(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 7 월 5 일 (05.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/124822 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/597 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
H04N 19/563 (2014.01) *H04N 19/82* (2014.01)
H04N 19/573 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/015751

(22) 국제출원일: 2017 년 12 월 29 일 (29.12.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0000193 2017 년 1 월 2 일 (02.01.2017) 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 태봉로 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, 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.

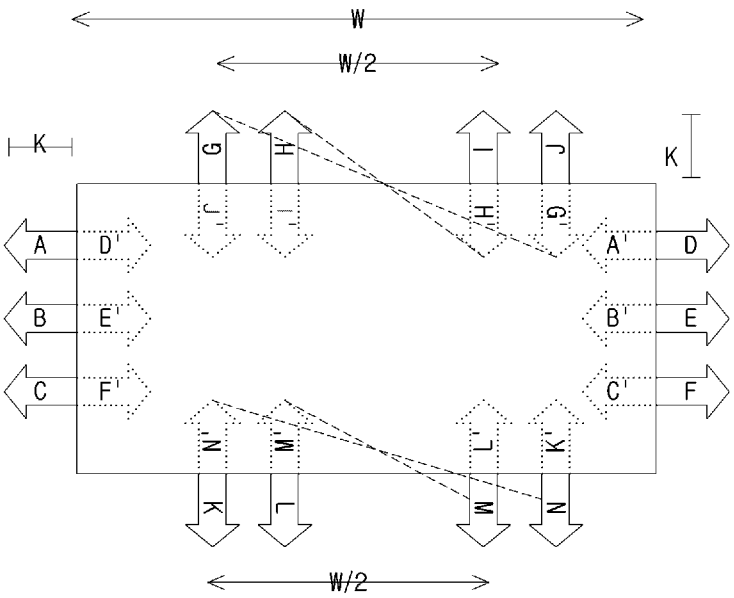
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

WO 2018/124822 A1

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING VIDEO SIGNALS

(54) 발명의 명칭: 비디오 신호 처리 방법 및 장치



(57) Abstract: The image decoding method according to the present invention may comprise the steps of: converting a 360-degree image to a two-dimensional image; padding the boundary of the two-dimensional image and/or the boundaries between faces included in the two-dimensional image; and decoding the two-dimensional image.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 영상 복호화 방법은, 360 도 영상을 2 차원 영상으로 변환하는 단계, 상기 2 차원 영상의 경계 또는 상기 2 차원 영상에 포함된 페이스 사이의 경계 중 적어도 하나에 패딩을 수행하는 단계, 및 상기 2차원 영상에 대한 복호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

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 컨텐츠에 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 비디오 신호를 부호화/복호화함에 있어서, 360도 투사 영상을 효과적으로 부호화/복호화 할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[6] 본 발명은 비디오 신호를 부호화/복호화함에 있어서, 영상 경계 또는 페이스 경계에서 패딩을 수행할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[7] 본 발명은 비디오 신호를 부호화/복호화함에 있어서, 경계 샘플들 사이의 유사성을 고려하여, 패딩을 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[8] 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

[9] 본 발명에 따른 비디오 신호 복호화 방법 및 장치는, 360도 영상을 2차원 영상으로 변환하고, 상기 2차원 영상의 경계 또는 상기 2차원 영상에 포함된 페이스 사이이 경계 중 적어도 하나에 패딩을 수행하고, 상기 2차원 영상에 대한 복호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[10] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화 방법 및 장치는, 360도 영상을 2차원 영상으로 변환하고, 상기 2차원 영상의 경계 또는 상기 2차원 영상에 포함된 페이스 사이이 경계 중 적어도 하나에 패딩을 수행하고, 상기 2차원 영상에 대한 부호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[11] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 2차원 영상의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은, 상기 경계에 인접한 제1 샘플과, 360도 영상에서 상기 경계와 연속성을 띠는 타측 경계에 인접한 제2 샘플을 기초로 생성될 수 있다.

[12] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성될 수 있다.

[13] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 패딩 영역의 수평 방향 길이와 수직 방향 길이는 상이하게 설정될 수 있다.

[14] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 2차원 영상 내 제1 페이스 및 제2 페이스 사이에 위치하는 패딩 영역의 샘플값은 상기 제1 페이스에 포함된 제1 샘플과, 상기 제2 페이스에 포함된 제2 샘플을 기초로 생성될 수 있다.

[15] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성될 수 있다.

[16] 본 발명에 따른 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제1 샘플 및 상기 제2 샘플 각각에 부여되는 가중치는, 상기 패딩 영역 내 샘플의 위치에 따라 가변적으로 결정될 수 있다.

[17] 본 발명에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 발명의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[18] 본 발명에 의하면, 360도 투사 영상을 효과적으로 부호화/복호화 할 수 있다.

[19] 본 발명에 의하면, 영상 경계 또는 페이스 경계에 패딩을 수행함으로써, 경계에서의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[20] 본 발명에 의하면, 경계 샘플 간 유사성을 고려하여 패딩을 수행함으로써,

경계에서의 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[21] 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

[22] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[23] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[24] 도 3은 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화되었을 때, 코딩 블록에 적용될 수 있는 파티션 모드를 예시한 도면이다.

[25] 도 4 내지 도 6은 파노라믹 영상 생성을 위한 카메라 장치를 예시한 도면이다.

[26] 도 7은 360도 비디오의 부/복호화 및 렌더링 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

[27] 도 8은 2D 투영 방법 중 등장방형도법을 나타낸 것이다.

[28] 도 9는 2D 투영 방법 중 정육면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[29] 도 10은 2D 투영 방법 중 이십면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[30] 도 11은 2D 투영 방법 중 정팔면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[31] 도 12는 2D 투영 방법 중 절삭형 피라미드 투영 변환 방법을 나타낸 것이다.

[32] 도 13은 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[33] 도 14는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 2D 영상의 인터 예측 방법을 도시한 순서도이다.

[34] 도 15는 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.

[35] 도 16은 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.

[36] 도 17은 현재 블록의 예측 블록을 유도하는데 이용되는 참조 블록의 위치를 예시한 도면이다.

[37] 도 18은 TPP 기반의 360도 투영 영상에서, 참조 페이스 인덱스에 의해 참조 블록을 포함하는 페이스가 식별되는 예를 나타낸 도면이다.

[38] 도 19는 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 속한 경우의 움직임 벡터를 나타낸 도면이다.

[39] 도 20은 현재 블록과 참조 블록이 상이한 페이스에 속한 경우의 움직임 벡터를 나타낸 도면이다.

[40] 도 21은 참조 페이스를 현재 페이스에 맞춰 변형하는 예를 도시한 도면이다.

[41] 도 22는 본 발명에 따른, 360도 투사 영상 내 현재 블록의 인터 예측을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[42] 도 23은 참조 페이스에 속한 샘플을 기초로 참조 블록을 생성하는 예를 나타낸

도면이다.

[43] 도 24는 참조 블록의 기준점이 포함된 제1 페이스에 인접한 제2 페이스를 변형하여, 움직임 보상 참조 페이스를 생성하는 예를 나타낸 도면이다.

[44] 도 25는 페이스 사이의 인접성에 따라, 참조 페이스의 가용 여부가 결정되는 예를 나타낸 도면이다.

[45] 도 26은 큐브 맵 포맷 하에서의 360도 투영 영상을 나타낸 도면이다.

[46] 도 27은 페이스간 방향성을 고려하여 움직임 보상을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[47] 도 28은 현재 페이스 및 참조 페이스가 상이한 방향을 갖는 경우 움직임 보상을 수행하는 예를 나타낸 도면이다.

[48] 도 29는 ERP 투사 영상의 연속성을 설명하기 위한 도면이다.

[49] 도 30은 영상 경계에 따라, 패딩 영역의 길이가 상이하게 설정되는 예를 나타낸 것이다.

[50] 도 31은 페이스의 경계에서 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.

[51] 도 32는 페이스들 사이의 패딩 영역의 샘플값을 결정하는 예를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[52] 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.

[53] 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/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[54] 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.

[55] 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.

[56] 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.

[57]

[58] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[59] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽쳐 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.

[60] 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.

[61] 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.

[62] 픽쳐 분할부(110)는 입력된 픽쳐를 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. 픽쳐 분할부(110)에서는 하나의 픽쳐에 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 픽쳐를 부호화 할 수 있다.

[63] 예를 들어, 하나의 픽쳐는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽쳐에서 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.

[64] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.

[65] 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.

[66] 부호화 단위를 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위 NxN 으로 분할하지 않고 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[67] 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 픽쳐 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.

[68] 인터 예측부(120)는 현재 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽쳐 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽쳐 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[69] 참조 픽쳐 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽쳐 정보를 제공받고 참조 픽쳐에서 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.

[70] 모션 예측부는 참조 픽쳐 보간부에 의해 보간된 참조 픽쳐를 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.

[71] 인트라 예측부(125)는 현재 픽쳐 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.

[72] 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.

[73] 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.

[74] 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.

[75] 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.

[76] 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.

[77] 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.

[78] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.

[79] 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.

[80] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.

[81] 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.

[82] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.

[83] 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.

[84] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[85] 디블록킹 필터는 복원된 픽쳐에서 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.

[86] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽쳐에 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.

[87] 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.

[88] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽쳐를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽쳐는 인터 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

[89]

[90] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[91] 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.

[92] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.

[93] 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.

[94] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[95] 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.

[96] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.

[97] 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.

[98] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽쳐 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.

[99] 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.

[100] 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 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재

픽쳐 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.

[101] 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.

[102] 인트라 예측부(235)는 현재 픽쳐 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.

[103] 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.

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

[105] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽쳐에 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.

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

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

[108] 메모리(245)는 복원된 픽쳐 또는 블록을 저장하여 참조 픽쳐 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽쳐를 출력부로 제공할 수 있다.

[109] 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.

[110] 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.

