리전을 가지는 4개의 트랙을 나타낸 예이다.
- [242] 360 영상 포맷(또는 전방향 미디어 포맷)은 리전별 품질 랭킹(region-wise quality ranking)에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있고, 이 시그널링 정보를 이용하여 뷰포트 의존 처리 스킴(viewport dependent processing scheme)이 다루어질 수 있다. 360 영상 포맷은 입력 영상에 대하여 복수의 트랙을 포함할 수 있으며, 복수의 트랙은 각각 전체 전방향 비디오(omnidirectional video) 또는 전체 전방향 영상의 데이터를 포함할 수 있고, 복수의 트랙의 전체 전방향 비디오들은 서로 다른 고품질 리전을 가질 수 있다. 여기서 360 영상 포맷은 상술한 미디어 파일의 포맷과 동일할 수 있고, ISO BMFF(ISO base media file format)를 기반으로 한 파일 포맷을 가질 수 있다.
- [243] 예를 들어 도 18을 참조하면, 4개의 트랙은 각각 360 영상이 프로젝션된 2D 픽처를 포함할 수 있으며, 도 18은 프로젝션된 2D 픽처 또는 비디오 프레임을 트랙 별로 나타낸 예일 수 있다. 여기서 각각의 프로젝션된 2D 픽처는 서로 다른 고품질(high quality, HQ)로 인코딩된 리전을 가질 수 있으며, 360 영상의 ERP(EquiRectangular Projection) 프레임일 수 있다.
- [244] 360 영상은 재생(playback)을 위해 복수의 트랙 중 어느 하나의 트랙이 선택팅(selecting)될 수 있고, 복수의 트랙은 360 영상이 재생되는 동안 다른 트랙으로의 스위칭(switching)을 위해 이용될 수 있다. 다시 말해, 360 비디오는 재생되는 동안 초기 선택팅된 트랙이 복수의 트랙 중 다른 하나의 트랙과 스위칭될 수 있다.
- [245] 360 영상 포맷은 선택팅 및 스위칭 가능한 트랙 그룹들에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있다. 다시 말해, 360 영상 포맷은 TrackHeaderBox 내의 alternate_group 필드, TrackSelectionBox 내의 switch_group 필드 및 attribute_list 필드를 통해 360 영상 재생을 위한 선택팅 및 스위칭 가능한 트랙 그룹들에 대한 시그널링 정보를 트랙 별로 제공할 수 있다.

[246] TrackHeaderBox는 예를 들어 표 1과 같이 포함될 수 있다.

[247] [표1]

```
aligned(8) class TrackHeaderBox
  extends FullBox('tkhd', version, flags){
  if (version==1) {
    unsigned int(64)  creation_time;
    unsigned int(64)  modification_time;
    unsigned int(32)  track_ID;
    const unsigned int(32)  reserved = 0;
    unsigned int(64)  duration;
  } else { // version==0
    unsigned int(32)  creation_time;
    unsigned int(32)  modification_time;
    unsigned int(32)  track_ID;
    const unsigned int(32)  reserved = 0;
    unsigned int(32)  duration;
  }
  const unsigned int(32)[2]  reserved = 0;
  template int(16) layer = 0;
  template int(16) alternate_group = 0;
  template int(16)  volume = {if track_is_audio 0x0100
else 0};
  const unsigned int(16)  reserved = 0;
  template int(32)[9]  matrix=
    { 0x00010000,0,0,0,0x00010000,0,0,0,0x40000000 };
    // unity matrix
  unsigned int(32) width;
  unsigned int(32) height;
}
```

[248] TrackSelectionBox는 예를 들어 표 2와 같이 포함될 수 있다.

[249] [표2]

```
aligned(8) class TrackSelectionBox
  extends FullBox('tsel', version = 0, 0) {
  template int(32) switch_group = 0;
  unsigned int(32) attribute_list[];           // to
end of the box;
}
```

[250] 표 1 및 표 2를 참조하면, 360 영상 포맷은 어느 하나의 트랙의 TrackHeaderBox 내의 **alternate_group** 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지며, TrackSelectionBox 내의 **attribute_list** 필드가 **rwqr** 값을 가지는 경우, 해당 트랙이 SphereRegionQualityRankingBox 또는 2DRegionQualityRankingBox에 의해 지시되는 서로 다른 고품질로 인코딩된 리전을 가지는 전체 전방향 비디오를 각각 담은 트랙의 트랙 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다.

[251] 추가로, 360 영상 포맷은 TrackSelectionBox 내의 **switch_group** 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지는 경우, 해당 트랙이 360 영상이 재생되는 동안 스위칭이 가능한 스위칭 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다. 여기서

SphereRegionQualityRankingBox 또는 2DRegionQualityRankingBox는 트랙 그룹 내에서 초기 선택 및 스위칭을 위한 선택 기준으로 이용될 수 있다.

- [252] 360 영상 포맷은 어느 하나의 트랙의 TrackHeaderBox 내의 alternate_group 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지며, TrackSelectionBox 내의 attribute_list 필드가 sqrg 값을 가지는 경우, 해당 트랙이 SphereRegionQualityRankingBox에 의해 지시되는 서로 다른 고품질로 인코딩된 리전을 가지는 전체 전방향 비디오를 각각 담은 트랙의 트랙 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다.
- [253] 추가로, 360 영상 포맷은 TrackSelectionBox 내의 switch_group 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지는 경우, 해당 트랙이 360 영상이 재생되는 동안 스위칭이 가능한 스위칭 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다. 여기서 SphereRegionQualityRankingBox는 트랙 그룹 내에서 초기 선택 및 스위칭을 위한 선택 기준으로 이용될 수 있다.
- [254] 360 영상 포맷은 어느 하나의 트랙의 TrackHeaderBox 내의 alternate_group 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지며, TrackSelectionBox 내의 attribute_list 필드가 2drg 값을 가지는 경우, 해당 트랙이 2DRegionQualityRankingBox에 의해 지시되는 서로 다른 고품질로 인코딩된 리전을 가지는 전체 전방향 비디오를 각각 담은 트랙의 트랙 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다.
- [255] 추가로, 360 영상 포맷은 TrackSelectionBox 내의 switch_group 필드가 0이 아닌 값(non-zero)을 가지는 경우, 해당 트랙이 360 영상이 재생되는 동안 스위칭이 가능한 스위칭 그룹에 포함됨을 명시할 수 있다. 여기서 2DRegionQualityRankingBox는 트랙 그룹 내에서 초기 선택 및 스위칭을 위한 선택 기준으로 이용될 수 있다.
- [256] SphereRegionQualityRankingBox는 예를 들어 표 3과 같이 포함될 수 있다.

[257] [표3]

```

aligned(8) class SphereRegionQualityRankingBox extends
FullBox('srqr', 0, 0) {
    unsigned int(8) region_definition_type;
    unsigned int(8) num_regions;
    unsigned int(1) remaining_area_flag;
    unsigned int(1) view_idc_presence_flag;
    unsigned int(1) quality_ranking_local_flag;
    unsigned int(4) quality_type;
    bit(1) reserved = 0;
    if (view_idc_presence_flag == 0) {
        unsigned int(2) default_view_idc;
        bit(6) reserved = 0;
    }
    for (i = 0; i < num_regions; i++) {
        unsigned int(8) quality_ranking;
        if (view_idc_presence_flag == 1) {
            unsigned int(2) view_idc;
            bit(6) reserved = 0;
        }
        if (quality_type == 1) {
            unsigned int(16) orig_width;
            unsigned int(16) orig_height;
        }
        if ((i < (num_regions - 1)) || (remaining_area_flag
== 0))
            SphereRegionStruct(1);
    }
}

```

[258] 2DRegionQualityRankingBox는 예를 들어 표 4와 같이 포함될 수 있다.

[259] [표4]

```

aligned(8) class 2DRegionQualityRankingBox extends
FullBox('2dqr', 0, 0) {
    unsigned int(8) num_regions;
    unsigned int(1) remaining_area_flag;
    unsigned int(1) view_idc_presence_flag;
    unsigned int(1) quality_ranking_local_flag;
    unsigned int(4) quality_type;
    bit(1) reserved = 0;
    if (view_idc_presence_flag == 0) {
        unsigned int(2) default_view_idc;
        bit(6) reserved = 0;
    }
    for (i = 0; i < num_regions; i++) {
        unsigned int(8) quality_ranking;
        if (view_idc_presence_flag == 1) {
            unsigned int(2) view_idc;
            bit(6) reserved = 0;
        }
        if (quality_type == 1) {
            unsigned int(16) orig_width;
            unsigned int(16) orig_height;
        }
        if ((i < (num_regions - 1)) || (remaining_area_flag
== 0)) {
            unsigned int(16) left_offset;
            unsigned int(16) top_offset;
            unsigned int(16) region_width;
            unsigned int(16) region_height;
        }
    }
}

```

[260] 표 3 및 표 4를 참조하면, `quality_ranking` 필드는 해당 트랙이 해당 리전을 포함하는 복수의 트랙 중 해당 리전의 품질 랭킹에 대한 정보가 명시될 수 있다.

다시 말해, `SphereRegionQualityRankingBox`가 이용되는 경우, 스피어(sphere) 영역 기반으로 품질 랭킹이 지시될 수 있으며, `2DRegionQualityRankingBox`가 이용되는 경우, 2D 영역 기반으로 품질 랭킹이 지시될 수 있다.

[261] 예를 들어, 품질 랭킹 리전(quality ranking region) A의 값이 0이 아니며, 품질 랭킹 리전 B의 값보다 작은 경우, 품질 랭킹 리전 A가 품질 랭킹 리전 B보다 높은 품질을 가질 수 있다. 여기서 품질 랭킹 리전 A의 값은 트랙 A의 해당 리전에 대한 `quality_ranking` 필드의 값을, 품질 랭킹 리전 B의 값은 트랙 B의 해당 리전에 대한 `quality_ranking` 필드의 값을 의미할 수 있다.

[262] 또한 `quality_ranking` 필드 값이 0xFF를 가지는 경우, 해당 트랙의 해당 리전은 비어 있을 수 있다. 다시 말해, 해당 트랙에는 해당 리전에 해당하는 데이터가 존재하지 않음을 의미할 수 있다.

[263] 실시예에 따르면, 360 비디오 포맷은 어느 트랙의 `quality_ranking` 필드 값이 0xFF를 가지는 경우, 해당 트랙에 해당 리전에 대한 데이터가 존재하지

- 않으므로, 해당 트랙의 RegionWisePackingBox 및 CoverageInformationBox 등과 같은 다른 box들에 대한 파싱 없이 해당 트랙에 해당 리전의 데이터 존재 유무에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있다.
- [264] 다른 실시예에 따르면, 2D 픽처가 공간적으로 분할되어 서브픽처를 구성하는 경우, 트랙은 서브픽처 트랙을 포함할 수도 있다. 여기서 서브픽처 트랙은 적어도 하나의 다른 서브픽처 트랙과 공간적 관계(spatial relationship)를 가지며, 서브픽처 비트스트림을 나타내는 트랙을 지칭할 수 있다.
- [265] 서브픽처는 입력 영상의 공간적(spatial) 서브셋(subset)을 나타내는 픽처를 지칭할 수 있으며, 서브픽처 비트스트림은 입력 영상의 공간적(spatial) 서브셋(subset)을 나타내는 비트스트림을 지칭할 수 있고, 공간적 서브셋은 인코딩 과정 전에 입력 영상이 공간적으로 분할(split)되어 획득될 수 있다.
- [266] 서브픽처 트랙은 다른 서브픽처 트랙과 리전별 품질 랭킹(region-wise quality ranking) 메타데이터에 의해 지시되는 서로 다른 품질 랭킹을 가지는 오버랩핑(overlapping) 리전을 포함할 수 있다. 여기서 오버랩핑 리전은 중복된 리전 또는 겹치는 리전이라 지칭할 수도 있다.
- [267] 360 영상은 재생(playback)을 위해 오버랩핑 리전을 포함하는 복수의 서브픽처 트랙 중 어느 하나의 서브픽처 트랙이 선택팅(selecting)될 수 있고, 복수의 서브픽처 트랙은 360 영상이 재생되는 동안 오버랩핑 리전을 포함한 다른 트랙으로의 스위칭(switching)을 위해 이용될 수 있다. 다시 말해, 360 영상이 재생되는 동안 초기 선택팅된 서브픽처 트랙은 복수의 서브픽처 트랙 중 오버랩핑 리전을 포함한 다른 하나의 서브픽처 트랙과 스위칭될 수 있다. 360 영상 포맷은 상술한 과정을 통해 선택팅 및 스위칭 가능한 서브픽처 트랙들에 대한 시그널링 정보도 제공할 수 있다. 여기서 복수의 서브픽처 트랙 중 선택팅 및 스위칭 가능한 서브픽처 트랙들은 그룹핑될 수 있으며, 360 영상 포맷은 그룹핑된 서브픽처 트랙 그룹에 대한 시그널링 정보를 제공할 수도 있다.
- [268] 이하에서는 적어도 하나의 서브픽처 중 필요한 서브픽처를 선택하는 방법을 설명하겠다.
- [269] 도 19a 및 도 19b는 2개의 트랙 그룹에 동일한 서브픽처 트랙이 포함된 경우의 예이다.
- [270] 적어도 하나의 서브픽처로 공간적으로 분할된 360 영상은 사용자에게 제공되기 위해 서브픽처 합성(composition) 과정이 적용될 수 있다. 서브픽처 합성 과정이 적용되는 경우, 하나의 서브픽처 트랙은 복수의 트랙 그룹에 포함될 수 있다. 여기서 트랙 그룹은 합성을 통해 하나 이상의 픽처를 획득할 수 있는 트랙들을 그룹핑한 것을 의미할 수 있으며, 도 18과 함께 설명한 스위칭 가능한 트랙들을 그룹핑한 트랙 그룹과 다를 수 있다.
- [271] 예를 들어 도 19a를 참조하면, 서브픽처 합성 과정을 통해 트랙 그룹 식별자가 1(track_group_id=1)인 제1 트랙 그룹(Track group 1)은 제1 서브픽처(Sub-pic 1) 트랙, 제2 서브픽처(Sub-pic 2) 트랙, 제3 서브픽처(Sub-pic 3) 트랙 및 제4

- 서브픽처(Sub-pic 4) 트랙을 포함하여 사이드 바이 사이드 프레임 패킹 포맷(side-by-side frame packing format)을 갖는 ERP(EquiRectangular Projection)로 구성되어 스테레오스코픽(stereoscopic)으로 렌더링될 수 있고, 트랙 그룹 식별자가 2(track_group_id=2)인 제2 트랙 그룹(Track group 2)은 제1 서브픽처(Sub-pic 1) 트랙 및 제2 서브픽처(Sub-pic 1) 트랙을 포함하여 왼쪽 뷰(left view)만으로 구성되어 모노스코픽(monoscopic)으로 렌더링될 수 있다.
- [272] 여기서 제3 서브픽처 및 제4 서브픽처는 오른쪽 뷰에 대한 픽처로 제1 트랙 그룹에만 포함될 수 있으나, 제1 서브픽처 및 제2 서브픽처는 왼쪽 뷰에 대한 픽처로 제1 트랙 그룹 및 제2 트랙 그룹에 각각 포함될 수 있다. 도 19a에서의 각 서브픽처는 180도 * 180도의 커버리지를 가질 수 있다.
- [273] 예를 들어 도 19b를 참조하면, 서브픽처 합성 과정을 통해 제1 트랙 그룹(Track group 1)은 제1 서브픽처(Sub-pic 1) 트랙, 제2 서브픽처(Sub-pic 2) 트랙, 제3 서브픽처(Sub-pic 3) 트랙 및 제4 서브픽처(Sub-pic 4) 트랙을 포함하여 360도 * 180도의 커버리지를 갖는 ERP(EquiRectangular Projection)로 구성되어 구형(full sphere)으로 렌더링될 수 있고, 제2 트랙 그룹(Track group 2)은 제2 서브픽처(Sub-pic 2) 트랙 및 제3 서브픽처(Sub-pic 3) 트랙을 포함하여 180도 * 180도의 커버리지를 갖는 반구형(half sphere)으로 렌더링될 수 있다.
- [274] 여기서 제1 서브픽처 및 제4 서브픽처는 구형으로 렌더링되는 제1 트랙 그룹에만 포함될 수 있으나, 제2 서브픽처 및 제3 서브픽처는 구형으로 렌더링되는 제1 트랙 그룹 및 반구형으로 렌더링되는 제2 트랙 그룹에 각각 포함될 수 있다. 도 19b에서의 각 서브픽처는 90도 * 180도의 커버리지를 가질 수 있다.
- [275] 실시예에 따르면, 360 영상 포맷은 서브픽처 합성(composition) 과정에서 해당 트랙이 공간적으로 배열, 맵핑 또는 합성되는 적어도 하나의 트랙이 포함된 트랙 그룹에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있다. 다시 말해, 360 영상 포맷은 서브픽처와 복수의 프로젝션된 픽처(projected picture) 간의 관계에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있다.
- [276] 360 영상 포맷은 TrackGroupBox 내의 track_group_type 필드를 통해 해당 트랙이 합성 픽처(composition picture)를 획득하기 위해 공간적으로 배열될 수 있는 트랙들에 포함되는지에 대한 시그널링 정보를 제공할 수 있으며, TrackGroupBox는 예를 들어 표 5와 같이 포함될 수 있다.

