

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019 년 3 월 28 일 (28.03.2019)



(10) 국제공개번호

WO 2019/059646 A1

(51) 국제특허분류:

H04N 19/597 (2014.01) H04N 13/282 (2018.01)
H04N 19/103 (2014.01) H04N 13/332 (2018.01)
H04N 19/122 (2014.01) H04N 19/14 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)

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.

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/011069

(22) 국제출원일: 2018 년 9 월 19 일 (19.09.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0121455 2017 년 9 월 20 일 (20.09.2017) KR
10-2017-0122108 2017 년 9 월 21 일 (21.09.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이배근 (LEE, Bae Keun); 06763 서울시 서초구 테봉로 151 한국통신연구개발본부, Seoul (KR).

(74) 대리인: 최윤서 (CHOE, Yun Seo); 06731 서울시 서초구 서운로 26-1, 501호 윤특허법률사무소, 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, KW, KZ,

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

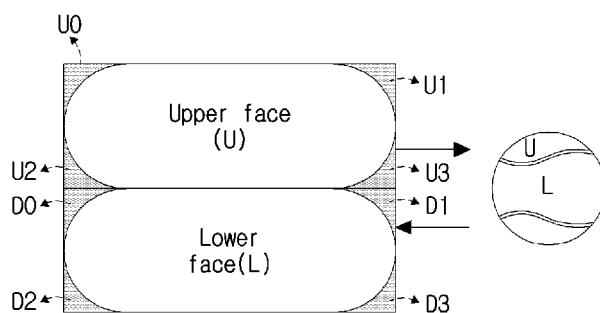
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: VIDEO SIGNAL PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 발명의 명칭: 비디오 신호 처리 방법 및 장치

[도31]



(57) Abstract: An image coding method, according to the present invention, may comprise the steps of: by means of the projective transformation, on a two-dimensional plane, of a 360-degree image approximated to a stereoscopic figure, generating a 360-degree projected image comprising a face of which at least one side border is curved; and coding the 360-degree projected image. Here, the region between the curved border of the face and the border of the 360-degree projected image is configured as a rendering padding region that is not used in the rendering of the 360-degree image, and a sample value of the rendering padding region may be determined on the basis of data on a neighboring face neighboring the face in a three-dimensional space.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은, 입체 도형으로 근사되는 360도 영상을 2차원 평면에 투영 변환함으로써 적어도 일측 경계가 곡면인 페이스를 포함하는 360도 투사 영상을 생성하는 단계, 및 상기 360도 투사 영상을 부호화하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 페이스의 곡면 경계와 상기 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은, 상기 360도 영상의 렌더링에 이용되지 않는 렌더링 패딩 영역으로 설정되고, 상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은, 3차원 공간상에서 상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 데이터를 기초로 결정될 수 있다.

WO 2019/059646 A1

명세서

발명의 명칭: 비디오 신호 처리 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오 신호 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.
- [3] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.
- [4] 한편, 고해상도 영상에 대한 수요가 증가함과 함께, 새로운 영상 서비스로서 입체 영상 콘텐츠에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 고해상도 및 초고해상도의 입체 영상 콘텐츠를 효과적으로 제공하기 위한 비디오 압축 기술에 대하여 논의가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 360도 영상을 2차원으로 투영 변환하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 본 발명은 360도 영상의 경계 또는 페이스 경계에 패딩 영역을 추가하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 본 발명은 3차원 공간상에서 현재 페이스에 이웃하는 이웃 페이스를 이용하여 패딩을 수행하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 본 발명은 3차원 공간상에서의 연속성을 고려하여 현재 페이스의 경계에 패딩 영역을 추가할 것인지 여부를 결정하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 본 발명은 곡면 형상을 갖는 페이스를 이용한 360도 영상의 투영 변환 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로

제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은, 입체 도형으로 근사되는 360도 영상을 2차원 평면에 투영 변환함으로써 적어도 일측 경계가 곡면인 페이스를 포함하는 360도 투사 영상을 생성하는 단계, 및 상기 360도 투사 영상을 부호화하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 페이스의 곡면 경계와 상기 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은, 상기 360도 영상의 렌더링에 이용되지 않는 렌더링 패딩 영역으로 설정되고, 상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은, 3차원 공간상에서 상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 데이터를 기초로 결정될 수 있다.
- [12] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법은, 적어도 일측 경계가 곡면인 페이스를 복호화 하는 단계, 및 상기 복호화된 페이스를 포함하는 360도 투사 영상을 입체 도형 형태로 역투영하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 페이스의 곡면 경계와 상기 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은, 360도 영상의 렌더링에 이용되지 않는 렌더링 패딩 영역으로 설정되고, 상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은, 3차원 공간상에서 상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 데이터를 기초로 결정될 수 있다.
- [13] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법에 있어서, 상기 렌더링 패딩 영역은 상기 이웃 페이스의 데이터를 복사하여 생성될 수 있다.
- [14] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법에 있어서, 상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플들의 평균값으로 결정될 수 있다.
- [15] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법에 있어서, 상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 페이스의 곡면 경계에 인접한 샘플과 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플의 평균 또는 가중합 연산을 기초로 결정될 수 있다.
- [16] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법에 있어서, 상기 360도 투사 영상은 RSP(Rotated Sphere Projection) 기법을 기초로 생성된 것이고, 상기 360도 투사 영상은 양끝이 곡면인 상단 페이스 및 하단 페이스를 포함할 수 있다.
- [17] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법에 있어서, 상기 상단 페이스는 상기 360도 영상의 기 정의된 영역에 대응하고, 상기 하단 페이스는 기 정의된 각도만큼 회전된 상기 360도 영상의 상기 기 정의된 영역에 대응할 수 있다.
- [18] 본 발명에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 발명의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 의하면, 360도 영상을 2차원으로 투영 변환하여 부호화/복호화

효율을 높일 수 있는 이점이 있다.

- [20] 본 발명에 의하면, 360도 영상의 경계 또는 페이스 경계에 패딩 영역을 추가하여 부호화/복호화 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [21] 본 발명에 의하면, 3차원 공간상에서 현재 페이스에 이웃하는 이웃 페이스를 이용하여 패딩을 수행함으로써, 영상의 화질 저하를 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [22] 본 발명에 의하면, 3차원 공간상에서의 연속성을 고려하여 현재 페이스의 경계에 패딩 영역을 추가할 것인지 여부를 결정할 수 있어, 부호화/복호화 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [23] 본 발명에 의하면, 곡면 형상을 갖는 페이스를 이용하여 360도 영상을 투영 변환함으로써, 부호화/복호화 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [24] 본 발명에 의하면, 360도 투사 영상의 경계와 페이스 곡면 경계 사이의 인액티브 영역에 기 정의된 값 또는 인접 샘플로부터 유도되는 값을 할당함으로써, 부호화/복호화 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [25] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [28] 도 3은 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화되었을 때, 코딩 블록에 적용될 수 있는 파티션 모드를 예시한 도면이다.
- [29] 도 4 내지 도 6은 파노라믹 영상 생성을 위한 카메라 장치를 예시한 도면이다.
- [30] 도 7은 360도 비디오 데이터 생성 장치 및 360도 비디오 플레이 장치의 블록도이다.
- [31] 도 8은 360도 비디오 데이터 생성 장치 및 360도 비디오 플레이 장치의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [32] 도 9는 등장방형도법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [33] 도 10은 정육면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [34] 도 11은 이십면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [35] 도 12는 정팔면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [36] 도 13은 절삭형 피라미드 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [37] 도 14는 SSP 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [38] 도 15는 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 설명하기 위해 예시한 도면이다.
- [39] 도 16은 ERP 투사 영상에서 패딩이 수행되는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 17은 ERP 투사 영상에서 수평 방향 및 수직 방향의 패딩 영역 길이가

상이하게 설정된 예를 설명하기 위한 도면이다.

- [41] 도 18은 페이스의 경계에서 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 19는 페이스들 사이의 패딩 영역의 샘플값을 결정하는 예를 나타낸 도면이다.
- [43] 도 20은 CMP 기반의 360도 투사 영상을 나타낸 도면이다.
- [44] 도 21은 하나의 페이스에 복수 면의 데이터가 포함된 예를 나타낸 도면이다.
- [45] 도 22는 각 페이스가 복수 면을 포함하도록 구성된 360도 투영 영상을 나타낸 도면이다.
- [46] 도 23은 CMP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [47] 도 24는 실린더의 상위 원과 하위 원을 사각 형태로 변환하는 예를 나타낸 도면이다.
- [48] 도 25는 ECP에 기초한 360도 투사 영상을 나타낸 도면이다.
- [49] 도 26은 ECP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 27은 실린더의 상위 원과 하위 원이 아크 형태로 변환된 상태로 프레임 패킹이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [51] 도 28 및 도 29는 변형된 ECP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [52] 도 30은 RSP에 기반한 360도 투영 영상의 두 페이스를 나타낸 도면이다.
- [53] 도 31은 RSP 기반의 360도 투사 영상에서 렌더링 패딩 영역을 나타낸 도면이다.
- [54] 도 32는 렌더링 패딩 영역을 대체하는 2D 데이터를 나타낸 도면이다.
- [55] 도 33은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 인터 예측 방법을 도시한 순서도이다.
- [56] 도 34는 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [57] 도 35는 공간적 이웃 블록의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [58] 도 36은 시간적 머지 후보의 움직임 벡터를 유도하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [59] 도 37은 콜로케이터드 블록으로 이용될 수 있는 후보 블록들의 위치를 나타낸 도면이다.
- [60] 도 38은 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [61] 도 39은 머지 모드 하에서 대칭 모드가 적용되는 예를 나타낸 도면이다.
- [62] 도 40은 AMVP 모드 하에서 대칭 모드가 적용되는 예를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [63] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [64] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [65] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [66] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [67] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [68]
- [69] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [70] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.
- [71] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중

적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [72] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [73] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽처 분할부(110)에서는 하나의 픽처에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽처를 부호화 할 수 있다.
- [74] 예를 들어, 하나의 픽처는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽처에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위(largest coding unit)를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.
- [75] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.
- [76] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할된 것일 수도 있고, 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 어느 하나의 예측 단위가 다른 하나의 예측 단위와 상이한 형태 및/또는 크기를 가지도록 분할된 것일 수도 있다.
- [77] 부호화 단위를 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위 $N \times N$ 으로 분할하지 않고 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [78] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽처 등)를

결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

- [79] 인터 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.
- [80] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.
- [81] 모션 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [82] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 인터 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 인터 예측을 수행한 픽셀일 경우, 인터 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 인트라 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.
- [83] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는

방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

- [84] 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 그러나 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수 있다.
- [85] 인트라 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 인트라 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.
- [86] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.
- [87] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지, DST를 적용할지 또는 KLT를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.
- [88] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.
- [89] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [90] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어,

재정렬부(160)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.

- [91] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 곱셈(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [92] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.
- [93] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [94] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.
- [95] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [96] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.
- [97] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

- [98] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.
- [99] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 인터 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.
- [100]
- [101] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [102] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.
- [103] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [104] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [105] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.
- [106] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [107] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [108] 역변환부(225)는 영상 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 변환 즉, DCT, DST, 및 KLT에 대해 역변환 즉, 역 DCT, 역 DST 및 역 KLT를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 복호화기의 역변환부(225)에서는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 변환 기법(예를 들어, DCT, DST,

KLT)이 선택적으로 수행될 수 있다.

- [109] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [110] 전술한 바와 같이 영상 부호화기에서의 동작과 동일하게 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행하지만, 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수도 있다.
- [111] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 인터 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.
- [112] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode), 인트라 블록 카피 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [113] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.
- [114] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값

이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

[115] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.

[116] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[117] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.

[118] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.

[119] 메모리(245)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.

[120] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다.

[121] 또한, 현재 블록은, 부호화/복호화 대상 블록을 나타내는 것으로, 부호화/복호화 단계에 따라, 코딩 트리 블록(또는 코딩 트리 유닛), 부호화 블록(또는 부호화 유닛), 변환 블록(또는 변환 유닛) 또는 예측 블록(또는 예측 유닛) 등을 나타내는 것일 수 있다. 본 명세서에서, '유닛'은 특정 부호화/복호화 프로세스를 수행하기 위한 기본 단위를 나타내고, '블록'은 소정 크기의 샘플 어레이를 나타낼 수 있다. 별도의 구분이 없는 한, '블록'과 '유닛'은 동등한 의미로 사용될 수 있다. 예컨대, 후술되는 실시예에서, 부호화 블록(코딩 블록) 및 부호화 유닛(코딩 유닛)은 상호 동등한 의미인 것으로 이해될 수 있다.

[122]

[123] 하나의 픽처는 정방향 또는 비정방향의 기본 블록으로 분할되어 부호화/복호화될 수 있다. 이때, 기본 블록은, 코딩 트리 유닛(Coding Tree Unit)이라 호칭될 수 있다. 코딩 트리 유닛은, 시퀀스 또는 슬라이스에서 허용하는 가장 큰 크기의 코딩 유닛으로 정의될 수도 있다. 코딩 트리 유닛이 정방향 또는 비정방향인지 여부 또는 코딩 트리 유닛의 크기와 관련한 정보는 시퀀스 파라미터 셋, 픽처 파라미터 셋 또는 슬라이스 헤더 등을 통해

시그널링될 수 있다. 코딩 트리 유닛은 더 작은 크기의 파티션으로 분할될 수 있다. 이때, 코딩 트리 유닛을 분할함으로써 생성된 파티션을 템스 1이라 할 경우, 템스 1인 파티션을 분할함으로써 생성된 파티션은 템스 2로 정의될 수 있다. 즉, 코딩 트리 유닛 내 템스 k인 파티션을 분할함으로써 생성된 파티션은 템스 k+1을 갖는 것으로 정의될 수 있다.

- [124] 코딩 트리 유닛이 분할됨에 따라 생성된 임의 크기의 파티션을 코딩 유닛이라 정의할 수 있다. 코딩 유닛은 재귀적으로 분할되거나, 예측, 양자화, 변환 또는 인루프 필터링 등을 수행하기 위한 기본 단위로 분할될 수 있다. 일 예로, 코딩 유닛이 분할됨에 따라 생성된 임의 크기의 파티션은 코딩 유닛으로 정의되거나, 예측, 양자화, 변환 또는 인루프 필터링 등을 수행하기 위한 기본 단위인 변환 유닛 또는 예측 유닛으로 정의될 수 있다.
- [125] 또는, 코딩 블록이 결정되면, 코딩 블록의 예측 분할을 통해 코딩 블록과 동일한 크기 또는 코딩 블록보다 작은 크기를 갖는 예측 블록(Prediction Block)을 결정할 수 있다. 코딩 블록의 예측 분할은 코딩 블록의 분할 형태를 나타내는 파티션 모드(Part_mode)에 의해 수행될 수 있다. 예측 블록의 크기 또는 형태는 코딩 블록의 파티션 모드에 따라 결정될 수 있다. 코딩 블록의 분할 형태는 파티션 후보 중 어느 하나를 특정하는 정보를 통해 결정될 수 있다. 이때, 코딩 블록이 이용할 수 있는 파티션 후보에는 코딩 블록의 크기, 형태 또는 부호화 모드 등에 따라 비대칭 파티션 형태(예컨대, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$)가 포함될 수 있다. 일 예로, 코딩 블록이 이용할 수 있는 파티션 후보는 현재 블록의 부호화 모드에 따라 결정될 수 있다. 일 예로, 도 3은 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화되었을 때, 코딩 블록에 적용될 수 있는 파티션 모드를 예시한 도면이다.
- [126] 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화된 경우, 코딩 블록에는 도 3에 도시된 예에서와 같이, 8개의 파티션 모드 중 어느 하나가 적용될 수 있다.
- [127] 반면, 코딩 블록이 화면 내 예측으로 부호화된 경우, 코딩 블록에는 파티션 모드 PART_2Nx2N 또는 PART_NxN 이 적용될 수 있다.
- [128] PART_NxN은 코딩 블록이 최소 크기를 갖는 경우 적용될 수 있다. 여기서, 코딩 블록의 최소 크기는 부호화기 및 복호화기에서 기 정의된 것일 수 있다. 또는, 코딩 블록의 최소 크기에 관한 정보는 비트스트림을 통해 시그널링될 수도 있다. 일 예로, 코딩 블록의 최소 크기는 슬라이스 헤더를 통해 시그널링되고, 이에 따라, 슬라이스별로 코딩 블록의 최소 크기가 정의될 수 있다.
- [129] 다른 예로, 코딩 블록이 이용할 수 있는 파티션 후보는 코딩 블록의 크기 또는 형태 중 적어도 하나에 따라 상이하게 결정될 수도 있다. 일 예로, 코딩 블록이 이용할 수 있는 파티션 후보의 개수 또는 종류는 코딩 블록의 크기 또는 형태 중 적어도 하나에 따라 상이하게 결정될 수 있다.
- [130] 또는, 코딩 블록이 이용할 수 있는 파티션 후보들 중 비대칭 파티션 후보들의 종류 또는 개수를 코딩 블록의 크기 또는 형태에 따라 제한할 수도 있다. 일 예로, 코딩 블록이 이용할 수 있는 비대칭 파티션 후보의 개수 또는 종류는 코딩

블록의 크기 또는 형태 중 적어도 하나에 따라 상이하게 결정될 수 있다.

- [131] 일반적으로, 예측 블록의 크기는 64x64 부터 4x4의 크기를 가질 수 있다. 단, 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화된 경우, 움직임 보상을 수행할 때, 메모리 대역폭(memory bandwidth)을 줄이기 위해, 예측 블록이 4x4 크기를 갖지 않도록 할 수 있다.
- [132]
- [133] 카메라의 화각에 따라 카메라가 촬영한 비디오의 시야는 제한된다. 이를 극복하기 위해, 복수의 카메라를 이용하여 영상을 촬영하고, 촬영된 영상을 스티칭하여 하나의 비디오 또는 하나의 비트스트림을 구성할 수 있다. 일 예로, 도 4 내지 도 6은 복수개의 카메라를 이용하여 동시에 상하, 좌우 또는 전후방을 촬영하는 예를 나타낸다. 이처럼, 복수의 비디오를 스티칭하여 생성된 비디오를 파노라믹 비디오라 호칭할 수 있다. 특히, 소정의 중심축을 기준으로 회전 자유도(Degree of Freedom)를 갖는 영상을 360도 비디오라 호칭할 수 있다. 예컨대, 360도 비디오는 Yaw, Roll, Pitch 중 적어도 하나에 대한 회전 자유도를 갖는 영상일 수 있다.
- [134] 360도 비디오를 획득하기 위한 카메라 구조(또는 카메라 배치)는, 도 4에 도시된 예에서와 같이, 원형 배열을 띠거나, 도 5의 (a)에 도시된 예에서와 같이 일차원 수직/수평 배치 또는 도 5의 (b)에 도시된 예에서와 같이 이차원 배치(즉, 수직 배치와 수평 배치가 혼합된 형태)를 띌 수 있다. 또는, 도 6에 도시된 예에서와 같이, 구형 디바이스에 복수개의 카메라를 장착한 형태를 띌 수도 있다.
- [135] 후술되는 실시예는, 360도 비디오를 중심으로 설명할 것이나, 360도 비디오가 아닌 파노라믹 비디오에도 후술되는 실시예를 적용하는 것은 본 발명의 기술적 범주에 포함된다 할 것이다.
- [136] 도 7은 360도 비디오 데이터 생성 장치 및 360도 비디오 플레이 장치의 블록도이고, 도 8은 360도 비디오 데이터 생성 장치 및 360도 비디오 플레이 장치의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [137] 도 7을 참조하면, 360도 비디오 데이터 생성 장치는, 투영부(710), 프레임 패킹부(720), 인코딩부(730) 및 전송부(740)를 포함하고, 360도 비디오 플레이 장치는, 파일 파싱부(750), 디코딩부(760), 프레임 디패킹부(770) 및 역투영부(780)를 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 인코딩부 및 디코딩부는 각각 도 1 및 도 2에 도시된 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에 대응하는 것일 수 있다.
- [138] 데이터 생성 장치는, 복수의 카메라로 촬영된 영상을 스티칭함으로써 생성된 360도 영상의 투영 변환 기법을 결정할 수 있다. 투사부(710)에서는, 결정된 투영 변환 기법에 따라, 360도 비디오의 3D 형태를 결정하고, 결정된 3D 형태에 따라, 360도 비디오를 2D 평면상에 투영할 수 있다(S801). 여기서, 투영 변환 기법은, 360도 비디오의 3D 형태 및 2D 평면상에 360도 비디오가 전개되는 양상을

나타낼 수 있다. 360도 영상은 투영 변환 기법에 따라, 3D 공간상에서, 구, 원통, 정육면체, 정팔면체 또는 정이십면체 등의 형태를 갖는 것으로 근사될 수 있다. 투영 변환 기법에 따라, 360도 비디오를 2D 평면에 투영하여 생성된 영상을 360도 투사 영상이라 호칭할 수 있다.

- [139] 360도 투사 영상은 투영 변환 기법에 따라 적어도 하나의 페이스로 구성될 수 있다. 일 예로, 360도 비디오가 다면체로 근사되는 경우, 다면체를 구성하는 각각의 면을 페이스라 정의할 수 있다. 또는, 다면체를 구성하는 특정면을 복수 영역으로 분할하고, 분할된 각 영역이 별개의 페이스를 구성하도록 설정할 수도 있다. 또는, 다면체 상의 복수의 면을 하나의 페이스를 구성하도록 설정할 수도 있다. 또는, 다면체 상의 하나의 면과 패딩 영역이 하나의 페이스를 구성하도록 설정할 수도 있다. 구 형태로 근사되는 360도 비디오도, 투영 변환 기법에 따라 복수의 페이스를 가질 수 있다. 설명의 편의를 위해, 신호 처리 대상인 페이스를 '현재 페이스'라 호칭하기로 한다. 일 예로, 현재 페이스는 신호 처리 단계에 따라, 부호화/복호화 대상 또는 프레임 패킹/프레임 디패킹의 대상이 되는 페이스를 의미할 수 있다.
- [140] 360도 비디오에 대한 부호화/복호화 효율을 높이기 위해, 프레임 패킹부(720)에서 프레임 패킹(Frame Packing)이 수행될 수 있다(S802). 프레임 패킹은, 페이스의 재정렬, 크기 변경, 와핑(Warping), 회전 또는 플리핑(fliping) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프레임 패킹을 통해, 360도 투사 영상을 부호화/복호화 효율이 높은 형태(예컨대, 직사각형)로 변환하거나, 페이스들 사이의 불연속 데이터를 제거할 수 있다. 프레임 패킹을 프레임 재정렬 또는 리전 와이즈 패킹(Region-wise Packing)이라 호칭할 수도 있다. 프레임 패킹은 360도 투사 영상에 대한 부호화/복호화 효율을 향상시키기 위해 선택적으로 수행될 수도 있다.
- [141] 인코딩부(730)에서는, 360도 투사 영상 또는 프레임 패킹이 수행된 360도 투사 영상에 대해 부호화를 수행할 수 있다(S803). 이때, 인코딩부(730)는, 360도 비디오에 대한 투영 변환 기법을 나타내는 정보를 부호화할 수 있다. 여기서, 투영 변환 기법을 나타내는 정보는, 복수의 투영 변환 기법 중 어느 하나를 나타내는 인덱스 정보일 수 있다.
- [142] 또한, 인코딩부(730)는, 360도 비디오에 대한 프레임 패킹과 관련된 정보를 부호화할 수 있다. 여기서, 프레임 패킹과 관련된 정보는, 프레임 패킹이 수행되었는지 여부, 페이스의 개수, 페이스의 위치, 페이스의 크기, 페이스의 형태 또는 페이스의 회전 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [143] 전송부(740)에서는 비트스트림을 캡슐화(Encapsulation)하고, 캡슐화된 데이터를 플레이어 단말로 전송할 수 있다(S804).
- [144] 파일 파싱부(750)는, 콘텐츠 제공 장치로부터 수신한 파일을 파싱(Parsing)할 수 있다(S805). 디코딩부(760)에서는, 파싱된 데이터를 이용하여 360도 투사 영상을 디코딩할 수 있다(S806).