[111]

[112] 하나의 픽처는 정방형 또는 비정방형의 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 정방형 또는 비정방형인지 여부 또는 코딩 트리 유닛의 크기와 관련한 정보는 시퀀스 파라미터 셋트, 픽처 파라미터 셋트 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 뎁스 1이라 할 경우, 뎁스 1인 파티션을 분할함으로써 생성된 파티션은 뎁스 2로 정의될 수 있다. 즉, 코딩 트리 유닛 내 뎁스 k인 파티션을 분할함으로써 생성된 파티션은 뎁스 k+1을 갖는 것으로 정의될 수 있다.

[113] 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.

[114] 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, nLx2N, nRx2N, 2NxnU, 2NxnD)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.

[115] 코딩 블록이 화면 간 예측으로 부호화된 경우, 코딩 블록에는 도 3에 도시된 예에서와 같이, 8개의 파티션 모드 중 어느 하나가 적용될 수 있다.

[116] 반면, 코딩 블록이 화면 내 예측으로 부호화된 경우, 코딩 블록에는 파티션 모드 PART_2Nx2N 또는 PART_NxN 이 적용될 수 있다.

[117] 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.

[118] 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.

[119] 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.

[120] 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.

[121]

[122] 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 360도의 자유도를 갖는 영상을 360도 비디오라 호칭할 수 있다.

[123] 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 띨 수 있다. 또는, 도 6에 도시된 예에서와 같이, 구형 디바이스에 복수개의 카메라를 장착한 형태를 띨 수도 있다.

[124] 후술되는 실시예는, 360도 비디오를 중심으로 설명할 것이나, 360도 비디오가

아닌 파노라믹 비디오에도 후술되는 실시예를 적용하는 것은 본 발명의 기술적 범주에 포함된다 할 것이다.

[125] 도 7은 360도 비디오의 부/복호화 및 렌더링 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

[126] 도 1/도 2의 부호화기/복호화기를 이용하여 360도 비디오를 부호화/복호화하기 위해, 360도 비디오를 2D 형태의 비디오로 변환할 필요가 있다. 즉, 3차원 공간상의 영상 정보를 2D 형태로 투영(2D projection) 변환한 뒤, 변환된 영상에 대한 부호화/복호화를 수행할 수 있다. 부호화/복호화가 완료된 2D 영상을 역 투영 변환(Inverse Projection) 함으로써, 상하, 좌우 또는 전후방 등에서 360도의 자유도를 갖는 영상을 시청할 수 있다.

[127] 360도 비디오를 2D로 투영 변환하는 경우, 등장방형도법(ERP, Equirectangular Procection), 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(Shpere Segment Projection), 또는 RSP(rotated sphere projection) 등 다양한 기법이 이용될 수 있다.

[128] 도 8은 2D 투영 방법 중 등장방형도법을 나타낸 것이다.

[129] 등장방형도법은 구에 대응하는 픽셀을 2:1 비율의 직사각형으로 투영하는 방법으로, 가장 너리 사용되는 2D 변환 기법이다. 등장형도법을 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 거리차에 상응할 수 있다. 이에 따라, 등장방형도법은, 구의 극 부근에서는 영상 왜곡이 커 부호화 효율이 낮아지는 단점이 있다.

[130] 도 9는 2D 투영 방법 중 정육면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[131] 정육면체 투영 방법은, 3D 데이터를 정육면체에 대응하도록 근사한 뒤, 정육면체를 2D로 투영 변환하는 것이다. 3D 데이터를 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. 3D 데이터를 2D로 투영 변환한 이후, 2D 투영 변환된 영상을 사각형 형태로 재정렬하여 부호화/복호화를 수행할 수도 있다. 2D 투영 변환된 영상을 사각형 형태로 재정렬하는 것을 프레임 재정렬 또는 프레임 패킹(Frame Packing)이라 호칭할 수 있다.

[132] 도 10은 2D 투영 방법 중 이십면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[133] 이십면체 투영 방법은, 3D 데이터를 이십면체에 대응하도록 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 이십면체 투영 방법은 페이스간 연속성이 강한 특징이 있다. 아울러, 2D 투영 변환된 영상을 재정렬하는 프레임 패킹이 수행될 수도 있다.

[134] 도 11은 2D 투영 방법 중 정팔면체 투영 방법을 나타낸 것이다.

[135] 정팔면체 투영 방법은, 3D 데이터를 정팔면체에 대응하도록 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 정팔면체 투영 방법은 페이스간 연속성이 강한 특징이 있다. 아울러, 2D 투영 변환된 영상을 재정렬하는 프레임 패킹이 수행될 수도 있다.

[136] 도 12는 2D 투영 방법 중 절삭형 피라미드 투영 변환 방법을 나타낸 것이다.

[137] 절삭형 피라미드 투영 변환 방법은, 3D 데이터를 절삭형 피라미드에 대응하도록 근사하고, 이를 2D로 투영 변환하는 방법이다. 절삭형 피라미드 투영 변환 방법 하에서, 특정 시점의 페이스는 이웃하는 페이스와 상이한 크기를 갖도록 프레임 패킹이 수행될 수 있다. 예컨대, 도 12에 도시된 예에서와 같이, Front 페이스는 측면 페이스 및 Back 페이스보다 큰 크기를 가질 수 있다. 절삭형 피라미드 투영 변환 방법을 이용할 경우, 특정 시점의 영상 데이터가 커, 특정 시점의 부호화/복호화 효율이 타 시점에 비해 높은 이점이 있다.

[138] SSP는 구를 고위도 지역, 저위도 지역 및 중위도 지역으로 나누어, 남북 2개의 고위도 지역을 2개의 원으로 매핑시키고, 중위도 지역을 ERP와 같이 직사각형으로 매핑시키는 방법을 나타낸다.

[139] RSP는 테니스공을 감싸는 2개의 타원 형태로 구를 매핑시키는 방법을 나타낸다.

[140] 이하, 후술되는 실시예에서는, 2D 투영 변환을 이용하여 구성된 2D 영상을 360도 투사 영상이라 호칭하기로 한다. 아울러, 후술되는 실시예에서, 특정 투사 방법을 기초로 실시예가 설명되고 있다 하더라도, 설명한 투사 방법 이외의 투사 방법에도, 후술되는 실시예가 확장 적용될 수 있다 할 것이다.

[141] 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.

[142] 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 통해, 2D 투영 변환 및 영상 렌더링이 수행될 수 있다. 일 예로, 도 13은 페이스 2D 좌표 및 3차원 좌표간 변환을 설명하기 위해 예시한 도면이다. ERP에 기초하여 360도 투사 영상이 생성된 경우, 하기 수학식 1 내지 4를 이용하여, 3차원 좌표 (x, y, z) 및 페이스 2D 좌표 (f, m, n) 간 변환이 수행될 수 있다.

[143] [수식1]

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

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

[145] [수식2]

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

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

[147] [수식3]

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

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

[149] [수식4]

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

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

[151] 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.

[152] 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.

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

[154] 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.

[155] 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.

[156] 360도 투사 영상에서 인터 예측은 2D 영상의 부호화/복호화와 같이, 현재 블록의 움직임 정보에 기초하여 수행될 수 있다. 일 예로, 도 14 내지 도 16은 2D 영상에 대한 인터 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[157] 도 14는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 2D 영상의 인터 예측 방법을 도시한 순서도이다.

[158] 도 14를 참조하면, 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다(S1410). 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.

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

[160] 도 15는 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.

[161] 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 공간적 이웃 블록으로부터 공간적 머지 후보를 유도할 수 있다(S1510). 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.

[162] 공간적 머지 후보의 움직임 정보는, 공간적 이웃 블록의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다.

[163] 현재 블록의 시간적 이웃 블록으로부터 시간적 머지 후보를 유도할 수 있다(S1520). 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. 콜로케이트 픽처는 참조 픽처 리스트 내 기 정의된 인덱스를 갖는 픽처로 결정되거나, 비트스트림으로부터 시그널링되는 인덱스에 의해 결정될 수 있다. 시간적 이웃 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. 일 예로, 콜로케이티드 픽처 내 현재 블록과 동일한 위치 및 크기를 갖는 블록의 중심 좌표를 포함하는 블록, 또는, 상기 블록의 우측 하단 경계에 인접한 블록 중 적어도 하나가 시간적 이웃 블록으로 결정될 수 있다.

[164] 시간적 머지 후보의 움직임 정보는, 시간적 이웃 블록의 움직임 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 시간적 머지 후보의 움직임 벡터는, 시간적 이웃 블록의 움직임 벡터에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 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.

[165] 이후, 공간적 머지 후보 및 시간적 머지 후보를 포함하는 머지 후보 리스트를 생성할 수 있다(S1530). 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.

[166] 머지 후보 리스트가 생성되면, 머지 후보 인덱스에 기초하여, 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보 중 적어도 하나를 특정할 수 있다(S1540).

[167] 현재 블록의 움직임 정보는, 머지 후보 인덱스에 의해 특정된 머지 후보의 움직임 정보와 동일하게 설정될 수 있다(S1550). 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.

[168] 도 16은 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 현재 블록의 움직임 정보를 유도하는 과정을 나타낸 도면이다.

[169] 현재 블록에 AMVP 모드가 적용되는 경우, 비트스트림으로부터, 현재 블록의 인터 예측 방향 또는 참조 픽처 인덱스 중 적어도 하나를 복호화할 수 있다(S1610). 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.

[170] 현재 블록의 공간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 기초로, 공간적 움직임 벡터 후보를 결정할 수 있다(S1620). 공간적 움직임 벡터 후보는, 현재 블록의 상단 이웃 블록으로부터 유도된 제1 공간적 움직임 벡터 후보 및 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.

[171] 현재 블록과 공간적 이웃 블록 사이의 참조 픽처가 상이한 경우, 공간적 움직임 벡터는 공간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 스케일링함으로써 획득될 수도 있다.