[277] [표5]

```

aligned(8) class TrackGroupTypeBox(unsigned int(32)
track_group_type) extends FullBox(track_group_type,
version = 0, flags = 0) {
    unsigned int(32) track_group_id;
    // the remaining data may be specified for a
particular track_group_type
}

aligned(8) class OmnidirectionalSourceBox extends
TrackGroupTypeBox('osdr') {
    // optional boxes
}

aligned(8) class SubPictureCompositionBox extends
TrackGroupTypeBox('spco') {
    // optional boxes
}

```

- [278] 표 5를 참조하면, 360 영상 포맷은 track_group_type 필드가 spco 또는 osdr 값을 가지는 경우, 해당 트랙이 합성 픽처(composition picture)를 획득하기 위해 공간적으로 배열될 수 있는 트랙들에 포함됨을 명시할 수 있다.
- [279] 비주얼 트랙(visual track)은 track_group_type 필드가 spco 또는 osdr 값을 가지는 TrackGroupTypeBox 내의 track_group_id 필드가 동일한 값을 가지는 적어도 하나의 비주얼 트랙과 그룹핑될 수 있으며, 그룹핑되어 맵핑되는 비주얼 트랙들은 표시될 수 있는 비주얼 콘텐츠(visual content)를 집합적으로(collectively) 나타낼 수 있다.
- [280] 360 영상 포맷은 RegionWisePackingBox 내에 TrackGroupTypeBox와 동일한 의미를 가지는 track_group_id 필드를 포함할 수 있다. 여기서 360 영상 포맷은 다른 RegionWisePackingBox 사용과의 호환성을 제공하기 위해 RegionWisePackingBox의 version 값이 1인 경우에만 track_group_id 필드를 포함할 수도 있다. RegionWisePackingBox는 예를 들어 표 6과 같이 포함될 수 있다.

[281] [표 6]

```

aligned(8) class RectRegionPacking(i) {
    unsigned int(32) proj_reg_width[i];
    unsigned int(32) proj_reg_height[i];
    unsigned int(32) proj_reg_top[i];
    unsigned int(32) proj_reg_left[i];
    unsigned int(3) transform_type[i];
    bit(5) reserved = 0;
    unsigned int(16) packed_reg_width[i];
    unsigned int(16) packed_reg_height[i];
    unsigned int(16) packed_reg_top[i];
    unsigned int(16) packed_reg_left[i];
}

aligned(8) class GuardBand(i) {
    unsigned int(8) left_gb_width[i];
    unsigned int(8) right_gb_width[i];
    unsigned int(8) top_gb_height[i];
    unsigned int(8) bottom_gb_height[i];
    unsigned int(1) gb_not_used_for_pred_flag[i];
    for (j = 0; j < 4; j++)
        unsigned int(3) gb_type[i][j];
    bit(3) reserved = 0;
}

aligned(8) class RegionWisePackingStruct() {
    unsigned int(1) constituent_picture_matching_flag;
    bit(7) reserved = 0;
    unsigned int(8) num_regions;
    unsigned int(32) proj_picture_width;
    unsigned int(32) proj_picture_height;
    unsigned int(16) packed_picture_width;
    unsigned int(16) packed_picture_height;
    for (i = 0; i < num_regions; i++) {
        bit(3) reserved = 0;
        unsigned int(1) guard_band_flag[i];
        unsigned int(4) packing_type[i];
        if (packing_type[i] == 0) {
            RectRegionPacking(i);
            if (guard_band_flag[i])
                GuardBand(i);
        }
    }
}

aligned(8) class RegionWisePackingBox extends
FullBox('rwpk', version, 0) {
    if(version == 1) {
        unsigned int(32) track_group_id;
    }
    RegionWisePackingStruct();
}

```

[282] 표 6에서 팩드 픽처(packed picture)는 서브픽처를 지칭할 수 있으며, 상술한 바와 같이 RegionWisePackingBox는 version 값이 1인 경우에 track_group_id

필드를 포함할 수 있고, 동일한 track_group_id 필드 값을 가지는 트랙들이 합성 과정에서 서로 합성 또는 맵핑될 수 있다.

[283] 다시 말해, 360 영상 포맷은 해당 트랙의 TrackGroupBox 내에 track_group_id 필드를 포함할 수 있고, 해당 트랙의 RegionWisePackingBox 내에 동일한 track_group_id 필드를 포함할 수 있으며, 이 필드를 통해 해당 트랙의 합성 또는 맵핑을 위한 트랙 그룹을 명시할 수 있다.

[284] 예를 들어 도 19a에서 제1 트랙 그룹 및 제2 트랙 그룹에 포함되는 제1 서브픽처 트랙의 track_group_id 필드를 이용한 박스 구성은 표 7과 같을 수 있으며, 표 7에서 Track 1은 제1 서브픽처 트랙을 지칭할 수 있다.

[285] [표7]

Track 1	odsr	track_group_id = 1
	odsr	track_group_id = 2
	povd	rwpk
		track_group_id = 1
		proj_picture_width = 7680
		proj_picture_height = 1920
		packed_picture_width = 1920
		packed_picture_height = 1920
		proj_reg_width = 1920
		proj_reg_height = 1920
		proj_reg_top = 0
		proj_reg_left = 0
		packed_reg_width = 1920
		packed_reg_height = 1920
		packed_reg_top = 0
		packed_reg_left = 0
	rwpk	track_group_id = 2
		proj_picture_width = 3840
		proj_picture_height = 1920
		packed_picture_width = 1920
		packed_picture_height = 1920
		proj_reg_width = 1920
		proj_reg_height = 1920
		proj_reg_top = 0
		proj_reg_left = 0
		packed_reg_width = 1920
		packed_reg_height = 1920
		packed_reg_top = 0
		packed_reg_left = 0

[286] 예를 들어 도 19a에서 제1 트랙 그룹 및 제2 트랙 그룹에 포함되는 제2 서브픽처 트랙의 track_group_id 필드를 이용한 박스 구성은 표 8과 같을 수 있으며, 표 8에서 Track 2는 제2 서브픽처 트랙을 지칭할 수 있다

[287] [표8]

Track 2	odsr	track_group_id = 1
	odsr	track_group_id = 2
	povd	rwpk
		track_group_id = 1
		proj_picture_width = 7680
		proj_picture_height = 1920
		packed_picture_width = 1920
		packed_picture_height = 1920
		proj_reg_width = 1920
		proj_reg_height = 1920
		proj_reg_top = 0
		proj_reg_left = 1920
		packed_reg_width = 1920
		packed_reg_height = 1920
		packed_reg_top = 0
		packed_reg_left = 0
	rwpk	track_group_id = 2
		proj_picture_width = 3840
		proj_picture_height = 1920
		packed_picture_width = 1920
		packed_picture_height = 1920
		proj_reg_width = 1920
		proj_reg_height = 1920
		proj_reg_top = 0
		proj_reg_left = 1920
		packed_reg_width = 1920
		packed_reg_height = 1920
		packed_reg_top = 0
		packed_reg_left = 0

[288] 예를 들어 도 19a에서 제1 트랙 그룹에만 포함되는 제3 서브픽처 트랙의 track_group_id 필드를 이용한 박스 구성은 표 9와 같을 수 있으며, 표 9에서 Track 3는 제3 서브픽처 트랙을 지칭할 수 있다.

[289] [표9]

Track 3	odsr		track_group_id = 1
	povd	rwpk	track_group_id = 1
			proj_picture_width = 7680
			proj_picture_height = 1920
			packed_picture_width = 1920
			packed_picture_height = 1920
			proj_reg_width = 1920
			proj_reg_height = 1920
			proj_reg_top = 0
			proj_reg_left = 3840
			packed_reg_width = 1920
			packed_reg_height = 1920
			packed_reg_top = 0
			packed_reg_left = 0

[290] 예를 들어 도 19a에서 제1 트랙 그룹에만 포함되는 제4 서브픽처 트랙의 track_group_id 필드를 이용한 박스 구성은 표 10과 같을 수 있으며, 표 10에서 Track 4는 제4 서브픽처 트랙을 지칭할 수 있다.

[291] [표10]

Track 4	odsr	track_group_id = 1
	povd	rwpk
		track_group_id = 1
		proj_picture_width = 7680
		proj_picture_height = 1920
		packed_picture_width = 1920
		packed_picture_height = 1920
		proj_reg_width = 1920
		proj_reg_height = 1920
		proj_reg_top = 0
		proj_reg_left = 5760
		packed_reg_width = 1920
		packed_reg_height = 1920
		packed_reg_top = 0
		packed_reg_left = 0

- [292] 표 7 내지 도 10에서 track_group_id = 1은 제1 트랙 그룹을, track_group_id = 2는 제2 트랙 그룹을 지칭할 수 있으며, 팩드 픽처(packed picture)는 서브픽처를 지칭할 수 있다.
- [293] 도 20은 본 발명에 따른 360 영상 전송 장치에 의한 360 영상 데이터의 서브픽처 기반 처리 방법을 개략적으로 나타낸다. 도 20에서 개시된 방법은 도 5 또는 도 16에서 개시된 360 비디오 전송 장치에 의하여 수행될 수 있다.
- [294] 도 20을 참조하면, 360 영상 전송 장치는 360 영상을 획득한다(S2000). 여기서 360 영상은 적어도 하나의 카메라에 의해 캡처된 비디오/영상일 수 있다. 또는 360 영상의 일부 또는 전부는 컴퓨터 프로그램 등에 의하여 생성된 가상의 영상일 수도 있다. 360 영상은 독자적인 정지 영상일 수 있고, 또는 360 비디오의 일부일 수 있다.
- [295] 360 영상 전송 장치는 360 영상을 처리하여 픽처를 도출한다(S2010). 360 영상 전송 장치는 상술한 여러 프로젝션 포맷, 리전별 패킹 절차 등을 기반으로 2D 기반의 픽처를 도출할 수 있다. 도출된 픽처는 프로젝티드 픽처에 대응할 수 있고, 또는 팩드 픽처(리전별 패킹 과정이 적용된 경우)에 대응할 수도 있다.
- [296] 360 영상 전송 장치는 복수의 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 메타데이터를 생성한다(S2020). 여기서 메타데이터는 본 명세서에서 상술한 필드들을 포함할 수 있다. 필드들은 다양한 레벨의 박스(box)에 포함되거나 파일 내에서 별도의 트랙 내의 데이터로 포함될 수 있다.
- [297] 예를 들어, 메타데이터는 표 1 내지 6에서 상술한 필드/정보의 일부 또는

전부를 포함할 수 있으며, 트랙 그룹 정보는 트랙 그룹 관련 메타데이터(정보/필드 포함)라고 지칭할 수도 있다.

- [298] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 전체 전방향 미디어 데이터를 각각 포함하는 복수의 트랙을 포함하는 경우, 복수의 트랙 중 재생을 위한 초기 선택팅 가능한 트랙에 대한 정보, 재생 중인 트랙이 다른 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 재생 중인 트랙과 스위칭 가능한 트랙에 대한 정보, 초기 선택팅 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 트랙의 선택 기준에 대한 정보, 복수의 트랙 각각이 특정 리전을 포함하는지에 대한 정보, 및 특정 리전을 포함하는 트랙들 간의 특정 리전에 대한 품질 랭킹 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 트랙 그룹은 스위칭 가능한 트랙의 집합을 지칭할 수 있다.
- [299] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되는 경우, 오버랩핑 리전을 포함하는 서브픽처들의 서브픽처 트랙들 간에 재생을 위한 초기 선택팅 가능한 서브픽처 트랙에 대한 정보, 재생 중인 서브픽처 트랙이 다른 서브픽처 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 재생 중인 서브픽처 트랙과 스위칭 가능한 서브픽처 트랙에 대한 정보, 초기 선택팅 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 서브픽처 트랙의 선택 기준에 대한 정보, 및 오버랩핑 리전을 포함하는 서브픽처들의 서브픽처 트랙들 간에 오버랩핑 리전에 대한 품질 랭킹 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 서브픽처는 팩드(packed) 픽처를 지칭할 수도 있다.
- [300] 예를 들어, 재생을 위한 초기 선택팅 가능한 트랙 또는 서브픽처 트랙에 대한 정보, 재생 중인 트랙 또는 서브픽처 트랙이 다른 트랙 또는 다른 서브픽처 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 및 재생 중인 트랙 또는 서브픽처 트랙과 스위칭 가능한 트랙 또는 서브픽처 트랙에 대한 정보는 TrackHeaderBox 내의 alternate_group 필드 및 TrackSelectionBox 내의 switch_group 필드를 포함할 수 있다. 초기 선택팅 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 트랙 또는 서브픽처 트랙의 선택 기준에 대한 정보는 TrackSelectionBox 내의 attribute_list 필드를 포함할 수 있다. 품질 랭킹 정보는 SphereRegionQualityRankingBox 또는 2DRegionQualityRankingBox 내의 quality_ranking 필드를 포함할 수 있으며, quality_ranking 필드는 복수의 트랙 각각이 특정 리전을 포함하는지에 대한 정보를 지시할 수도 있다.
- [301] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되어 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 각 서브픽처의 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID를 포함할 수 있다.
- [302] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되어 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID의 생략을 지시하는 버전 정보 또는 리전별 패킹 관련 버전 정보를 포함할 수 있다.
- [303] 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID는 TrackGroupBox 내에 track_group_id

필드 및/또는 RegionWisePackingBox 내에 track_group_id 필드를 포함할 수 있으며, TrackGroupBox는 적어도 하나의 track_group_id 필드를 포함할 수 있으나, RegionWisePackingBox는 하나의 track_group_id 필드를 포함할 수 있다. 다시 말해, 해당 서브픽처 트랙이 복수의 트랙 그룹에 포함되는 경우, 메타데이터는 트랙 그룹의 개수와 동일한 개수의 RegionWisePackingBox를 포함할 수 있다.