- [145] 360도 투사 영상에 프레임 패킹이 수행된 경우, 프레임 디패킹부(760)는, 콘텐츠 제공 측에서 수행된 프레임 패킹과 반대인 프레임 디패킹(Region-wise depacking)을 수행할 수 있다(S807). 프레임 디패킹은, 프레임 패킹된 360도 투사 영상을, 프레임 패킹이 수행되기 이전으로 복원하는 것일 수 있다. 예컨대, 프레임 디패킹은, 데이터 생성 장치에서 수행된 페이스의 재정렬, 크기 변경, 와핑(Warping), 회전 또는 플리핑(flipping)을 역으로 수행하는 것일 수 있다.
- [146] 역투영부(780)는, 360도 비디오의 투영 변환 기법에 따라, 2D 평면상의 360도 투사 영상을 3D 형태로 역투영(Inverse Projection)할 수 있다(S808).
- [147] 투영 변환 기법은, 등장방형도법(ERP, Equirectangular Projection), 정육면체 투영 변환(Cube Map Projection, CMP), 이십면체 투영 변환(Icosahedral Projection, ISP), 정팔면체 투영 변환(Octahedron Projection, OHP), 절삭형 피라미드 투영 변환(Truncated Pyramid Projection, TPP), SSP(Sphere Segment Projection), ECP(Equatorial cylindrical projection) 또는 RSP(rotated sphere projection) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [148] 도 9는 등장방형도법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [149] 등장방형도법은 구에 대응하는 픽셀을 N:1의 중횡비를 갖는 직사각형으로 투영하는 방법으로, 가장 널리 사용되는 2D 변환 기법이다. 여기서, N은 2일 수도 있고, 2 이하 또는 2 이상의 실수일 수도 있다. 등장방형도법을 이용할 경우, 구의 극으로 갈수록 2D 평면 상에서 단위 길이에 대응하는 구의 실제 길이가 짧아진다. 예컨대, 2D 평면 상의 단위 길이 양끝의 좌표가 구의 적도 부근에서는 20cm의 거리 차이에 상응하는 반면, 구의 극 부근에서는 5cm의 거리 차이에 상응할 수 있다. 이에 따라, 등장방형도법은, 구의 극 부근에서는 영상 왜곡이 커 부호화 효율이 낮아지는 단점이 있다.
- [150] 도 10은 정육면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [151] 정육면체 투영 기법은, 360도 비디오를 정육면체로 근사한 뒤, 정육면체를 2D로 투영 변환하는 것이다. 360도 비디오를 정육면체로 투영할 경우, 하나의 페이스(face)(또는 면(plane))는 4개의 페이스와 인접하도록 구성된다. 각 페이스 간 연속성이 높아, 정육면체 투영 방법은 등장방형도법에 비해 부호화 효율이 높은 이점이 있다. 360도 비디오를 2D로 투영 변환한 이후, 2D 투영 변환된 영상을 사각형 형태로 재정렬하여 부호화/복호화를 수행할 수도 있다.
- [152] 도 11은 이십면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [153] 이십면체 투영 기법은, 360도 비디오를 이십면체로 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 이십면체 투영 기법은 페이스간 연속성이 강한 특징이 있다. 도 11에 도시된 예에서와 같이, 2D 투영 변환된 영상 내 페이스들을 재정렬하여 부호화/복호화를 수행할 수도 있다.
- [154] 도 12는 정팔면체 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.
- [155] 정팔면체 투영 방법은, 360도 비디오를 정팔면체로 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 정팔면체 투영 기법은 페이스간 연속성이 강한 특징이 있다.

도 12에 도시된 예에서와 같이, 2D 투영 변환된 영상 내 페이스들을 재정렬하여 부호화/복호화를 수행할 수도 있다.

[156] 도 13은 절삭형 피라미드 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.

[157] 절삭형 피라미드 투영 기법은, 360도 비디오를 절삭형 피라미드로 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 절삭형 피라미드 투영 기법 하에서, 특정 시점의 페이스는 이웃하는 페이스와 상이한 크기를 갖도록 프레임 패킹이 수행될 수 있다. 예컨대, 도 13에 도시된 예에서와 같이, Front 페이스는 측면 페이스 및 Back 페이스보다 큰 크기를 가질 수 있다. 절삭형 피라미드 투영 기법을 이용할 경우, 특정 시점의 영상 데이터가 커, 특정 시점의 부호화/복호화 효율이 타 시점에 비해 높은 특징이 있다.

[158] 도 14는 SSP 투영 기법을 이용한 2D 투영 방법을 나타낸 것이다.

[159] SSP는 구 형태의 360도 비디오를 고위도 지역 및 중위도 지역으로 나누어, 2D 투영 변환을 수행하는 방법이다. 구체적으로, 도 14에 도시된 예에서와 같이, 구 상의 남북 2개의 고위도 지역을 2D 평면 상의 2개의 원으로 매핑시키고, 구 상의 중위도 지역을 ERP와 같이 2D 평면 상의 직사각형으로 매핑시킬 수 있다. 고위도 및 중위도의 경계는 위도 45도이거나 위도 45도 이상/이하일 수 있다.

[160] ECP는 구 형태의 360도 비디오를 원통 형으로 변환한 뒤, 원통 형의 360도 비디오를 2D 투영 변환하는 방법이다. 구체적으로, ECP를 따를 경우, 원통의 윗면 및 아랫면을 2D 평면상의 2개의 원으로 매핑시키고, 원통의 몸통을 2D 평면 상의 직사각형으로 매핑시킬 수 있다.

[161] RSP는 테니스공처럼, 구 형태의 360도 비디오를 2D 평면 상의 2개의 타원으로 투영 변환하는 방법을 나타낸다.

[162] 360도 투사 영상의 각 샘플은, 페이스 2D 좌표로 식별될 수 있다. 페이스 2D 좌표는, 샘플이 위치한 페이스를 식별하기 위한 인덱스 f , 360도 투사 영상에서의 샘플 그리드를 나타내는 좌표 (m, n) 을 포함될 수 있다.

[163] 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 통해, 2D 투영 변환 및 영상 렌더링이 수행될 수 있다. 일 예로, 도 15는 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 설명하기 위해 예시한 도면이다. ERP에 기초하여 360도 투사 영상이 생성된 경우, 하기 수학식 1 내지 3을 이용하여, 3차원 좌표 (x, y, z) 및 페이스 2D 좌표 (f, m, n) 간 변환이 수행될 수 있다.

[164] [수식1]

$$\phi = \tan^{-1}(-Z/X)$$

[165] $\theta = \sin^{-1}(Y/(X^2 + Y^2 + Z^2)^{1/2})$

[166] [수식2]

$$\phi = (u - 0.5) * (2 * \pi)$$

[167] $\theta = (0.5 - v) * \pi$

[168] [수식3]

$$u = (m + 0.5) / W, 0 \leq m < W$$

$$v = (n + 0.5) / H, 0 \leq n < H$$

[169] 360도 투사 영상에서 현재 픽처는 적어도 하나 이상의 페이스를 포함할 수 있다. 이때, 페이스의 개수는 투영 방법에 따라, 1, 2, 3, 4 또는 그 이상의 자연수일 수 있다. 페이스 2D 좌표 중 f는 페이스 개수보다 같거나 작은 값으로 설정될 수 있다. 현재 픽처는 동일한 시간적 순서 또는 출력 순서(POC)를 갖는 적어도 하나 이상의 페이스를 포함할 수 있다.

[170] 또는, 현재 픽처를 구성하는 페이스의 개수는 고정적 혹은 가변적일 수 있다. 예컨대, 현재 픽처를 구성하는 페이스의 개수는 소정의 문턱값을 넘지 않도록 제한될 수 있다. 여기서, 문턱값은 부호화기 및 복호화기에서 기 약속된 고정된 값일 수 있다. 또는, 하나의 픽처를 구성하는 페이스의 최대 개수에 관한 정보를 비트스트림을 통해 시그널링할 수도 있다.

[171] 페이스들은 투영 방법에 따라, 현재 픽처를 수평 라인, 수직 라인 또는 대각 방향 라인 중 적어도 하나를 이용하여 구획함으로써 결정될 수 있다.

[172] 픽처 내 각 페이스들에는, 각 페이스들을 식별하기 위한 인덱스가 할당될 수 있다. 각 페이스는 타일(tile) 또는 슬라이스(slice) 등과 같이 병렬처리가 가능할 수 있다. 이에 따라, 현재 블록의 인트라 예측 또는 인터 예측을 수행할 때, 현재 블록과 상이한 페이스에 속하는 이웃 블록은, 이용 불가능한 것으로 판단될 수 있다.

[173] 병렬 처리가 허용되지 않는 페이스들(또는 비 병렬처리 영역)을 정의하거나, 상호 의존성을 갖는 페이스들이 정의될 수도 있다. 예컨대, 병렬 처리가 허용되지 않는 페이스들 또는 상호 의존성을 갖는 페이스들은, 병렬 부호화/복호화되는 대신, 순차적으로 부호화/복호화될 수 있다. 이에 따라, 현재 블록과 상이한 페이스에 속하는 이웃 블록이라 하더라도, 페이스간 병렬처리 가능 여부 또는 의존성 등에 따라, 현재 블록의 인트라 예측 또는 인터 예측 시 이용 가능한 것으로 판단될 수도 있다.

[174]

[175] 360도 투사 영상의 부호화/복호화 효율을 높이기 위해, 픽처 또는 페이스 경계에서 패딩을 수행할 수 있다. 패딩은 프레임 패킹 수행 단계(S802)의 일부로서 수행될 수도 있고, 프레임 패킹 수행 전 별도의 단계로 수행될 수도 있다. 또는, 프레임 패킹이 수행된 360도 투사 영상을 부호화하기에 앞서 전처리 과정으로 패딩이 수행될 수도 있고, 부호화 단계(S803)의 일부로 패딩이 수행될 수도 있다.

[176] 패딩은 360도 영상의 연속성을 고려하여 수행될 수 있다. 360도 영상의 연속성은 360도 투사 영상을 구 또는 다면체로 역투영하였을 때, 공간적으로 연속하는지 여부를 의미할 수 있다. 일 예로, 360도 투사 영상을 구 또는 다면체로 역투영하였을 때, 공간적으로 연속하는 페이스들은 3D 공간에서

연속성을 갖는 것으로 이해될 수 있다. 픽처 또는 페이스 경계 사이의 패딩은 공간적으로 연속인 샘플들을 이용하여 수행될 수 있다.

[177] 도 16은 ERP 투사 영상에서 패딩이 수행되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[178] ERP를 이용할 경우, 구로 근사되는 360도 영상을 2:1의 비율을 갖는 직사각형으로 펼쳐 2차원의 360도 투사 영상을 획득할 수 있다. 직사각형 형태의 360도 투사 영상을 다시 구로 역투영하게될 경우, 360도 투사 영상의 좌측 경계는, 우측 경계와 연속성을 갖는다. 예컨대, 도 16에 도시된 예에서, 좌측 경계선 바깥의 픽셀들 A, B 및 C는 우측 경계선 안쪽의 픽셀들 A', B' 및 C'와 유사한 값을 가질 것으로 예상할 수 있고, 우측 경계선 바깥의 픽셀들 D, E 및 F는 좌측 경계선 안쪽의 픽셀들 D', E' 및 F'와 유사한 값을 가질 것으로 예상할 수 있다.

[179] 또한, 360도 투사 영상을 2등분하는 세로 방향의 중심선을 기준으로, 왼편에 있는 상단 경계는 오른편의 상단 경계와 연속성을 갖는다. 예컨대, 도 16에 도시된 예에서, 좌상측 경계선 바깥의 픽셀들 G 및 H는 우상측 경계의 안쪽 픽셀 G' 및 H'와 유사할 것을 예측할 수 있고, 우상측 경계선 바깥의 픽셀들 I 및 J는 좌상측 경계의 안쪽 픽셀 I' 및 J'와 유사할 것을 예측할 수 있다.

[180] 마찬가지로, 360도 투사 영상을 2등분하는 세로 방향의 중심선을 기준으로, 왼편에 있는 상단 경계는 오른편의 상단 경계와 연속성을 갖는다. 예컨대, 도 16에 도시된 예에서, 좌하측 경계선 바깥의 픽셀들 K 및 L은 우하측 경계의 안쪽 픽셀 K' 및 L'과 유사할 것을 예측할 수 있고, 우하측 경계선 바깥의 픽셀들 M 및 N은 좌하측 경계의 안쪽 픽셀 M' 및 N'과 유사할 것을 예측할 수 있다.

[181] 3차원 공간상에서의 연속성을 고려하여, 360도 투사 영상의 경계 또는 페이스간 경계에서 패딩을 수행할 수 있다. 구체적으로, 패딩은, 패딩이 수행되는 경계와 연속성을 갖는 경계의 내측에 포함된 샘플들을 이용하여 수행될 수 있다. 예컨대, 도 16에 도시된 예에서, 360도 투사 영상의 좌측 경계에서는, 우측 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행되고, 360도 투사 영상의 우측 경계에서는 좌측 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행될 수 있다. 즉, 좌측 경계의 A, B 및 C 위치에서는, 우측 경계의 안쪽에 포함된 A', B' 및 C' 위치의 샘플을 이용하여 패딩이 수행될 수 있고, 우측 경계의 D, E 및 F 위치에서는, 좌측 경계의 안쪽에 포함된 D', E' 및 F'의 위치의 샘플을 이용하여 패딩이 수행될 수 있다.

[182] 또한, 상단 경계를 이분하였을 때, 좌상측 경계에서는, 우상측 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행되고, 우상측 경계에서는, 좌상측 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행될 수 있다. 즉, 좌상측 경계의 G 및 H 위치에서는, 우상측 경계의 안쪽에 포함된, G' 및 H' 위치의 샘플을 이용하여 패딩이 수행되고, 우상측 경계의 I 및 J 위치에서는, 좌상측 경계의 안쪽에 포함된 I' 및 J' 위치의 샘플이 이용하여 패딩이 수행될 수 있다.

[183] 마찬가지로, 하단 경계를 이분하였을 때, 좌하측 경계에서는, 우하측 경계에

인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행되고, 우하측 경계에서는, 좌하측 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 패딩이 수행될 수 있다. 즉, 좌하측 경계의 K 및 L 위치에서는, 우상측 경계의 안쪽에 포함된, K' 및 L' 위치의 샘플을 이용하여 패딩이 수행되고, 우상측 경계의 M 및 N 위치에서는, 좌상측 경계의 안쪽에 포함된 M' 및 N' 위치의 샘플을 이용하여 패딩이 수행될 수 있다.

- [184] 패딩이 수행되는 영역을 패딩 영역이라 호칭할 수 있고, 패딩 영역은 복수의 샘플 라인을 포함할 수 있다. 이때, 패딩 영역에 포함되는 샘플 라인의 개수를 패딩 영역의 길이 또는 패딩 사이즈라 정의할 수 있다. 도 16에서는 패딩 영역의 길이가 수평 및 수직 방향 모두 k인 것으로 도시되었다.
- [185] 패딩 영역의 길이는, 수평 방향 또는 수직 방향별로 상이하게 설정되거나, 페이스 경계 별로 상이하게 설정될 수 있다. 특히 ERP 투영 변환을 사용하는 경우, 360도 투사 영상의 상단부 또는 하단부에 가까울수록, 단위 길이에 대응하는 구의 실제 길이가 짧아지게 된다. 이에 따라, ERP 투영 변환을 사용한 360도 투사 영상의 상단부 또는 하단부에서는 큰 왜곡이 발생하게 된다. 왜곡 발생에 따른 부호화/복호화 효율 감소를 최소화하기 위해, 왜곡 발생 정도에 따라 패딩 영역의 길이를 적응적으로 설정하거나, 평활 필터(Smoothing Filter)를 활용하는 방안을 고려할 수 있다.
- [186] 도 17은 ERP 투사 영상에서 수평 방향 및 수직 방향의 패딩 영역 길이가 상이하게 설정된 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [187] 도 17에 도시된 예에서, 화살표의 길이는, 패딩 영역의 길이를 나타낸다.
- [188] 도 17에 도시된 예에서와 같이, 수평 방향으로 수행되는 패딩 영역의 길이와 수직 방향으로 수행되는 패딩 영역의 길이를 상이하게 설정할 수 있다. 일 예로, 수평 방향으로의 패딩을 통해 k개 열의 샘플이 생성되었다면, 수직 방향으로는 2k개 행의 샘플이 생성되도록 패딩이 수행될 수 있다.
- [189] 다른 예로, 수직 방향 및 수평 방향 모두 동일한 길이로 패딩을 수행하되, 수직 방향 또는 수평 방향 중 적어도 하나에서, 보간을 통해 패딩 영역의 길이를 사후적으로 확장할 수도 있다. 예컨대, 수직 방향 및 수평 방향으로 k개의 샘플 라인을 생성하되, 보간(Interpolation) 등을 통해 수직 방향에 대해 k개의 샘플 라인을 추가 생성할 수 있다. 즉, 수평 및 수직 방향 모두 k 개의 샘플 라인을 생성한 뒤(도 16 참조), 수직 방향에 대해 k개의 샘플 라인을 추가 생성하여, 수직 방향의 길이가 2k 되도록 구성할 수 있다(도 17 참조).
- [190] 보간은 경계 안쪽에 포함된 샘플 또는 경계 바깥쪽에 포함된 샘플 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 하단 경계 내측에 인접한 샘플들을 상단 경계에 인접한 패딩 영역의 바깥에 복사한 뒤, 복사된 샘플들과 상단 경계에 인접한 패딩 영역에 포함된 샘플들을 보간하여 추가 패딩 영역을 생성할 수 있다. 보간 필터는 수직 방향의 필터와 수평 방향의 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 생성되는 샘플의 위치에 따라, 수직 방향의 필터 및 수평 방향의 필터 중 하나가 선택적으로 이용될 수 있다. 또는, 수직 방향의 필터 및 수평

방향의 필터를 동시에 이용하여 추가 패딩 영역에 포함되는 샘플을 생성할 수도 있다.

- [191] 상술한 바와 같이, 패딩 영역의 수평 방향의 길이 n 과 패딩 영역의 수직 방향의 길이 m 은 동일한 값을 가질 수도 있고 또는 상이한 값을 가질 수도 있다. 예컨대, n 및 m 은 0이상의 자연수로, 상호 동일한 값을 갖거나, m 및 n 중 어느 하나는 다른 하나에 비해 작은 값을 가질 수 있다. 이때, m 과 n 은 부호화기에서 부호화되어 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 또는, 투영 변환 방법에 따라, 부호화기 및 복호화기에서 수평 방향의 길이 n 과 수직 방향의 길이 m 이 기 정의되어 있을 수 있다.
- [192] 패딩 영역은, 영상 내측에 위치한 샘플들을 복사하여 생성될 수 있다. 구체적으로, 소정 경계에 인접 위치하는 패딩 영역은 3D 공간상에서 소정 경계와 연속성을 갖는 경계 내측에 위치한 샘플을 복사하여 생성될 수 있다. 일 예로, 도 16 및 도 17에 도시된 예에서, 영상의 좌측 경계에 위치하는 패딩 영역은 영상의 우측 경계에 인접한 샘플을 복사함으로써 생성될 수 있다.
- [193] 다른 예로, 패딩을 수행하고자 하는 경계의 내측에 포함된 적어도 하나의 샘플과 해당 경계의 바깥쪽에 위치한 적어도 하나의 샘플을 이용하여 패딩 영역을 생성할 수도 있다. 예컨대, 패딩을 수행하고자 하는 경계와 공간적으로 연속하는 샘플들을 해당 경계의 바깥쪽에 복사한 뒤, 복사한 샘플들과 해당 경계의 내측에 포함된 샘플들 사이의 가중 평균 연산 또는 평균 연산을 통해 패딩 영역의 샘플값을 결정할 수 있다. 일 예로, 도 16 및 도 17에 도시된 예에서, 영상의 좌측 경계에 위치하는 패딩 영역의 샘플값은, 영상의 좌측 경계에 인접한 적어도 하나의 샘플과 영상의 우측 경계에 인접한 적어도 하나의 샘플을 가중 평균 또는 평균하여 결정될 수 있다.
- [194] 가중 평균 연산시 각 샘플에 적용되는 가중치는 패딩 영역이 위치하는 경계와의 거리를 기초로 결정될 수 있다. 예컨대, 좌측 경계에 위치하는 패딩 영역 내 샘플들 중 좌측 경계에 가까운 샘플은 좌측 경계 내측에 위치한 샘플들에 큰 가중치를 부여하여 유도되는 반면, 좌측 경계에 먼 샘플은 좌측 경계 바깥에 위치한 샘플들(즉, 영상의 우측 경계에 인접한 샘플들)에 큰 가중치를 부여하여 유도될 수 있다.
- [195]
- [196] 360도 투사 영상이 복수의 페이스를 포함하는 경우, 페이스 사이에 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹이 수행될 수 있다. 즉, 페이스 경계에 패딩 영역을 추가하여 360도 투사 영상을 생성할 수 있다.
- [197] 도 18은 페이스의 경계에서 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [198] 설명의 편의를 위해, OHP에 기반하여 투영 변환된 360도 투사 영상을 기초로 실시예를 설명하기로 한다. 또한, 도 18의 (a)에 도시된 도면을 기준으로, 360도 투사 영상의 상단에 위치하는 페이스를 상단 페이스라 호칭하고, 360도 투사 영상의 하단에 위치하는 페이스를 하단 페이스라 호칭하기로 한다. 일 예로,

상단 페이스는, 페이스 1, 2, 3, 4 중 어느 하나를 나타내고, 하단 페이스는, 페이스 5, 6, 7, 8 중 어느 하나를 나타낼 수 있다.

- [199] 소정 페이스에 대해, 소정 페이스를 둘러싼 형태의 패딩 영역이 설정될 수 있다. 일 예로, 도 18의 (a)에 도시된 예에서와 같이, 삼각형 모양의 페이스에 대해, m 개의 샘플을 포함하는 패딩 영역을 생성할 수 있다.
- [200] 각 페이스를 둘러싸는 형태로 패딩 영역을 설정하여 프레임 패킹을 수행한 결과, 도 18의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 영상의 경계 및 페이스들 사이에 패딩 영역이 추가된 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.
- [201] 도 18의 (a)에서는, 페이스를 둘러싸는 형태로 패딩 영역이 설정되는 것으로 도시되었으나, 페이스 경계 중 일부에만 패딩 영역을 설정할 수도 있다. 즉, 도 18의 (b)에 도시된 예에서와 달리, 영상의 경계에서만 패딩 영역을 추가하거나, 페이스들 사이에만 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹을 수행할 수도 있다.
- [202] 또는, 페이스간 연속성을 고려하여, 3D 공간상에서 연속하지 않는 페이스들 경계에만 패딩 영역을 추가할 수도 있다.
- [203] 페이스들 사이의 패딩 영역의 길이는, 동일하게 설정될 수도 있고, 위치에 따라 상이하게 설정될 수도 있다. 예컨대, 소정 페이스이 좌측 또는 우측에 위치한 패딩 영역의 길이(즉, 수평 방향의 길이) n 과 소정 페이스의 상단 또는 하단에 위치한, 패딩 영역의 수평 방향의 길이 m 은 서로 동일한 값을 가질 수도 있고 또는 상이한 값을 가질 수도 있다. 예컨대, n 및 m 은 0이상의 자연수로, 상호 동일한 값을 갖거나, m 및 n 중 어느 하나는 다른 하나에 비해 작은 값을 가질 수 있다. 이때, m 과 n 은 부호화기에서 부호화되어 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 또는, 투영 변환 방법, 페이스의 위치, 페이스의 크기 또는 페이스의 형태 등에 따라, 부호화기 및 복호화기에서 수평 방향의 길이 n 과 수직 방향의 길이 m 이 기 정의되어 있을 수 있다.
- [204]
- [205] 패딩 영역의 샘플값은, 소정 페이스에 포함된 샘플 또는, 소정 페이스에 포함된 샘플과 소정 페이스에 인접하는 페이스에 포함된 샘플을 기초로 결정될 수 있다.
- [206] 일 예로, 소정 페이스의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은, 해당 페이스에 포함된 샘플을 복사하거나, 해당 페이스에 포함된 샘플들을 보간하여 생성한 것일 수 있다. 일 예로, 도 18의 (a)에 도시된 예에서, 상단 페이스의 상측 확장 영역 U 는 상단 페이스의 경계에 인접한 샘플을 복사하거나, 상단 페이스의 경계에 인접한 소정 개수의 샘플들을 보간함으로써 생성된 것일 수 있다. 마찬가지로, 하단 페이스의 하측 확장 영역 D 는 하단 페이스의 경계에 인접한 샘플을 복사하거나, 하단 페이스의 경계에 인접한 소정 개수의 샘플들을 보간함으로써 생성된 것일 수 있다.
- [207] 또는, 소정 페이스의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은 해당 페이스와 공간적으로 인접한 페이스에 포함된 샘플값을 이용하여 생성될 수도 있다. 여기서, 페이스간 인접성은, 360도 투영 영상을 3D 공간상에 역투영 하였을 때,

페이스들이 연속성을 갖는지 여부에 기초하여 결정될 수 있다. 구체적으로, 소정 페이스의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은, 해당 페이스와 공간적으로 인접한 페이스에 포함된 샘플을 복사하여 생성되거나, 해당 페이스에 포함된 샘플과 해당 페이스에 공간적으로 인접한 페이스에 포함된 샘플을 보간하여 생성될 수 있다. 예컨대, 2번 페이스의 상측 확장 영역 중 좌측 부분은 1번 페이스에 포함된 샘플들을 기초로 생성되고, 우측 부분은 3번 페이스에 포함된 샘플들을 기초로 생성될 수 있다.