[172] 현재 블록의 시간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 기초로, 시간적 움직임 벡터 후보를 결정할 수 있다(S1630). 현재 블록과 시간적 이웃 블록 사이의 참조 픽처가 상이한 경우, 시간적 움직임 벡터는 시간적 이웃 블록의 움직임 벡터를 스케일링함으로써 획득될 수도 있다.

[173] 공간적 움직임 벡터 후보 및 시간적 움직임 벡터 후보를 포함하는 움직임 벡터 후보 리스트를 생성할 수 있다(S1640).

[174] 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(S1650).

[175] 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(S1660). 이때, 움직임 벡터 차분값은, 비트스트림을 통해 파싱될 수 있다.

[176] 현재 블록의 움직임 정보가 획득되면, 획득된 움직임 정보에 기초하여, 현재

블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다(S1420). 구체적으로, 현재 블록의 인터 예측 방향, 참조 픽처 인덱스 및 움직임 벡터에 기초하여, 현재 블록에 대한 움직임 보상이 수행될 수 있다.

[177] 도 14 내지 도 16을 통해 설명한 바와 같이, 360도 투사 영상에 대한 인터 예측은 블록 단위로 수행되고, 현재 블록의 움직임 정보에 기초하여 수행될 수 있다. 예컨대, 360도 투사 영상에 대한 인터 예측을 수행할 때, 현재 픽처 내 부호화/복호화 대상이 되는 현재 블록의 예측 블록은 참조 픽처 내 예측 블록과 가장 유사한 영역으로부터 유도될 수 있다. 이때, 현재 블록의 예측 블록을 유도하는데 이용되는 참조 픽처 내 참조 블록은 현재 블록과 동일한 페이스 또는 상이한 페이스에 위치할 수 있다.

[178] 도 17은 현재 블록의 예측 블록을 유도하는데 이용되는 참조 블록의 위치를 예시한 도면이다.

[179] 도 17에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 예측 블록을 유도하는데 이용되는 참조 픽처 내 참조 블록은 현재 픽처 내 현재 블록과 동일한 페이스에 존재할 수도 있고((b) 참조), 현재 픽처 내 현재 블록과 상이한 페이스에 존재할 수도 있다((c) 참조). 또는, 참조 블록은 2개 이상의 페이스에 걸쳐 있을 수도 있다((a) 참조).

[180] 참조 블록을 포함하는 참조 픽처는 현재 픽처와 시간적 순서 또는 출력 순서(POC)가 상이한 픽처일 수 있다.

[181] 또는, 현재 픽처를 참조 픽처로 이용할 수도 있다. 예컨대, 현재 블록을 포함하는 현재 픽처 내 현재 블록보다 앞서 부호화/복호화된 블록을 현재 블록의 참조 블록으로 설정할 수 있다.

[182]

[183] 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 예측 블록은, 현재 블록과 동일한 페이스에 포함된 참조 블록 또는 현재 블록과 상이한 페이스에 포함된 참조 블록으로부터 유도될 수 있다. 이때, 참조 블록의 위치는, 참조 픽처 내 현재 블록의 위치에 대응하는 대응 위치 블록으로부터 참조 블록 사이의 움직임 벡터를 통해 특정될 수 있다.

[184] 다른 예로, 움직임 벡터를 부호화/복호화하는데 필요한 데이터량을 감소시키기 위해, 참조 블록이 포함된 페이스를 특정하기 위한 정보 및/또는 해당 페이스 내 참조 블록의 위치를 특정하는 움직임 벡터를 이용하여, 현재 블록의 움직임 보상을 수행할 수도 있다. 참조 픽처 내 참조 블록을 포함하는 페이스를, '참조 페이스'라 호칭할 수 있다.

[185] 참조 블록이 포함된 페이스를 특정하기 위한 정보는, 참조 블록이 현재 블록과 동일한 페이스에 속하는지 여부를 나타내는 정보 및/또는 참조 블록이 포함된 페이스를 식별하기 위한 정보(예컨대, 참조 페이스 인덱스) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예컨대, 1비트의 플래그를 이용하여, 참조 블록이 현재 블록과 동일한 페이스에 속하는지 여부를 결정할 수 있다. 또한, 참조 페이스 인덱스를

이용하여, 참조 픽처 내 참조 블록을 포함하는 페이스를 특정할 수 있다.

[186] 도 18은 TPP 기반의 360도 투영 영상에서, 참조 페이스 인덱스에 의해 참조 블록을 포함하는 페이스가 식별되는 예를 나타낸 도면이다.

[187] 도 18에 도시된 예에서와 같이, 참조 블록이 포함된 페이스를 식별하기 위한 참조 페이스 인덱스 'mc_face_idx' (또는 'ref_face_idx')가 정의될 수 있다. 참조 페이스 인덱스는 비트스트림을 통해 부호화/복호화될 수 있다.

[188] 다른 예로, 현재 블록에 이웃한 이웃 블록으로부터 참조 페이스 인덱스를 유도할 수도 있다. 예컨대, 머지 모드 하에서, 현재 블록의 참조 페이스 인덱스는 현재 블록과 병합되는 머지 후보로부터 유도될 수 있다. 반면, AMVP 모드 하에서, 현재 블록의 페이스 인덱스는 비트스트림을 통해 부호화/복호화될 수 있다.

[189] 참조 블록이 두 페이스 간 경계에 걸쳐 있는 경우, 참조 페이스 인덱스는 참조 블록의 기준 위치를 포함하는 페이스를 특정할 수 있다. 여기서, 기준 위치는, 참조 블록 내 특정 코너(예컨대, 좌측 상단 샘플)의 위치 또는 참조 블록의 중심점 등을 포함할 수 있다.

[190] 페이스 내 참조 블록의 위치는, 참조 페이스의 기준 위치로부터, 참조 블록의 기준 위치까지의 벡터 값을 기초로 특정될 수 있다. 여기서, 참조 페이스의 기준 위치는 페이스 내 특정 코너의 위치(예컨대, 좌측 상단 참조 샘플의 위치) 또는 페이스의 중심점 등일 수 있다.

[191] 또는, 현재 블록을 포함하는 페이스의 인덱스(즉, 현재 페이스 인덱스), 참조 페이스 인덱스, 현재 페이스와 참조 페이스 간의 상대적 위치 또는 페이스 내 현재 블록의 위치 등에 따라, 참조 페이스의 기준 위치를 가변적으로 결정할 수도 있다. 예컨대, 현재 블록이 제1 페이스 내 제1 위치에 존재하는 경우, 참조 페이스 내 제1 위치에 대응하는 제2 위치를 기준 위치로 결정할 수 있다. 다른 예로, 현재 페이스가 참조 페이스의 좌측에 위치하는 경우, 참조 페이스의 기준 위치는 좌측 상단 코너로 설정되고, 현재 페이스가 참조 페이스의 상단에 위치하는 경우, 참조 페이스의 기준 위치는 상단 중심으로 설정될 수 있다. 페이스 내 기준 위치에서 참조 블록까지의 움직임 벡터를 페이스 벡터(Face Vector)라 호칭할 수 있다.

[192] 움직임 벡터가 페이스 벡터인지 여부는, 현재 페이스와 참조 페이스가 동일한지 여부(즉, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 동일한지 여부)에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 동일한 경우, 움직임 벡터는, 현재 블록으로부터 참조 블록까지의 벡터를 가리키는 것일 수 있다. 반면, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 상이한 경우, 움직임 벡터는, 참조 페이스 내 기준 위치로부터 참조 블록까지의 벡터를 가리키는 것일 수 있다.

[193] 또는, 움직임 벡터가 페이스 벡터인지 여부를 나타내는 정보가 비트스트림을 통해 부호화/복호화될 수도 있다.

[194] 현재 블록의 움직임 벡터(예컨대, 페이스 벡터 또는 비-페이스 벡터(Non-Face Vector))는 비트스트림을 통해 부호화/복호화될 수 있다. 예컨대, 움직임 벡터 값을 그대로 비트스트림을 통해 부호화/복호화할 수 있다.

[195] 또는, 현재 블록의 인터 예측 모드에 따라, 움직임 벡터를 비트스트림을 통해 부호화/복호화하거나, 이웃 블록으로부터 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수도 있다. 예컨대, 현재 블록의 인터 예측 모드가 AMVP 모드인 경우, 현재 블록의 움직임 벡터는 차분 코딩을 이용하여 부호화/복호화될 수 있다. 여기서, 차분 코딩은, 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측값 사이의 차분을 비트스트림을 통해 부호화/복호화하는 것을 나타낸다. 움직임 벡터 예측값은, 현재 블록의 공간적/시간적 이웃 블록으로부터 유도할 수 있다. 또는, 현재 블록의 움직임 벡터는 현재 블록의 공간적/시간적 이웃 블록과 동일하게 유도될 수도 있다. 반면, 현재 블록의 인터 예측 모드가 머지 모드인 경우, 현재 블록의 움직임 벡터는, 현재 블록의 공간적/시간적 이웃 블록의 움직임 벡터와 동일하게 설정될 수 있다.

[196] 현재 블록의 움직임 벡터와 이웃 블록의 움직임 벡터가 상이한 종류일 경우, 이웃 블록의 움직임 벡터를 현재 블록의 움직임 벡터 종류에 맞춰 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수 있다. 예컨대, 현재 블록의 움직임 벡터가 비-페이스 벡터인 반면, 이웃 블록의 움직임 벡터는 페이스 벡터인 경우, 이웃 블록과 이웃 블록의 참조 페이스 기준점 사이의 벡터 및 이웃 블록의 페이스 벡터를 이용하여, 이웃 블록의 페이스 벡터를 비-페이스 벡터로 변환할 수 있다. 현재 블록의 인터 예측 모드에 따라, 이웃 블록의 변환된 비-페이스 벡터를 기초로, 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수 있다.