- [304] 버전 정보는 RegionWisePackingBox 내의 version 값을 포함할 수 있으며, version 값이 1인 경우, 해당 RegionWisePackingBox가 track_group_id 필드를 포함할 수 있다.
- [305] 360 영상 전송 장치는 픽처를 인코딩한다(S2030). 여기서 360 영상 전송 장치는 픽처의 적어도 일부 영역을 인코딩할 수 있고, 2차원 픽처를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 또한 픽처의 적어도 일부 영역은 적어도 하나의 서브픽처를 의미할 수 있다.
- [306] 360 영상 전송 장치는 인코딩된 픽처 및 메타데이터에 대하여 저장 또는 전송을 위한 처리를 수행한다(S2040). 여기서 360 영상 전송 장치는 인코딩된 픽처의 적어도 일부 영역 및 메타데이터에 대하여 저장 또는 전송을 위한 처리를 수행할 수 있다. 또한 360 영상 전송 장치는 인코딩된 픽처에 관한 데이터 및/또는 메타데이터를 기반으로 360 영상 데이터를 생성할 수 있다. 360 비디오의 경우 360 비디오를 구성하는 일련의 영상에 대한 일련의 픽처들을 인코딩하고, 인코딩된 픽처들을 포함하는 360 비디오 데이터를 생성할 수 있다.
- [307] 360 영상 전송 장치는 인코딩된 픽처(들)에 관한 데이터 및/또는 메타데이터를 파일 등의 형태로 인캡슐레이션(encapsulation)할 수 있고, 360 영상 전송 장치는 인코딩된 360 영상 데이터 및/또는 메타데이터를 저장 또는 전송하기 위하여 ISOBMFF, CFF 등의 파일 포맷으로 인캡슐레이션하거나, 기타 DASH 세그먼트 등의 형태로 처리할 수 있다. 여기서 픽처(들)은 픽처 또는 픽처의 적어도 일부 영역을 의미할 수 있다. 360 영상 전송 장치는 메타데이터를 파일 포맷 상에 포함시킬 수 있다. 예를 들어, 메타데이터는 ISOBMFF 파일 포맷 상의 다양한 레벨의 박스(box)에 포함되거나 파일 내에서 별도의 트랙내의 데이터로 포함될 수 있다.
- [308] 또한, 360 비디오 영상 장치는 메타데이터 자체를 파일로 인캡슐레이션할 수 있다. 360 영상 전송 장치는 파일 포맷에 따라 인캡슐레이션된 360 영상 데이터에 전송을 위한 처리를 가할 수 있다. 360 영상 전송 장치는 임의의 전송 프로토콜에 따라 360 영상 데이터를 처리할 수 있다. 전송을 위한 처리에는 방송망을 통한 전달을 위한 처리, 또는 브로드밴드 등의 통신 네트워크를 통한 전달을 위한 처리를 포함할 수 있다. 또한, 360 영상 전송 장치는 메타데이터에 전송을 위한 처리를 가할 수도 있다. 360 영상 전송 장치는 전송 처리된 360 영상 데이터(메타데이터 포함)를 방송망 및/또는 브로드밴드를 통해 전송할 수 있다.
- [309] 도 21은 본 발명에 따른 360 영상 수신 장치에 의한 360 영상 데이터의 서브픽처

기반 처리 방법을 개략적으로 나타낸다. 도 21에서 개시된 방법은 도 6 또는 도 17에서 개시된 360 비디오 수신 장치에 의하여 수행될 수 있다.

- [310] 도 21을 참조하면, 360 영상 수신 장치는 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 포함하는 360 영상 데이터(또는 신호)를 수신한다(S2100). 360 영상 수신 장치는 방송망을 통하여 360 영상 전송 장치로부터 시그널링된 상기 360 영상 데이터를 수신할 수 있다. 360 비디오 수신 장치는 브로드밴드 등의 통신 네트워크, 또는 저장매체를 통하여 360 영상 데이터를 수신할 수도 있다. 360 영상 데이터는 ISPBMMFF, CFF 등의 파일 포맷일 수 있으며, 메타데이터는 ISOBMMFF 파일 포맷 상의 다양한 레벨의 박스(box)에 포함되거나 파일 내에서 별도의 트랙내의 데이터로 포함될 수 있다.
- [311] 360 영상 수신 장치는 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득한다(S2110). 360 영상 데이터로부터 파일/세그먼트 디캡슐레이션 등의 절차를 통하여 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득할 수 있다. 여기서 인코딩된 픽처에 대한 정보는 픽처의 적어도 일부 영역이 인코딩된 경우, 적어도 일부 영역에 대한 정보를 의미할 수도 있다. 여기서 메타데이터는 본 명세서에서 상술한 필드들을 포함할 수 있다. 필드들은 다양한 레벨의 박스(box)에 포함되거나 파일 내에서 별도의 트랙 내의 데이터로 포함될 수 있다.
- [312] 예를 들어, 메타데이터는 표 1 내지 6에서 상술한 필드/정보의 일부 또는 전부를 포함할 수 있으며, 트랙 그룹 정보는 트랙 그룹 관련 메타데이터(정보/필드 포함)라고 지칭할 수도 있다.
- [313] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 전체 전방향 미디어 데이터를 각각 포함하는 복수의 트랙을 포함하는 경우, 복수의 트랙 중 재생을 위한 초기 선택 가능한 트랙에 대한 정보, 재생 중인 트랙이 다른 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 재생 중인 트랙과 스위칭 가능한 트랙에 대한 정보, 초기 선택 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 트랙의 선택 기준에 대한 정보, 복수의 트랙 각각이 특정 리전을 포함하는지에 대한 정보, 및 특정 리전을 포함하는 트랙들 간의 특정 리전에 대한 품질 랭킹 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 트랙 그룹은 스위칭 가능한 트랙의 집합을 지칭할 수 있다.
- [314] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되는 경우, 오버랩핑 리전을 포함하는 서브픽처들의 서브픽처 트랙들 간에 재생을 위한 초기 선택 가능한 서브픽처 트랙에 대한 정보, 재생 중인 서브픽처 트랙이 다른 서브픽처 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 재생 중인 서브픽처 트랙과 스위칭 가능한 서브픽처 트랙에 대한 정보, 초기 선택 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 서브픽처 트랙의 선택 기준에 대한 정보, 및 오버랩핑 리전을 포함하는 서브픽처들의 서브픽처 트랙들 간에 오버랩핑 리전에 대한 품질 랭킹 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서 서브픽처는 팩드(packed) 픽처를 지칭할 수도 있다.
- [315] 예를 들어, 재생을 위한 초기 선택 가능한 트랙 또는 서브픽처 트랙에 대한

정보, 재생 중인 트랙 또는 서브픽처 트랙이 다른 트랙 또는 다른 서브픽처 트랙과 스위칭이 가능한지에 대한 정보, 및 재생 중인 트랙 또는 서브픽처 트랙과 스위칭 가능한 트랙 또는 서브픽처 트랙에 대한 정보는 TrackHeaderBox 내의 alternate_group 필드 및 TrackSelectionBox 내의 switch_group 필드를 포함할 수 있다. 초기 선택 및/또는 재생 중 스위칭을 위한 트랙 또는 서브픽처 트랙의 선택 기준에 대한 정보는 TrackSelectionBox 내의 attribute_list 필드를 포함할 수 있다. 품질 랭킹 정보는 SphereRegionQualityRankingBox 또는 2DRegionQualityRankingBox 내의 quality_ranking 필드를 포함할 수 있으며, quality_ranking 필드는 복수의 트랙 각각이 특정 리전을 포함하는지에 대한 정보를 지시할 수도 있다.

- [316] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되어 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 각 서브픽처의 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID를 포함할 수 있다.
- [317] 예를 들어, 트랙 그룹 관련 메타데이터는 픽처가 서브픽처로 공간적으로 분할되어 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID의 생략을 지시하는 버전 정보 또는 리전별 패킹 관련 버전 정보를 포함할 수 있다.
- [318] 트랙 그룹에 대한 정보 또는 트랙 그룹 ID는 TrackGroupBox 내에 track_group_id 필드 및/또는 RegionWisePackingBox 내에 track_group_id 필드를 포함할 수 있으며, TrackGroupBox는 적어도 하나의 track_group_id 필드를 포함할 수 있으나, RegionWisePackingBox는 하나의 track_group_id 필드를 포함할 수 있다. 다시 말해, 해당 서브픽처 트랙이 복수의 트랙 그룹에 포함되는 경우, 메타데이터는 트랙 그룹의 개수와 동일한 개수의 RegionWisePackingBox를 포함할 수 있다.
- [319] 버전 정보는 RegionWisePackingBox 내의 version 값을 포함할 수 있으며, version 값이 1인 경우, 해당 RegionWisePackingBox가 track_group_id 필드를 포함할 수 있다.
- [320] 360 영상 수신 장치는 픽처를 디코딩한다(S2120). 디코딩된 픽처는 프로젝티드 픽처에 대응할 수 있고, 또는 팩드 픽처(리전별 패킹 과정이 적용된 경우)에 대응할 수도 있다. 여기서 360 영상 수신 장치는 픽처의 적어도 일부 영역을 디코딩할 수 있으며, 픽처의 적어도 일부 영역은 적어도 하나의 서브픽처를 의미할 수도 있다.
- [321] 360 영상 수신 장치는 경우에 따라 메타데이터를 기반으로 픽처를 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 360 영상 수신 장치는 픽처 중 뷰포트가 위치하는 일부 영역에 대한 디코딩을 수행할 수 있다. 또는 360 영상 수신 장치는 픽처의 복수의 트랙 중 뷰포트가 위치하는 영역이 고품질인 트랙을 디코딩할 수 있다.
- [322] 360 영상 수신 장치는 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처를 렌더링한다(S2130). 디코딩된 픽처는 상술한 바와 같이 리프로젝션 등의 절차를

거쳐서 3D 서페이스에 렌더링될 수 있다. 여기서 360 영상 수신 장치는 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처의 적어도 일부 영역을 렌더링할 수도 있다.

- [323] 360 영상 수신 장치는 복수의 트랙 또는 복수의 서브픽처 트랙 중 메타데이터를 기반으로 뷰포트가 위치하는 영역이 고품질인 트랙 또는 서브픽처 트랙을 선택하여 제공할 수 있으며, 뷰포트가 변경되는 경우, 변경된 뷰포트가 위치하는 영역이 고품질인 트랙 또는 서브픽처 트랙을 재생 중인 트랙 또는 서브픽처 트랙과 스위칭할 수 있다.
- [324] 전술한 단계들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 단계에 의해 대체될 수 있다.
- [325] 전술한 장치의 내부 컴포넌트들은 메모리에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서들이거나, 그 외의 하드웨어로 구성된 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다. 이들은 장치 내/외부에 위치할 수 있다.
- [326] 전술한 모듈들은 실시예에 따라 생략되거나, 유사/동일한 동작을 수행하는 다른 모듈에 의해 대체될 수 있다.
- [327] 전술한 각각의 파트, 모듈 또는 유닛은 메모리(또는 저장 유닛)에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서이거나 하드웨어 파트일 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 단계들은 프로세서 또는 하드웨어 파트들에 의해 수행될 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 모듈/블락/유닛들은 하드웨어/프로세서로서 동작할 수 있다. 또한, 본 발명이 제시하는 방법들은 코드로서 실행될 수 있다. 이 코드는 프로세서가 읽을 수 있는 저장매체에 쓰여질 수 있고, 따라서 장치(apparatus)가 제공하는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있다.
- [328] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 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 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [329] 본 발명에서 실시예들이 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 방법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.

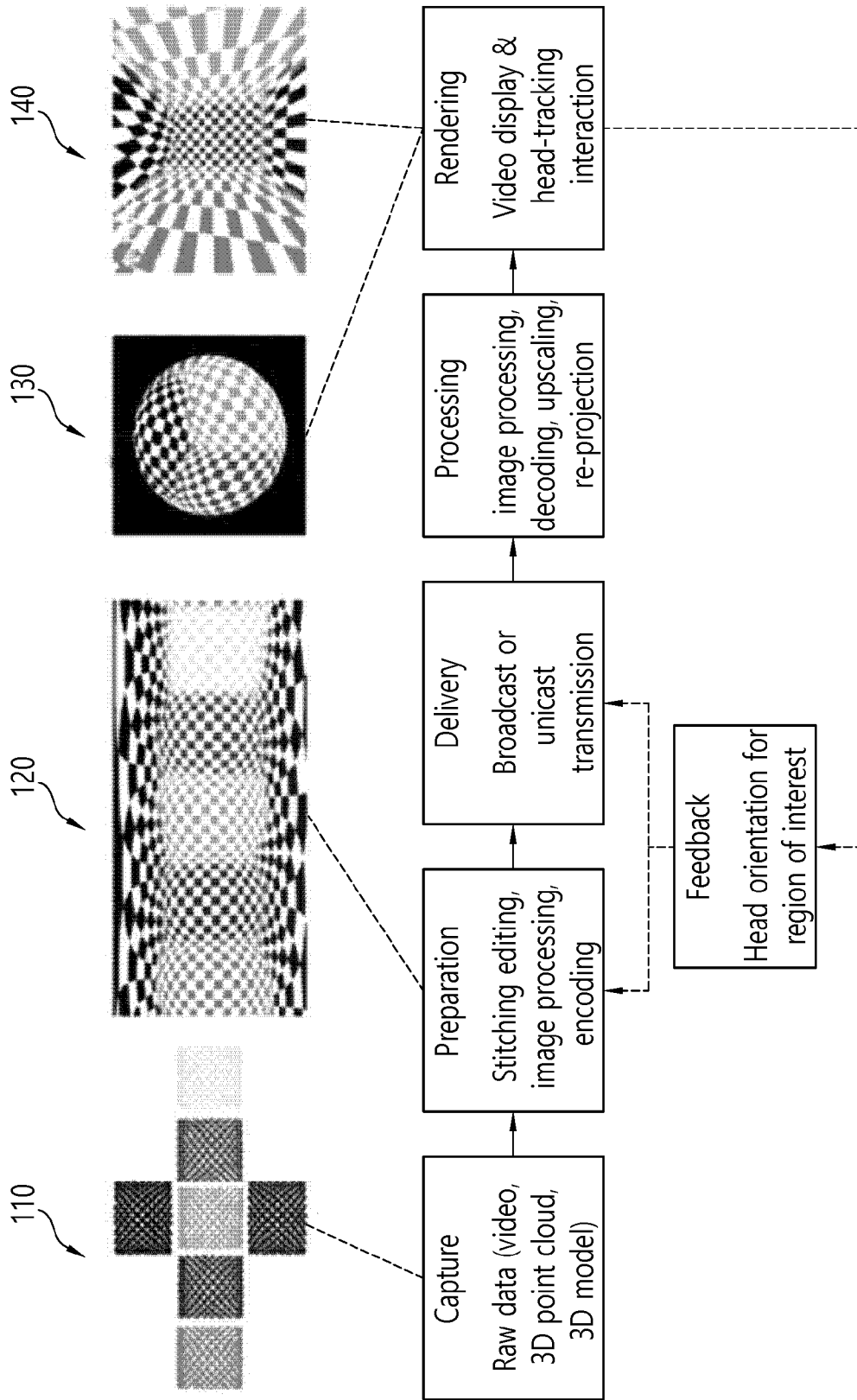
청구범위

- [청구항 1] 360 비디오 수신 장치에 의하여 수행되는 360 비디오 데이터 처리 방법으로,
 360 비디오 데이터를 수신하는 단계;
 상기 360 비디오 데이터로부터 인코딩된 픽처에 대한 정보 및 메타데이터를 획득하는 단계;
 상기 인코딩된 픽처에 대한 정보를 기반으로 픽처의 적어도 일부 영역을 디코딩하는 단계; 및
 상기 메타데이터를 기반으로 디코딩된 픽처의 적어도 일부 영역을 렌더링하는 단계를 포함하고,
 상기 360 비디오 데이터가 복수의 서브픽처 트랙을 포함하는 경우, 상기 픽처는 복수의 서브픽처를 포함하고, 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 복수의 서브픽처 트랙 중 하나의 서브픽처 트랙이 재생을 위하여 선택되고,
 상기 트랙 그룹 정보는 상기 선택된 하나의 서브픽처 트랙에서 스위칭 가능한 트랙에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 메타데이터는 현재 서브픽처 트랙에 대하여 2D 영역 기반으로 품질 랭킹을 지시하거나 스피어 영역 기반으로 품질 랭킹을 지시하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙 각각에 대한 영역 정보 및 상기 복수의 서브픽처 트랙 각각에 대한 품질 랭킹 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 특정 서브픽처 트랙에 대한 품질 랭킹 정보의 값이 0xFF를 나타내는 경우, 상기 특정 서브픽처 트랙에는 상기 서브픽처 트랙에 대응되는 영역에 대한 비디오 데이터가 포함되지 않는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 트랙 그룹 정보는 현재 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹에 대한 트랙 그룹 ID 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.