- [208] 도 19는 페이스들 사이의 패딩 영역의 샘플값을 결정하는 예를 나타낸 도면이다.
- [209] 제1 페이스 및 제2 페이스 사이의 패딩 영역은, 제1 페이스에 포함된 적어도 하나의 샘플 및 제2 페이스에 포함된 적어도 하나의 샘플을 가중 평균하여 획득할 수 있다. 구체적으로, 상측 페이스 및 하측 페이스 사이의 패딩 영역은, 상측 확장 영역 U와 하측 확장 영역 D를 가중 평균하여 획득될 수 있다.
- [210] 가중치 w 는 부호화기에서 부호화되어 시그널링되는 정보를 기초로 결정될 수 있다. 또는, 패딩 영역 내 샘플의 위치에 따라, 가중치 w 가 가변적으로 결정될 수도 있다. 예컨대, 가중치 w 는 패딩 영역 내 샘플의 위치로부터 제1 페이스까지의 거리 및 패딩 영역 내 샘플의 위치로부터 제2 페이스까지의 거리를 기초로 결정될 수 있다.
- [211] 수학식 4 및 수학식 5는 샘플의 위치에 따라, 가중치 w 가 가변적으로 결정되는 예를 도시한 도면이다. 상단 페이스 및 하단 페이스 사이에 패딩이 수행될 때, 하단 페이스와 가까운 하측 확장 영역에서는, 수학식 4를 기초로 패딩 영역의 샘플값이 생성되고, 상단 페이스와 가까운 상측 확장 영역에서는 수학식 5을 기초로 패딩 영역의 샘플값이 생성될 수 있다.
- [212] [수식4]

$$w * D + (1 - w) * U$$
- [213] [수식5]

$$w * U + (1 - w) * D$$
- [214] 가중 연산을 위한 필터는 수직 방향, 수평 방향 또는 소정의 각도를 가질 수 있다. 가중 필터가 소정의 각도를 갖는 경우, 패딩 영역 내 샘플로부터 소정의 각도 라인 상에 위치한 제1 페이스에 포함된 샘플 및 제2 페이스에 포함된 샘플이 해당 샘플의 샘플값을 결정하는데 이용될 수 있다.
- [215] 다른 예로, 패딩 영역의 적어도 일부는, 제1 페이스 또는 제2 페이스 중 어느 하나의 페이스에 포함된 샘플들만을 이용하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 제1 페이스에 포함된 샘플 또는 제2 페이스에 포함된 샘플 중 어느 하나의 샘플이 가용하지 않은 경우, 가용한 샘플만을 이용하여 패딩을 수행할 수 있다. 또는, 가용하지 않은 샘플을 주변의 가용 샘플로 대체하여 패딩을 수행할 수도 있다.
- [216] 비록 특정의 투영 변환 방법을 기초로 패딩 관련 실시예들을 설명하였지만,

예시된 투영 변환 방법 이외의 투영 변환 방법에도 설명한 실시예들과 동일한 원리로 패딩이 수행될 수 있다 할 것이다. 예컨대, CMP, OHP, ECP, RSP, TPP 등에 기반한 360도 투사 영상에도 페이스 경계 또는 영상 경계에서 패딩이 수행될 수 있다.

[217] 또한, 패딩 관련 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 여기서, 패딩 관련 정보는, 패딩이 수행되었는지 여부, 패딩 영역의 위치 또는 패딩 사이즈 등을 포함할 수 있다. 패딩 관련 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스 또는 페이스 단위로 시그널링될 수 있다. 일 예로, 페이스 단위로 상단 경계, 하단 경계, 좌측 경계 또는 우측 경계에서 패딩이 수행되었는지 여부 및 패딩 사이즈를 나타내는 정보가 시그널링될 수 있다.

[218]

[219] 투영 변환 기법에 따라, 360도 영상은 복수개의 페이스로 구성된 2차원 영상으로 투영 변환될 수 있다. 일 예로, CMP 기법 하에서, 360도 영상은 6개의 페이스로 구성된 2차원 영상으로 투영 변환될 수 있다.

[220] 6개의 페이스는 도 10에 도시된 예에서와 같이, 2x3 형태로 배열될 수도 있고 또는 3x2의 형태로 배열될 수도 있다. 일 예로, 도 20은 3x2 형태의 360도 투사 영상을 나타낸 도면이다.

[221] 도 20에서, MxM 크기의 정사각형 페이스들 6개가 3x2 형태로 배열되는 것으로 예시되었다.

[222] 복수의 페이스가 존재하는 투영 변환 기법을 이용하여 360도 영상을 부호화/복호화할 경우, 페이스의 경계에서 화질 열화(즉, 페이스 아티팩트)가 발생할 수 있다. 페이스 아티팩트의 발생을 방지하기 위해, 특정 페이스와 특정 페이스에 인접한 데이터를 하나의 페이스로 투영 변환하는 방법을 고려할 수 있다. 즉, 소정 페이스에 대응하는 영역뿐만 아니라, 해당 영역에 인접하는 영역이 포함되도록 소정 페이스를 구성할 수 있다.

[223] CMP 기법을 예로 들면, CMP 기법 하에서, 정육면체로 근사되는 360도 영상은, 도 20에 도시된 예에서와 같이, 정육면체 상의 한면이 하나의 페이스가 되도록 2D 평면상에 투영 변환될 수 있다. 일 예로, 정육면체의 N번 면은 360도 투사 영상의 인덱스 N인 페이스를 구성할 수 있다.

[224] 다만, 도 20에 도시된 예에서와 같이, 정육면체 상의 한면이 하나의 페이스가 되도록 360도 투사 영상을 구성할 경우, 페이스 경계에서 화질 열화가 발생하는 것을 피할 수 없다. 특히, 2D 평면상에서는 공간적으로 연속이나, 3D 공간상에서는 공간적으로 연속하지 않는 페이스들의 경계에서 상대적으로 큰 아티팩트가 발생할 수 있다.

[225] 페이스 아티팩트의 발생을 감소시키기 위해, 복수 면의 데이터가 하나의 페이스에 포함되도록 페이스를 구성할 수 있다. 여기서, 복수면의 데이터는 소정 페이스의 중심에 위치하는 면(이하, '중심면'이라 호칭함)과 중심면에 인접한 복수 면 중 적어도 하나의 적어도 일부 영역을 포함할 수 있다. 구체적으로, 3D

공간상에서 중심면에 인접한 인접면의 일부 데이터와 중심면을 이용하여 하나의 페이스가 구성될 수 있다.

[226] 도 21은 하나의 페이스에 복수 면의 데이터가 포함된 예를 나타낸 도면이다.

[227] 도 21에 도시된 예에서와 같이, 페이스 0은 정면에 위치하는 면과, 정면에 위치하는 면에 인접한 면의 적어도 일부 영역을 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 페이스 0의 중심면(즉, 정면에 위치하는 면)과 페이스 2, 페이스 3, 페이스 4 및 페이스 5의 중심면들 중 적어도 일부 영역이 페이스 0에 포함되도록 360도 영상이 투영 변환될 수 있다. 이에 따라, 페이스 0에 포함된 데이터 일부는 페이스 2, 페이스 3, 페이스 4 및 페이스 5에 포함된 데이터와 중복되는 것일 수 있다.

[228] 도 22는 각 페이스가 복수 면을 포함하도록 구성된 360도 투영 영상을 나타낸 도면이다.

[229] 도 22에 도시된 예에서와 같이, 각 페이스는 복수 면의 데이터를 포함하도록 구성될 수 있다. 이때, 각 페이스는 도 22에 도시된 예에서와 같이, 중심면 및 중심면에 인접한 네면의 일부 영역을 포함하도록 구성될 수 있다.

[230] 페이스 내 중심면에 인접한 인접면을 기준으로 생성되는 영역을 패딩 영역으로 정의할 수도 있다. 이때, 수직 방향 및 수평 방향에 대한 패딩 사이즈는 동일한 값을 가질 수 있다. 일 예로, 도 22에서는 수직 방향 및 수평 방향에 대한 패딩 사이즈가 k 로 설정되는 것으로 예시되었다. 도시된 예에서와 달리, 수직 방향에 대한 패딩 사이즈 및 수평 방향에 대한 패딩 사이즈를 서로 상이하게 설정할 수도 있다.

[231] 나아가, 수직 방향 및 수평 방향에 대한 패딩 사이즈가 페이스의 위치에 따라 적응적으로 설정될 수도 있다. 일 예로, 360도 투사 영상의 좌측 또는 우측 경계에 위치하는 페이스에서의 수평 방향으로의 패딩 사이즈는 수직 방향으로의 패딩 사이즈보다 크게 설정될 수 있다.

[232] 다른 예로, 페이스 별로 패딩 사이즈가 상이하게 설정될 수도 있다. 일 예로, 360도 투사 영상의 좌측 또는 우측 경계에 위치하는 페이스에서의 수평 방향으로의 패딩 사이즈는 타 페이스에서의 수평 방향으로의 패딩 사이즈보다 크게 설정될 수 있다.

[233] 소정 페이스는 중심면 및 중심면의 좌우에 인접한 인접면의 일부 영역만을 포함되도록 구성되거나, 중심면 및 중심면의 상하에 인접한 인접면의 일부 영역만을 포함되도록 구성될 수 있다. 즉, 페이스의 좌우 또는 상하에만 인접면의 데이터를 포함하는 영역이 설정될 수 있다.

[234] 또는, 각 페이스에 포함되는 인접 면의 개수는 도 22에 도시된 예와 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, 페이스의 위치에 따라, 페이스에 포함되는 인접면의 개수가 상이하게 결정될 수도 있다. 영상의 좌우 경계에 위치하는 페이스(예컨대, 도 22의 페이스 2, 3, 4 및 5)는 중심면과 중심면에 인접하는 세면의 일부 영역을 포함하도록 구성되는 한편, 잔여 페이스(예컨대, 도 22의

페이스 1 및 6)은 중심면과 중심면에 인접하는 두면의 일부 영역을 포함하도록 구성될 수 있다.

- [235] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 중심면의 크기를 그대로 유지한 채, 중심면 외측에 패딩 영역을 추가함으로써 페이스를 구성할 수 있다. 일 예로, $M \times M$ 크기의 중심면의 경계에 k 크기의 패딩 영역을 추가함으로써, 너비 및 높이가 $M+2k$ 인 페이스를 구성할 수 있다.
- [236] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 중심면을 원래 크기보다 작은 크기로 리샘플링한 뒤, 리샘플링된 영상이 배치되고 남은 영역에 패딩을 수행하여, 소정 페이스를 구성할 수 있다. 일 예로, $M \times M$ 크기의 중심면을 $M \times M$ 보다 작은 크기로 리샘플링한 뒤, 리샘플링된 영상을 페이스의 중앙에 배치할 수 있다. 리샘플링은 소정 개수 샘플을 보간함으로써 수행될 수 있다. 이때, 보간 필터의 강도, 탭수 또는 계수 중 적어도 하나는 기 정의된 것일 수도 있고, 페이스의 크기 또는 리샘플링 샘플의 위치에 따라 적응적으로 결정될 수 있다. 또는, 보간 필터의 강도, 탭수 또는 계수 중 적어도 하나를 나타내는 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수도 있다. 이후, 리샘플링된 영상을 제외한 페이스의 잔여 영역에는 패딩을 수행하여 $M \times M$ 크기의 페이스를 구성할 수 있다.
- [237] 리샘플링은, 중심면에 대응하는 영상의 너비 또는 높이 중 적어도 하나의 크기를 줄이기 위해 이용될 수 있다. 일 예로, 도 21에 도시된 예에서와 같이, 정면에 대응하는 영상의 너비 및 높이를 M 보다 작게하기 위해 리샘플링을 수행할 수 있다. 즉, 수평 방향 및 수직 방향 모두에 리샘플링을 위한 필터를 적용할 수 있다.
- [238] 또는, 중심면에 대응하는 영상의 너비 또는 높이 중 어느 하나의 크기는 M 으로 유지하면서, 다른 하나의 크기를 M 보다 작게하기 위해 리샘플링이 수행될 수도 있다. 즉, 수평 방향 또는 수직 방향에만 리샘플링을 위한 필터를 적용할 수 있다.
- [239] 패딩은 중심면의 경계에 위치하는 샘플(또는 블록) 또는 중심면에 인접한 면에 포함된 샘플(또는 블록) 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 일 예로, 패딩 영역에 포함된 샘플의 값은, 중심면의 경계에 위치하는 샘플 또는 중심면에 인접한 면에 포함된 샘플을 복사하여 생성되거나, 중심면의 경계에 위치하는 샘플과 중심면에 인접한 면에 포함된 샘플의 평균 연산 또는 가중 연산을 기초로 생성될 수 있다.
- [240] 상술한 예에서와 같이, 중심면 및 중심면에 인접한 인접 면을 이용하여 페이스를 구성하는 투영 변환 방법을 페이스 오버랩 투영 변환 방법(Overlapped Face Projection)이라 정의할 수 있다. 도 21 내지 도 23에서는 CMP 기법에 기초한 페이스 오버랩 투영 변환 방법을 설명하였으나, 페이스 오버랩 투영 변환 방법은 복수의 페이스 생성이 야기되는 투영 변환 기법에도 적용될 수 있다. 일 예로, ISP, OHP, TPP, SSP, ECP 또는 RSP 등에도 페이스 오버랩 투영 변환 방법이 적용될 수 있다.

[241]

- [242] 현재 페이스의 중심면과 이웃 페이스의 중심면이 2D 평면에서 뿐만 아니라 3D 공간에서도 연속이라면, 패딩 영역이 추가되지 않더라도 상기 두 페이스의 경계에의 화질 열화는 크게 나타나지 않을 수 있다. 이에, 현재 페이스의 중심면과 이웃 페이스의 중심면이 3D 공간에서 연속인 경우, 현재 페이스와 이웃 페이스 사이에는 패딩을 수행하지 않도록 설정할 수 있다. 즉, 페이스 오버랩 투영 변환을 수행함에 있어서, 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 이웃하는 면들의 경계에는 패딩을 수행하지 않을 수 있다.
- [243] 도 23은 CMP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [244] 설명의 편의를 위해, 현재 페이스의 중심면과 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 인접하는 페이스를 공통 인접면이라 호칭하기로 한다.
- [245] 도 23에 도시된 예에서와 같이, 중심면과 공통 인접면 사이의 경계에서는 패딩이 수행되지 않을 수 있다. 예컨대, 도 23에 도시된 예에서 0번 면은 4번 면 및 5번 면과 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 인접한다. 이에 따라, 페이스 0와 페이스 4 사이의 경계 및 페이스 0와 페이스 5 사이의 경계에서는 패딩이 수행되지 않을 수 있다. 또한, 1번 면은 2번 면 및 3번 면과 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 인접한다. 이에 따라, 페이스 1과 페이스 2 사이의 경계 및 페이스 1과 페이스 3 사이의 경계에서는 패딩이 수행되지 않을 수 있다.
- [246] 공통 인접면과 이웃하지 않거나, 360도 투사 영상의 경계를 이루는 현재 페이스의 경계에서는 인접면의 데이터를 이용한 패딩이 수행될 수 있다. 구체적으로, 0번 면과 1번 면은 상호 공통 인접면이 아니므로, 0번 면의 상하 경계에는 인접면(구체적으로, 2번 면 및 3번 면)의 데이터를 이용한 패딩 영역이 추가될 수 있다. 마찬가지로 1번 면의 상하 경계에도 인접면(구체적으로, 4번 면 및 5번 면)의 데이터를 이용한 패딩 영역이 추가될 수 있다.
- [247] 중심면을 $M \times M$ 크기보다 작은 크기로 리샘플링한 뒤, 중심면의 일부 경계에서만 k 크기의 패딩을 수행함으로써, 도 23에 도시된 예에서와 같이, $(3M-4k) \times 2M$ 크기의 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.
- [248] 다른 예로, 중심면을 $M \times M$ 크기로 유지하면서, 중심면의 일부 경계에서만 패딩을 수행할 수도 있다. 일 예로, 중심면과 공통 인접면 사이의 경계를 제외한 잔여 경계에 k 크기의 패딩 영역을 추가함으로써, $(3M+2k) \times (2M+4k)$ 크기의 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.
- [249] 중심면의 크기를 동일하게 유지하면서, 중심면의 일부 경계에만 패딩 영역을 추가하는 경우, 페이스들의 크기가 상이한 문제점이 발생할 수 있다. 일 예로, 도 23에 도시된 예에서, 0번 페이스 및 1번 페이스는 $(M-2k) \times M$ 크기를 갖는 반면, 2, 3, 4, 5번 페이스는 $(M-k) \times M$ 크기를 갖는다. 이와 같은 문제점을 해소하기 위해, 크기가 작은 페이스를 다른 페이스의 크기에 맞춰 리샘플링하거나, 크기가 큰 페이스를 다른 페이스의 크기에 맞춰 리샘플링할 수 있다. 일 예로, 0번 페이스 및 1번 페이스를 $(M-k) \times M$ 으로 리샘플링하여, 모든 페이스가 $(M-k) \times M$ 의 크기를

갖도록 설정할 수 있다. 모든 페이스의 크기를 $(M-k) \times M$ 으로 설정함으로써, $3(M-k) \times 2M$ 크기의 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.

[250] 또는, 2, 3, 4, 5번 페이스를 $(M-2k) \times M$ 으로 리샘플링하여 모든 페이스가 $(M-2k) \times M$ 크기를 갖도록 설정할 수 있다. 모든 페이스의 크기를 $(M-2k) \times M$ 으로 설정함으로써, $3(M-2k) \times 2M$ 크기의 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.

[251] 또는, 모든 페이스를 소정 크기의 정방형(예컨대, $M \times M$ 등)으로 리샘플링할 수도 있다.

[252] 도 23에 도시된 예에서와 달리, 360도 투사 영상의 좌우측 경계에서는 패딩이 수행되지 않도록 설정될 수도 있다. 즉, 모든 페이스에 대해 상단 및 하단 경계에서만 패딩을 수행하고, 좌측 및 우측 경계에서는 패딩이 수행되지 않도록 설정할 수 있다.

[253] 도 23에서는 페이스들이 3×2 형태로 배열된 예를 도시하였으나, 페이스들이 2×3 형태로 배열된 경우에도 상술한 실시예들이 적용될 수 있다. 일 예로, 도 22 및 도 23에 도시된 도면을 시계 또는 반시계 방향으로 90도 회전한 예가 2×3 배열에 적용될 수 있다 구체적으로, 페이스들이 2×3 형태로 배열된 경우, 중간 행에 배치된 페이스들의 좌우에 패딩 영역이 추가되는 한편, 중간 행에 배치된 페이스들의 상하에는 패딩 영역이 설정되지 않을 수 있다. 또한, 상단 행에 배치된 페이스들에 대해서는 하단 경계를 제외한 좌우 경계 및 상단 경계에 패딩 영역이 추가되도록 설정되거나, 좌우 경계에만 패딩 영역이 추가되도록 설정될 수 있다. 하단 행에 배치된 페이스들에 대해서는 상단 경계를 제외한 좌우 경계 및 하단 경계에 패딩 영역이 추가되도록 설정되거나, 좌우 경계에만 패딩 영역이 추가되도록 설정될 수 있다.

[254] 다음으로, ECP에서의 페이스 오버랩 투영 변환의 수행 예에 대해 살펴보기로 한다.

[255] ECP는 구 형태의 360도 영상을 실린더(Cylinder) 형태로 근사하고, 실린더 형태의 360도 비디오를 2D 투영 변환하는 방법이다. 구체적으로, 실린더 윗면에 대응하는 원(이하, 상위 원이라 함)과 실린더 아랫면에 대응하는 원(이하, 하위 원이라 함)을 사각 형태로 변환할 수 있다.

[256] 도 24는 실린더의 상위 원과 하위 원을 사각 형태로 변환하는 예를 나타낸 도면이다.

[257] 도 24에 도시된 예에서와 같이, 구의 기 정의된 위도를 경계로 기 정의된 위도보다 고위도인 영역을 각각 실린더의 윗면 및 아랫면으로 변환하고, 잔여 영역을 실린더의 몸통으로 변환할 수 있다. 도 24에서는 기 정의된 위도가 41.81° 인 것으로 예시되었으나, 이와 다르게 기 정의된 위도를 설정할 수도 있다. 실린더 형태의 360도 투사 영상을 2D 평면상에 투영하기 위해, 실린더의 상위 원과 하위 원을 사각 형태로 변환할 수 있다. 도 24에 도시된 예에서는 상위 원 및 하위 원이 한변의 길이가 원의 지름과 동일한 정사각형으로 변환되는 것이 예시되었다.