[197] 다른 예로, 현재 블록의 움직임 벡터가 페이스 벡터인지, 비-페이스 벡터인지 여부에 따라, 현재 블록의 움직임 벡터의 부호화/복호화 방법을 상이하게 결정할 수도 있다. 예컨대, 현재 블록의 움직임 벡터가 비-페이스 벡터인 경우, 이웃 블록의 움직임 벡터를 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터를 유도하는 반면, 현재 블록의 움직임 벡터가 페이스 벡터인 경우, 페이스 벡터 값을 그대로 비트스트림을 통해 부호화/복호화할 수도 있다.

[198] 상술한 예를 통해 설명한 바와 같이, 360도 투사 영상에서, 현재 블록과 상이한 페이스에 속한 참조 블록을 통해, 현재 블록의 움직임 보상을 수행할 수 있다. 다만, 현재 블록이 포함된 페이스와 참조 블록이 포함된 페이스의 위상, 크기 또는 모양 중 적어도 하나가 상이한 경우, 참조 페이스 내 현재 블록의 예측 블록과 정합되는 참조 블록을 탐색하기 어렵다. 예컨대, TPP 하에서, 전면(Front) 페이스와 우측(Right) 페이스는 상이한 크기 및 모양을 갖기 때문에, 전면 페이스에 속한 블록과 우측 페이스에 속한 블록 사이 유사성을 갖기 어렵다. 이에 따라, 현재 페이스와 상이한 위상, 크기 또는 모양을 갖는 참조 페이스로부터 움직임 추정 또는 움직임 보상을 수행하고자 하는 경우, 현재 페이스와 참조 페이스의 위상, 크기 또는 모양을 일치시키는 변환이 수행될

필요가 있다.

[199] 이하, 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 속하는지 여부(또는 이들이 상호 대응하는 페이스에 속하는지 여부)에 따른, 인터 예측 수행 방법에 대해 보다 상세히 살펴보기로 한다.

[200] 도 19는 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 속한 경우의 움직임 벡터를 나타낸 도면이다.

[201] 현재 블록과 참조 블록이 포함된 페이스가 동일한 경우(즉, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 동일한 경우), 움직임 벡터는 2D 영상에서와 같이, 현재 블록 사이의 시작점과 참조 블록의 시작점 사이의 좌표 차이를 움직임 벡터로 사용할 수 있다.

[202] 도 20은 현재 블록과 참조 블록이 상이한 페이스에 속한 경우의 움직임 벡터를 나타낸 도면이다.

[203] 현재 블록과 참조 블록이 포함된 페이스가 상이(즉, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 상이)하고, 현재 페이스와 참조 페이스 사이의 크기, 모양 또는 위상 중 적어도 하나가 상이한 경우, 참조 블록이 속한 페이스를 예측 블록이 속한 페이스의 크기, 모양 또는 위상에 맞춰 변형할 수 있다. 예컨대, 위상 변형(warping), 보간 및/또는 패딩(padding) 중 적어도 하나를 이용하여, 참조 페이스를 변환할 수 있다. 일 예로, 도 21은 참조 페이스를 현재 페이스에 맞춰 변형하는 예를 도시한 도면이다. 현재 페이스와 참조 페이스의 크기 및/또는 모양이 다른 경우, 도 21에 도시된 예에서와 같이, 참조 페이스에 위상 변형, 패딩 또는 보간을 적용하여, 참조 페이스를 현재 페이스와 동일한 크기 및/또는 모양을 갖도록 변형할 수 있다. 참조 페이스를 변형함에 있어서, 위상 변형, 패딩 및/또는 보간 중 적어도 하나가 생략될 수도 있고, 도 21에 도시된 것과 다른 순서로, 참조 페이스의 변형이 수행될 수 있다.

[204] 현재 페이스에 맞춰 변형된 참조 페이스를 움직임 보상 참조 페이스(reference face for motion compensation)라 호칭할 수 있다.

[205] 움직임 보상 참조 페이스를 기 정의된 정밀도(예컨대, 쿼터 펠 또는 정수 펠 등)로 보간할 수 있다. 보간된 움직임 보상 참조 페이스 내 현재 블록의 예측 블록과 가장 유사한 블록을 현재 블록의 예측 블록으로 생성할 수 있다. 도 20에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 움직임 벡터는, 현재 블록의 시작 위치와 참조 블록의 시작 위치 사이의 좌표 차를 나타낼 수 있다(즉, 비-페이스 벡터를 부호화/복호화). 도시되지는 않았지만, 움직임 보상 참조 페이스 내 기준 위치로부터 참조 블록의 시작 위치 사이의 좌표 차를 현재 블록의 움직임 벡터로 설정하는 것도 가능하다(즉, 페이스 벡터를 부호화/복호화).

[206] 도 20 및 도 21에서는, 현재 페이스의 위상, 크기 또는 모양에 맞춰 참조 페이스를 변형하는 것으로 설명하였다. 도시된 것과 반대로, 참조 페이스의 위상, 크기 또는 모양에 맞춰 현재 페이스를 변형하여, 현재 블록의 움직임 벡터를 유도하는 것도 가능하다.

[207] 상술한 예에서와 같이, 현재 페이스 및 참조 페이스 사이의 위상, 크기 또는 모양 중 적어도 하나가 상이한 경우, 현재 페이스 및 참조 페이스 사이의 위상, 크기 또는 모양 중 적어도 하나를 변형하여, 인터 예측이 수행될 수 있다.

[208] 도 22는 본 발명에 따른, 360도 투사 영상 내 현재 블록의 인터 예측을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[209] 도 22를 참조하면, 먼저, 비트스트림으로부터 참조 페이스에 관한 정보를 복호화할 수 있다(S2210). 참조 페이스에 관한 정보가 복호화되면, 복호화된 정보를 기초로, 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 속하는지 여부를 결정할 수 있다(S2220).

[210] 참조 페이스에 관한 정보는, 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 속하는지 여부 또는 참조 페이스 인덱스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[211] 예를 들어, 현재 블록이 속한 페이스와 참조 블록이 속한 페이스가 상호 대응되는지 여부 또는 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 동일한지 여부를 나타내는 'isSameFaceFlag'가 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. isSameFaceFlag의 값이 1인 것은, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스가 동일한 값을 갖는 것 또는 현재 블록이 속한 페이스와 참조 블록이 속한 페이스가 상호 대응됨을 의미할 수 있다. 반면, isSameFaceFlag의 값이 0인 것은, 현재 페이스와 참조 페이스 인덱스가 상이한 값을 갖는 것 또는 현재 블록이 속한 페이스와 참조 블록이 속한 페이스가 상호 대응되지 않음을 의미할 수 있다.

[212] 참조 페이스 인덱스는, isSameFaceFlag의 값이 0인 경우에 한하여 시그널링될 수 있다. 또는, isSameFaceFlag의 시그널링을 생략하고, 필수적으로 참조 페이스 인덱스를 시그널링하는 것도 가능하다. isSameFaceFlag의 시그널링이 생략되는 경우, 현재 페이스 인덱스와 참조 페이스 인덱스를 비교하여, 현재 블록 및 참조 블록이 동일한 페이스에 속하는지 여부를 판단할 수 있다.

[213] 현재 블록과 참조 블록이 동일한 페이스에 포함되는 것으로 판단되는 경우, 현재 블록과 참조 페이스 내 참조 블록 사이의 좌표 차를 나타내는 움직임 벡터를 획득하고(S2230), 획득된 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 보상을 수행할 수 있다(S2240).

[214] 반면, 현재 블록과 참조 블록이 상이한 페이스에 포함되는 것으로 판단되는 경우, 참조 페이스의 위상, 크기 또는 모양 중 적어도 하나를 현재 페이스에 맞춰 변형한 움직임 보상 참조 페이스를 생성할 수 있다(S2250). 움직임 벡터 참조 페이스가 생성되면, 현재 블록과 움직임 보상 참조 페이스 내 참조 블록 사이의 좌표 차를 나타내는 움직임 벡터를 획득하고, 획득된 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[215] 현재 블록과 참조 블록이 상이한 페이스에 속한 경우라 하더라도, 현재 페이스 및 참조 페이스 사이의 위상, 크기 또는 모양이 동일한 경우라면, 움직임 벡터 참조 페이스를 생성하는 과정이 생략될 수 있다.

[216] 다른 예로, 참조 블록이 특정 페이스에 속하는지 여부에 기초하여, 참조 페이스를 변형할 것인지 여부를 판단할 수도 있다. 예컨대, TPP 기반의 360도 투사 영상에서는, 참조 블록이 전면 페이스에 존재하는지 여부를 나타내는 플래그를 시그널링할 수 있다. isRefInFrontFlag는 참조 블록이 전면 페이스에 존재하는지 여부를 나타내는 것으로, 그 값이 1이면, 참조 블록의 시작점이 전면 페이스에 존재함을 나타내고, 그 값이 0이면 참조 블록의 시작점이 우측, 좌측, 상단, 하단 또는 후면 페이스에 존재함을 나타낼 수 있다. 현재 블록 및 참조 블록이 모두 전면 페이스에 속한 경우, 또는 현재 블록 및 참조 블록이 모두 전면 페이스에 속하지 않은 경우에는 움직임 보상 참조 페이스를 생성하는 과정이 생략될 수 있다. 반면, 현재 블록 및 참조 블록 중 하나는 전면에 속하고 다른 하나는 전면에 속하지 않는 경우에는, 움직임 보상 참조 페이스를 생성하고, 생성된 움직임 보상 참조 페이스에서 현재 블록의 참조 블록을 특정할 수 있다.

[217]

[218] 360도 투사 영상에서 현재 블록의 움직임 보상은, 현재 블록과 동일한 페이스에 속하는 참조 블록만을 이용하도록 제한할 수도 있다. 현재 블록에 대한 움직임 추정 및 움직임 보상은, 현재 블록과 동일한 페이스에 속하는 참조 블록을 대상으로 수행될 수 있다. 예컨대, 도 17의 (c)에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록과 참조 블록이 상이한 페이스에 속하는 경우와 같은 움직임 보상은 수행되지 않을 수 있다. 참조 블록이 속한 페이스는, 참조 블록의 기준점의 위치를 기초로 판단될 수 있다. 여기서, 참조 블록의 기준점은, 참조 블록의 코너 샘플, 중심점 등일 수 있다. 예컨대, 참조 블록이 두 페이스의 경계에 걸쳐 위치하는 경우라 하더라도, 참조 블록의 기준점이 현재 페이스와 동일한 페이스에 속한 다면, 참조 블록은 현재 블록과 동일한 페이스에 속하는 것으로 판단될 수 있다.