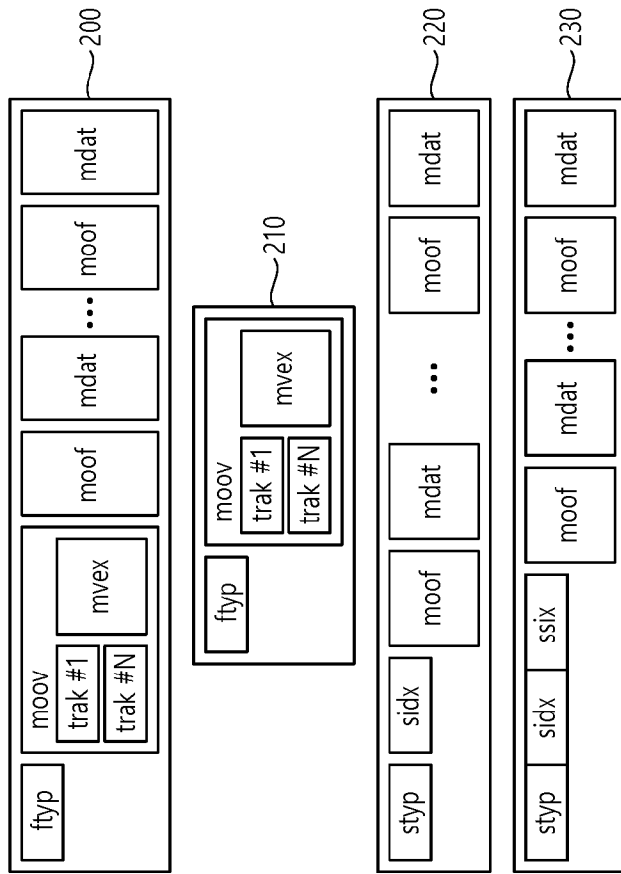
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 메타데이터는 RegionWisePackingBox를 포함하고,
상기 트랙 그룹 ID 정보는 상기 RegionWisePackingBox에 포함되는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 메타데이터는 RegionWisePackingBox를 포함하고,
상기 RegionWisePackingBox는 상기 트랙 그룹 ID 정보의 생략을 지시하는 버전 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 9] 청구항 6에 있어서,
상기 현재 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹이 둘 이상인 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 메타데이터는 상기 트랙 그룹의 개수와 동일한 개수의 RegionWisePackingBox를 포함하고,
하나의 RegionWisePackingBox는 하나의 트랙 그룹 ID 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 11] 360 비디오 전송 장치에 의하여 수행되는 360 비디오 데이터 처리 방법으로,
360 비디오를 획득하는 단계;
상기 360 비디오를 처리하여 픽처를 도출하는 단계;
상기 360 비디오에 관한 메타데이터를 생성하는 단계;
상기 픽처의 적어도 일부 영역을 인코딩하는 단계; 및
상기 인코딩된 픽처의 적어도 일부 영역 및 상기 메타데이터에 대하여 저장 또는 전송을 위한 처리를 수행하는 단계를 포함하고,
상기 픽처가 복수의 서브픽처를 포함하는 경우, 상기 복수의 서브픽처는 복수의 서브픽처 트랙으로 각각 저장 또는 전송을 위한 처리가 수행되고,
상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙에 대한 트랙 그룹 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 복수의 서브픽처 트랙 중 하나의 서브픽처 트랙이 재생을 위하여 선택되고,
상기 트랙 그룹 정보는 상기 선택된 하나의 서브픽처 트랙에서 스위칭 가능한 트랙에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서,
상기 메타데이터는 현재 서브픽처 트랙에 대하여 2D 영역 기반으로 품질 랭킹을 지시하거나 스피어 영역 기반으로 품질 랭킹을 지시하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.

- [청구항 14] 청구항 11에 있어서,
상기 메타데이터는 상기 복수의 서브픽처 트랙 각각에 대한 영역 정보 및
상기 복수의 서브픽처 트랙 각각에 대한 품질 랭킹 정보를 포함하는 것을
특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
특정 서브픽처 트랙에 대한 품질 랭킹 정보의 값이 0xFF를 나타내는 경우,
상기 특정 서브픽처 트랙에는 상기 서브픽처 트랙에 대응되는 영역에
대한 비디오 데이터가 포함되지 않는 것을 특징으로 하는, 360 영상
데이터 처리 방법.
- [청구항 16] 청구항 11에 있어서,
상기 트랙 그룹 정보는 현재 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹에 대한
트랙 그룹 ID 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리
방법.
- [청구항 17] 청구항 16에 있어서,
상기 메타데이터는 RegionWisePackingBox를 포함하고,
상기 트랙 그룹 ID 정보는 상기 RegionWisePackingBox에 포함되는 것을
특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 18] 청구항 16에 있어서,
상기 메타데이터는 RegionWisePackingBox를 포함하고,
상기 RegionWisePackingBox는 상기 트랙 그룹 ID 정보의 생략을 지시하는
버전 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 19] 청구항 16에 있어서,
상기 현재 서브픽처 트랙이 속하는 트랙 그룹이 둘 이상인 것을 특징으로
하는, 360 영상 데이터 처리 방법.
- [청구항 20] 청구항 19에 있어서,
상기 메타데이터는 상기 트랙 그룹의 개수와 동일한 개수의
RegionWisePackingBox를 포함하고,
하나의 RegionWisePackingBox는 하나의 트랙 그룹 ID 정보를 포함하는
것을 특징으로 하는, 360 영상 데이터 처리 방법.

[도 1]



[도 2]

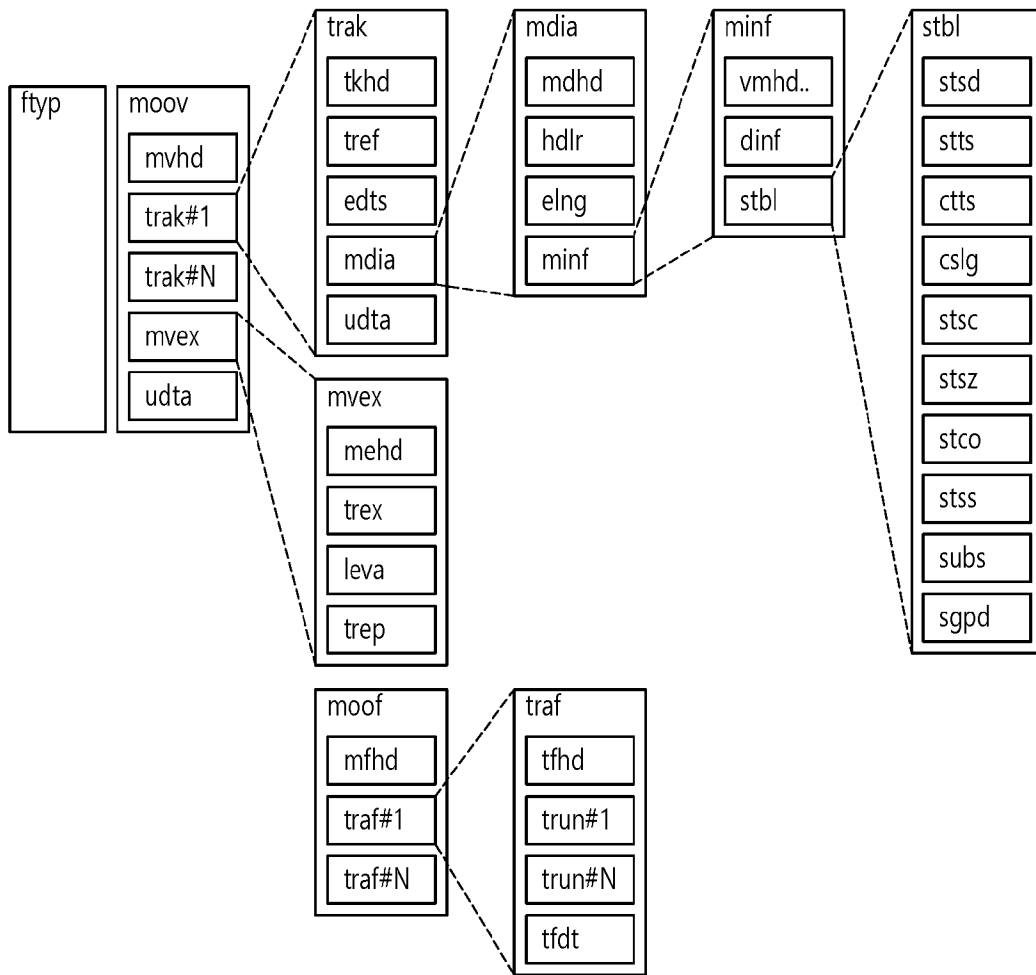


```

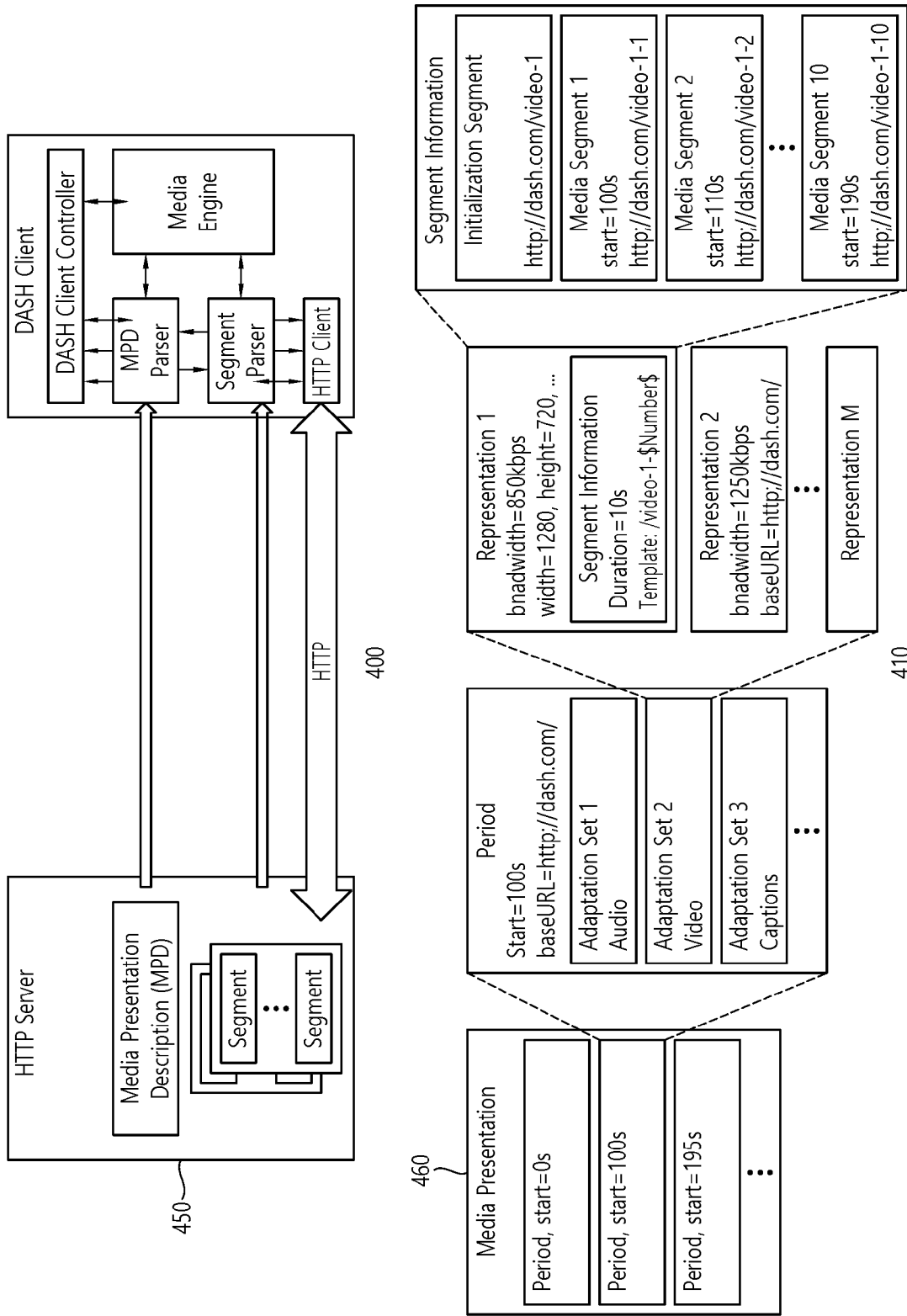
250
aligned(8) class Box (unsigned int(32) boxtype, optional
unsigned int(8)[16] extended_type)
{
    unsigned int(32) size;
    unsigned int(32) type = boxtype;
    if (size==1) {
        unsigned int(64) largesize;
    } else if (size==0) {
        // box extends to end of file
    }
    if (boxtype=='uuid') {
        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;
}
    
```