- [258] 도시된 예에서와 달리, 상위 원 및 하위 원을 실린더의 몸통과 동일한 너비를 갖는 직사각형 형태로 변환하는 것도 가능하다.
- [259] 실린더의 몸통은 ERP와 유사하게 직사각형 형태의 평면에 전개할 수 있다. 직사각형 형태의 실린더 몸통을 복수의 페이스로 분할할 수 있다.
- [260] 도 25는 ECP에 기초한 360도 투사 영상을 나타낸 도면이다.
- [261] 실린더의 상위 원 및 하위 원을 사각형으로 변환하고, 변환된 각 사각형을 페이스로 설정할 수 있다. 일 예로, 도 25의 (a)에서는, 상위 원에 대응하는 페이스는 페이스 0로 설정되고, 하위 원에 대응하는 페이스는 페이스 1로 설정된 것으로 예시되었다.
- [262] 또한, 실린더의 몸통 부분을 직사각형 형태로 변환한 뒤, 변환된 직사각형을 복수의 페이스로 분할할 수 있다. 일 예로, 도 25의 (a)에서는, 실린더 몸통이 4개의 페이스(페이스 2 부터 페이스 5)로 분할된 것으로 예시되었다.
- [263] 이후, 각 페이스들을 2D 평면상에 배치하여 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.
- [264] 일 예로, 페이스 0 및 페이스 1의 너비가 실린더 몸통의 너비(즉, 페이스 2 내지 페이스 5의 너비)와 동일한 경우, 도 25의 (a)에 도시된 예에서와 같이, 페이스 0 및 페이스 1 사이에 실린더 몸통에 해당하는 페이스 2 내지 페이스 5를 배치함으로써 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.
- [265] 또는, CMP와 동일하게, 6개의 페이스를 3x2 또는 2x3 형태로 배치할 수도 있다. 일 예로, 도 25의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 중 3개(페이스, 2, 3, 4)를 일렬로 배치하고, 몸통에 해당하는 잔여 1개 페이스(페이스 5)와 상위 원에 대응하는 페이스 0 및 하위 원에 대응하는 페이스 1을 일렬로 배치할 수 있다. 이때, 상위 원에 대응하는 페이스 0의 각변은 3D 공간상에서 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 윗변과 연속성을 갖고, 하위 원에 대응하는 페이스 1의 각변은 3D 공간상에서 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 아랫변과 연속성을 갖는다. 이에 따라, 3D 공간상에서 연속성을 고려하여, 몸통에 해당하는 잔여 1개 페이스(페이스 5)와 페이스 0 및 페이스 1을 일렬로 배치할 수 있다.
- [266] 또한, 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 중 일렬로 배치되는 3개의 페이스는 2D 평면 및 3D 평면 상에서 모두 연속성을 갖는다. 이에 따라, 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 중 일렬로 배치되는 3개의 페이스를 하나의 페이스로 재정의할 수 있다. 일 예로, 도 25의 (c)에 도시된 예에서와 같이, 페이스 몸통에 해당하는 4개의 페이스 중 일렬로 배치되는 3개의 페이스를 Front 페이스로 정의하고, 잔여 1개의 페이스를 Back 페이스로 정의할 수 있다. 도 25의 (c)에서 Top 페이스는 상위 원에 대응하는 것이고, Bottom 페이스는 하위 원에 대응하는 것일 수 있다.
- [267] 도 25의 (a) 내지 (c)는 프레임 패킹 과정으로 순차적으로 수행되도록 설정될 수도 있다.
- [268] 페이스 경계에서의 열화를 방지하기 위해, 페이스의 경계에 패딩 영역을

추가할 수 있다. 이때, 도 23을 통해 설명한 바와 같이, 현재 페이스와 공통 인접 페이스 사이 경계에서는 패딩을 수행하지 않도록 설정할 수 있다.

[269] 도 26은 ECP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.

[270] ECP가 이용되는 경우, 현재 페이스의 경계에 패딩 영역을 추가하되, 현재 페이스와 공통 인접 페이스 사이의 경계에서는 패딩을 수행하지 않을 수 있다. 일 예로, Back 페이스는 Top 페이스 및 Bottom 페이스와 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 연속이다. 이에 따라, 도 26에 도시된 예에서와 같이 Back 페이스와 Top 페이스의 경계 및 Back 페이스와 Bottom 페이스의 경계에는 패딩 영역을 추가하지 않을 수 있다. Front 페이스는 이웃하는 페이스들과 3D 공간상에서 연속성을 갖지 않으므로, Front 페이스의 모든 경계에는 패딩 영역이 추가될 수 있다.

[271] Back 페이스와 Top 페이스의 경계 및 Back 페이스와 Bottom 페이스의 경계에 패딩 영역이 추가되지 않음에 따라, 하단 행에 위치하는 페이스들의 크기는 상이할 수 있다. 일 예로, 도 26에 도시된 예에서와 같이, Back 페이스의 크기는 $(M-2k) \times M$ 인 반면, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 크기는 $(M-k) \times M$ 일 수 있다.

[272] 페이스들의 크기가 상이하게 설정되는 것을 방지하기 위해, 작은 크기의 페이스를 보다 크게 리샘플링하거나, 큰 크기의 페이스를 보다 작게 리샘플링할 수 있다. 일 예로, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 크기에 맞춰 Back 페이스를 리샘플링함으로써, 세 페이스가 모두 동일한 크기(예컨대, $(M-k) \times M$)를 갖도록 설정할 수 있다.

[273] 하단 행의 페이스를 리샘플링함에 따라, 하단 행의 크기가 변경되면, 이에 맞춰 상단 행에 위치한 Front 페이스도 리샘플링할 수 있다. 하단 행 페이스들의 너비에 맞춰 Front 페이스의 크기를 $3(M-k) \times M$ 으로 리샘플링할 수 있다.

[274] 도 26에 도시된 예에서와 달리, 360도 투사 영상의 좌우측 경계에서는 패딩이 수행되지 않도록 설정될 수도 있다. 즉, 모든 페이스에 대해 상단 및 하단 경계에서만 패딩을 수행하고, 좌측 및 우측 경계에서는 패딩이 수행되지 않도록 설정할 수 있다.

[275] 페이스 오버랩 투영 변환 방법에 관한 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 페이스 오버랩 투영 변환 방법에 관한 정보는, 페이스 오버랩 투영 변환 방법이 사용되었는지 여부를 나타내는 정보, 페이스에 포함되는 인접면의 개수를 나타내는 정보, 패딩 영역이 존재하는지 여부를 나타내는 정보, 패딩 영역의 위치를 나타내는 정보, 패딩 사이즈를 나타내는 정보, 현재 페이스와 공통 인접 페이스 사이에 패딩 영역이 설정되는지 여부를 나타내는 정보 또는 페이스 리샘플링이 수행되었는지 여부를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 360도 비디오 플레이 장치는 페이스 오버랩 투영 변환 방법에 관한 정보를 이용하여 360도 투사 영상에 복호화/프레임 디패킹을 수행할 수 있다.

[276]

[277] 실린더의 상위 원과 하위 원을 직사각형으로 변환하되, 직사각형의 일측 경계를 곡면으로 변환하여 실린더 형태의 360도 비디오를 2D 투영 변환할 수도 있다. 구체적으로, 실린더의 상위 원과 하위 원을 아크(arc) 형태로 변환하여 프레임 패킹을 수행할 수 있다.

[278] 도 27은 실린더의 상위 원과 하위 원이 아크 형태로 변환된 상태로 프레임 패킹이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.

[279] 도 27에 도시된 예에서와 같이, 실린더의 상위원 및 하위원의 한쪽 경계를 곡면으로 변환한 뒤 프레임 패킹을 수행할 수 있다. 구체적으로, 상위 원 및 하위 원을 직사각형 형태로 변환하되, 직사각형의 일측 경계에 해당하는 부분은 곡면 형태로 설정하고, 아크 형태로 변환된 페이스들을 360도 투사 영상의 좌우측에 배치될 수 있다. 구체적으로, 360도 투사 영상의 좌측에 배치되는 Top 페이스에 대해서는 직사각형의 좌측 경계가 곡면 형태로 변환되도록 설정하고, 360도 투사 영상의 우측에 배치되는 Bottom 페이스에 대해서는 직사각형의 우측 경계가 곡면 형태로 변환되도록 설정할 수 있다. Top 페이스, Back 페이스 및 Bottom 페이스를 일렬로 배치함으로써, 360도 투사 영상의 하단부는 좌우측 경계가 아크 형태를 띌 수 있다.

[280] 상위 원 및 하위 원을 아크 형태로 변환함에 따라, 360도 투사 영상은, 360도 투사 영상을 360도 영상으로 역투영하게 될 경우 360도 영상의 어느 부분에도 매핑되지 않는 영역이 발생하게 된다. 일 예로, 도 27에 도시된 예에서, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 곡면 경계와 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은 360도 영상의 렌더링시 이용되지 않는 영역일 수 있다.

[281] 360도 영상의 렌더링에 사용되지 않는 영역을 '렌더링 패딩 영역(rendering padding region)' 또는 '인액티브 영역(inactive region)'이라 호칭할 수 있다. 또한, 렌더링 패딩 영역 또는 인액티브 영역 내 샘플들을 인액티브 샘플(inactive sample)이라 호칭할 수 있다.

[282] 인액티브 샘플은 기 정의된 값으로 설정될 수 있다. 여기서, 기 정의된 값은 비트 맵스에 의해 결정될 수 있다. 일 예로, 기 정의된 값은 비트 맵스에 의해 허용되는 샘플값의 범위 중 중간값, 최소값 또는 최대값일 수 있다.

[283] 또는, 인액티브 샘플은 인액티브 영역에 인접한 곡면 경계에 인접한 샘플 또는 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 페이스의 경계에 인접한 샘플 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 인액티브 샘플은 인액티브 영역에 인접한 곡면 경계에 인접한 샘플을 복사하여 생성되거나, 곡면 경계에 인접한 샘플들의 평균값, 최소값 또는 최대값으로 설정될 수 있다. 또는, 인액티브 샘플은 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 Front 페이스의 상단 경계 또는 하단 경계의 적어도 일부에 인접하는 샘플을 복사하여 생성되거나, Front 페이스의 상단 경계 또는 하단 경계의 적어도 일부에 인접하는 샘플들의 평균값, 최소값 또는 최대값으로 설정될 수 있다. 또는, 곡면 경계에

인접한 샘플과 Front 페이스의 상단 경계 또는 하단 경계의 적어도 일부에 인접하는 샘플의 평균값 또는 가중합 연산을 통해 인액티브 샘플의 값을 결정할 수도 있다.

- [284] 도 27에 도시된 예에서와 같이, 실린더의 상위 원 및 하위 원을 아치 형태로 변환한 투영 변환 기법을 변형된 ECP라 호칭할 수 있다.
- [285] Top 페이스 및 Bottom 페이스가 아치 형태인 경우에도, 페이스의 경계에 패딩 영역을 추가할 수 있다. 이때, 도 23을 통해 설명한 바와 같이, 현재 페이스와 공통 인접 페이스 사이 경계에서는 패딩을 수행하지 않도록 설정할 수 있다.
- [286] 도 28 및 도 29는 변형된 ECP에서 페이스의 일부 경계에서만 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.
- [287] 변형된 ECP가 이용되는 경우, 360도 투사 영상의 상위 페이스 및 하위 페이스들에 대해 패딩을 수행할 수 있다. 이때, 현재 페이스의 경계에 패딩 영역을 추가하되, 현재 페이스와 공통 인접 페이스 사이의 경계에서는 패딩을 수행하지 않을 수 있다. Back 페이스는 Top 페이스 및 Bottom 페이스와 2D 평면 및 3D 공간상에서 모두 연속이다. 이에 따라, 도 28에 도시된 예에서와 같이 Back 페이스와 Top 페이스의 경계 및 Back 페이스와 Bottom 페이스의 경계에는 패딩 영역을 추가하지 않을 수 있다. Front 페이스는 이웃하는 페이스들과 3D 공간상에서 연속성을 갖지 않으므로, Front 페이스의 모든 경계에는 패딩 영역이 추가될 수 있다.
- [288] 또는, 도 29에 도시된 예에서와 같이, 360도 투사 영상의 좌우측 경계에는 패딩이 수행되지 않도록 설정할 수도 있다.
- [289] Top 페이스 및 Bottom 페이스에서는 곡면의 경계를 따라 패딩이 수행될 수 있다. 이에 따라, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 수평 방향에 대한 패딩 사이즈는 곡면을 따라 증가 또는 감소하는 양상을 띌 수 있다.
- [290] 도 29에 도시된 예에서와 같이, 360도 투사 영상의 좌우측 경계에 패딩이 수행되지 않을 경우, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 아치 끝에서는 패딩이 수행되지 않을 수 있다.
- [291] 도 28 또는 도 29에 도시된 예에서, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 크기는 Back 페이스보다 클 수 있다. 일 예로, Back 페이스의 크기는 $(M-2k) \times M$ 인 한편, 인액티브 영역을 포함시켰을 때 Top 페이스 및 Bottom 페이스의 크기는 $(M-k) \times M$ 일 수 있다. 또는, Top 페이스 및 Bottom 페이스의 크기에 맞춰 Back 페이스를 리샘플링함으로써, 세 페이스가 모두 동일한 크기(예컨대, $(M-k) \times M$)을 갖도록 설정하거나, Back 페이스의 크기에 맞춰 Top 페이스 및 Bottom 페이스를 리샘플링함으로써, 세 페이스가 모두 동일한 크기(예컨대, $(M-2k) \times M$)을 갖도록 설정할 수도 있다.
- [292] Front 페이스의 너비는 Top 페이스, Back 페이스 및 Bottom 페이스의 너비들을 합산한 값으로 설정될 수 있다.
- [293]

- [294] RSP는 구로 투영되는 360도 영상을 2개의 페이스로 투영 변환하는 투영 변환 기법이다. RSP 기법은 CMP, ISP 또는 OHP 등의 기법에 비해 페이스의 개수가 적어, 페이스들 사이의 불연속 데이터가 적어, 페이스 아티팩트를 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [295] RSP에 기초한 2개의 페이스는 360도 영상의 기 정의된 영역 및 소정 방향으로 소정 각도 회전한 360도 영상의 기 정의된 영역으로 구성될 수 있다. 여기서, 360도 영상의 회전 전후하여, RSP에 기초한 2개의 페이스를 생성하기 위한 기 정의된 영역의 위치 및 크기는 동일할 수 있다.
- [296] 일 예로, 도 30은 RSP에 기반한 360도 투영 영상의 두 페이스를 나타낸 도면이다.
- [297] 360도 영상을 ERP에 기초하여 투영 변환함으로써 생성된 360도 투사 영상의 중앙 영역을 크롭하여, RSP 기반의 상단 페이스를 구성할 수 있다. 상기 360도 영상을 X축 방향으로 90도, Y축 방향으로 180도 회전한 뒤, 회전된 360도 영상을 ERP에 기초하여 투영 변환함으로써 생성된 360도 투사 영상의 중앙 영역을 크롭하여, RSP 기반의 하단 페이스를 구성할 수 있다. 여기서 중앙 영역은, 360도 영상에서 위도 90도, 남위 45도에서 북위 45도 까지의 범위, 경도 -135° 부터 135° 까지의 범위를 포함하는 영역일 수 있다.
- [298] RSP 기반의 상단 페이스 및 하단 페이스의 양끝은 아크(arc) 형태일 수 있다. 일 예로, 360도 투사 영상의 중앙 영역을 크롭한 직사각형 영상의 양끝을 곡면으로 변환한 영상을 상단 페이스 또는 하단 페이스로 설정할 수 있다.
- [299] 상단 페이스 및 하단 페이스를 3D 공간상에 매핑할 경우, 도 30에 도시된 예에서와 같이, 상단 페이스 및 하단 페이스는 테니스공과 같이 구를 감싸는 2개의 면으로 도식화될 수 있다.
- [300] 페이스의 양끝이 아크 형태를 가짐에 따라, RSP 기반의 360도 투사 영상은, 360도 투사 영상을 360도 영상으로 역투영하게 될 경우 360도 영상의 어느 부분에도 매핑되지 않는 렌더링 패딩 영역이 발생할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 후술되는 실시예에서는 렌더링 패딩 영역을 제외한 잔여 영역(즉, 360도 영상의 렌더링에 사용되는 영역)을 2D 데이터 영역이라 호칭하기로 한다.
- [301] 도 31은 RSP 기반의 360도 투사 영상에서 렌더링 패딩 영역을 나타낸 도면이다.
- [302] 도 31에 도시된 예에서, 상단 페이스의 곡면 경계와 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역 U0-U3이 렌더링 패딩 영역에 해당할 수 있다. 또한, 하단 페이스의 곡면 경계와 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역 D0-D3이 렌더링 패딩 영역에 해당할 수 있다. 렌더링 패딩을 제외한 잔여 영역(즉, D 및 L)은 2D 데이터 영역에 해당할 수 있다.
- [303] 도 31에 나타나지는 않았지만, RSP에 기반한 360도 투사 영상에도 페이스 오버랩 투영 변환 방법이 적용될 수 있다. 즉, 상단 페이스 및/또는 하단 페이스에 대해 수평 및/또는 수직 방향의 패딩 영역이 추가될 수 있다.

- [304] 렌더링 패딩 영역 내 인액티브 샘플은 기 정의된 값으로 설정될 수 있다. 여기서, 기 정의된 값은 비트맵스에 의해 결정될 수 있다. 일 예로, 기 정의된 값은 비트맵스에 의해 허용되는 샘플값의 범위 중 중간값, 최소값 또는 최대값일 수 있다.
- [305] 또는, 인액티브 샘플은 인액티브 영역에 인접한 곡면 경계에 인접한 샘플 또는 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 페이스의 경계에 인접한 샘플 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 인액티브 샘플은 인액티브 영역에 인접한 곡면 경계에 인접한 샘플을 복사하여 생성되거나, 곡면 경계에 인접한 샘플들의 평균값, 최소값 또는 최대값으로 설정될 수 있다. 또는, 인액티브 샘플은 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 페이스의 경계에 인접하는 샘플을 복사하여 생성되거나, 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 페이스의 경계에 인접하는 샘플들의 평균값, 최소값 또는 최대값으로 설정될 수 있다. 또는, 곡면 경계에 인접한 샘플과 3D 공간에서 곡면 경계에 공간적으로 인접하는 페이스의 경계에 인접하는 샘플의 평균값 또는 가중합 연산을 통해 인액티브 샘플의 값을 결정할 수도 있다.
- [306] 다른 예로, 렌더링 패딩 영역이 발생하지 않도록, 상단 페이스 및 하단 페이스를 구성할 수도 있다. 즉, 도 30에 도시된 예에서와 같이, 상단 페이스 및 하단 페이스의 양 경계가 아크 형태가 되도록 ERP 영상 내 크롭 영역을 설정하는 대신, 상단 페이스 및 하단 페이스가 직사각형이 되도록 ERP 영상 내 크롭 영역을 설정할 수 있다.
- [307] 바꿔 말하면, 하단 페이스와 중복되는 데이터를 상단 페이스의 렌더링 패딩 영역에 추가하고, 상단 페이스와 중복되는 데이터를 하단 페이스의 렌더링 패딩 영역에 추가할 수 있다.
- [308] 도 32는 렌더링 패딩 영역을 대체하는 2D 데이터를 나타낸 도면이다.
- [309] 도 32에 도시된 예에서와 같이, 하단 페이스의 일부 데이터를 복사하여 상단 페이스의 렌더링 패딩 영역 U0-U3을 구성할 수 있고, 상단 페이스의 일부 데이터를 복사하여 하단 페이스의 렌더링 패딩 영역 D0-D3을 구성할 수 있다.
- [310] 렌더링 패딩 영역과 중첩되는 2D 데이터 영역의 샘플값은 렌더링 패딩 영역의 샘플값을 기초로 업데이트될 수 있다. 구체적으로, 복호화된 2D 데이터 영역의 샘플값과 렌더링 패딩 영역의 샘플값을 가중 예측하여, 2D 데이터 영역의 샘플값을 업데이트할 수 있다. 일 예로, 하단 페이스 내 2D 데이터 영역의 샘플값은, 상단 페이스의 렌더링 패딩 영역의 샘플값과 하단 페이스 내 복호화된 샘플값의 가중 예측에 기초하여 생성될 수 있다. 상단 페이스 내 2D 데이터 영역의 샘플값은, 하단 페이스의 렌더링 패딩 영역의 샘플값과 상단 페이스 내 복호화된 샘플값의 가중 예측에 기초하여 생성될 수 있다.
- [311] 수학적 식 6은 하단 페이스에서, 상단 페이스의 렌더링 패딩 영역과 중첩되는 2D 데이터 영역 내 샘플값을 업데이트 하는 예를 나타낸 것이다.

[312] [수식6]

$$L_j = (1 - w_j) \times L_j + w_j \times U_{ij}$$

[313] 수학식 6에서 L_j 는 하단 페이스의 2D 데이터 영역 내 복호화된 샘플값을 나타내고, U_{ij} 는 상단 페이스의 렌더링 패딩 영역 내 샘플값을 나타낸다. i 는 렌더링 패딩 영역의 인덱스(0-3)를 나타낸다.

[314] 수학식 7은 상단 페이스에서, 하단 페이스의 렌더링 패딩 영역과 중첩되는 2D 데이터 영역 내 샘플값을 업데이트 하는 예를 나타낸다.

[315] [수식7]

$$U_j = (1 - w_j) \times U_j + w_j \times D_{ij}$$

[316] 수학식 7에서 U_j 는 상단 페이스의 2D 데이터 영역 내 복호화된 샘플값을 나타내고, D_{ij} 는 상위 페이스의 렌더링 패딩 영역 내 샘플값을 나타낸다. i 는 렌더링 패딩 영역의 인덱스(0-3)를 나타낸다.

[317] 수학식 6 및 7에서, 각 샘플에 부여되는 가중치는 부호화기 및 복호화기에서 기 정의된 것일 수 있다. 또는, 렌더링 패딩 영역의 위치, 렌더링 패딩 영역 내 샘플의 위치에 기초하여 가중치가 결정될 수도 있다. 또는, 가중치를 결정하기 위한 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수도 있다. 복호화기는 상기 정보를 복호화하여, 각 샘플에 적용되는 가중치를 결정할 수 있다.

[318] 상술한 실시예들에서는, ECP 및 RSP 기법을 예로하여, 렌더링 패딩 영역에 대해 설명하였다. 설명한 렌더링 패딩 영역과 관련한 사항은 ECP 및 RSP 기법 뿐만 아니라, 곡면의 페이스를 포함하는 SSP 등의 투영 변환 기법에도 적용될 수 있다.

[319]

[320] 2D 영상의 부호화/복호화 기법을 적용하여 360도 투사 영상을 부호화/복호화할 수 있다. 일 예로, 도 1 및 도 2를 통해 설명한 부호화기 및 복호화기가 360도 투사 영상을 부호화/복호화하는 것에 이용될 수 있다. 이하, 360도 투사 영상의 부호화/복호화시 적용될 수 있는 인터 예측 기법에 대해 상세히 살펴보기로 한다.

[321]

[322] 도 33은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 인터 예측 방법을 도시한 순서도이다.

[323] 도 33을 참조하면, 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다(S3310). 현재 블록의 움직임 정보는, 현재 블록에 관한 움직임 벡터, 현재 블록의 참조 픽처 인덱스 또는 현재 블록의 인터 예측 방향 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[324] 현재 블록의 움직임 정보는 비트스트림을 통해 시그널링되는 정보 또는 현재 블록에 이웃한 이웃 블록의 움직임 정보 중 적어도 하나를 기초로 획득될 수 있다.

- [325] 도 34는 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [326] 머지 모드는 현재 블록의 움직임 정보를 주변 블록으로부터 유도하는 방법을 나타낸다.
- [327] 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 공간적 이웃 블록으로부터 공간적 머지 후보를 유도할 수 있다(S3410). 공간적 이웃 블록은, 현재 블록의 상단, 좌측 또는 현재 블록의 코너(예컨대, 상단 좌측 코너, 우측 상단 코너 또는 좌측 하단 코너 중 적어도 하나)에 인접한 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [328] 도 35는 공간적 이웃 블록의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [329] 도 35에 도시된 예에서와 같이, 공간적 이웃 블록은, 현재 블록의 좌측에 이웃하는 이웃 블록(A_1), 현재 블록의 상단에 이웃하는 이웃 블록(B_1), 현재 블록의 좌측 하단 코너에 인접하는 이웃 블록(A_0), 현재 블록의 우측 상단 코너에 인접하는 이웃 블록(B_0) 및 현재 블록의 좌측 상단 코너에 이웃하는 이웃 블록(B_2) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [330] 도 35의 실시예를 보다 확장하여, 현재 블록의 좌측 상단 샘플에 이웃하는 블록, 상단 중앙 샘플에 이웃하는 블록 또는 현재 블록의 우측 상단 샘플에 이웃하는 블록 중 적어도 하나를 현재 블록의 상단에 인접한 블록으로 정의하고, 현재 블록의 좌측 상단 샘플에 이웃하는 블록, 좌측 중앙 샘플에 이웃하는 블록 또는 현재 블록의 좌측 하단 샘플에 이웃하는 블록 중 적어도 하나를 현재 블록의 좌측에 인접한 블록으로 정의할 수도 있다.
- [331] 또한, 현재 블록에 인접하지 않는 공간적 비이웃 블록들로부터 공간적 머지 후보를 유도할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록의 상단, 우측 상단 코너 또는 좌측 상단 코너에 인접한 블록과 동일한 수직선상에 위치하는 블록, 현재 블록의 좌측, 좌측 하단 코너 또는 좌측 상단 코너에 인접한 블록과 동일한 수평선상에 위치하는 블록 또는 현재 블록의 코너에 인접한 블록과 동일한 대각선상에 위치하는 블록들 중 적어도 하나를 이용하여 현재 블록의 공간적 머지 후보를 유도할 수 있다. 구체적인 예로, 현재 블록에 인접한 인접 블록이 머지 후보로서 이용될 수 없는 경우, 현재 블록에 인접하지 않는 블록을 현재 블록의 머지 후보로 사용할 수 있다.
- [332] 공간적 머지 후보의 움직임 정보는, 공간적 이웃 블록의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다.
- [333] 공간적 머지 후보는 소정의 순서로 이웃 블록들을 탐색함으로써 결정될 수 있다. 일 예로, A_1 , B_1 , B_0 , A_0 및 B_2 블록 순서로 공간적 머지 후보 결정을 위한 탐색이 수행될 수 있다. 이때, B_2 블록은 나머지 블록들(즉, A_1 , B_1 , B_0 및 A_0) 중 적어도 하나가 존재하지 않거나 적어도 하나가 인트라 예측 모드로 부호화된 경우에 사용될 수 있다.
- [334] 공간적 머지 후보의 탐색 순서는 부호화기/복호화기에서 기 정의된 것일 수

있다. 또는, 현재 블록의 크기 또는 형태에 따라, 공간적 머지 후보의 탐색 순서를 적응적으로 결정할 수 있다. 또는, 비트스트림을 통해 시그널링되는 정보에 기초하여 공간적 머지 후보의 탐색 순서를 결정할 수도 있다.