[219] 현재 블록과 상이한 페이스에 속하는 참조 블록을 이용하여 움직임 보상을 수행할 수 있는지 여부는, 투사 방법, 페이스의 크기/형태, 페이스 간 크기 차이 등을 기초로 적응적으로 결정될 수 있다. 또는, 현재 블록과 상이한 페이스에 속하는 참조 블록을 이용하여 움직임 보상을 수행할 수 있는지 여부를 나타내는 정보(예컨대, 플래그)가 비트스트림을 통해 시그널링될 수도 있다.

[220]

[221] 현재 블록의 움직임 보상은, 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스에 속한 픽셀의 보간, 패딩 또는 위상 변형하여 생성된 참조 블록을 기초로 수행될 수 있다. 예컨대, 참조 블록이 2개 이상의 페이스에 걸쳐 있고, 참조 블록의 기준점이 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스에 속한 경우, 참조 블록은, 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스(이하, 제1 페이스라 함)에 속하는 제1 영역과 현재 페이스를 벗어난 참조 페이스(이하, 제2 페이스 함)에 속하는 제2 영역을 포함할 수 있다.

[222] 이때, 제1 페이스에 포함된 샘플을 복사 또는 보간하여 제2 영역의 픽셀을

생성하거나, 제1 페이스에 포함된 샘플 및/또는 제2 페이스의 픽셀에 소정의 필터를 적용하여, 제2 영역의 픽셀을 생성할 수도 있다. 소정의 필터는 가중 필터, 평균 필터 또는 보간 필터 등을 의미할 수 있다. 필터가 적용되는 픽셀 영역은, 제1 페이스 및/또는 제2 페이스에 속한 전부 영역일 수도 있고, 일부 영역일 수도 있다. 여기서, 일부 영역은, 제1 영역 및 제2 영역이거나, 부호화기/복호화기에서 기 정의된 크기/형태의 영역일 수도 있다. 상기 필터는, 제1 페이스와 제2 페이스의 경계에 인접한 하나 또는 그 이상의 픽셀에 적용될 수 있다.

[223] 도 23은 참조 페이스에 속한 샘플을 기초로 참조 블록을 생성하는 예를 나타낸 도면이다.

[224] 도 23에 도시된 예에서와 같이, 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스(제1 페이스)의 경계에 포함된 샘플을, 패딩(또는 복사) 및/또는 보간 하거나, 제1 페이스에 포함된 샘플과, 제1 페이스에 인접한 제2 페이스에 포함된 샘플들 사이에 필터를 적용함으로써 생성된 참조 블록을 기초로, 현재 블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[225] 도 23에 도시된 예에서는, 참조 블록의 기준점이 속한 전면 페이스에 포함된 샘플을 패딩하여 패딩 영역을 생성하고, 패딩 영역에 포함된 샘플을 이용하여, 현재 블록에 대한 움직임 보상이 수행되는 것으로 도시되었다.

[226] 또는, 제1 페이스의 값을 이용하여, 제2 페이스 전부 또는 일부를 위상 변형한 움직임 참조 보상 참조 페이스를 생성한 뒤, 생성된 움직임 보상 참조 페이스를 이용하여 현재 블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수도 있다.

[227] 도 24는 참조 블록의 기준점이 포함된 제1 페이스에 인접한 제2 페이스를 변형하여, 움직임 보상 참조 페이스를 생성하는 예를 나타낸 도면이다.

[228] 도 24에 도시된 예에서와 같이, 참조 블록의 일부 영역을 포함하나, 참조 블록의 기준점을 포함하고 있지 않은 제2 페이스의 전부 또는 일부 영역에 대해 변형, 보간 또는 패딩 중 적어도 하나를 수행함으로써, 움직임 보상 참조 페이스를 생성할 수 있다. 이에 따라, 움직임 보상 참조 페이스에 속한 샘플을 이용하여 현재 블록에 대한 움직임 보상이 수행될 수 있다.

[229]

[230] 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스에 속한 샘플 값을 기초로 생성된 참조 블록을, 움직임 보상에 이용할 것인지 여부를 나타내는 정보가 비트스트림을 통해 부호화/복호화될 수도 있다. 상기 정보는 1비트의 플래그로, 예컨대, 플래그의 값이 0인 것은, 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스에 속한 샘플 값을 기초로 생성된 참조 블록을 움직임 보상에 이용하지 않음을 나타내고, 플래그의 값이 1인 것은, 현재 페이스에 대응하는 참조 페이스에 속한 샘플 값을 기초로 생성된 참조 블록을 현재 블록의 움직임 보상에 이용할 수 있음을 나타낼 수 있다.

[231]

[232] 3D 데이터의 투영 방법에 따라, 페이스 간 크기/형태는 상이할 수 있다. 예컨대, TPP 투영 방법 하에서, 전면 페이스는 잔여 페이스보다 클 수 있다. 크기가 작은 페이스는 크기가 큰 페이스에 비해 상대적으로 정보량이 작다. 이에 따라, 크기가 작은 페이스에서의 움직임 벡터 정밀도를 높여, 부호화 효율을 높일 수 있다. 즉, 참조 블록이 포함된 참조 페이스의 크기/형태에 따라, 움직임 벡터 정밀도가 적응적으로 결정될 수 있다.

[233] 예컨대, TPP 기반의 360도 투사 영상에서, 참조 블록이 전면 페이스에 속한 경우, 쿼터 펠(1/4pel)을 이용하여 움직임 보상을 수행하는 반면, 참조 블록이 전면 페이스보다 크기가 작은 우측 페이스, 좌측 페이스, 상단 페이스 또는 하단 페이스에 속한 경우에는 옥토 펠(1/8pel)을 이용하여 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[234] 반대로, 참조 페이스의 크기가 클수록 더 작은 움직임 벡터 정밀도를 사용하고, 참조 페이스의 크기가 작을수록 더 큰 움직임 벡터 정밀도를 사용하는 것도 가능하다.

[235]

[236] 현재 블록의 참조 블록은, 현재 페이스와 인접성을 갖는 페이스로부터 유도될 수 있다. 즉, 현재 페이스와 인접성을 갖지 않는 페이스는 참조 페이스로 이용될 수 없고, 해당 페이스에 속한 블록들 역시 현재 블록의 참조 블록으로 이용될 수 없다. 현재 페이스와 소정의 페이스가 인접성을 갖는지 여부는, 현재 페이스와 참조 페이스가 공간적으로 이웃하고 있는지 여부 또는 현재 페이스의 인덱스와 참조 페이스의 인덱스 사이의 차분값이 기 정의된 문턱값보다 큰지 여부 등을 기초로 결정될 수 있다. 여기서, 현재 페이스와 참조 페이스가 공간적으로 이웃하고 있는지 여부는, 3D 공간을 기준으로 판단될 수도 있고 2D 평면을 기준으로 판단될 수도 있다. 또는, 부호화기 및 복호화기에서 페이스들 사이의 인접성이 기 정의되어 있을 수도 있다.

[237] 일 예로, 3D 공간상에서, 현재 페이스와 공간적으로 이웃하지 않는 페이스는 참조 페이스로 이용할 수 없다. 예컨대, 육면체에서, 현재 페이스의 대향면에 해당하는 페이스는, 현재 페이스와 공간적으로 이웃하지 않는 바, 참조 페이스로 이용되지 않도록 설정될 수 있다.

[238] 도 25는 페이스 사이의 인접성에 따라, 참조 페이스의 가용 여부가 결정되는 예를 나타낸 도면이다.

[239] 도 25에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록이 Front 페이스에 포함된 경우, 3D 공간상에서, Front 페이스의 반대편에 위치하는 Back 페이스는 현재 블록의 참조 페이스로 이용될 수 없다. 마찬가지로, Back 페이스에 포함된 블록의 움직임 보상을 수행함에 있어서, Front 페이스는 참조 페이스로 이용될 수 없다.

[240] 이는, Left 페이스와 Right 페이스 사이 및 Top 페이스와 Bottom Face 사이에도 적용될 수 있다.

[241] 만약, 현재 페이스와 인접성이 없는 페이스에 참조 블록이 포함된 경우, 현재

픽처와 다른 픽처 내 소정 위치 영역을 대신 이용하여, 움직임 보상을 수행할 수 있다. 여기서, 소정 위치 영역은, 현재 블록과 동일 위치인 블록 또는 동일 위치 블록으로부터 특정 방향으로 인접한 블록 등을 의미할 수 있다.

[242] 다른 예로, 현재 블록의 움직임 벡터 또는 머지 후보가 지시하는 참조 블록의 위치에 따라, 움직임 벡터, 머지 후보 또는 움직임 벡터 후보의 가용성을 판단할 수도 있다. 예컨대, 현재 블록의 움직임 벡터 또는 현재 블록의 머지 후보가 지시하는 참조 블록이 현재 페이스와 인접성을 갖지 않는 페이스에 위치하는 경우, 해당 움직임 벡터 또는 해당 머지 후보를 비가용한 것으로 결정할 수 있다. 비가용한 머지 후보는, 머지 후보 리스트에서 제외될 수 있다.

[243]

[244] 360도 영상을 2D 평면에 투영하는 경우, 투영 변환 포맷에 따라, 페이스들이 서로 상이한 방향을 가질 수 있다. 예컨대, 다면체로 근사되는 360도 영상을 2D 평면에 전개할 경우, 부호화/복호화 효율을 높이기 위해, 페이스들을 변형 또는 회전하여 프레임 패킹을 수행할 수 있다.