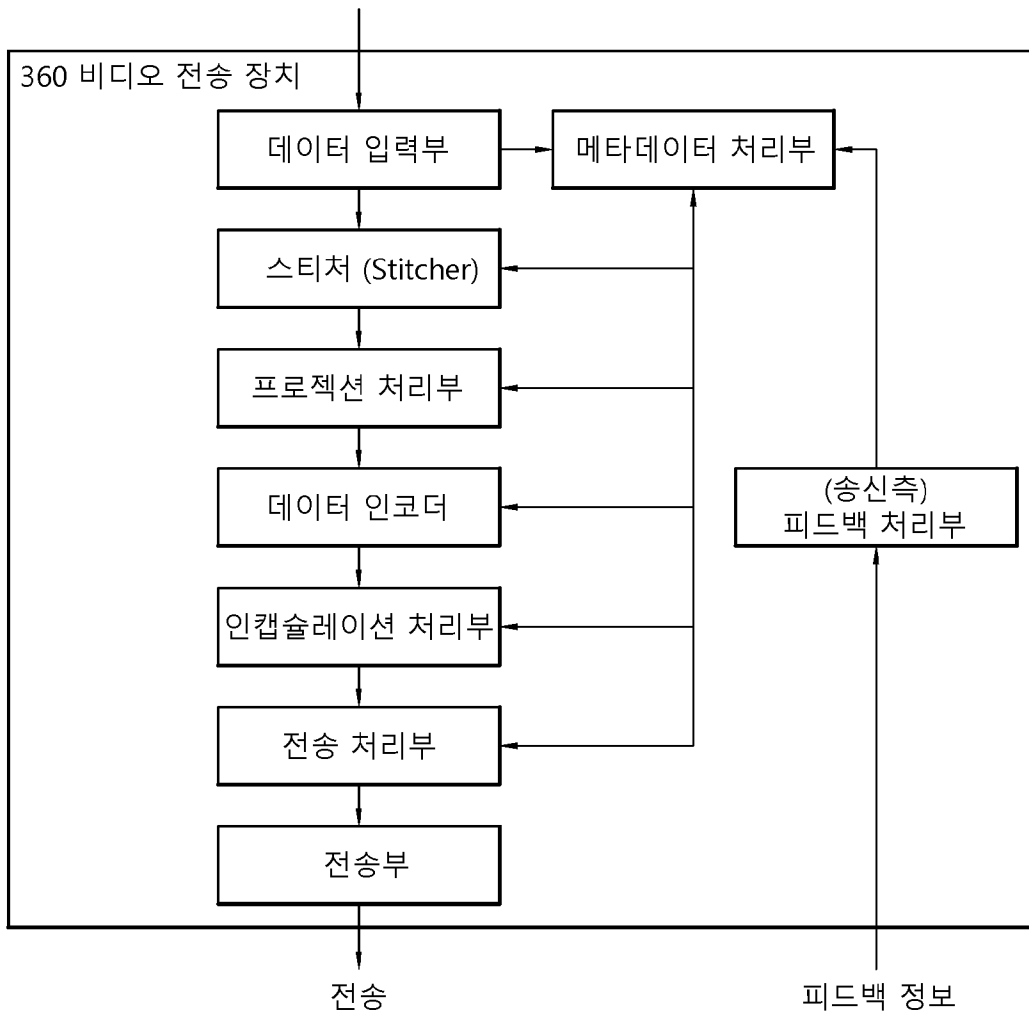
[도3]



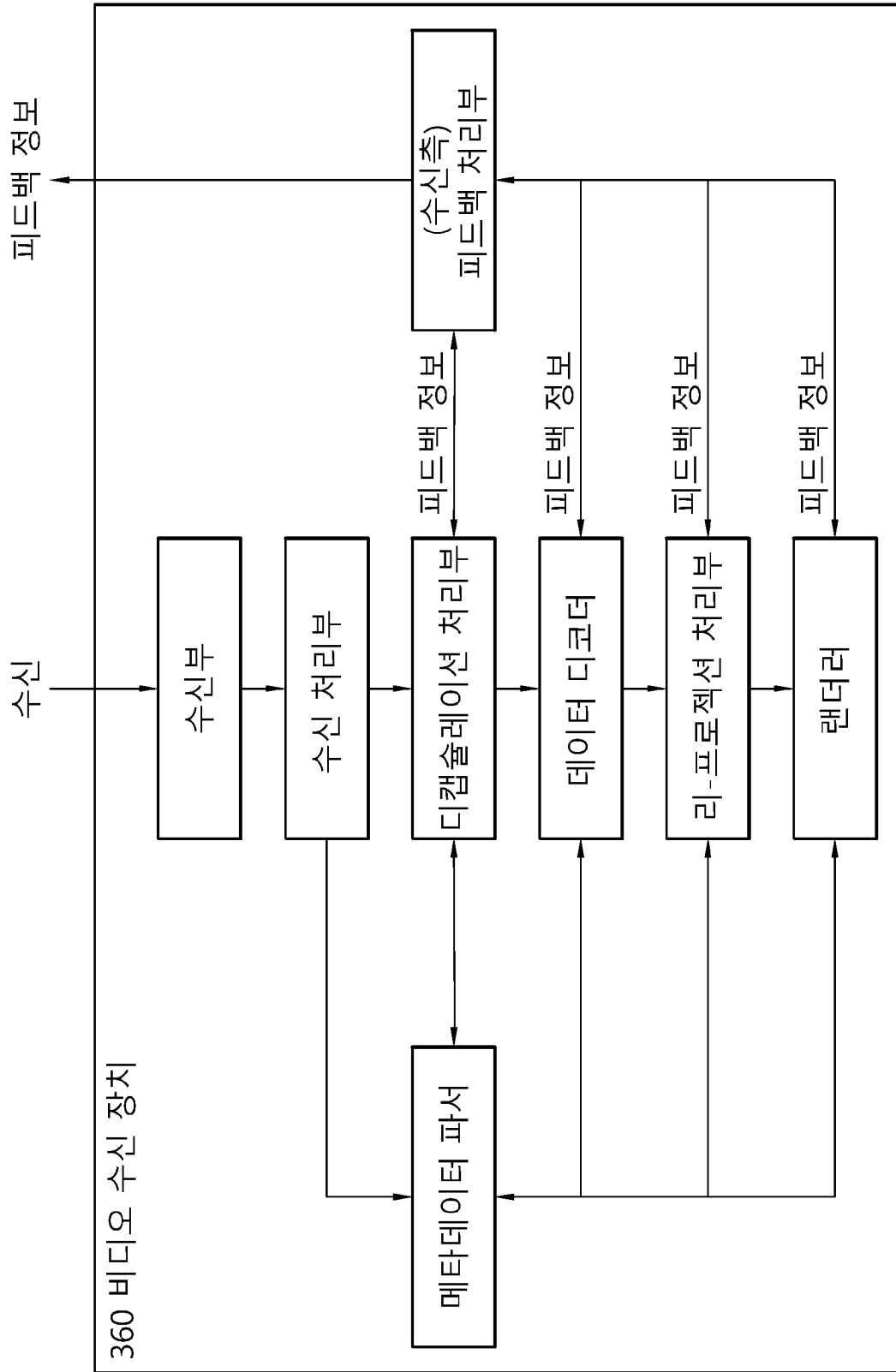
[도4]



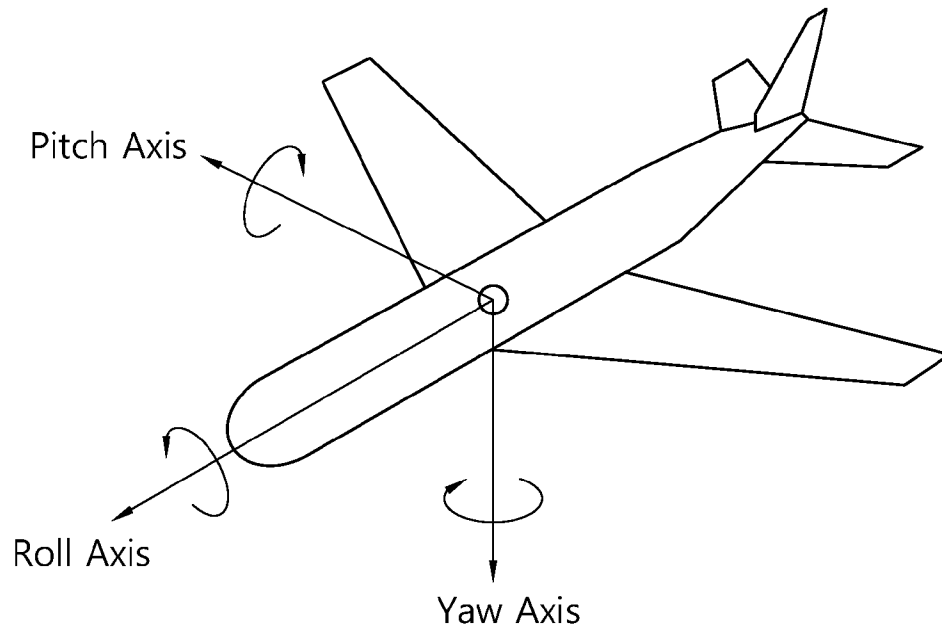
[도5]



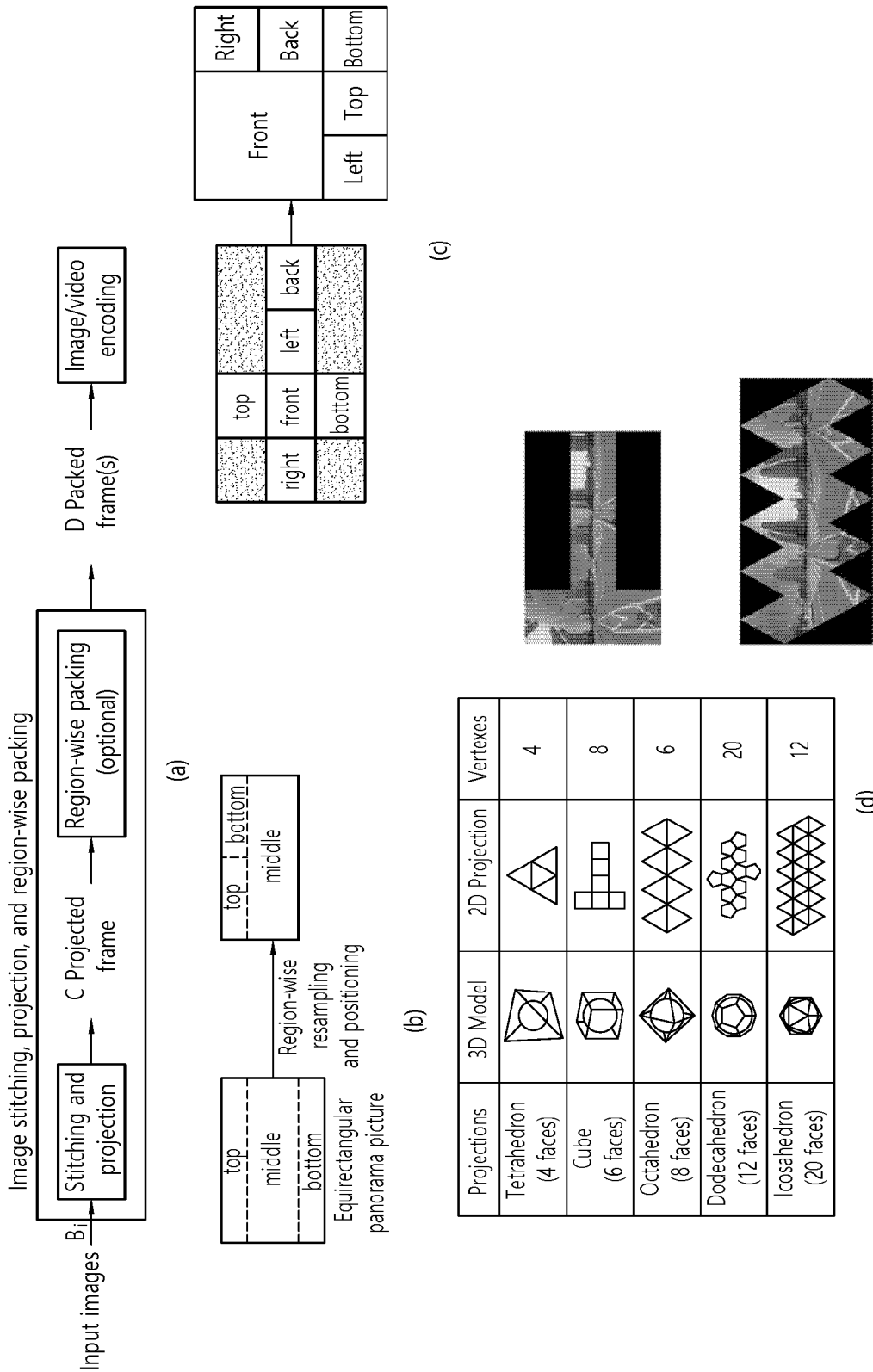
[도6]



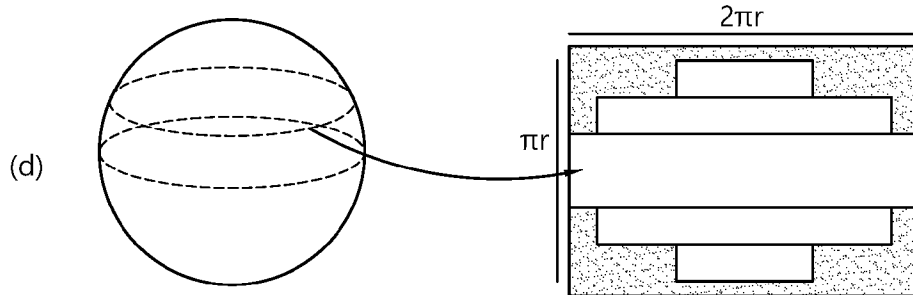
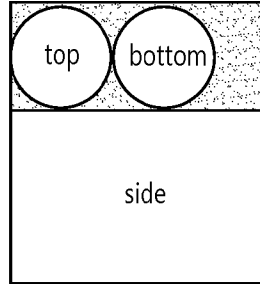
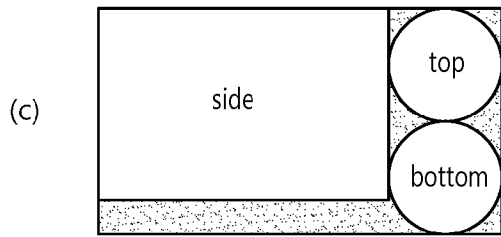
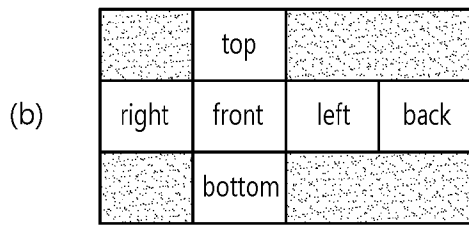
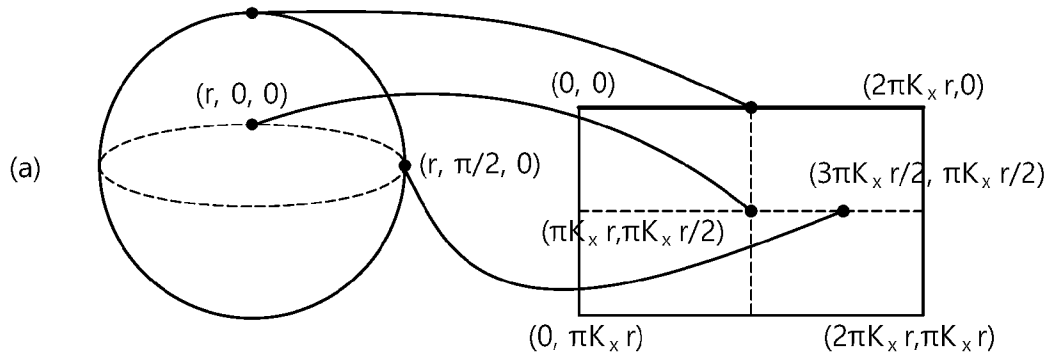
[도7]