- [335] 현재 블록의 시간적 이웃 블록으로부터 시간적 머지 후보를 유도할 수 있다(S3420). 시간적 이웃 블록은, 콜로케이티드 픽처에 포함된 동일 위치 블록(co-located block, 콜로케이티드 블록)을 의미할 수 있다. 콜로케이티드 픽처는, 현재 블록을 포함하는 현재 픽처와 상이한 시간적 순서(Picture Order Count, POC)를 갖는다. 콜로케이티드 픽처는 참조 픽처 리스트 내 기 정의된 인덱스를 갖는 픽처 또는 현재 픽처와의 출력 순서(POC) 차이가 가장 작은 픽처로 결정될 수 있다. 또는, 비트스트림으로부터 시그널링되는 정보에 의해 콜로케이티드 픽처를 결정할 수도 있다. 비트스트림으로부터 시그널링되는 정보는 콜로케이티드 픽처가 포함된 참조 픽처 리스트(예컨대, L0 참조 픽처 리스트 또는 L1 참조 픽처 리스트)를 가리키는 정보 및/또는 참조 픽처 리스트 내 콜로케이티드 픽처를 가리키는 인덱스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 콜로케이티드 픽처를 결정하기 위한 정보는 픽처 파라미터 세트, 슬라이스 헤더 또는 블록 레벨 중 적어도 하나에서 시그널링될 수 있다.

[336]

- [337] 시간적 머지 후보의 움직임 정보는, 콜로케이티드 블록의 움직임 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 시간적 머지 후보의 움직임 벡터는, 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 시간적 머지 후보의 움직임 벡터는, 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터와 동일하게 설정될 수 있다. 또는, 시간적 머지 후보의 움직임 벡터는 현재 픽처와 현재 블록의 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이 및/또는 콜로케이티드 픽처와 콜로케이티드 픽처의 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이에 기초하여 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터를 스케일링함으로써 유도될 수 있다.

- [338] 도 36은 시간적 머지 후보의 움직임 벡터를 유도하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

- [339] 도 36에 도시된 예에서, tb는 현재 픽처(curr_pic)와 현재 픽처의 참조 픽처(curr_ref) 사이의 POC 차이를 나타내고, td는 콜로케이티드 픽처(col_pic)와 콜로케이티드 블록의 참조 픽처 사이(col_ref)의 POC 차이를 나타낸다. 시간적 머지 후보의 움직임 벡터는, 콜로케이티드 블록(col_PU)의 움직임 벡터를 tb 및/또는 td를 기초로 스케일링하여 유도될 수 있다.

- [340] 또는, 콜로케이티드 블록의 이용 가능성을 고려하여, 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터 및 이를 스케일링한 움직임 벡터 모두를 시간적 머지 후보의 움직임 벡터로 이용할 수 있다. 일 예로, 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터를 제1 시간적 머지 후보의 움직임 벡터로 설정하고, 콜로케이티드 블록의 움직임 벡터를 스케일링한 값을 제2 시간적 머지 후보의 움직임 벡터로 설정할 수 있다.

- [341] 시간적 머지 후보의 인터 예측 방향은 시간적 이웃 블록의 인터 예측 방향과

동일하게 설정될 수 있다. 단, 시간적 머지 후보의 참조 픽처 인덱스는, 고정된 값을 가질 수 있다. 일 예로, 시간적 머지 후보의 참조 픽처 인덱스는 '0'으로 설정될 수 있다. 또는 공간적 머지 후보의 참조 픽처 인덱스, 현재 픽처의 참조 픽처 인덱스 중 적어도 하나에 기초하여, 시간적 머지 후보의 참조 픽처 인덱스를 적응적으로 결정할 수도 있다.

- [342] 콜로케이티드 블록은, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록과 동일한 위치 및 크기를 갖는 블록 내 임의의 블록 또는 현재 블록과 동일한 위치 및 크기를 갖는 블록에 인접한 블록으로 결정될 수 있다.
- [343] 도 37은 콜로케이티드 블록으로 이용될 수 있는 후보 블록들의 위치를 나타낸 도면이다.
- [344] 후보 블록은, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 좌측 상단 코너 위치에 인접한 블록, 현재 블록의 중앙 샘플 위치에 인접한 블록 또는 현재 블록의 좌측 하단 코너 위치에 인접한 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [345] 일 예로, 후보 블록은, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 좌상단 샘플 위치를 포함하는 블록(TL), 현재 블록의 우하단 샘플 위치를 포함하는 블록(BR), 현재 블록의 우하단 코너에 인접하는 블록(H), 현재 블록의 중앙 샘플 위치를 포함하는 블록(C3) 또는 현재 블록의 중앙 샘플에 인접한 블록(예컨대, 현재 블록의 중앙 샘플로부터 (-1, -1) 만큼 이격된 샘플 위치를 포함하는 블록)(C0) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [346] 도 37에 도시된 예에 그치지 않고, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 소정 경계에 인접한 이웃 블록의 위치를 포함하는 블록을 콜로케이티드 블록으로 선택할 수도 있다.
- [347] 시간적 머지 후보의 개수는 1개 혹은 그 이상일 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 콜로케이티드 블록에 기초하여, 하나 이상의 시간적 머지 후보를 유도할 수 있다.
- [348] 시간적 머지 후보의 최대 개수에 관한 정보가 부호화기에서 부호화되어 시그널링될 수 있다. 또는, 머지 후보 리스트에 포함될 수 있는 머지 후보의 최대 개수 및/또는 공간적 머지 후보의 최대 개수에 기초하여 시간적 머지 후보의 최대 개수를 유도할 수도 있다. 또는, 이용 가능한 콜로케이티드 블록의 개수에 기초하여 시간적 머지 후보의 최대 개수가 결정될 수 있다.
- [349] 소정의 우선 순위에 따라 후보 블록들의 이용 가능성을 결정하고, 상기 결정 및 시간적 머지 후보의 최대 개수에 기초하여, 적어도 하나의 콜로케이티드 블록을 결정할 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 중앙 샘플 위치를 포함하는 블록(C3)과 현재 블록의 우하단 코너에 인접하는 블록(H)이 후보 블록인 경우, C3 블록 및 H 블록 중 어느 하나를 콜로케이티드 블록으로 결정할 수 있다. H 블록이 가용한 경우, H 블록이 콜로케이티드 블록으로 결정될 수 있다. 반면, H 블록이 비가용한 경우(예컨대, H 블록이 화면 내 예측으로 부호화된 경우, H 블록이 사용 가능하지 않은 경우 또는 H 블록이 가장 큰 코딩 유닛(Largest Coding Unit,

LCU)의 바깥에 위치하는 경우 등), C3 블록이 콜로케이티드 블록으로 결정될 수 있다.

- [350] 다른 예로, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 우하단 코너 위치에 인접한 복수의 블록 중 적어도 하나가 비가용한 경우(예컨대, H 블록 및/또는 BR 블록), 비가용 블록을 가용한 타 블록으로 대체할 수 있다. 비가용 블록을 대체하는 타 블록은 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 중앙 샘플 위치에 인접한 블록(예컨대, C0 및/또는 C3) 또는 현재 블록의 좌측 상단 코너 위치에 인접한 블록(예컨대, TL) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [351] 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 중앙 샘플 위치에 인접한 복수의 블록 중 적어도 하나가 비가용한 경우 또는 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록의 좌측 상단 코너 위치에 인접한 복수의 블록 중 적어도 하나가 비가용한 경우에 있어서도, 비가용한 블록을 가용한 타 블록으로 대체하여 사용할 수 있다.
- [352] 이후, 공간적 머지 후보 및 시간적 머지 후보를 포함하는 머지 후보 리스트를 생성할 수 있다(S3430).
- [353] 머지 후보의 최대 개수에 관한 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 일 예로, 시퀀스 파라미터 또는 픽처 파라미터를 통해 머지 후보의 최대 개수를 나타내는 정보가 시그널링될 수 있다. 일 예로, 머지 후보의 최대 개수가 5개인 경우, 공간적 머지 후보와 시간적 머지 후보를 합하여 5개를 선택할 수 있다. 예컨대, 5개의 공간적 머지 후보 중 4개를 선택하고, 2개의 시간적 머지 후보 중 1개를 선택할 수 있다. 만약, 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보의 개수가 최대 머지 후보 개수보다 작은 경우, 둘 이상의 머지 후보를 조합한 조합된 머지 후보 또는 (0,0) 움직임 벡터(zero motion vector)를 갖는 머지 후보가 머지 후보 리스트에 포함될 수 있다.
- [354] 머지 후보는 기 정의된 우선 순위에 따라 머지 후보 리스트에 포함될 수 있다. 우선순위가 높을수록 머지 후보에 할당되는 인덱스는 작은 값을 가질 수 있다. 일 예로, 공간적 머지 후보는 시간적 머지 후보보다 먼저 머지 후보 리스트에 추가될 수 있다. 또한, 공간적 머지 후보들은, 좌측 이웃 블록의 공간적 머지 후보, 상단 이웃 블록의 공간적 머지 후보, 우측 상단 코너에 인접한 블록의 공간적 머지 후보, 좌측 하단 코너에 인접한 블록의 공간적 머지 후보 및 상단 좌측 코너에 인접한 블록의 공간적 머지 후보 순으로 머지 후보 리스트에 추가될 수 있다. 또는, 현재 블록의 좌측 상단 코너에 인접한 이웃 블록(도 35의 B2)으로부터 유도된 공간적 머지 후보가 시간적 머지 후보보다 후순위로 머지 후보 리스트에 추가되도록 설정하는 것도 가능하다.
- [355] 다른 예로, 현재 블록의 크기 또는 형태에 따라 머지 후보들간의 우선 순위를 결정할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태인 경우, 좌측 이웃 블록의 공간적 머지 후보가 상단 이웃 블록의 공간적 머지 후보보다 먼저 머지 후보 리스트에 추가될 수 있다. 반면, 현재 블록이 높이가 너비보다 큰 직사각형 형태인 경우, 상단 이웃 블록의 공간적 머지 후보가 좌측

- 이웃 블록의 공간적 머지 후보보다 먼저 머지 후보 리스트에 추가될 수 있다.
- [356] 다른 예로, 머지 후보들 각각의 움직임 정보에 따라, 머지 후보들간의 우선순위를 결정할 수도 있다. 일 예로, 양방향 움직임 정보를 갖는 머지 후보는 단방향 움직임 정보를 갖는 머지 후보보다 높은 우선순위를 가질 수 있다. 이에 따라, 양방향 움직임 정보를 갖는 머지 후보가 단방향 움직임 정보를 갖는 머지 후보보다 먼저 머지 후보 리스트에 추가될 수 있다.
- [357] 다른 예로, 기 정의된 우선 순위에 따라 머지 후보 리스트를 생성한 뒤, 머지 후보들을 재배열할 수도 있다. 재배열은 머지 후보들의 움직임 정보를 기초로 수행될 수 있다. 일 예로, 머지 후보가 양방향 움직임 정보를 갖는지 여부, 움직임 벡터의 크기 또는 현재 픽처와 머지 후보의 참조 픽처 사이의 시간적 순서(POC) 중 적어도 하나에 기초하여 재배열이 수행될 수 있다. 구체적으로, 양방향 움직임 정보를 갖는 머지 후보가 단방향 머지 후보를 갖는 머지 후보보다 높은 우선 순위를 갖도록 재배열이 수행될 수 있다.
- [358] 머지 후보 리스트가 생성되면, 머지 후보 인덱스에 기초하여, 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보 중 적어도 하나를 특정할 수 있다(S3440).
- [359] 현재 블록의 움직임 정보는, 머지 후보 인덱스에 의해 특정된 머지 후보의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다(S3450). 일 예로, 머지 후보 인덱스에 의해, 공간적 머지 후보가 선택된 경우, 현재 블록의 움직임 정보는, 공간적 이웃 블록의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다. 또는, 머지 후보 인덱스에 의해, 시간적 머지 후보가 선택된 경우, 현재 블록의 움직임 정보는, 시간적 이웃 블록의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다.
- [360] 도 38은 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [361] 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 비트스트림으로부터, 현재 블록의 인터 예측 방향 또는 참조 픽처 인덱스 중 적어도 하나를 복호화할 수 있다(S3810). 즉, AMVP 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 인터 예측 방향 또는 참조 픽처 인덱스 중 적어도 하나는 비트스트림을 통해 부호화된 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [362] 현재 블록의 공간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 기초로, 공간적 움직임 벡터 후보를 결정할 수 있다(S3820). 공간적 움직임 벡터 후보는, 현재 블록의 상단 이웃 블록으로부터 유도된 제1 공간적 움직임 벡터 후보 또는 현재 블록의 좌측 이웃 블록으로부터 유도된 제2 공간적 움직임 벡터 후보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상단 이웃 블록은, 현재 블록의 상단 또는 상단 우측 코너에 인접한 블록 중 적어도 하나를 포함하고, 현재 블록의 좌측 이웃 블록은, 현재 블록의 좌측 또는 좌측 하단 코너에 인접한 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 현재 블록의 좌측 상단 코너에 인접한 블록은, 상단 이웃 블록으로 취급될 수도 있고, 또는 좌측 이웃 블록으로 취급될 수도 있다.
- [363] 또는, 현재 블록에 이웃하지 않는 공간적 비이웃 블록으로부터 공간적 움직임

벡터 후보를 유도할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록의 상단, 우측 상단 코너 또는 좌측 상단 코너에 인접한 블록과 동일한 수직선상에 위치하는 블록, 현재 블록의 좌측, 좌측 하단 코너 또는 좌측 상단 코너에 인접한 블록과 동일한 수평선상에 위치하는 블록 또는 현재 블록의 코너에 인접한 블록과 동일한 대각선상에 위치하는 블록들 중 적어도 하나를 이용하여 현재 블록의 공간적 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다. 공간적 이웃 블록이 비가용한 경우에 공간적 비이웃 블록을 이용하여 공간적 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다.

- [364] 다른 예로, 공간적 이웃 블록 및 공간적 비이웃 블록들을 이용하여 2개 이상의 공간적 움직임 벡터 후보를 유도할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록에 인접한 이웃 블록들에 기초하여 제1 공간적 움직임 벡터 후보 및 제2 공간적 움직임 벡터 후보를 유도하는 한편, 현재 블록에는 이웃하지 않으나, 상기 이웃 블록들에 이웃한 이웃 블록들에 기초하여 제3 공간적 움직임 벡터 후보 및/또는 제4 공간적 움직임 벡터 후보를 유도할 수도 있다.
- [365] 현재 블록과 공간적 이웃 블록 사이의 참조 픽처가 상이한 경우, 공간적 움직임 벡터는 공간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 스케일링함으로써 획득될 수도 있다. 현재 블록의 시간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 기초로, 시간적 움직임 벡터 후보를 결정할 수 있다(S3830). 현재 블록과 시간적 이웃 블록 사이의 참조 픽처가 상이한 경우, 시간적 움직임 벡터는 시간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 스케일링함으로써 획득될 수도 있다. 이때, 공간적 움직임 벡터 후보의 개수가 소정 개수 이하인 경우에 한하여 시간적 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다.
- [366] 공간적 움직임 벡터 후보 및 시간적 움직임 벡터 후보를 포함하는 움직임 벡터 후보 리스트를 생성할 수 있다(S3840).
- [367] 움직임 벡터 후보 리스트가 생성되면, 움직임 벡터 후보 리스트 중 적어도 하나를 특정하는 정보에 기초하여, 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중 적어도 하나를 특정할 수 있다(S3850).
- [368] 상기 정보에 의해 특정된 움직임 벡터 후보를, 현재 블록의 움직임 벡터 예측값으로 설정하고, 움직임 벡터 예측값에 움직임 벡터 차분값을 합하여, 현재 블록의 움직임 벡터를 획득할 수 있다(S3860). 이때, 움직임 벡터 차분값은, 비트스트림을 통해 파싱될 수 있다.
- [369] 현재 블록의 움직임 정보가 획득되면, 획득된 움직임 정보에 기초하여, 현재 블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다(S3320). 구체적으로, 현재 블록의 인터 예측 방향, 참조 픽처 인덱스 및 움직임 벡터에 기초하여, 현재 블록에 대한 움직임 보상이 수행될 수 있다.
- [370] 움직임 보상 수행 결과로 예측 샘플이 획득되면, 생성된 예측 샘플을 기초로, 현재 블록을 복원할 수 있다. 구체적으로, 현재 블록의 예측 샘플과 잔차 샘플을 합하여 복원 샘플을 획득할 수 있다.
- [371]
- [372] 현재 블록이 양방향 예측으로 부호화되는 경우, 현재 블록의 움직임 벡터는, L0

참조 픽처에 대한 L0 움직임 벡터 및 L1 참조 픽처에 대한 L1 움직임 벡터를 포함할 수 있다. 이때, 양방향 움직임 벡터를 효율적으로 부호화/복호화하기 위해, 대칭 모드(Symmetric Mode)를 이용할 수 있다. 대칭 모드 하에서, L0 움직임 벡터 및 L1 움직임 벡터는 상호 대칭인 것으로 가정하고, L0 움직임 벡터로부터 L1 움직임 벡터를 유도하거나, L1 움직임 벡터로부터 L0 움직임 벡터를 유도할 수 있다.

- [373] 현재 블록에 대칭 모드를 적용할 것인지 여부를 나타내는 정보가 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 일 예로, `symmetric_flag`는 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는지 여부를 나타낸다.
- [374] 머지 모드에서 획득된 움직임 정보가 단방향 정보인 경우 또는 AMVP 모드에서 현재 블록에 양방향 예측이 적용되는 경우, 대칭 모드를 적용할 것인지 여부를 나타내는 정보가 시그널링될 수 있다. 또는, 대칭 모드는 머지 모드에서만 제한적으로 허용되거나, AMVP 모드에서만 제한적으로 허용될 수도 있다. 이하, 머지 모드 및 AMVP 모드 하에서, 대칭 모드를 이용하여 움직임 정보를 유도하는 방법에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [375] 도 39은 머지 모드 하에서 대칭 모드가 적용되는 예를 나타낸 도면이다.
- [376] 머지 모드 하에서, 머지 인덱스에 의해 지시되는 머지 후보가 단방향 움직임 정보를 갖는 경우(S3910), 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는지 여부를 나타내는 정보를 복호화할 수 있다(S3930). 반면, 머지 인덱스에 의해 지시되는 머지 후보가 양방향 움직임 정보를 갖거나, 현재 블록에 대칭 모드가 적용되지 않는 경우 머지 후보의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 설정할 수 있다(S3920, S3940).
- [377] 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는 경우, 먼저, 머지 후보로부터 현재 블록의 제1 방향 움직임 정보를 유도할 수 있다(S3950). 일 예로, 머지 인덱스에 의해 지시되는 머지 후보가 L0 움직임 벡터를 가질 경우, 현재 블록의 L0 움직임 벡터는 머지 후보의 L0 움직임 벡터와 동일하게 설정될 수 있다.
- [378] 그리고, 유도된 제1 방향 움직임 정보를 기초로, 현재 블록의 제2 방향 움직임 정보를 유도할 수 있다(S3960). 구체적으로, 제1 방향 움직임 벡터 및 제2 방향 움직임 벡터의 대칭성을 기초로, 제1 방향 움직임 벡터와 절대값은 같으나 방향이 반대인 벡터를 제2 방향 움직임 벡터로 설정할 수 있다. 일 예로, 머지 후보로부터 유도된 현재 블록의 L0 움직임 벡터가 (mv_{x0}, mv_{y0}) 인 경우, 현재 블록의 L1 움직임 벡터는 $(-mv_{x0}, -mv_{y0})$ 로 결정될 수 있다.
- [379] 현재 블록의 제2 방향 참조 픽처 인덱스는 제1 방향 참조 픽처 인덱스와 동일한 값으로 설정될 수 있다. 일 예로, L1 참조 픽처 인덱스는 머지 후보로부터 유도된 현재 블록의 L0 참조 픽처 인덱스와 동일한 값으로 설정될 수 있다.
- [380] 또는, 현재 픽처와 제1 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차에 기반하여, 제2 방향 참조 픽처(또는 제2 방향 참조 픽처 인덱스)를 결정할 수도 있다. 일 예로, 현재 픽처와 L0 참조 픽처 사이의 출력 순서 차를 `td`라 할 경우, L1 참조

픽처 리스트 중 현재 픽처와 출력 순서 차가 td 인 L1 참조 픽처 또는 출력 순서 차가 td 와 가장 가까운 참조 픽처를 L1 참조 픽처로 결정할 수 있다.