[245] 도 26은 큐브 맵 포맷 하에서의 360도 투영 영상을 나타낸 도면이다.

[246] 도 26에 도시된 예에서, 하단 행에 포함된 페이스들(페이스 0, 1, 2)은 상단 행에 포함된 페이스들(페이스 3, 4, 5) 대비 시계 방향으로 90도 회전된 상태인 것으로 도시되었다. 도 26에 도시된 예에서와 같이, 페이스들간 공간적 연속성을 고려하여, 페이스들을 회전하여 배치함에 따라, 페이스들이 서로 상이한 방향을 갖게 된다.

[247] 참조 페이스가 현재 페이스와 상이한 방향을 갖는 경우, 참조 페이스의 방향성에 따라, 참조 페이스 또는 참조 블록을 회전하여 현재 블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다. 도 27을 참조하여, 페이스간 방향성을 고려하여, 움직임 보상을 수행하는 방법에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.

[248] 도 27은 페이스간 방향성을 고려하여 움직임 보상을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[249] 먼저, 현재 블록의 참조 페이스 또는 참조 블록을 특정할 수 있다(S2710). 현재 블록의 참조 페이스는, 참조 페이스 인덱스 또는, 현재 블록의 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록에 의해 특정될 수 있다.

[250] 현재 블록의 참조 페이스 또는 참조 블록이 결정되면, 현재 페이스와 참조 페이스가 동일한 방향을 갖는지 판단할 수 있다(S2720). 현재 페이스와 참조 페이스가 동일한 방향을 갖는지 여부는, 페이스의 회전과 관련된 회전 정보를 기초로 결정될 수 있다. 회전 정보는, 회전 여부, 회전 방향, 회전 각도 또는 참조 블록의 샘플을 예측 블록에 할당하는 순서/위치 등에 관한 정보를 포함할 수 있다. 회전 정보는 부호화기에서 부호화되어 비트스트림을 통해 시그널링될 수도 있고, 페이스간 방향성에 기초하여 유도될 수 있다.

[251] 또는, 페이스의 회전 여부 또는 회전 각도 등은 페이스의 위치에 따라 부호화기 및 복호화기에서 기 정의되어 있을 수도 있다.

[252] 현재 페이스와 참조 페이스가 동일한 방향을 갖는 경우, 참조 페이스에 포함된 참조 블록을 이용하여, 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다(S2730).

[253] 반면, 현재 페이스와 참조 페이스가 상이한 방향을 갖는 경우, 현재 페이스와 동일한 방향을 갖도록, 참조 페이스 또는 참조 페이스에 포함된 참조 블록을 회전할 수 있다(S2740). 그리고, 회전된 참조 페이스에 포함된 참조 블록 또는 회전된 참조 블록을 이용하여, 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다(S2750).

[254] 도 28은 현재 페이스 및 참조 페이스가 상이한 방향을 갖는 경우 움직임 보상을 수행하는 예를 나타낸 도면이다.

[255] 참조 페이스 인덱스 또는 현재 블록의 움직임 벡터에 의해 참조 페이스가 특정되면, 참조 페이스가 현재 페이스와 동일한 방향을 갖는지 여부를 판단할 수 있다. 일 예로, 도 28에 도시된 예에서, 참조 페이스(페이스 1)은, 현재 페이스(페이스 4) 대비 90도 회전된 상태이므로, 현재 페이스 및 참조 페이스가 상이한 방향을 갖는 것으로 판단될 수 있다.

[256] 현재 페이스와 참조 페이스가 서로 다른 방향을 갖는 경우, 현재 페이스와 동일한 방향을 갖도록, 참조 페이스 또는 참조 페이스에 포함된 참조 블록을 회전할 수 있다. 일 예로, 현재 페이스의 방향에 맞춰 참조 페이스를 회전한 뒤, 회전된 참조 페이스로부터 참조 블록을 획득할 수 있다. 참조 블록이 획득되면, 획득된 참조 블록을 이용하여, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[257] 도 28에 도시된 예에서와 달리, 움직임 벡터에 이해 참조 블록을 획득한 뒤, 획득된 참조 블록을 현재 페이스의 방향에 맞춰 회전할 수도 있다. 이 경우, 회전된 참조 블록을 이용하여, 현재 블록의 예측 블록이 생성될 수 있다.

[258] 도 27 및 도 28을 통해 설명한 예에서는, 참조 페이스 또는 참조 블록이 현재 블록의 방향에 맞춰 회전되는 것으로 예시되었다. 도시된 예에서와 달리, 참조 픽처를 회전하거나, 현재 페이스 또는 현재 블록을 참조 페이스의 방향에 맞춰 회전함으로써 움직임 보상을 수행하는 것도 가능하다. 또는, 기 정의된 방향에 따라, 현재 페이스 및 참조 페이스를 모두 회전하는 것도 가능하다.

[259] 현재 블록의 참조 블록이 픽처 경계에 걸쳐 있는 경우, 픽셀 값이 존재하지 않는 픽처 경계 외부에 패딩을 수행하여, 움직임 보상을 수행할 수 있다. 픽처 경계에 인접한 샘플들을 복사하거나, 픽처 경계에 인접한 샘플들을 보간하여 패딩이 수행될 수 있다. 또는, 픽처 경계 외부의 픽셀 값이 존재하지 않는 영역을 기 정의된 값으로 설정함으로써 패딩을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 픽처 경계 외부의 픽셀값을 가용한 픽셀값 범위의 중간값(예컨대, 8비트 영상의 경우 128)으로 설정하는 패딩이 수행될 수 있다.

[260]

[261] 360도 투사 영상에서도 픽처 경계 또는 페이스 경계에서 패딩을 수행할 수 있다. 이때, 픽처 경계 또는 페이스 경계에서의 패딩은 360도 영상의 연속성을 고려하여 수행될 수 있다. 360도 투사 영상을 구 또는 다면체로 역투영함으로써,

픽처 경계 간 연속성 또는 페이스 간 연속성을 판단할 수 있다. 구체적으로, 360도 투사 영상의 경계 또는 360도 투사 영상 내 페이스의 경계는, 3차원 공간상에서 해당 경계와 인접하는 경계에 인접한 샘플들을 이용하여 수행될 수 있다.

[262] 도 29는 ERP 투사 영상의 연속성을 설명하기 위한 도면이다.

[263] 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 24에 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'과 유사한 값을 가질 것으로 예상할 수 있다.

[264] 또한, 360도 투사 영상을 2등분하는 세로 방향의 중심선을 기준으로, 왼편에 있는 상단 경계는 오른편의 상단 경계와 연속성을 갖는다. 예컨대, 도 29에 도시된 예에서, 좌상측 경계선 바깥의 픽셀들 G 및 H는 우상측 경계의 안쪽 픽셀 G' 및 H'과 유사할 것을 예측할 수 있고, 우상측 경계선 바깥의 픽셀들 I 및 J는 좌상측 경계의 안쪽 픽셀 I' 및 J'과 유사할 것을 예측할 수 있다.

[265] 마찬가지로, 360도 투사 영상을 2등분하는 세로 방향의 중심선을 기준으로, 왼편에 있는 상단 경계는 오른편의 상단 경계와 연속성을 갖는다. 예컨대, 도 29에 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.

[266] 3차원 공간상에서의 연속성을 고려하여, 360도 투사 영상의 경계 또는 페이스간 경계에서 패딩을 수행할 수 있다. 구체적으로, 패딩을 수행하고자 하는 경계에서, 해당 경계와 연속성을 갖는 경계의 내측에 포함된 샘플들을 이용하여 패딩을 수행할 수 있다. 예컨대, 도 29에 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.

[267] 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.

[268] 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.

[269] 패딩이 수행되는 영역은 패딩 영역이라 호칭될 수 있고, 패딩에 의해 생성되는 샘플 라인의 개수를 패딩 영역의 길이라 호칭할 수 있다. 일 예로, 도 29에서, k개의 샘플 라인이 패딩 영역에 생성되고, 패딩 영역의 길이는 k인 것으로 간주될 수 있다.

[270] 패딩 영역의 길이는, 수평 방향 또는 수직 방향별로 상이하게 설정되거나, 페이스 경계 별로 상이하게 설정될 수 있다. 특히 ERP 투영 변환을 사용하는 경우, 360도 투영 영상에서, 상단부 또는 하단부에 근접할수록(즉, 구의 극지방에 근접할수록), 단위 길이에 대응하는 구의 실제 길이가 짧아지게 된다. 이에 따라, 360도 투사 영상의 상단부 또는 하단부에 근접할수록 더 많은 왜곡이 발생하게 될 것이다. 이를 방지하기 위해, 왜곡이 발생하는 영역과 근접할수록, 더 많은 픽셀을 이용하여 패딩을 수행하거나, 평활 필터(Smoothing Filter)를 통해 영상의 경계를 평활화하는 방안을 고려할 수 있다.

[271] 도 30은 영상 경계에 따라, 패딩 영역의 길이가 상이하게 설정되는 예를 나타낸 것이다.

[272] 도 30에 도시된 예에서, 화살표의 길이는, 패딩 영역의 길이를 나타낸다.

[273] 도 30에 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 행이 샘플이 생성되도록 패딩이 수행될 수 있다.

[274] 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 29 참조), 수직 방향에 대해 k개의 샘플 라인을 추가 생성하여, 수직 방향의 길이가 2k 되도록 구성할 수 있다(도 30 참조).

[275] 보간은, 영상의 경계 안쪽에 포함된 샘플 또는 영상의 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, 보간 필터는 수직 방향의 필터와 수평

방향의 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 생성되는 픽셀의 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.