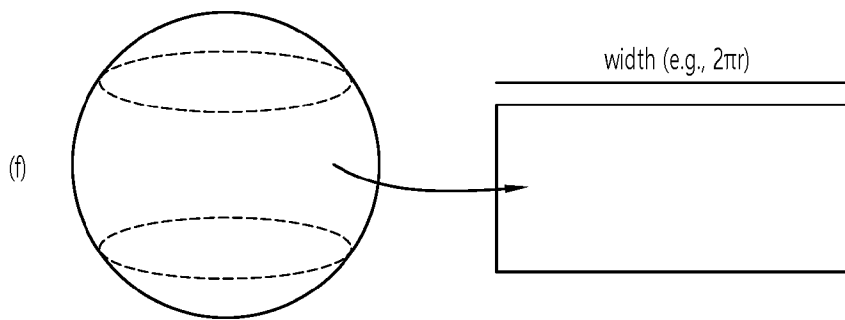
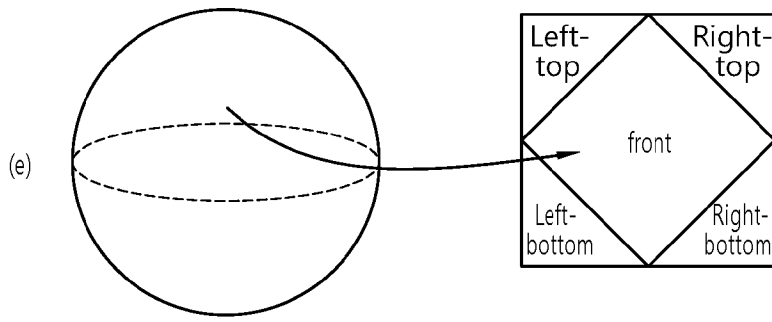
[도8]



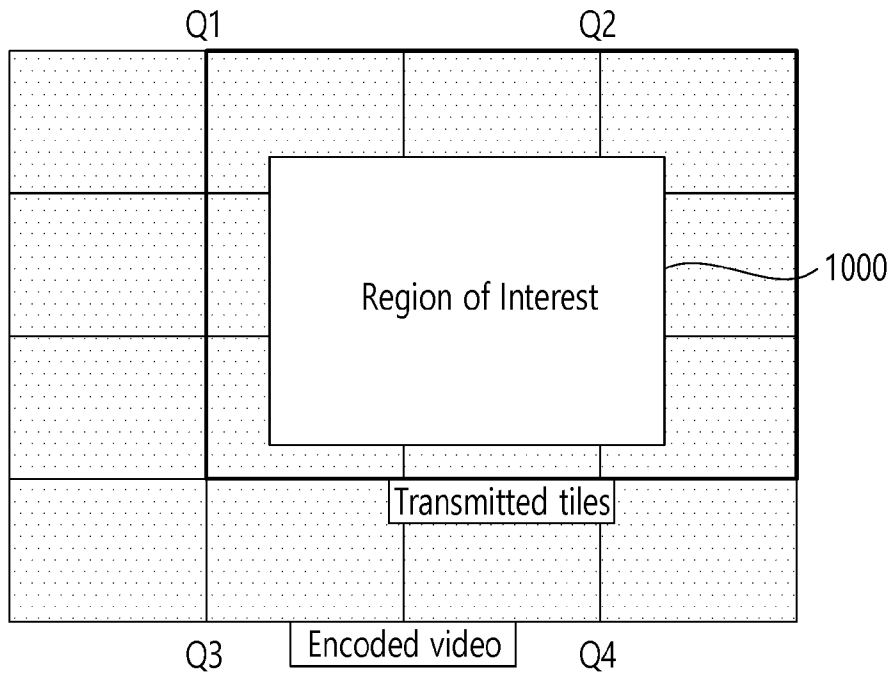
[도9a]



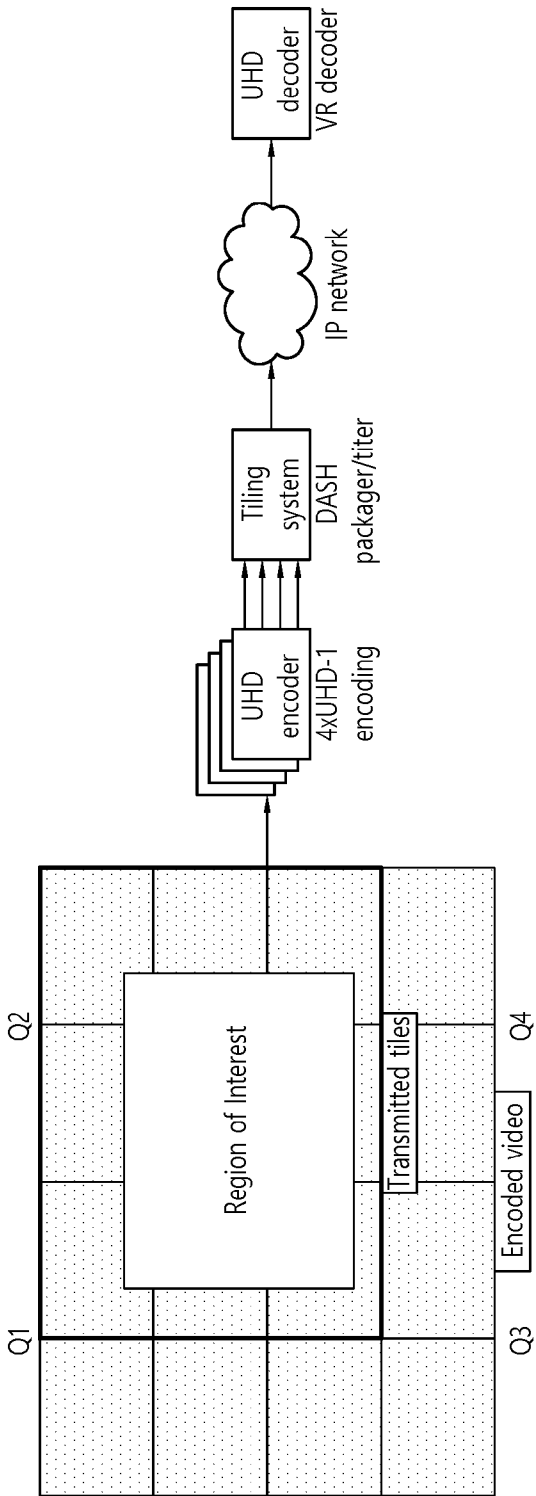
[도9b]



[도 10a]



[도 10b]



[도 11]

```

...
    <기본 메타데이터>
    unsigned int(8)    vr_geometry;
    unsigned int(8)    projection_schme;

    <Stereoscopic 관련 메타데이터>
    unsigned int(1)    is_stereoscopic;
    unsigned int(3)    stereo_mode;

    <Initial View 관련 메타데이터>
    signed int(8)      initial_view_yaw_degree;
    signed int(8)      initial_view_pitch_degree;
    signed int(8)      initial_view_roll_degree;

    <ROI 관련 메타데이터>
    unsigned int(1)    2d_roi_range_flag;
    unsigned int(1)    3d_roi_range_flag;
    if (2d_roi_region_flag==1) {
        unsigned int(16) min_top_left_x;
        unsigned int(16) max_top_left_x;
        unsigned int(16) min_top_left_y;
        unsigned int(16) max_top_left_y;
        unsigned int(16) min_width;
        unsigned int(16) max_width;
        unsigned int(16) min_height;
        unsigned int(16) max_height;
        unsigned int(16) min_x;
        unsigned int(16) max_x;
        unsigned int(16) min_y;
        unsigned int(16) max_y;
    }
    if (3d_roi_region_flag==1){
        unsigned int(16) min_yaw;
        unsigned int(16) max_yaw;
        unsigned int(16) min_pitch;
        unsigned int(16) max_pitch;
        unsigned int(16) min_roll;
        unsigned int(16) max_roll;
        unsigned int(16) min_field_of_view;
        unsigned int(16) max_field_of_view;
    }

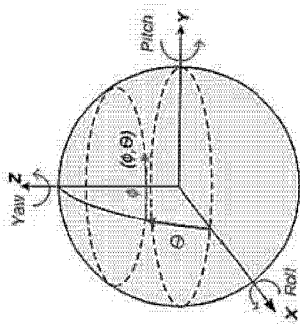
    <Field Of View 관련 메타데이터>
    unsigned int(1)    content_fov_flag;
    if (content_fov_flag==1) {
        unsigned int(16)    content_fov;
    }

    <Cropped Region 관련 메타데이터>
    unsigned int(1)    is_copped_region;
    if (content_fov_flag==1) {
        unsigned int(16)    cr_region_left_top_x;
        unsigned int(16)    cr_region_left_top_y;
        unsigned int(16)    cr_region_width;
        unsigned int(16)    cr_region_height;
    }
...

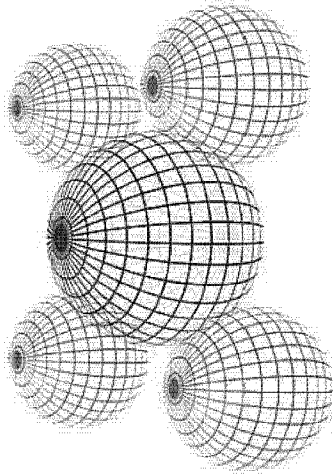
```

[도12]

viewing orientation



viewing position



viewpoint

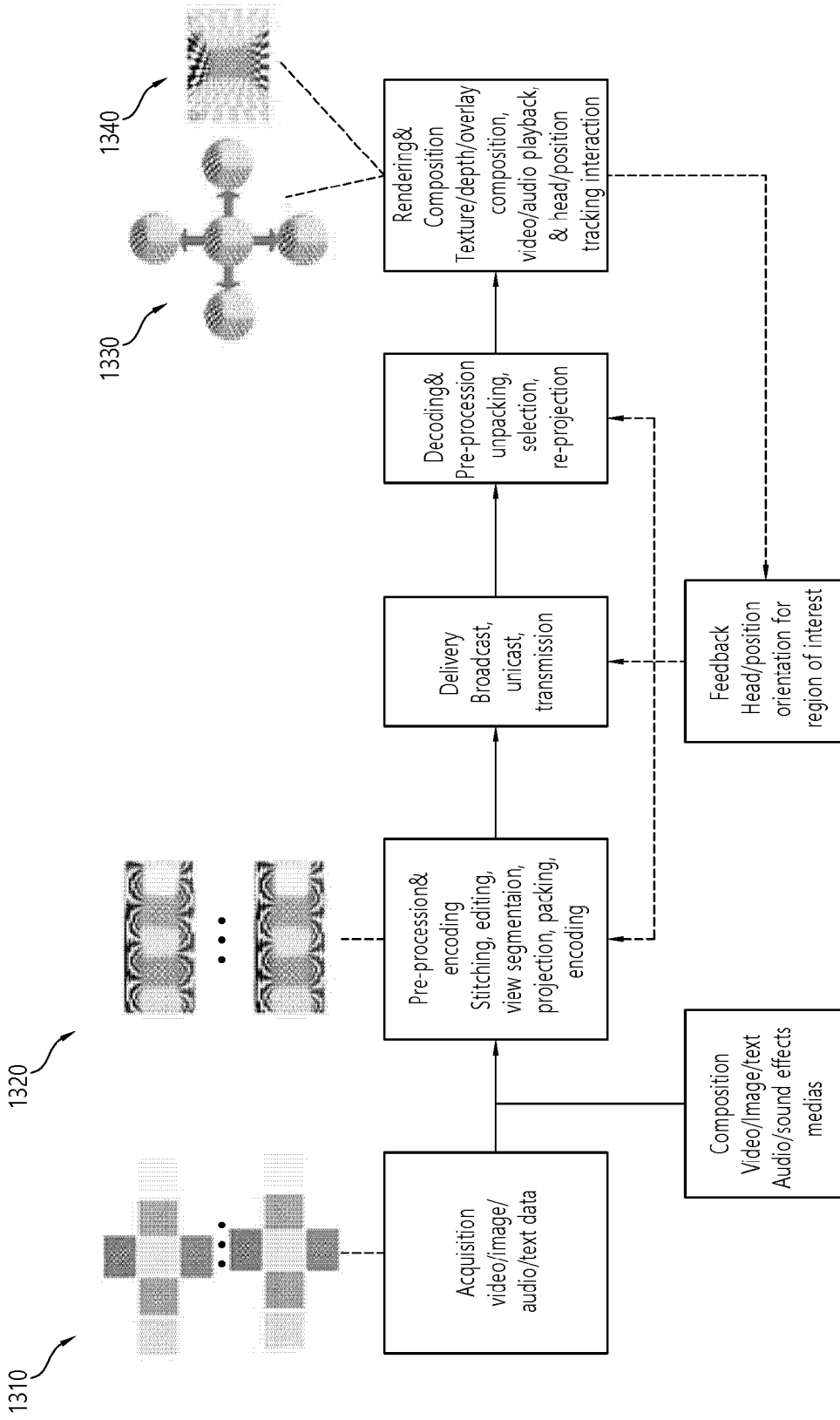
BALON		VOORZAAL TIJD 01:23		VOORZAAL AGGREG. 01:23		BALON	
B.T.E.	END	NUM.	POS.	NUM.	POS.	NUM.	POS.
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50

(c)

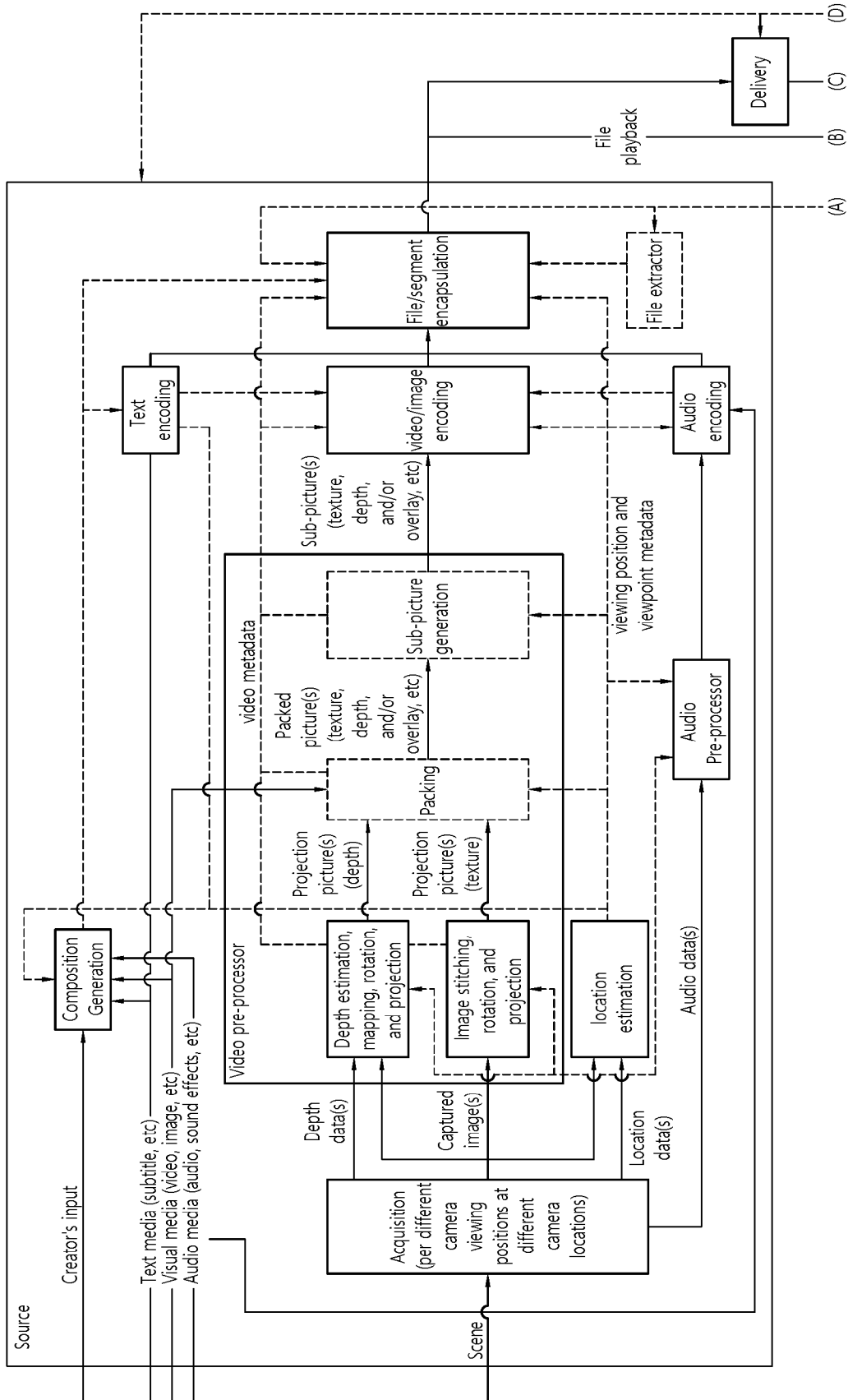
(b)