- [381] 또는, 제2 방향 참조 픽처 리스트 내 소정 순번의 참조 픽처를 지시하도록 제2 방향 참조 픽처 인덱스를 설정할 수도 있다. 일 예로, L1 참조 픽처 인덱스는 L1 참조 픽처 내 첫번째 참조 픽처, 첫번째 룬텀 참조 픽처 또는 마지막 참조 픽처를 지시하는 값을 가질 수 있다.
- [382] 또는, 비트스트림을 통해 제2 방향 참조 픽처 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 즉, 제2 방향 움직임 벡터는 제1 움직임 벡터를 기초로 유도함에 반해, 제2 방향 참조 픽처 인덱스는 비트스트림으로부터 획득될 수 있다.
- [383] 현재 픽처와 제1 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이 및 현재 픽처와 제2 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이가 동일하지 않을 경우, 제1 방향 움직임 벡터를 스케일링하여 제2 방향 움직임 벡터를 유도할 수도 있다. 구체적으로, 제2 방향 움직임 벡터를 제1 방향 움직임 벡터의 반대 방향으로 설정하되, 제2 방향 움직임 벡터의 크기는 제1 방향 움직임 벡터를 스케일링하여 획득할 수 있다.
- [384] 도 40는 AMVP 모드 하에서 대칭 모드가 적용되는 예를 나타낸 도면이다.
- [385] 현재 블록에 양방향 예측이 적용되는 경우(S4010), 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는지 여부를 나타내는 정보를 복호화할 수 있다(S4030). 현재 블록에 단방향 예측이 적용되거나, 현재 블록에 대칭 모드가 적용되지 않는 경우, 비트스트림으로부터 현재 블록의 움직임 정보를 복호화하여, 현재 블록의 움직임 정보를 획득할 수 있다(S4020, S3440).
- [386] 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는 경우, 먼저, 비트스트림으로부터 현재 블록의 제1 방향 움직임 정보를 복호화할 수 있다(S4050). 여기서, 제1 방향 움직임 정보는 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중 적어도 하나를 특정하는 정보 및 움직임 벡터 차분값에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [387] 현재 블록의 제1 방향 움직임 벡터는 상기 정보에 의해 특정되는 움직임 벡터 후보를 움직임 벡터 예측값으로 설정하고, 상기 움직임 벡터 예측값에 움직임 벡터 차분값을 더하여 획득될 수 있다.
- [388] 한편, 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는 경우, 제2 방향 움직임 정보에 대한 부호화/복호화는 생략될 수 있다. 현재 블록의 제2 방향 움직임 정보는 제1 방향 움직임 정보를 기초로 유도될 수 있다(S4060). 구체적으로, 제1 방향 움직임 벡터 및 제2 방향 움직임 벡터의 대칭성을 기초로, 제1 방향 움직임 벡터와 절대값은 같으나 방향이 반대인 벡터를 제2 방향 움직임 벡터로 설정할 수 있다. 일 예로, 움직임 벡터 후보 mvp 및 움직임 벡터 차분 mvd 에 기초하여 획득된 현재 블록의 L0 움직임 벡터가 $(mvp_{x0}+mvd_{x0}, mvp_{y0}+mvd_{y0})$ 인 경우, 현재 블록의 L1 움직임 벡터는 $(-mvp_{x0}-mvd_{x0}, mvp_{y0}-mvd_{y0})$ 로 결정될 수 있다.
- [389] 비트스트림으로부터 복호화되는 제1 방향 움직임 정보는 제1 방향 참조 픽처를 특정하기 위한 제1 방향 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, 현재 블록의

제2 방향 참조 픽처 인덱스는 제1 방향 참조 픽처 인덱스와 동일한 값으로 설정될 수 있다. 일 예로, L1 참조 픽처 인덱스는 비트스트림으로부터 획득된 현재 블록의 L0 참조 픽처 인덱스와 동일한 값으로 설정될 수 있다.

[390] 또는, 현재 픽처와 제1 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차에 기반하여, 제2 방향 참조 픽처(또는 제2 방향 참조 픽처 인덱스)를 결정할 수도 있다. 일 예로, 현재 픽처와 L0 참조 픽처 사이의 출력 순서 차를 td 라 할 경우, L1 참조 픽처 리스트 중 현재 픽처와 출력 순서 차가 td 인 L1 참조 픽처 또는 출력 순서 차가 td 와 가장 가까운 참조 픽처를 L1 참조 픽처로 결정할 수 있다.

[391] 또는, 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는 경우, 제1 방향 참조 픽처 인덱스 및 제2 방향 참조 픽처 인덱스가 기 정의된 값을 갖도록 설정할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록에 대칭 모드가 적용되는 경우, L0 참조 픽처 인덱스 및 L1 참조 픽처 인덱스는 참조 픽처 내 첫번째 참조 픽처, 첫번째 톤맵 참조 픽처 또는 마지막 참조 픽처를 지시하는 값을 갖도록 설정될 수 있다.

[392] 또는, 비트스트림을 통해 제2 방향 참조 픽처 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 즉, 제2 방향 움직임 벡터는 제1 움직임 벡터를 기초로 유도함에 반해, 제2 방향 참조 픽처 인덱스는 비트스트림으로부터 획득될 수 있다.

[393] 현재 픽처와 제1 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이 및 현재 픽처와 제2 방향 참조 픽처 사이의 출력 순서(POC) 차이가 동일하지 않을 경우, 제1 방향 움직임 벡터를 스케일링하여 제2 방향 움직임 벡터를 유도할 수도 있다. 구체적으로, 제2 방향 움직임 벡터를 제1 방향 움직임 벡터의 반대 방향으로 설정하되, 제2 방향 움직임 벡터의 크기는 제1 방향 움직임 벡터를 스케일링하여 획득할 수 있다.

[394]

[395] 상술한 실시예는 일련의 단계 또는 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 이는 발명의 시계열적 순서를 한정하는 것은 아니며, 필요에 따라 동시에 수행되거나 다른 순서로 수행될 수 있다. 또한, 상술한 실시예에서 블록도를 구성하는 구성요소(예를 들어, 유닛, 모듈 등) 각각은 하드웨어 장치 또는 소프트웨어로 구현될 수도 있고, 복수의 구성요소가 결합하여 하나의 하드웨어 장치 또는 소프트웨어로 구현될 수도 있다. 상술한 실시예는 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며,

그 역도 마찬가지이다.

산업상 이용가능성

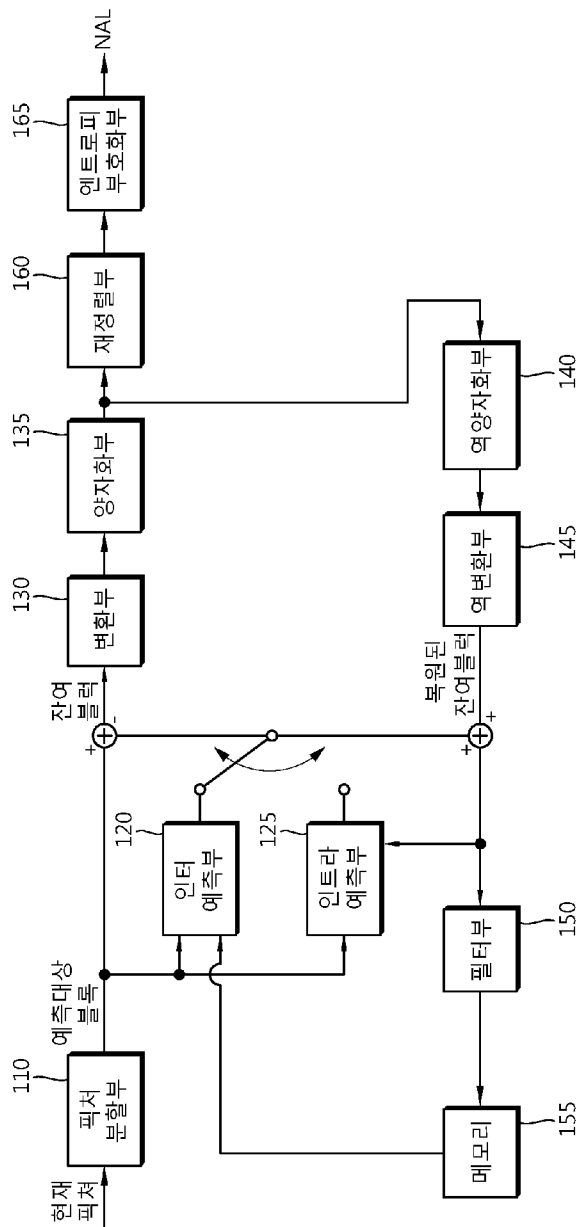
[396] 본 발명은 영상을 부호화/복호화할 수 있는 전자 장치에 적용될 수 있다.

청구범위

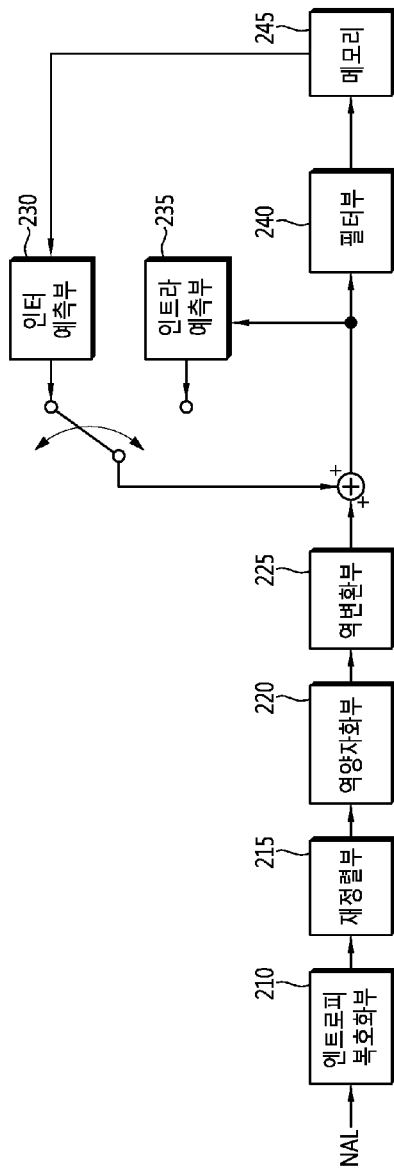
- [청구항 1] 입체 도형으로 근사되는 360도 영상을 2차원 평면에 투영 변환함으로써 적어도 일측 경계가 곡면인 페이스를 포함하는 360도 투사 영상을 생성하는 단계; 및
상기 360도 투사 영상을 부호화하는 단계를 포함하되,
상기 페이스의 곡면 경계와 상기 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은, 상기 360도 영상의 렌더링에 이용되지 않는 렌더링 패딩 영역으로 설정되고,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은, 3차원 공간상에서 상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 데이터를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역은 상기 이웃 페이스의 데이터를 복사하여 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플들의 평균값으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 페이스의 곡면 경계에 인접한 샘플과 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플의 평균 또는 가중합 연산을 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 360도 투사 영상은 RSP(Rotated Sphere Projection) 기법을 기초로 생성된 것이고, 상기 360도 투사 영상은 양끝이 곡면인 상단 페이스 및 하단 페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 상단 페이스는 상기 360도 영상의 기 정의된 영역에 대응하고, 상기 하단 페이스는 기 정의된 각도만큼 회전된 상기 360도 영상의 상기 기 정의된 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.
- [청구항 7] 적어도 일측 경계가 곡면인 페이스를 복호화 하는 단계; 및
상기 복호화된 페이스를 포함하는 360도 투사 영상을 입체 도형 형태로 역투영하는 단계를 포함하되,
상기 페이스의 곡면 경계와 상기 360도 투사 영상의 경계 사이의 영역은, 360도 영상의 렌더링에 이용되지 않는 렌더링 패딩 영역으로 설정되고,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은, 3차원 공간상에서 상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 데이터를 기초로 결정된 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역은 상기 이웃 페이스의 데이터를 복사하여 생성된 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.
- [청구항 9] 제7 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플들의 평균값으로 결정된 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.
- [청구항 10] 제7 항에 있어서,
상기 렌더링 패딩 영역의 샘플값은 상기 페이스의 곡면 경계에 인접한 샘플과 상기 이웃 페이스의 경계에 인접한 샘플의 평균 또는 가중합 연산을 기초로 결정된 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.
- [청구항 11] 제7 항에 있어서,
상기 360도 투사 영상은 RSP(Rotated Sphere Projection) 기법을 기초로 생성된 것이고, 상기 360도 투사 영상은 양끝이 곡면인 상단 페이스 및 하단 페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.
- [청구항 12] 제7 항에 있어서,
상기 상단 페이스는 상기 360도 영상의 기 정의된 영역에 대응하고, 상기 하단 페이스는 기 정의된 각도만큼 회전된 상기 360도 영상의 상기 기 정의된 영역에 대응하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.
- [청구항 13] 제7 항에 있어서,
상기 페이스와 이웃하는 이웃 페이스의 샘플 값은, 상기 렌더링 패딩 영역 내 데이터와 상기 이웃 페이스 내 데이터의 가중합 연산을 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

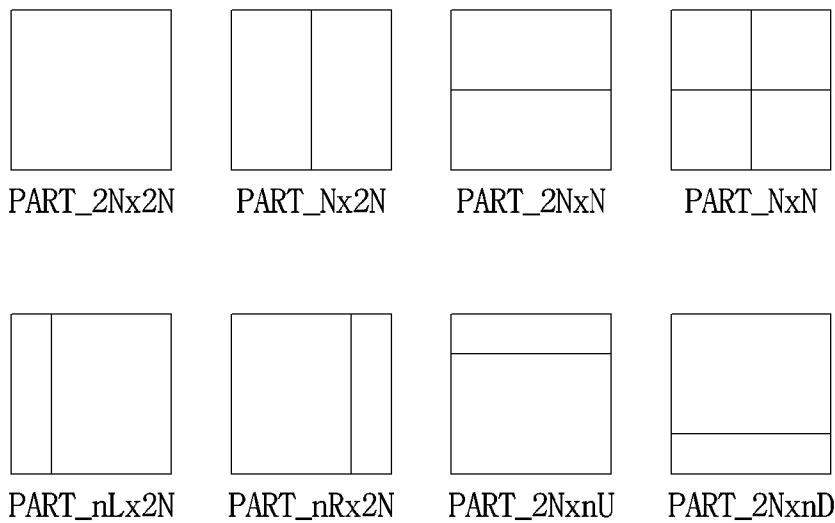
[도 1]



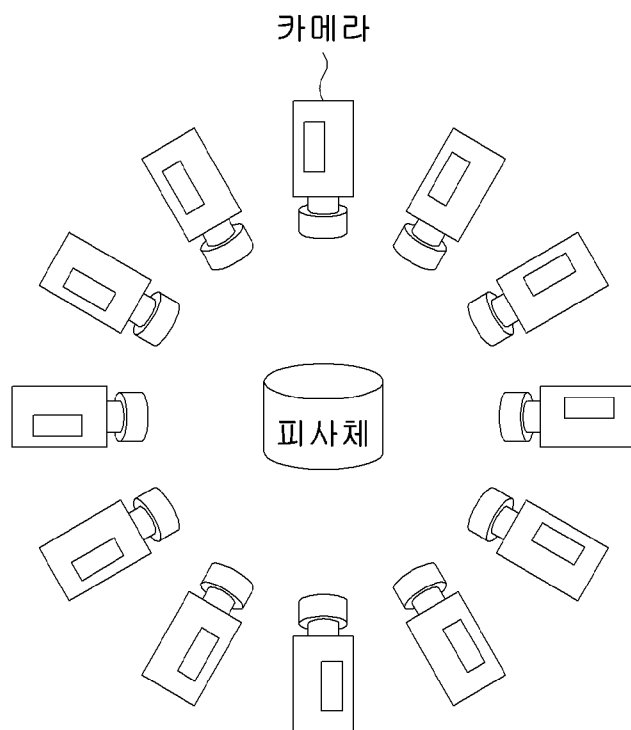
[도2]



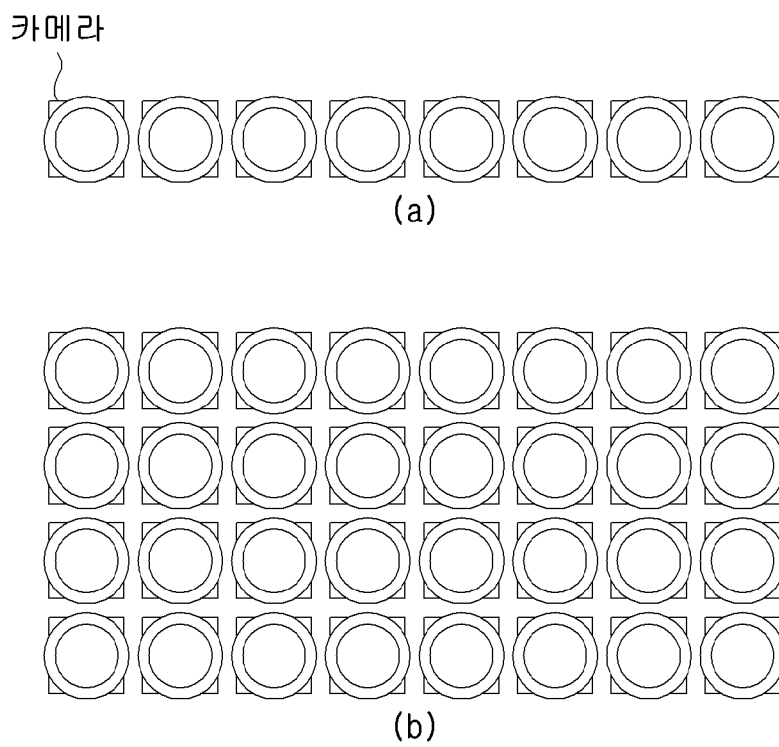
[도3]



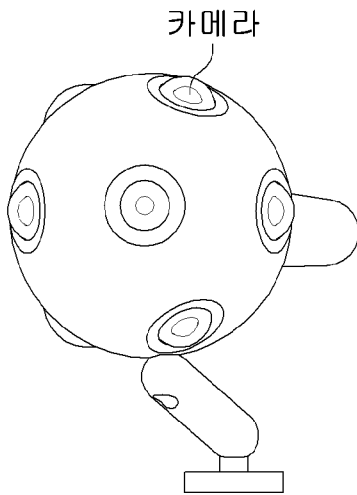
[도4]



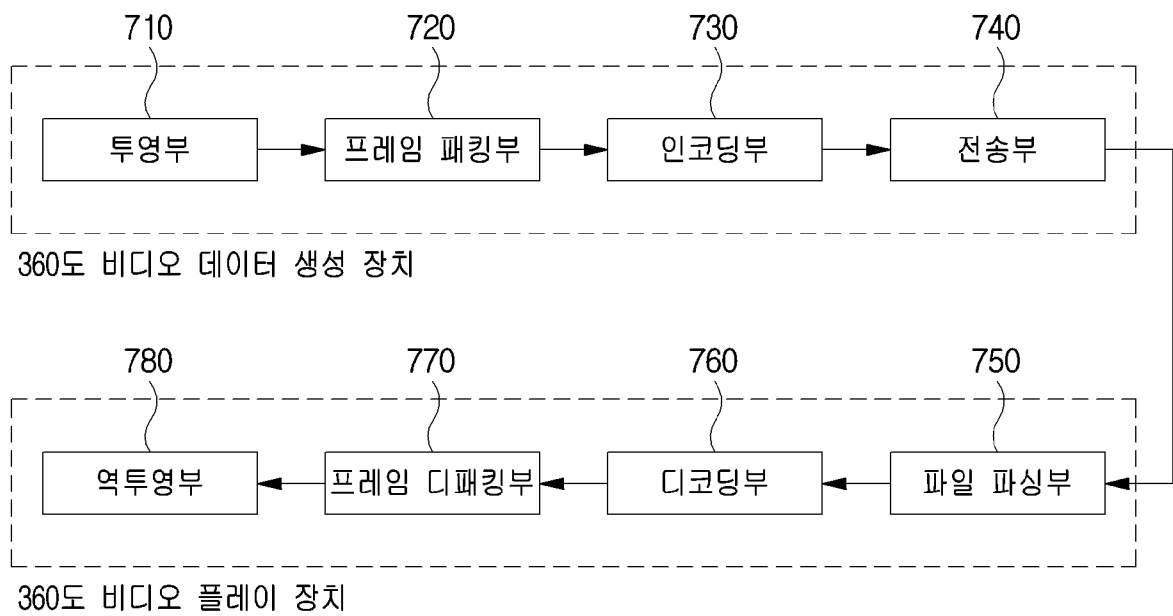
[도5]



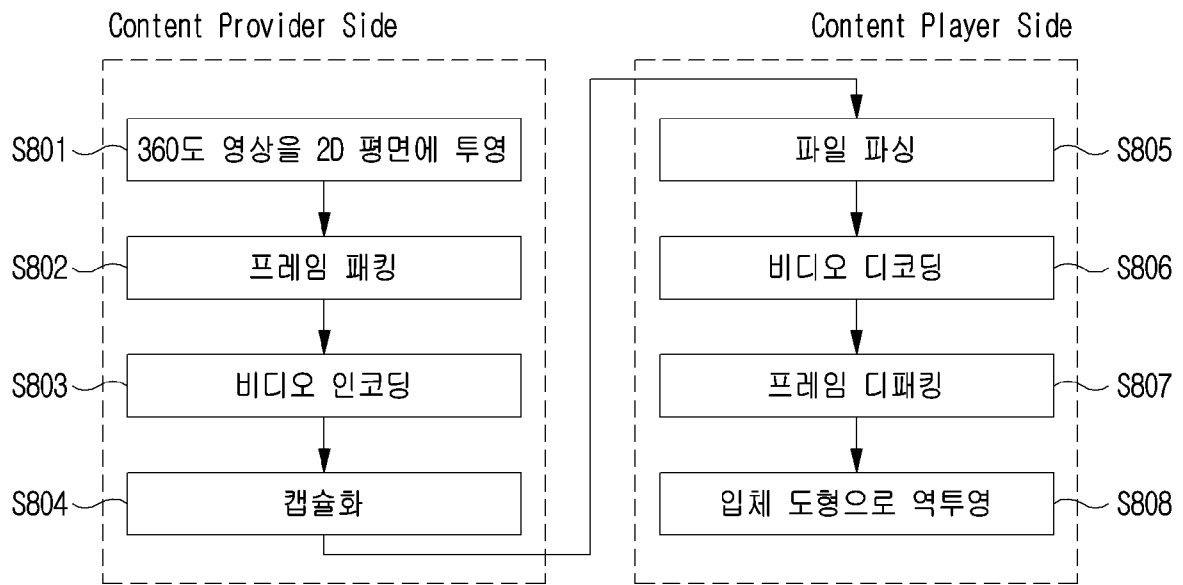
[도6]



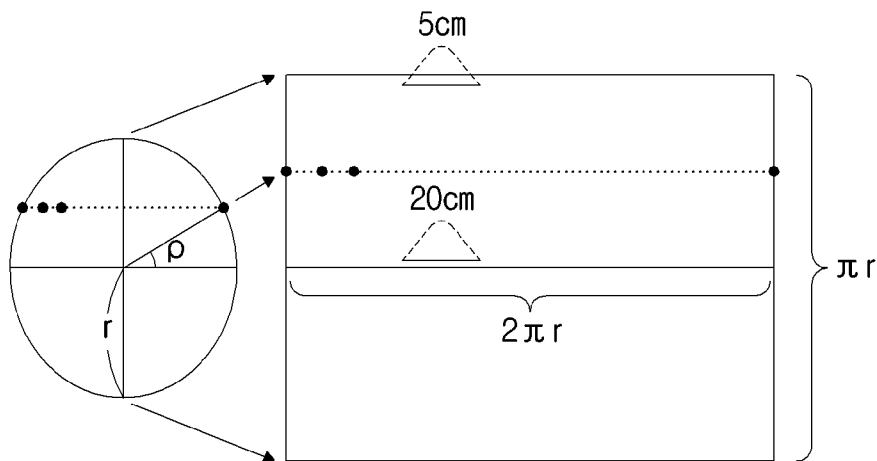
[도7]



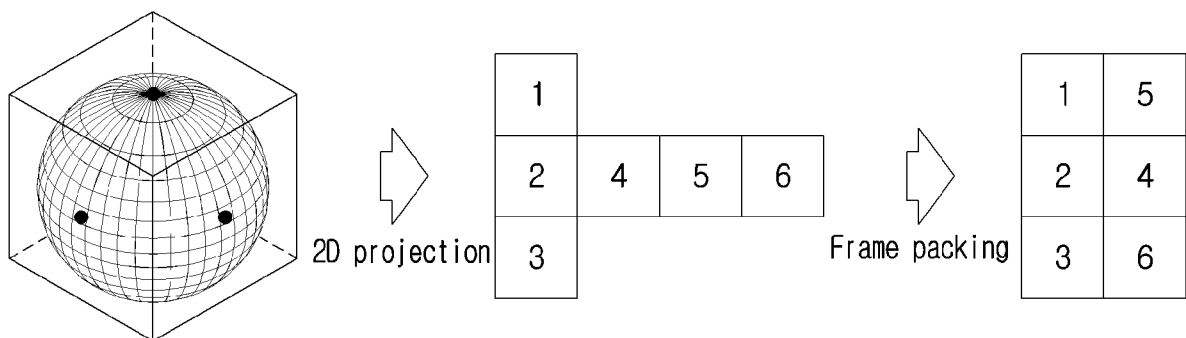
[도8]