[276] 상술한 바와 같이, 패딩 영역의 수평 방향의 길이 n과 패딩 영역의 수직 방향의 길이 m은 동일한 값을 가질 수도 있고 또는 상이한 값을 가질 수도 있다. 예컨대, n 및 m은 0이상의 자연수로, 상호 동일한 값을 갖거나, m 및 n 중 어느 하나는 다른 하나에 비해 작은 값을 가질 수 있다. 이때, m 과 n은 부호화기에서 부호화되어 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있다. 또는, 투영 변환 방법에 따라, 부호화기 및 복호화기에서 수평 방향의 길이 n과 수직 방향의 길이 m이 기정의되어 있을 수 있다.

[277] 패딩 영역의 샘플값은, 영상 내측에 위치한 샘플들을 복사하여 생성될 수 있다. 일 예로, 도 29 및 도 30에 도시된 예에서, 영상의 좌측 경계에 위치하는 패딩 영역은 영상의 우측 경계에 인접한 샘플을 복사함으로써 생성될 수 있다.

[278] 다른 예로, 패딩 영역의 샘플값은, 패딩을 수행하고자 하는 경계의 내측에 포함된 적어도 하나의 샘플과 해당 경계의 바깥쪽에 포함된 샘플을 이용하여 결정될 수 있다. 예컨대, 패딩을 수행하고자 하는 경계와 공간적으로 연속하는 샘플들을 해당 경계의 바깥쪽에 복사한 뒤, 복사한 샘플들과 해당 경계의 내측에 포함된 샘플들 사이의 가중 평균 또는 평균을 통해 패딩 영역의 샘플값을 결정할 수 있다.

[279] 일 예로, 도 29 및 도 30에 도시된 예에서, 영상의 좌측 경계에 위치하는 패딩 영역은 영상의 좌측 경계 내측에 있는 적어도 하나의 샘플과 영상의 우측 경계 내측에 있는 적어도 하나의 샘플을 가중 평균 또는 평균하여 생성될 수 있다. 이때, 각 샘플에 적용되는 가중치는 영상 경계와의 거리를 기초로 결정될 수 있다. 예컨대, 영상의 좌측 경계와 인접할수록, 영상의 좌측 경계 내측에 위치한 샘플들에 부여되는 가중치가 증가하고, 영상의 좌측 경계와 멀어질수록, 영상의 좌측 경계 바깥에 위치한 샘플들(즉, 영상의 우측 경계 내측에 위치한 샘플들)에 부여되는 가중치가 증가할 수 있다.

[280]

[281] 360도 투사 영상이 복수의 페이스를 포함하는 경우, 페이스 경계에 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹이 수행될 수 있다. 예컨대, 페이스 사이의 경계 영역에 패딩 영역이 추가된 360도 투사 영상이 획득될 수 있다.

[282] 도 31은 페이스의 경계에서 패딩이 수행되는 예를 나타낸 도면이다.

[283] 설명의 편의를 위해, 360도 투사 영상은 ISP에 기반하여 투영 변환된 것으로 가정한다. 또한, 도 31의 (a)에 도시된 도면을 기준으로, 상단 페이스 및 하단 페이스를 구분하기로 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.

[284] 소정 페이스에 대해, 소정 페이스를 둘러싼 형태의 패딩 영역을 설정할 수 있다. 일 예로, 도 31의 (a)에 도시된 예에서와 같이, 삼각형 모양의 페이스에 대해, m개의 샘플을 포함하는 패딩 영역을 생성할 수 있다.

[285] 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹을 수행한 결과, 도 31의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 영상의 경계 및 페이스들 사이에 패딩 영역이 추가된 360도 투사 영상을 획득할 수 있다.

[286] 도 31의 (b)에 도시된 예에서와 달리, 영상의 경계에서만 패딩 영역을 추가하거나, 페이스들 사이에만 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹을 수행할 수도 있다. 또는, 페이스간 연속성을 고려하여, 영상의 불연속이 발생하는 페이스들 사이에만 패딩 영역을 추가하여 프레임 패킹을 수행할 수도 있다.

[287] 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) n과 소정 페이스의 상단 또는 하단에 위치한, 패딩 영역의 수평 방향의 길이 m은 서로 동일한 값을 가질 수도 있고 또는 상이한 값을 가질 수도 있다. 예컨대, n 및 m은 0이상의 자연수로, 상호 동일한 값을 갖거나, m 및 n 중 어느 하나는 다른 하나에 비해 작은 값을 가질 수 있다. 이때, m 과 n은 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 n과 수직 방향의 길이 m이 기 정의되어 있을 수 있다.

[288]

[289] 패딩 영역의 샘플값은, 소정 페이스에 포함된 샘플 또는, 소정 페이스에 포함된 샘플과 소정 페이스에 인접하는 페이스에 포함된 샘플을 기초로 결정될 수 있다.

[290] 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 31의 (a)에 도시된 예에서, 상단 페이스의 상측 확장 영역 U는 상단 페이스의 경계에 인접한 샘플을 복사하거나, 상단 페이스의 경계에 인접한 소정 개수의 샘플들을 보간함으로써 생성된 것일 수 있다. 마찬가지로, 하단 페이스의 하측 확장 영역 D는 하단 페이스의 경계에 인접한 샘플을 복사하거나, 하단 페이스의 경계에 인접한 소정 개수의 샘플들을 보간함으로써 생성된 것일 수 있다.

[291] 또는, 소정 페이스의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은 해당 페이스와 공간적으로 인접한 페이스의 샘플값을 이용하여 생성된 것일 수도 있다. 여기서, 페이스간 인접성은, 360도 투영 영상을 3D 공간상에 역투영 하였을 때, 페이스간 연속성을 갖는지 여부로 판단할 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.

[292] 도 32는 페이스들 사이의 패딩 영역의 샘플값을 결정하는 예를 나타낸 도면이다.

[293] 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.

[294] 가중치 w는 부호화기에서 부호화되어 시그널링되는 정보를 기초로 결정될 수 있다. 또는, 패딩 영역 내 샘플의 위치에 따라, 가중치 w가 가변적으로 결정될 수도 있다. 예컨대, 가중치 w는 패딩 영역 내 샘플의 위치로부터 제1 페이스까지의 거리 및 패딩 영역 내 샘플의 위치로부터 제2 페이스까지의 거리를 기초로 결정될 수 있다.

[295] 수학식 5 및 수학식 6은 샘플의 위치에 따라, 가중치 w가 가변적으로 결정되는 예를 도시한 도면이다. 상단 페이스 및 하단 페이스 사이에 패딩이 수행될 때, 상단 페이스와 가까운 영역에서는, 수학식 5를 기초로 패딩 영역의 샘플값이 생성되고, 하단 페이스와 가까운 영역에서는 수학식 6을 기초로 패딩 영역의 샘플값이 생성될 수 있다.

[296] [수식5]

$$w*D+(1-w)*U$$

[297] [수식6]

$$w*U+(1-w)*D$$

[298] 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.

[299] 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.

[300]

[301] 상술한 예에서는, 복수의 페이스로 구성된 픽처가 참조 픽처로 이용될 수 있는 것으로 가정하였다. 다른 예로, 각 페이스를 참조 픽처로 사용하거나, 소정 개수의 페이스 집합을 참조 픽처로 이용할 수도 있다. 또는, TPP 등에 기반한 360도 투사 영상에서는, 전면 페이스만을 참조 픽처로 이용하거나, 전면

페이스를 참조 픽처로 이용함과 동시에, 그 이외의 페이스들 집합을 참조 픽처로 이용할 수도 있다.

[302]

[303] 상술한 실시예는 일련의 단계 또는 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 이는 발명의 시계열적 순서를 한정한 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

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

청구범위

[청구항 1] 360도 영상을 2차원 영상으로 변환하는 단계;
상기 2차원 영상의 경계 또는 상기 2차원 영상에 포함된 페이스 사이이 경계 중 적어도 하나에 패딩을 수행하는 단계; 및
상기 2차원 영상에 대한 복호화를 수행하는 단계를 포함하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 2차원 영상의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은, 상기 경계에 인접한 제1 샘플과, 360도 영상에서 상기 경계와 연속성을 띠는 타측 경계에 인접한 제2 샘플을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 4] 제2 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 수평 방향 길이와 수직 방향 길이는 상이하게 설정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 2차원 영상 내 제1 페이스 및 제2 페이스 사이에 위치하는 패딩 영역의 샘플값은 상기 제1 페이스에 포함된 제1 샘플과, 상기 제2 페이스에 포함된 제2 샘플을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 6] 제5 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 7] 제6 항에 있어서,
상기 제1 샘플 및 상기 제2 샘플 각각에 부여되는 가중치는, 상기 패딩 영역 내 샘플의 위치에 따라 가변적으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 8] 360도 영상을 2차원 영상으로 변환하는 단계;
상기 2차원 영상의 경계 또는 상기 2차원 영상에 포함된 페이스 사이이 경계 중 적어도 하나에 패딩을 수행하는 단계; 및
상기 2차원 영상에 대한 부호화를 수행하는 단계를 포함하는, 영상 부호화 방법.