(a)

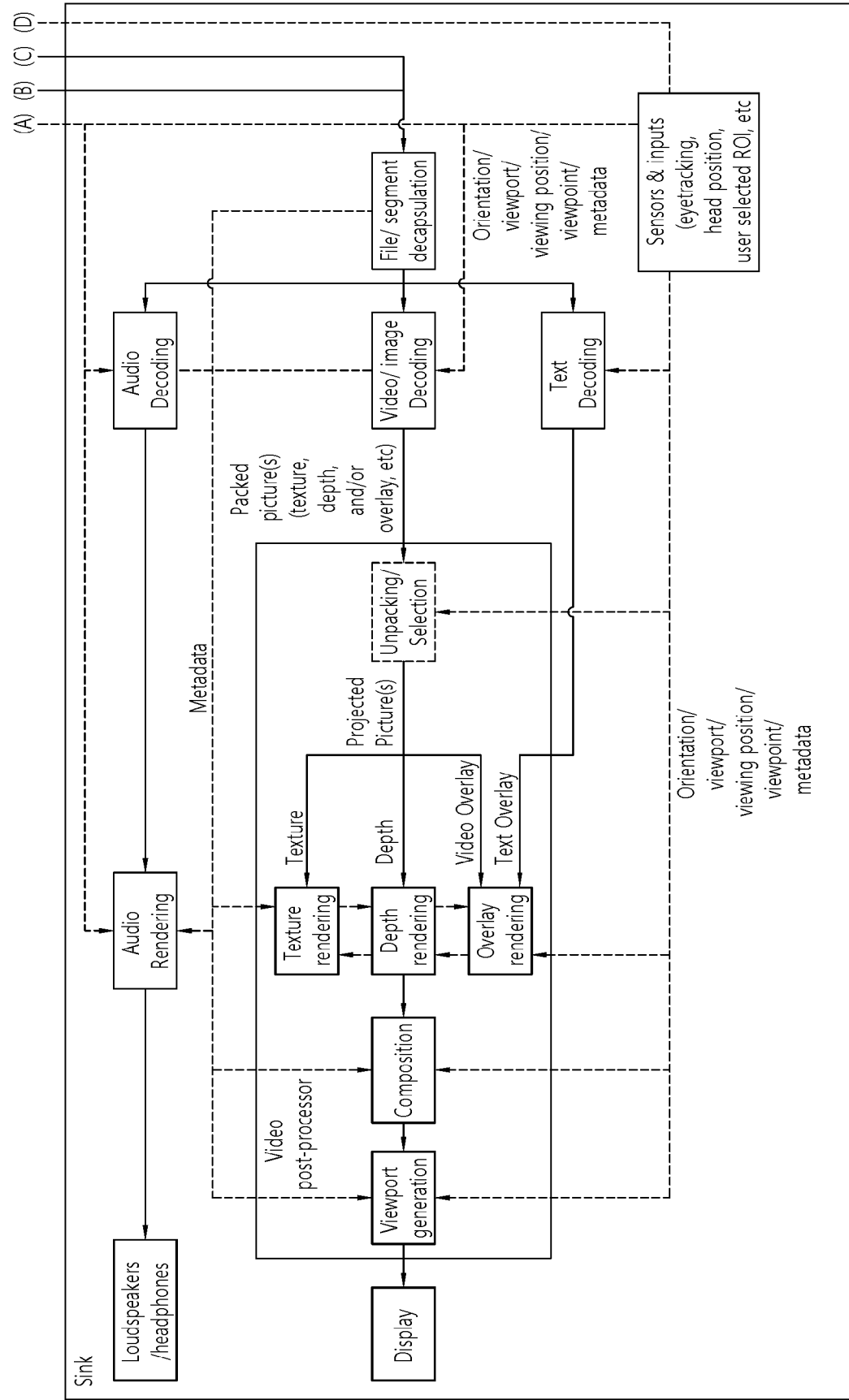
[도 13]



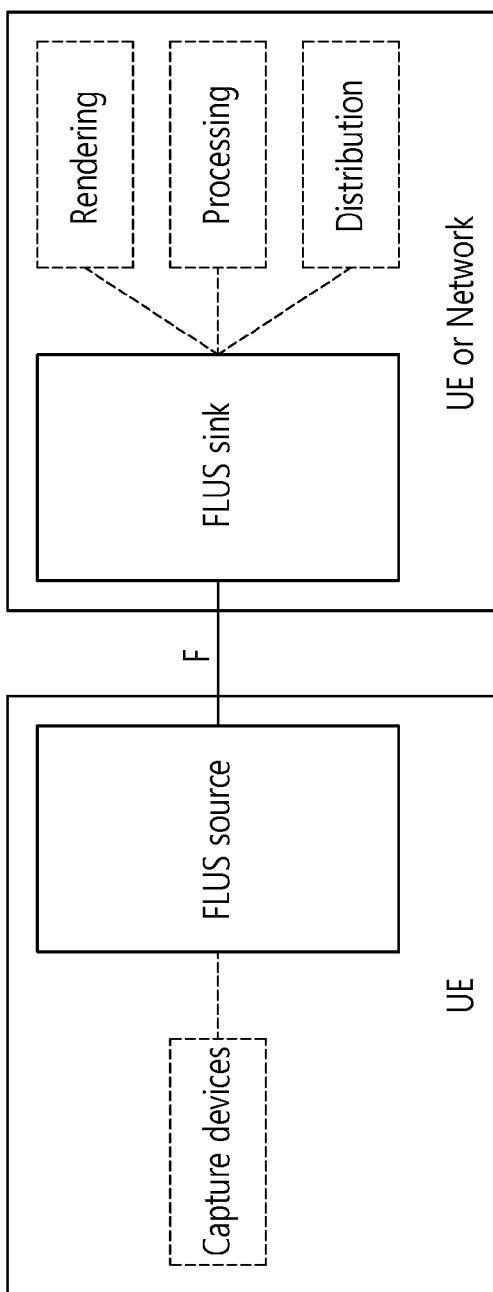
[도 14a]



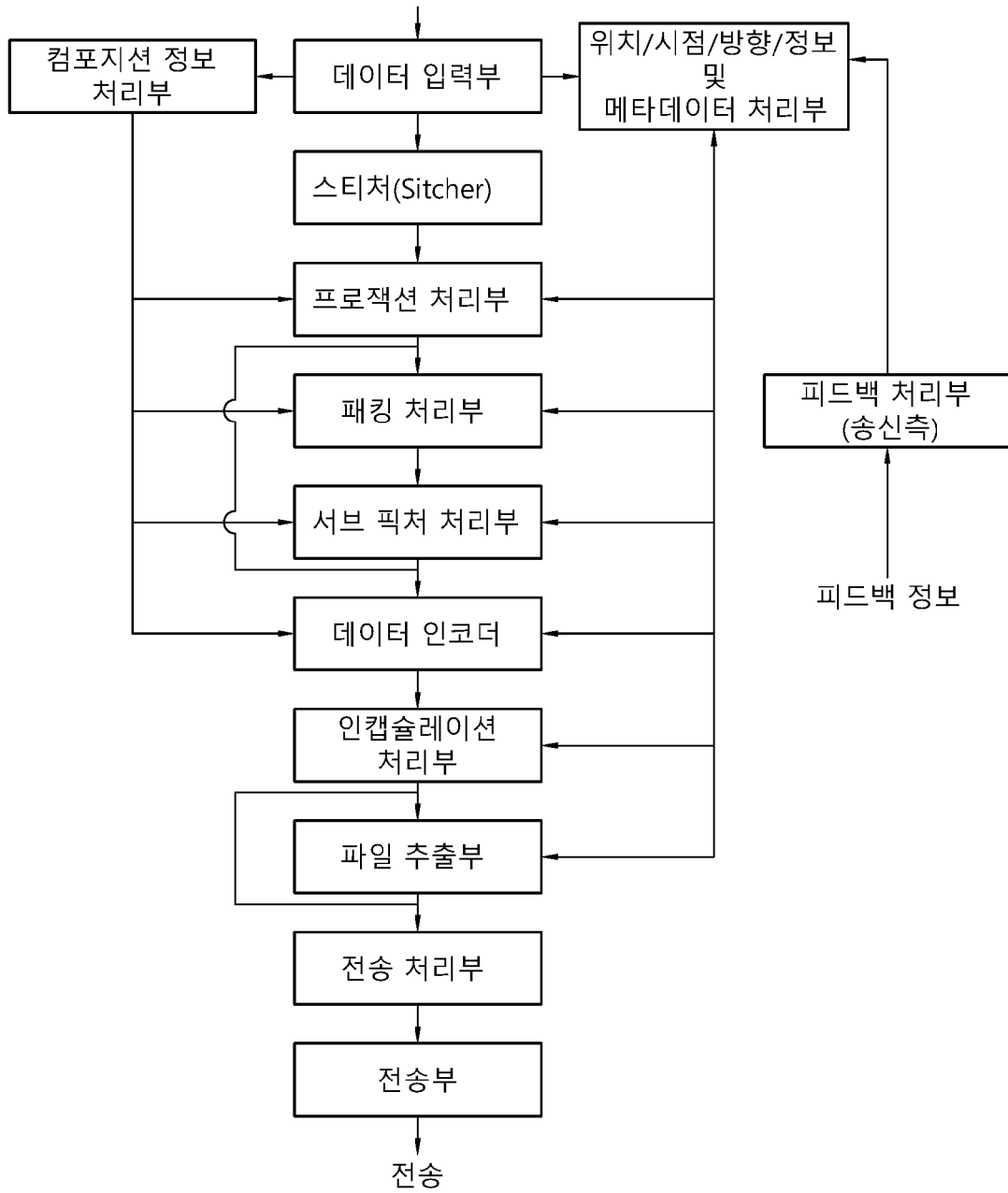
[FIG 14b]



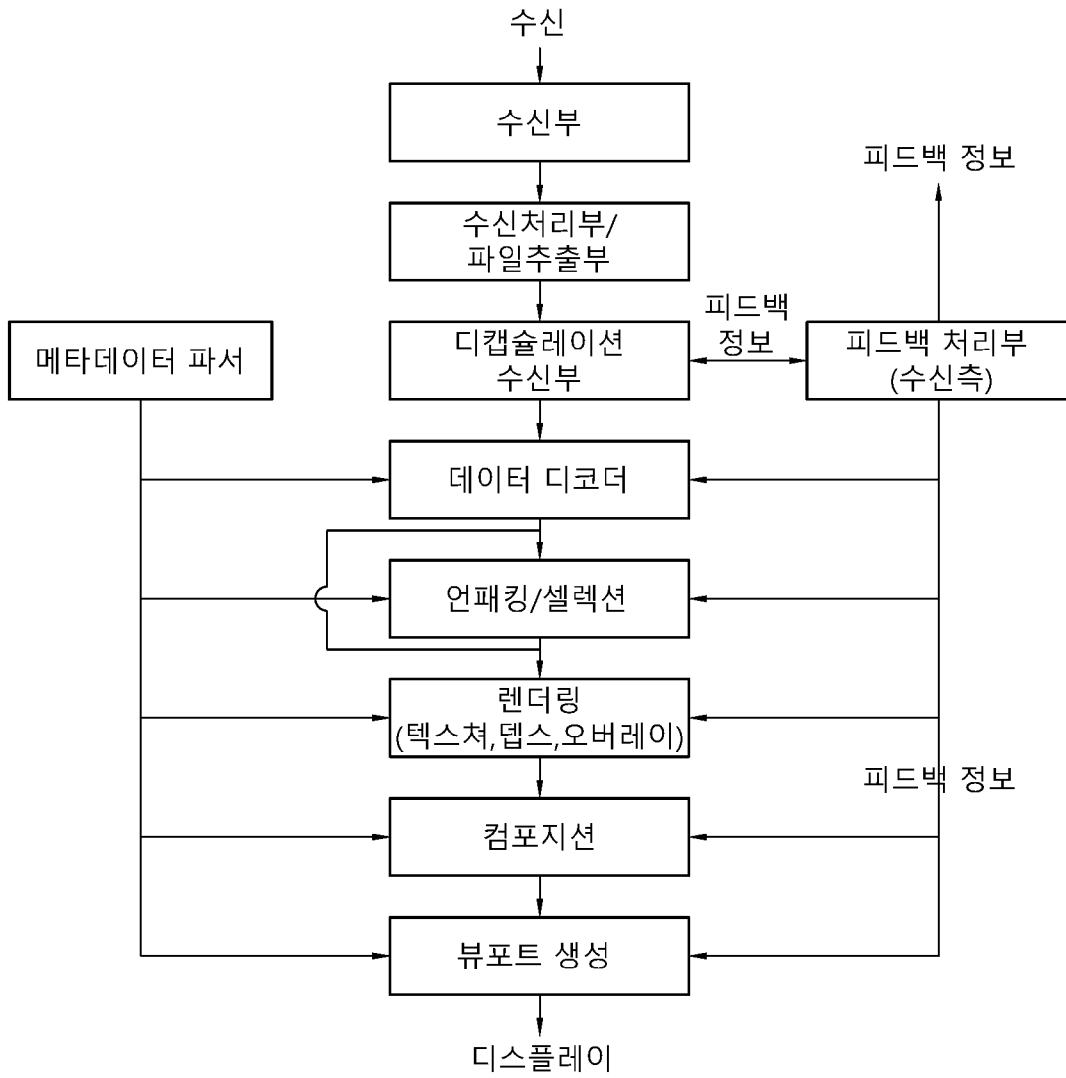
[도 15]



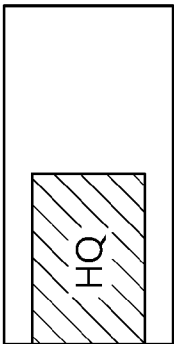
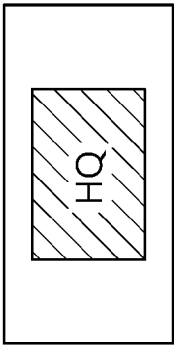
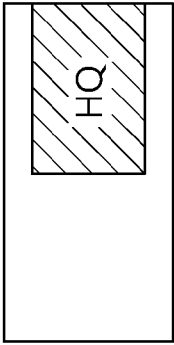
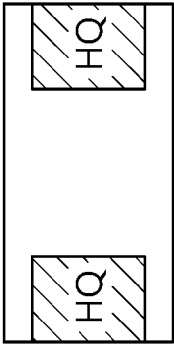
[도16]