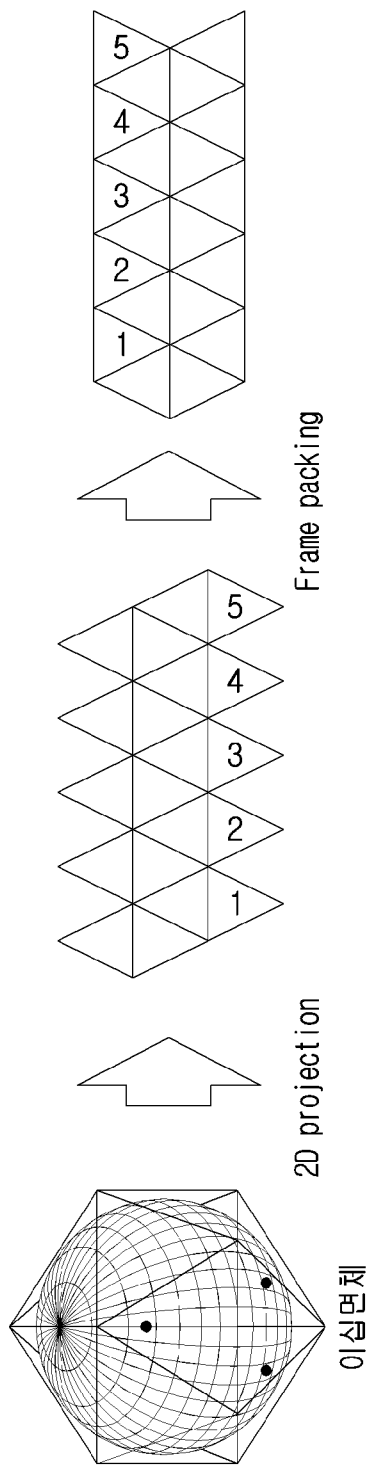
[도9]



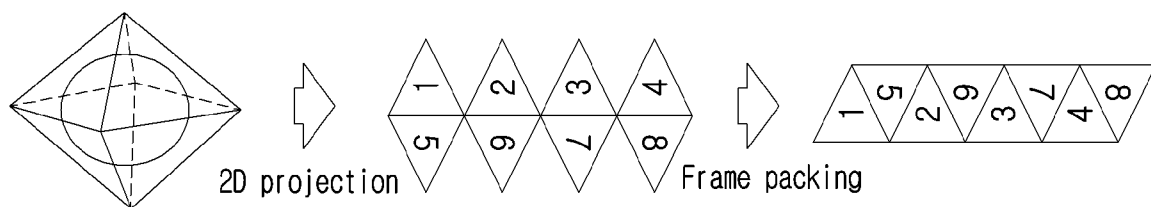
[도10]



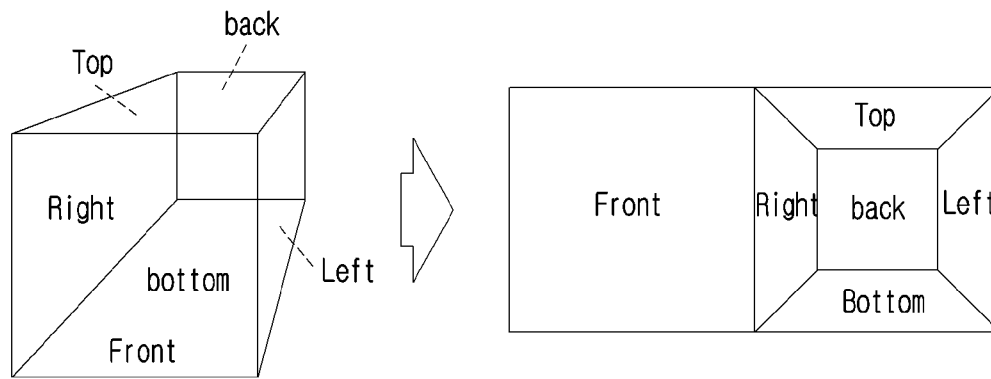
[도11]



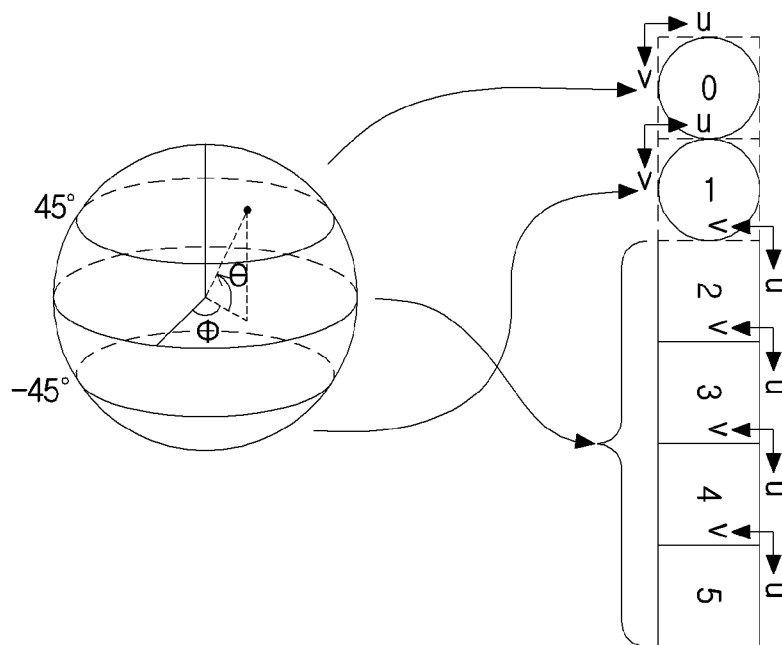
[도12]



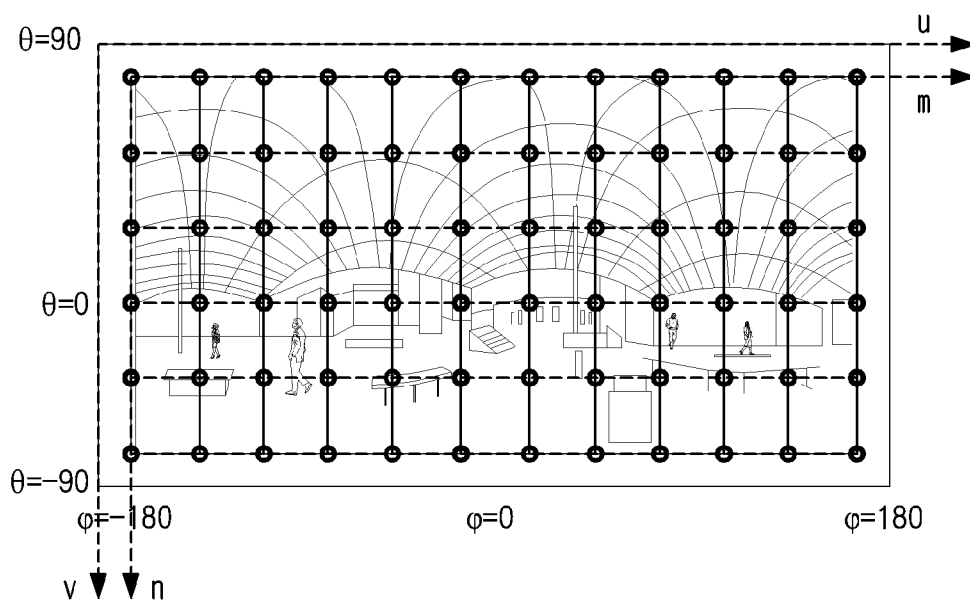
[도13]



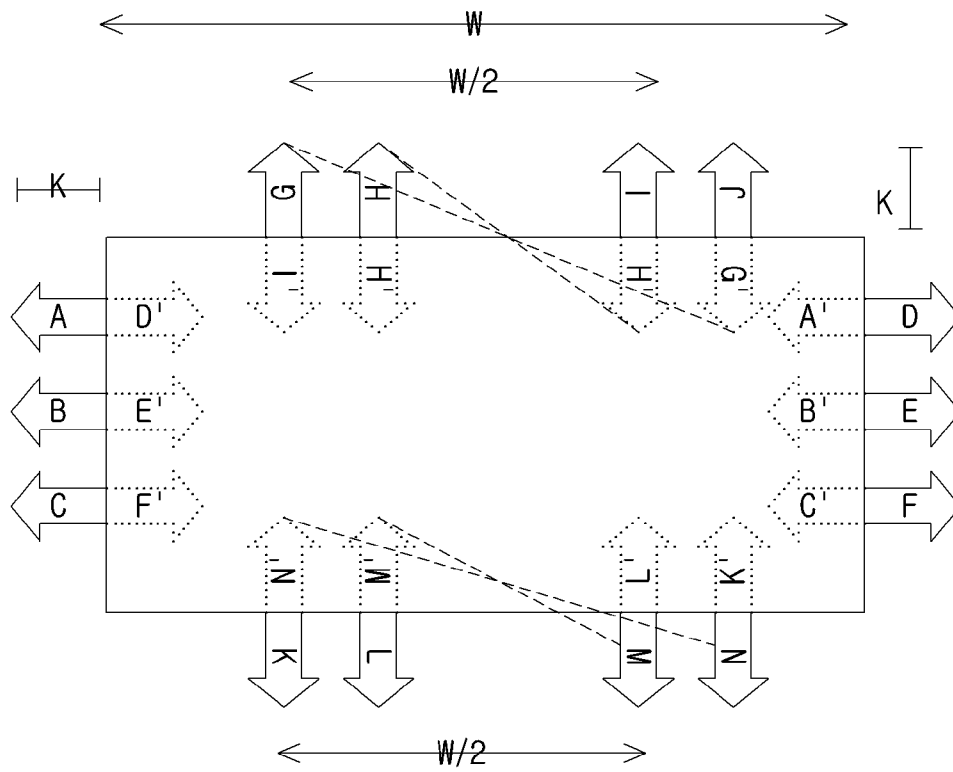
[도14]



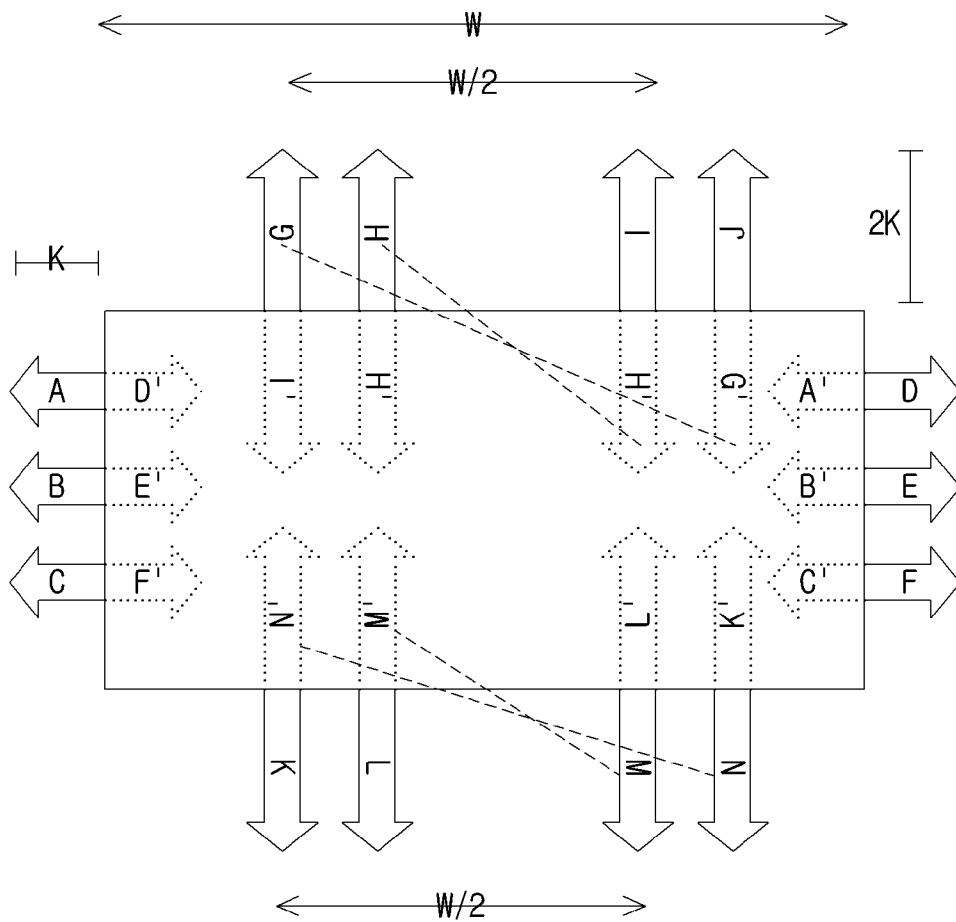
[도15]



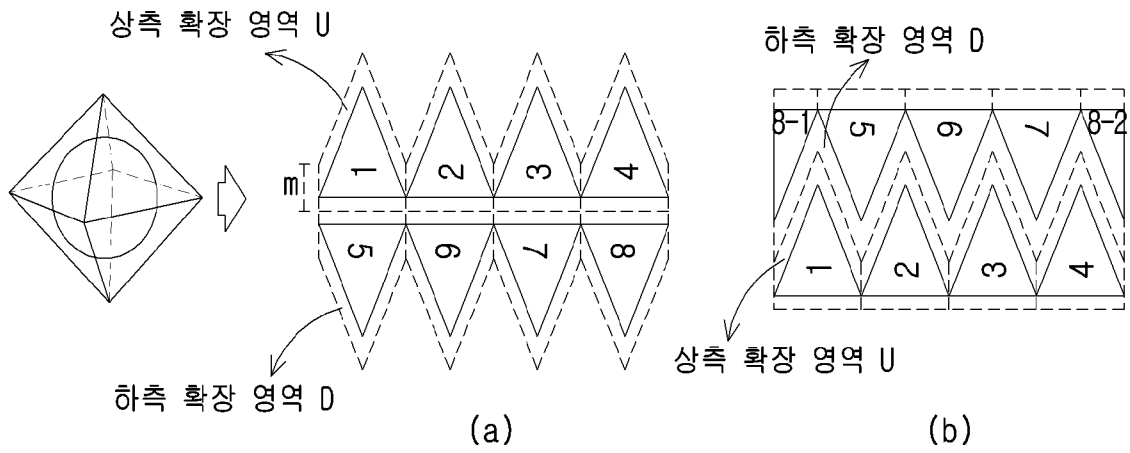
[도16]



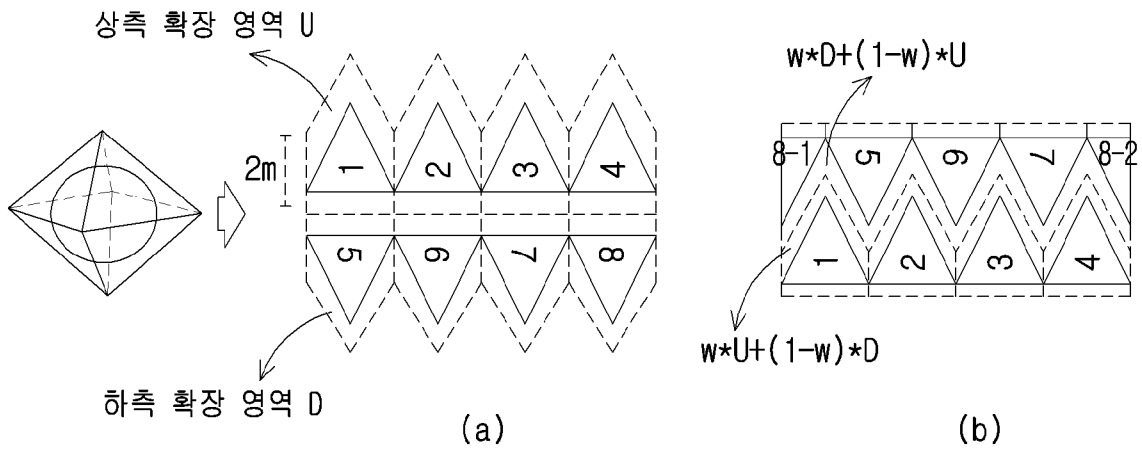
[도17]



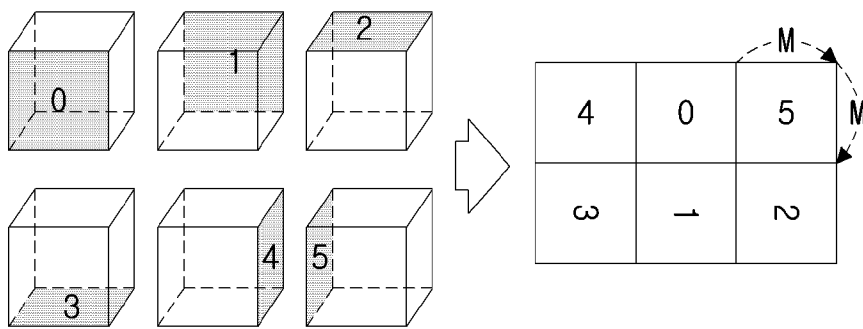
[도18]



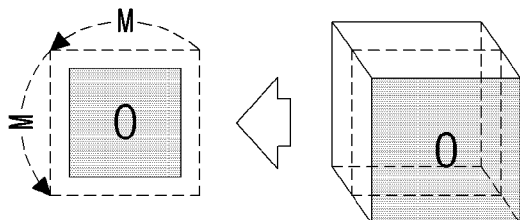
[도19]



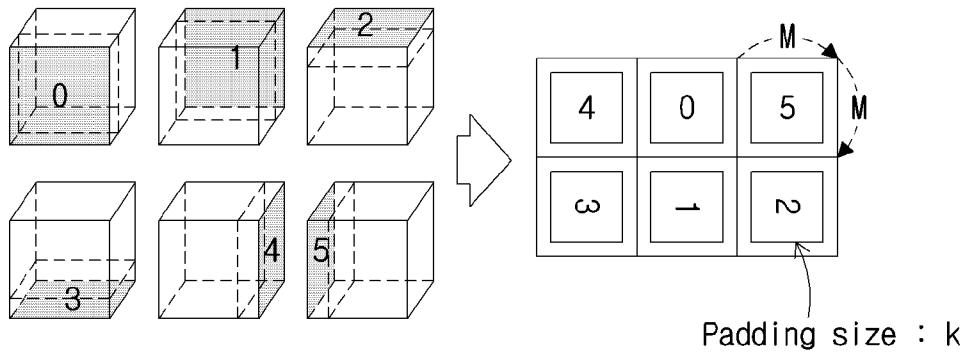
[도20]



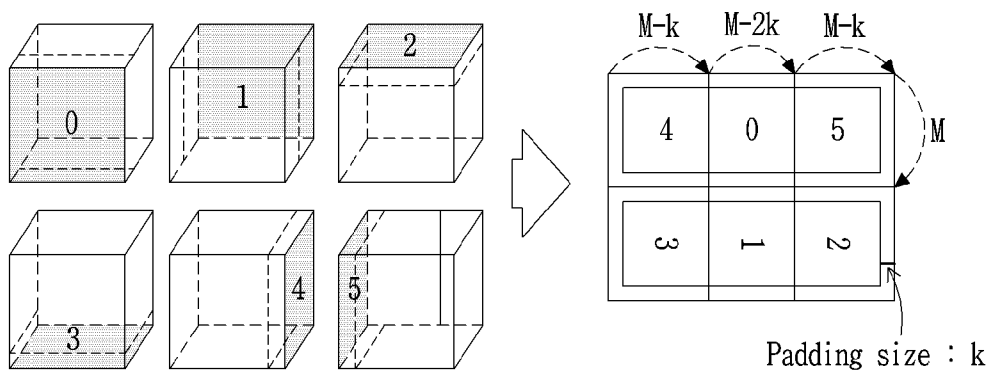
[도21]



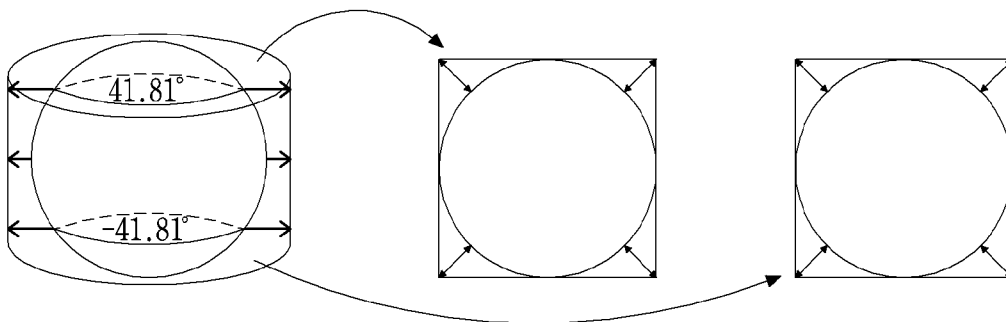
[도22]



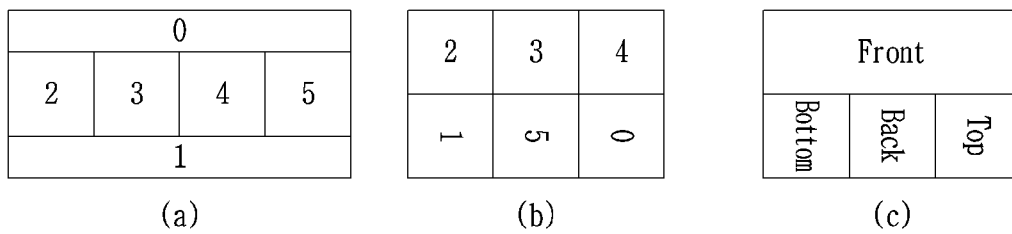
[도23]



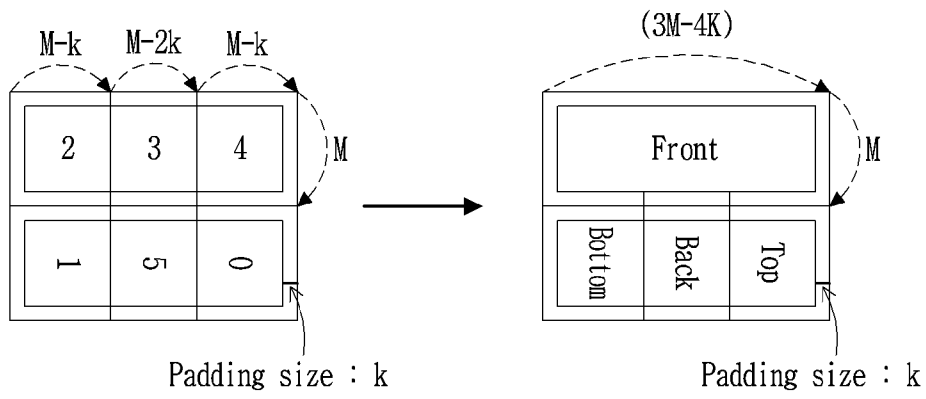
[도24]



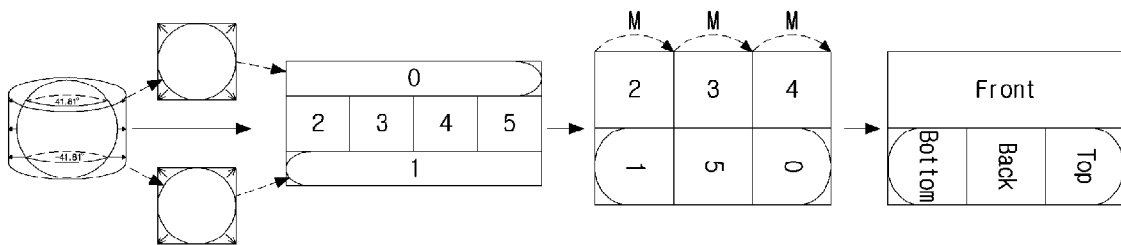
[도25]