[도17]

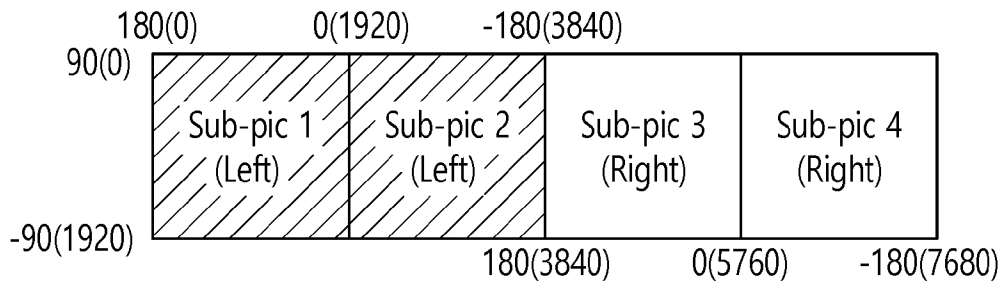


[도18]

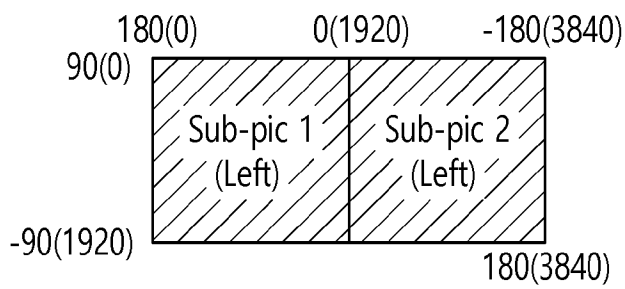


[도 19a]

제1 트랙 그룹(track_group_id = 1)

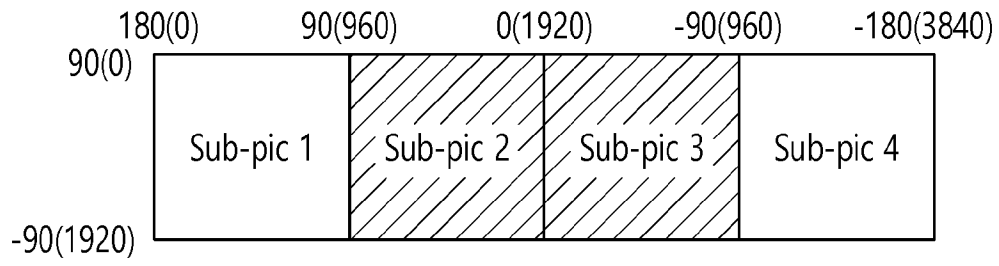


제2 트랙 그룹(track_group_id = 2)

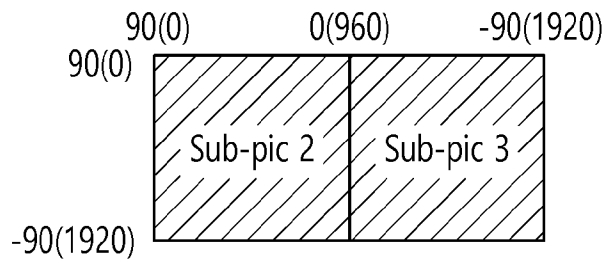


[도 19b]

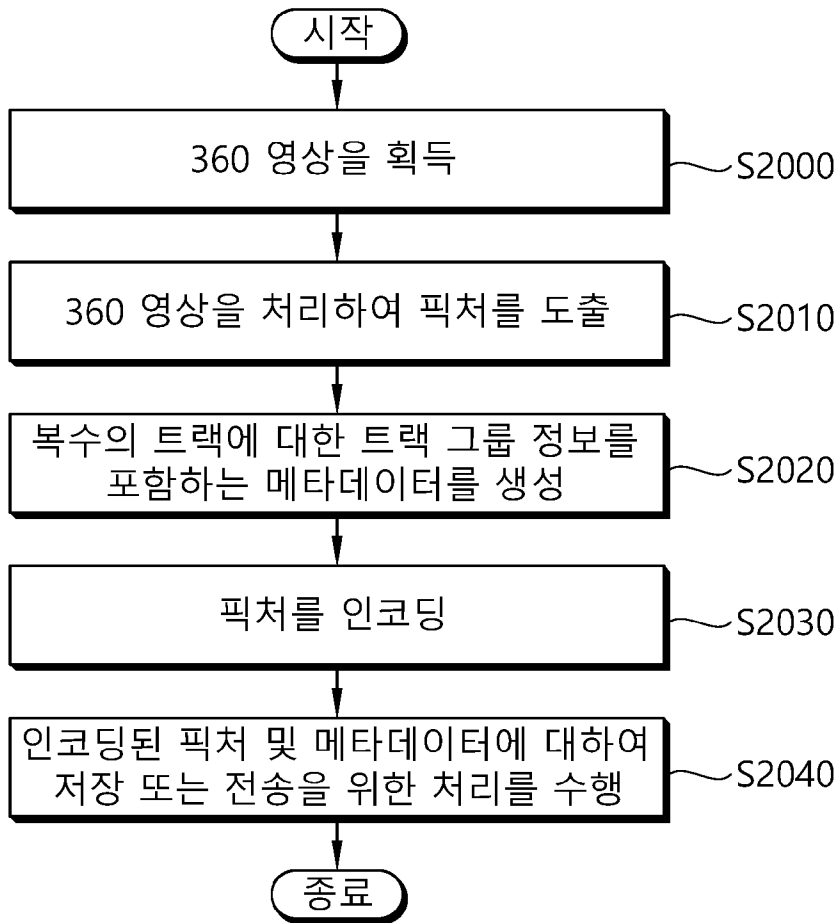
제1 트랙 그룹 (구형)



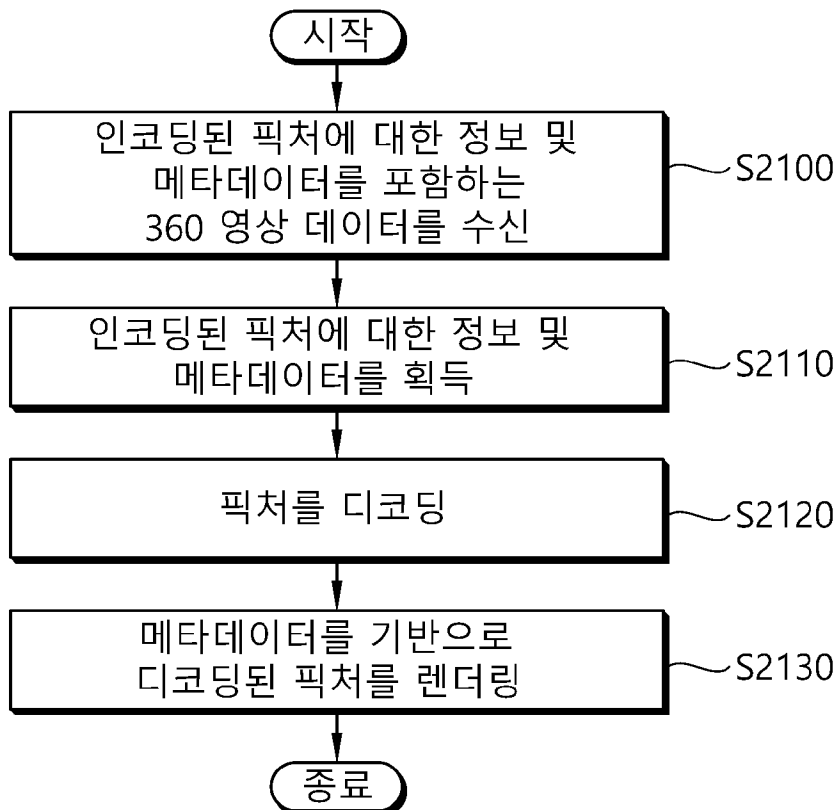
제2 트랙 그룹 (반구형)



[도20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/004212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 13/111(2018.01)i, H04N 13/161(2018.01)i, H04N 13/178(2018.01)i, H04N 13/189(2018.01)i, H04N 21/81(2011.01)i, H04N 21/434(2011.01)i, H04N 21/435(2011.01)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 13/111; G06T 19/00; H04N 13/00; H04N 19/119; H04N 19/51; H04N 21/2343; H04N 21/2662; H04N 21/845; H04N 13/161; H04N 13/178; H04N 13/189; H04N 21/81; H04N 21/434; H04N 21/435

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: 360 degree video, metadata, sub-pixel, RWP(region-wise packing)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0034282 A (SONY CORPORATION) 29 March 2016 See paragraphs [0017], [0062], [0072], [0099], [0142], [0144], [0298], [0764]; and claim 32.	1,11
Y		2-10,12-20
Y	US 2017-0294049 A1 (VISBIT INC.) 12 October 2017 See paragraph [0061].	2,12
Y	SKUPIN, R. et al. Standardization status of 360 degree video coding and delivery. 2017 IEEE Visual Communications and Image Processing (VCIP). IEEE. St. Petersburg, FL, USA. 10-13 December 2017 See sections II-III.	3-5,7,10,13-15,17,20
Y	WO 2017-204491 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 30 November 2017 See paragraph [0344].	6-10,16-20
A	KR 10-2015-0058428 A (VID SCALE, INC.) 28 May 2015 See paragraphs [0004]-[0005].	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

12 JULY 2019 (12.07.2019)

Date of mailing of the international search report

12 JULY 2019 (12.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/004212

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0034282 A	29/03/2016	AU 2014-291253 A1	11/02/2016
		AU 2018-241185 A1	01/11/2018
		CA 2916878 A1	22/01/2015
		CN 105519130 A	20/04/2016
		CN 105519130 B	08/03/2019
		CN 105519131 A	20/04/2016
		CN 105519131 B	03/05/2019
		EP 3013064 A1	27/04/2016
		EP 3013064 B1	13/03/2019
		EP 3013065 A1	27/04/2016
		EP 3461142 A1	27/03/2019
		JP 2019-088023 A	06/06/2019
		JP 6493765 B2	03/04/2019
		MX 2016000335 A	05/05/2016
		RU 2016100862 A	17/07/2017
		RU 2018135725 A	21/11/2018
		RU 2671946 C2	08/11/2018
		SG 11201600223 A	26/02/2016
		US 10038922 B2	31/07/2018
		US 10306273 B2	28/05/2019
		US 2016-0156943 A1	02/06/2016
		US 2016-0156949 A1	02/06/2016
		US 2019-0191194 A1	20/06/2019
WO 2015-008774 A1	22/01/2015		
WO 2015-008775 A1	22/01/2015		
US 2017-0294049 A1	12/10/2017	EP 3440843 A1	13/02/2019
		US 9986221 B2	29/05/2018
		WO 2017-177090 A1	12/10/2017
WO 2017-204491 A1	30/11/2017	EP 3451659 A1	06/03/2019
		KR 10-2019-0039669 A	15/04/2019
KR 10-2015-0058428 A	28/05/2015	CN 104885456 A	02/09/2015
		EP 2898695 A1	29/07/2015
		JP 2015-533051 A	16/11/2015
		JP 2017-092976 A	25/05/2017
		KR 10-2018-0026803 A	13/03/2018
		TW 201436535 A	16/09/2014
		TW 201824871 A	01/07/2018
		TW 1620435 B	01/04/2018
		US 10057570 B2	21/08/2018
		US 2014-0079126 A1	20/03/2014
		US 2017-094269 A1	30/03/2017
		US 9554133 B2	24/01/2017
		WO 2014-047134 A1	27/03/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 13/111(2018.01)i, H04N 13/161(2018.01)i, H04N 13/178(2018.01)i, H04N 13/189(2018.01)i, H04N 21/81(2011.01)i, H04N 21/434(2011.01)i, H04N 21/435(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 13/111; G06T 19/00; H04N 13/00; H04N 19/119; H04N 19/51; H04N 21/2343; H04N 21/2662; H04N 21/845; H04N 13/161; H04N 13/178; H04N 13/189; H04N 21/81; H04N 21/434; H04N 21/435

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

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

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 360도 비디오(360 degree video), 메타데이터(metadata), 서브픽셀(sub-pixel), region-wise packing(RWP)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0034282 A (소니 주식회사) 2016.03.29 단락 [0017], [0062], [0072], [0099], [0142], [0144], [0298], [0764]; 및 청구항 32 참조.	1,11
Y		2-10,12-20
Y	US 2017-0294049 A1 (VISBIT INC.) 2017.10.12 단락 [0061] 참조.	2,12
Y	R. SKUPIN 등, 'Standardization status of 360 degree video coding and delivery', 2017 IEEE Visual Communications and Image Processing (VCIP), IEEE, St. Petersburg, FL, USA, 2017.12.10-13 섹션 II-III 참조.	3-5,7,10,13-15,17 ,20
Y	WO 2017-204491 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.11.30 단락 [0344] 참조.	6-10,16-20
A	KR 10-2015-0058428 A (브이아이디 스케일, 인크.) 2015.05.28 단락 [0004]-[0005] 참조.	1-20

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 07월 12일 (12.07.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 07월 12일 (12.07.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

진상범

전화번호 +82-42-481-8398



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0034282 A	2016/03/29	AU 2014-291253 A1	2016/02/11
		AU 2018-241185 A1	2018/11/01
		CA 2916878 A1	2015/01/22
		CN 105519130 A	2016/04/20
		CN 105519130 B	2019/03/08
		CN 105519131 A	2016/04/20
		CN 105519131 B	2019/05/03
		EP 3013064 A1	2016/04/27
		EP 3013064 B1	2019/03/13
		EP 3013065 A1	2016/04/27
		EP 3461142 A1	2019/03/27
		JP 2019-088023 A	2019/06/06
		JP 6493765 B2	2019/04/03
		MX 2016000335 A	2016/05/05
		RU 2016100862 A	2017/07/17
		RU 2018135725 A	2018/11/21
		RU 2671946 C2	2018/11/08
		SG 11201600223 A	2016/02/26
		US 10038922 B2	2018/07/31
		US 10306273 B2	2019/05/28
		US 2016-0156943 A1	2016/06/02
		US 2016-0156949 A1	2016/06/02
		US 2019-0191194 A1	2019/06/20
WO 2015-008774 A1	2015/01/22		
WO 2015-008775 A1	2015/01/22		
US 2017-0294049 A1	2017/10/12	EP 3440843 A1	2019/02/13
		US 9986221 B2	2018/05/29
		WO 2017-177090 A1	2017/10/12
WO 2017-204491 A1	2017/11/30	EP 3451659 A1	2019/03/06
		KR 10-2019-0039669 A	2019/04/15
KR 10-2015-0058428 A	2015/05/28	CN 104885456 A	2015/09/02
		EP 2898695 A1	2015/07/29
		JP 2015-533051 A	2015/11/16
		JP 2017-092976 A	2017/05/25
		KR 10-2018-0026803 A	2018/03/13
		TW 201436535 A	2014/09/16
		TW 201824871 A	2018/07/01
		TW I620435 B	2018/04/01
		US 10057570 B2	2018/08/21
		US 2014-0079126 A1	2014/03/20
		US 2017-094269 A1	2017/03/30
		US 9554133 B2	2017/01/24
		WO 2014-047134 A1	2014/03/27