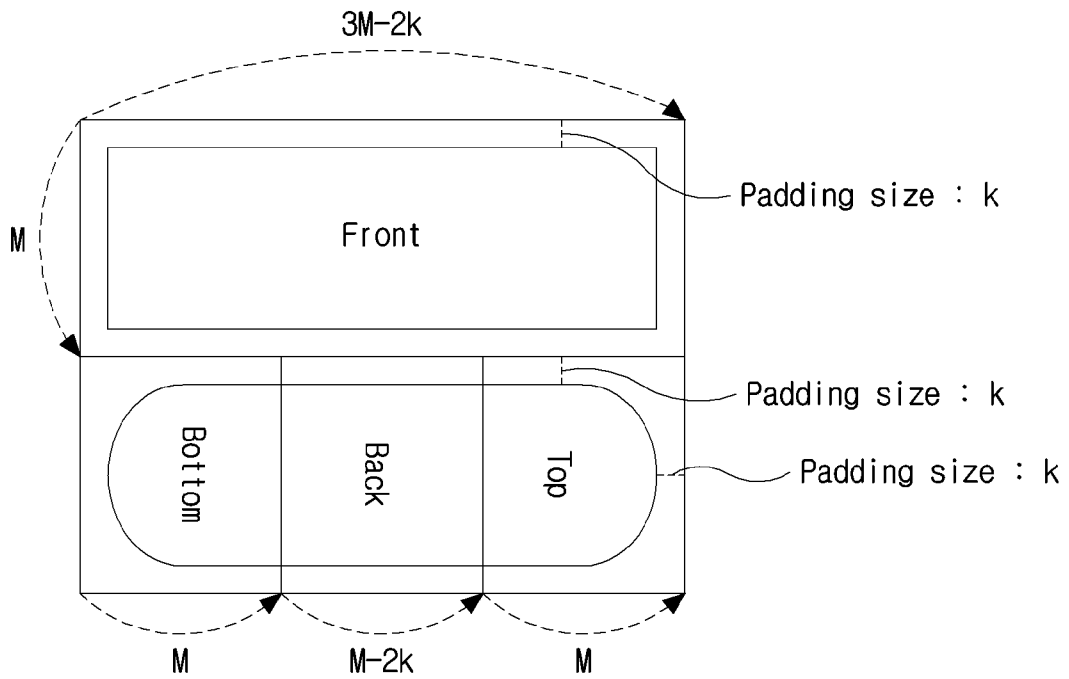
[도26]



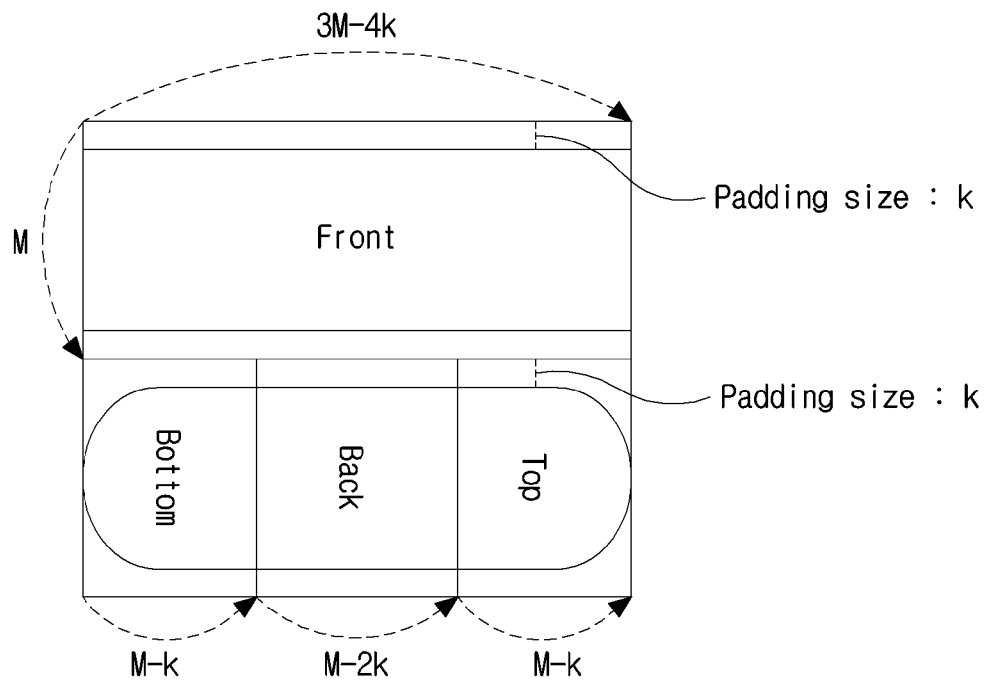
[도27]



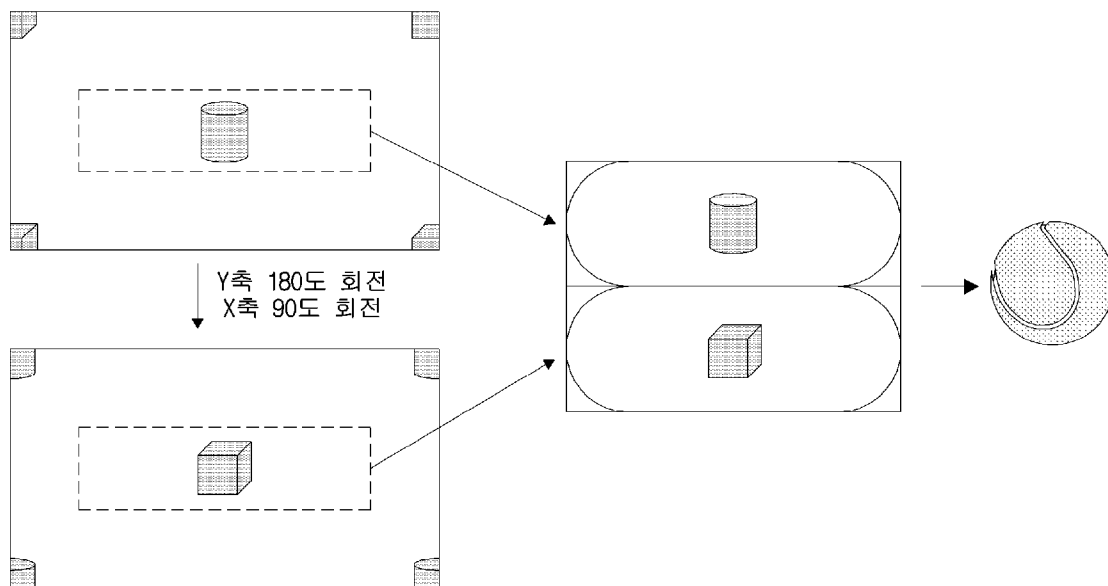
[도28]



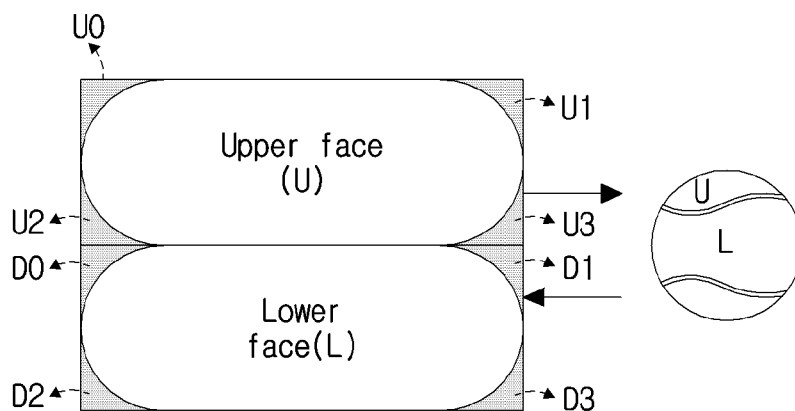
[도29]



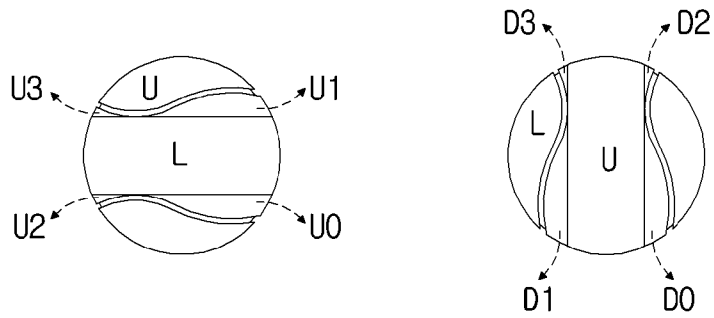
[도30]



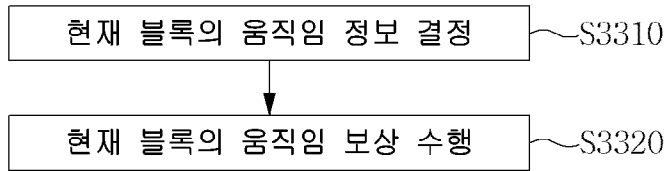
[도31]



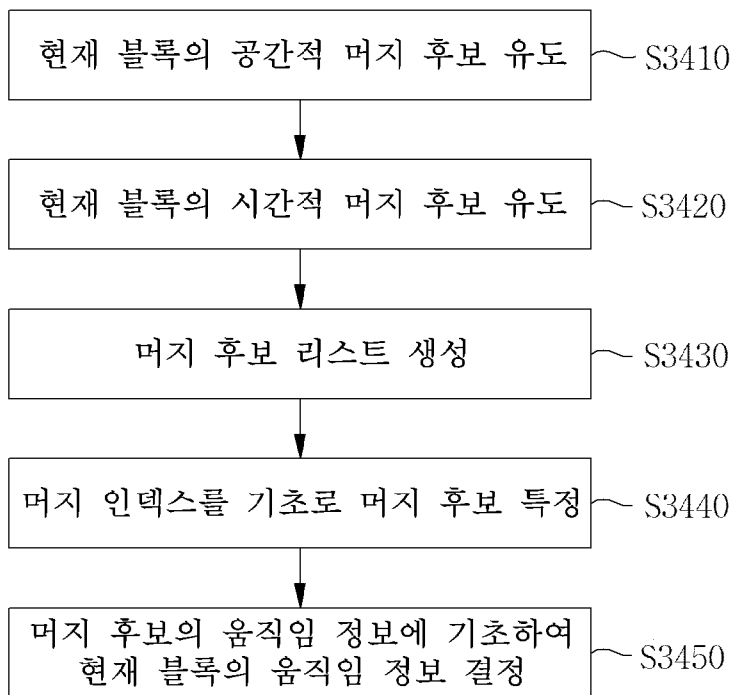
[도32]



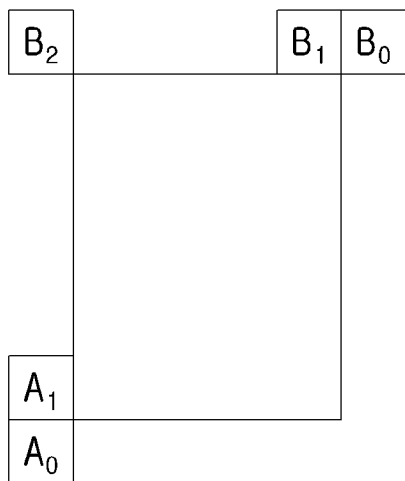
[도33]



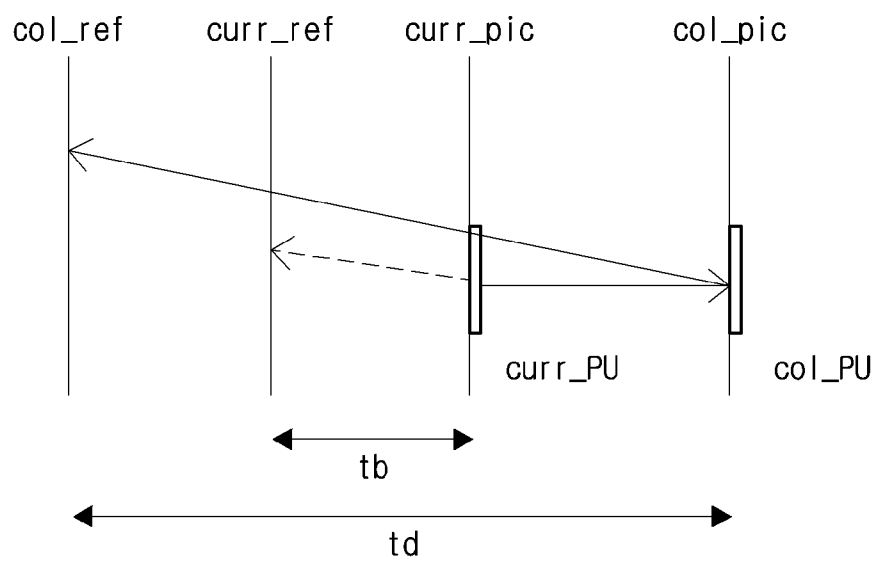
[도34]



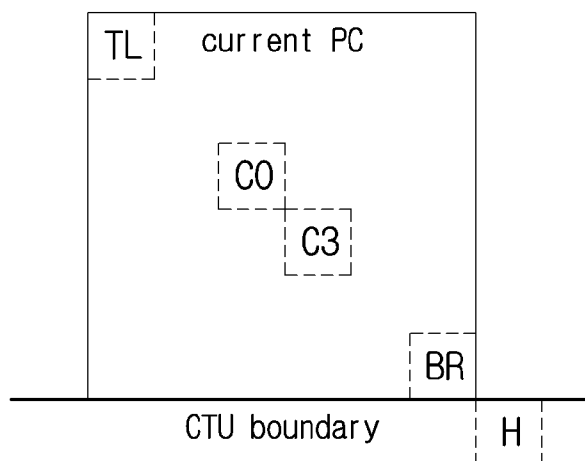
[도35]



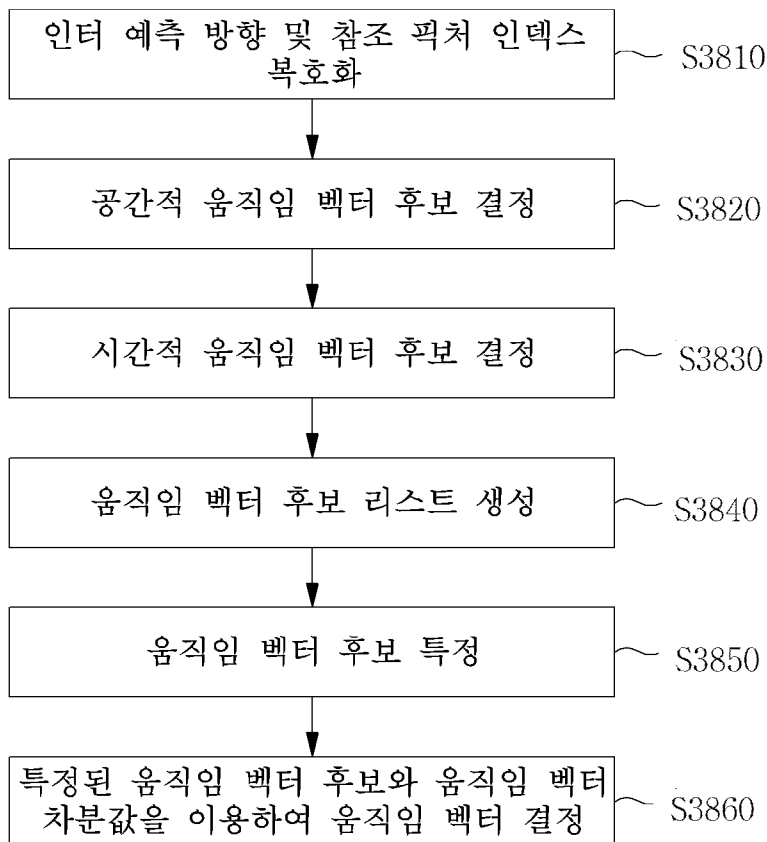
[도36]



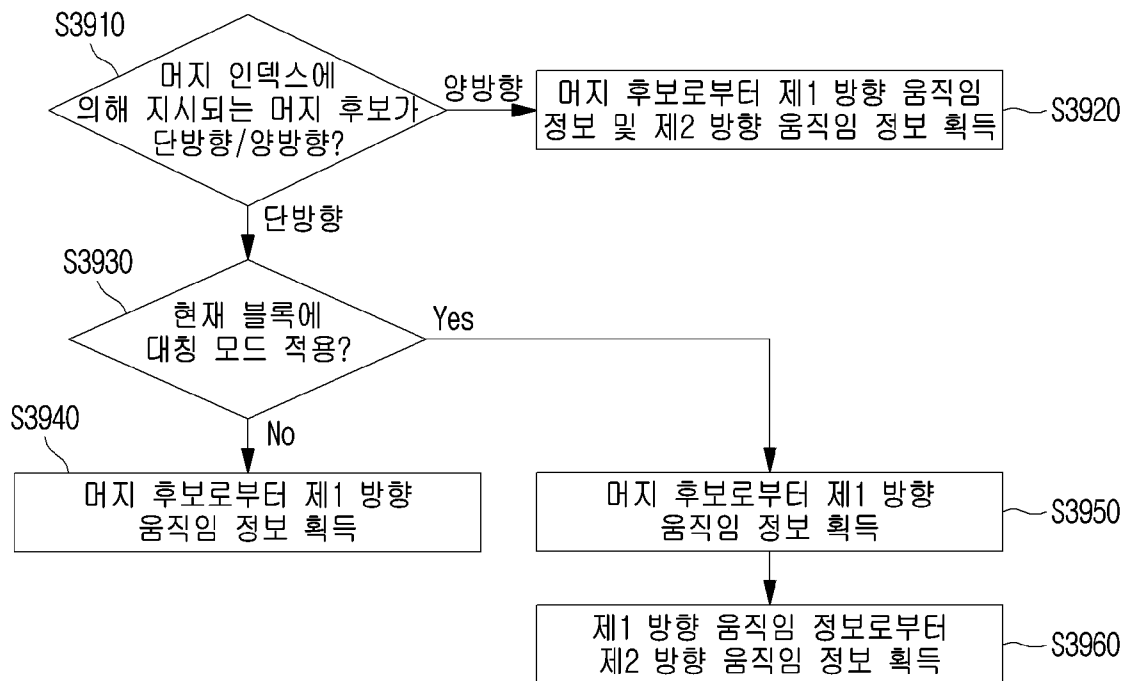
[도37]



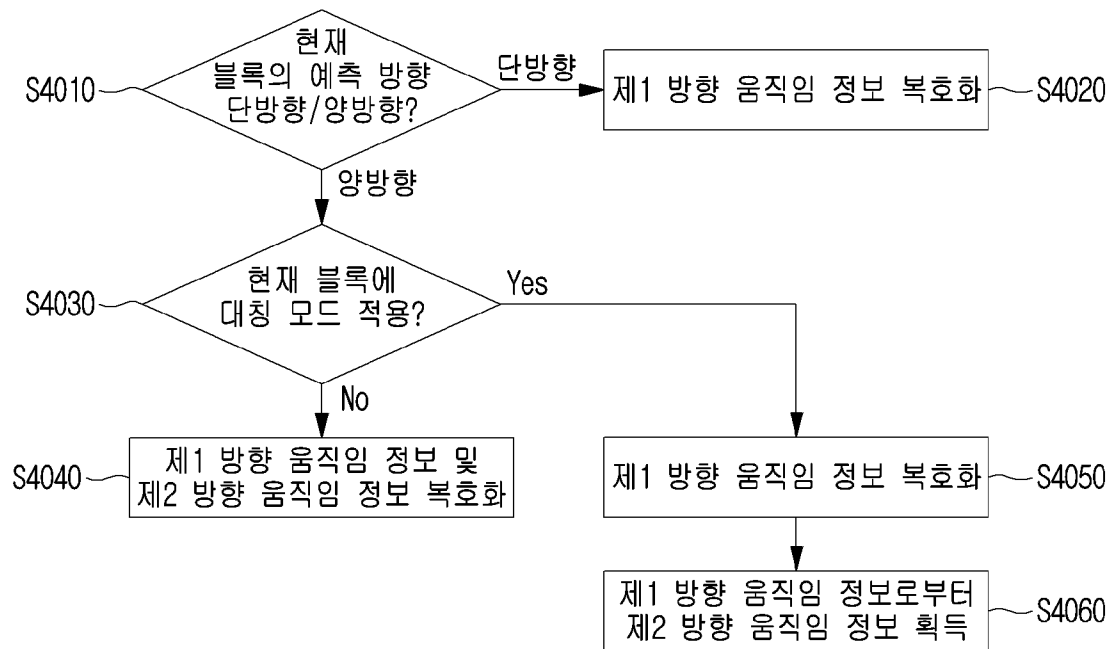
[도38]



[도39]



[도40]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/011069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/122(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 13/282(2018.01)i, H04N 13/332(2018.01)i, H04N 19/14(2014.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/597; H04N 19/56; H04N 19/577; H04N 7/32; H04N 19/103; H04N 19/122; H04N 19/176; H04N 13/282; H04N 13/332; H04N 19/14

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: padding, encoding, average, 360°, weighted, projection, rotation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ABBAS, Adeel et al., "AHG8: Rotated Sphere Projection for 360 Video", Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-F0036, Version 4, 6th Meeting, Hobart, AU, 07 April 2017, pp. 1-7 See abstract; page 1; and figures 3-4.	1-13
Y	ZHANG, Chuanyi et al., "AHG8: Padding Method for Segmented Sphere Projection", Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-F0037, Version 2, 6th Meeting, Hobart, AU, 07 April 2017, pp. 1-6 See page 2; and figures 2-3.	1-13
Y	WO 2014-014276 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 23 January 2014 See claim 3.	2-4,8-10,13
A	US 2017-0214937 A1 (MEDIATEK INC.) 27 July 2017 See paragraphs [0050]-[0060], claims 7-12; and figures 6-8.	1-13



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

03 JANUARY 2019 (03.01.2019)

Date of mailing of the international search report

03 JANUARY 2019 (03.01.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/011069

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DSOUZA, Amith et al., "AHG8: Padding Investigation in Compact ISP Format", Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-G0157, Version 2, 7th Meeting, Torino, IT, 21 July 2017, pp. 1-7 See pages 2-4; and figures 2-5.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/011069

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-014276 A1	23/01/2014	KR 10-2014-0019221 A US 2015-0146779 A1	14/02/2014 28/05/2015
US 2017-0214937 A1	27/07/2017	CN 108476322 A WO 2017-125030 A1	31/08/2018 27/07/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/122(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 13/282(2018.01)i, H04N 13/332(2018.01)i, H04N 19/14(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/597; H04N 19/56; H04N 19/577; H04N 7/32; H04N 19/103; H04N 19/122; H04N 19/176; H04N 13/282; H04N 13/332; H04N 19/14

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: 패딩, 부호화, 평균, 360도, 가중, 투영, 회전

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	ADEEL ABBAS 등, 'AHG8: Rotated Sphere Projection for 360 Video', Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-F0036, Version 4, 6th Meeting, Hobart, AU, 2017.04.07, pp 1-7 초록; 페이지 1; 및 도면 3-4 참조.	1-13
Y	CHUANYI ZHANG 등, 'AHG8: Padding method for Segmented Sphere Projection', Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-F0037, Version 2, 6th Meeting, Hobart, AU, 2017.04.07, pp 1-6 페이지 2; 및 도면 2-3 참조.	1-13
Y	WO 2014-014276 A1 (한국전자통신연구원 등) 2014.01.23 청구항 3 참조.	2-4, 8-10, 13
A	US 2017-0214937 A1 (MEDIATEK INC.) 2017.07.27 단락 [0050]-[0060] 청구항 7-12; 및 도면 6-8 참조.	1-13

☒ 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 01월 03일 (03.01.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 01월 03일 (03.01.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

안정환

전화번호 +82-42-481-8633



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	AMITH DSOUZA 등, 'AHG8: Padding investigation in compact ISP format', Joint Video Exploration Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, JVET-G0157, Version 2, 7th Meeting, Torino, IT, 2017.07.21, pp 1-7 페이지 2-4; 및 도면 2-5 참조.	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-014276 A1	2014/01/23	KR 10-2014-0019221 A US 2015-0146779 A1	2014/02/14 2015/05/28
US 2017-0214937 A1	2017/07/27	CN 108476322 A WO 2017-125030 A1	2018/08/31 2017/07/27