[청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 2차원 영상의 경계에 인접한 패딩 영역의 샘플값은, 상기 경계에 인접한 제1 샘플과, 360도 영상에서 상기 경계와 연속성을 띠는 타측

경계에 인접한 제2 샘플을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

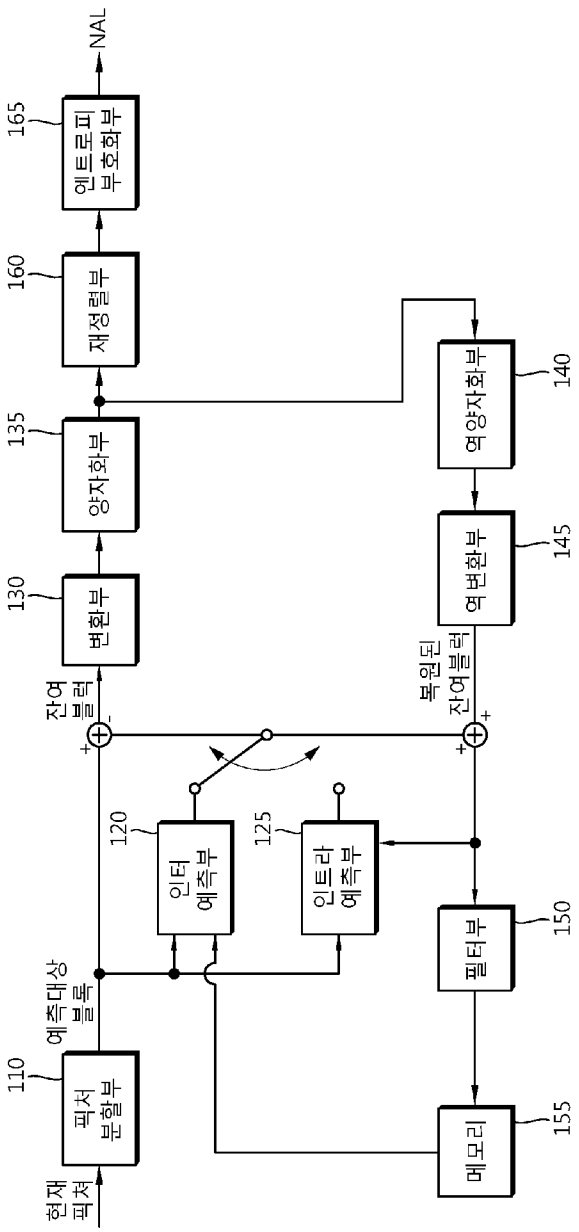
[청구항 11] 제9 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 수평 방향 길이와 수직 방향 길이는 상이하게 설정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

[청구항 12] 제8 항에 있어서,
상기 2차원 영상 내 제1 페이스 및 제2 페이스 사이에 위치하는 패딩 영역의 샘플값은 상기 제1 페이스에 포함된 제1 샘플과, 상기 제2 페이스에 포함된 제2 샘플을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

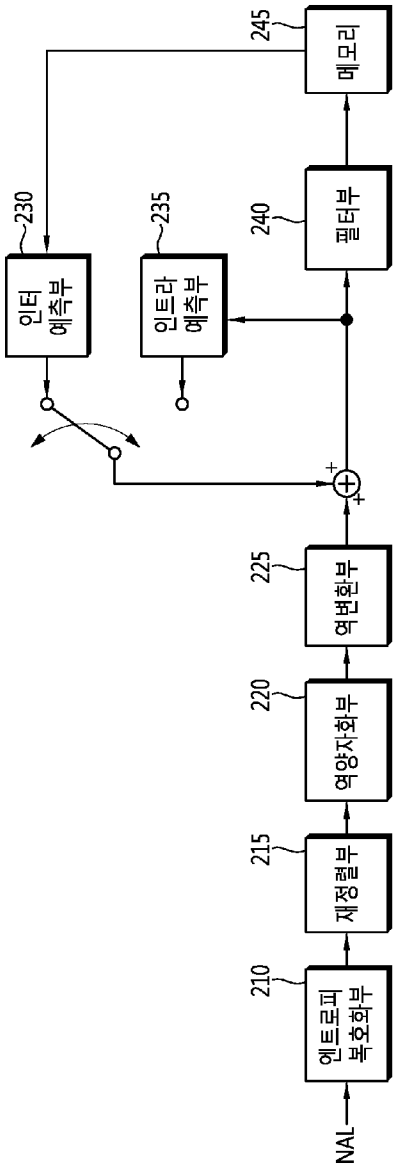
[청구항 13] 제12 항에 있어서,
상기 패딩 영역의 샘플값은, 상기 제1 샘플과 상기 제2 샘플의 가중합을 기초로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

[청구항 14] 제13 항에 있어서,
상기 제1 샘플 및 상기 제2 샘플 각각에 부여되는 가중치는, 상기 패딩 영역 내 샘플의 위치에 따라 가변적으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

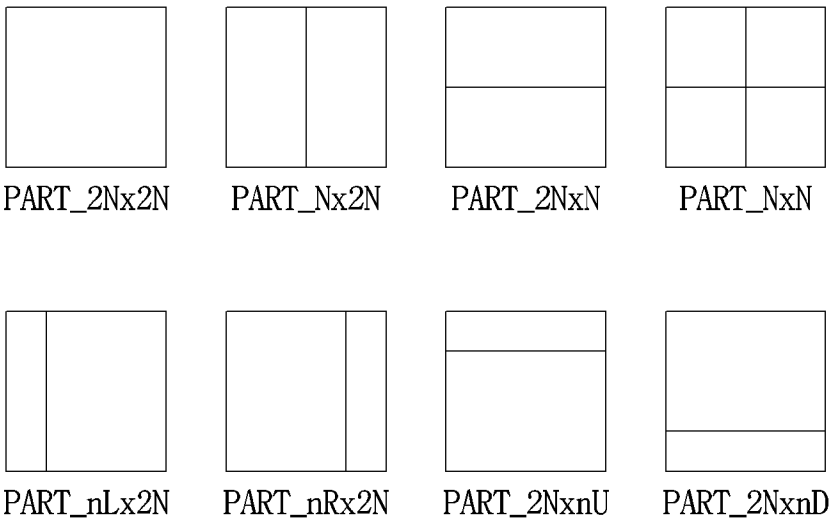
[도1]


NAL
165
엔트로피 부호화부
160
재정렬부
135
양자화부
130
변환부
잔여 블럭
110
픽처 분할부
현재 픽처
예측대상 블록
120
인터 예측부
125
인트라 예측부
복원된 잔여블럭
140
역양자화부
145
역변환부
150
필터부
155
메모리

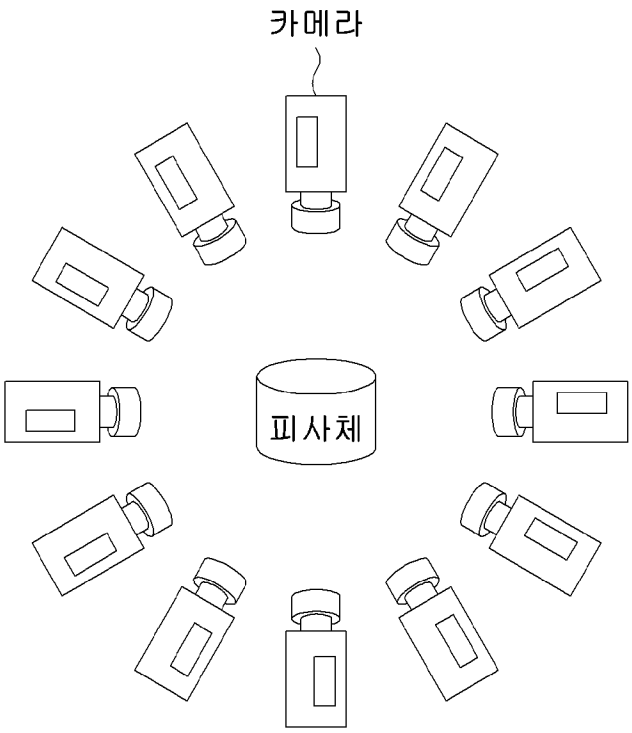
[도2]


245
메모리
240
필터부
230
인터 예측부
235
인트라 예측부
225
역변환부
220
역양자화부
215
재정렬부
210
엔트로피 복호화부
NAL

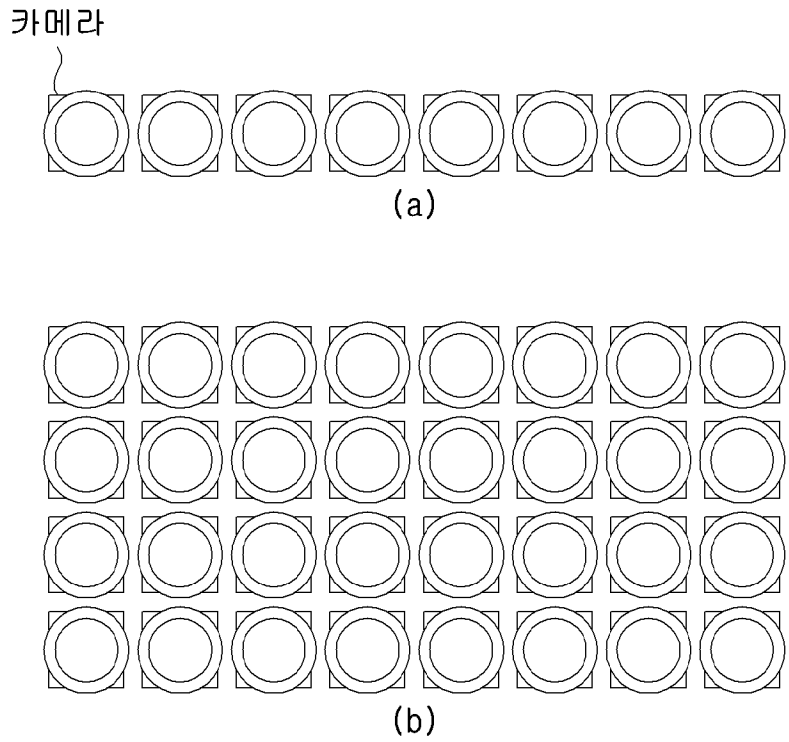
[도3]


PART_2Nx2N
PART_Nx2N
PART_2NxN
PART_NxN
PART_nLx2N
PART_nRx2N
PART_2NxnU
PART_2NxnD

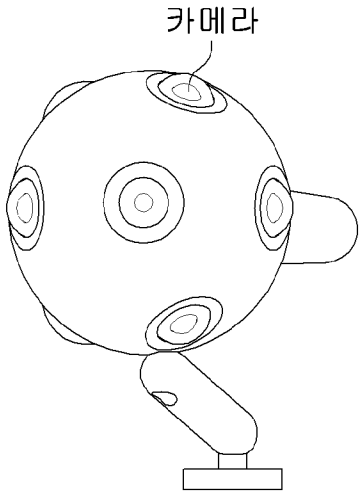
[도4]



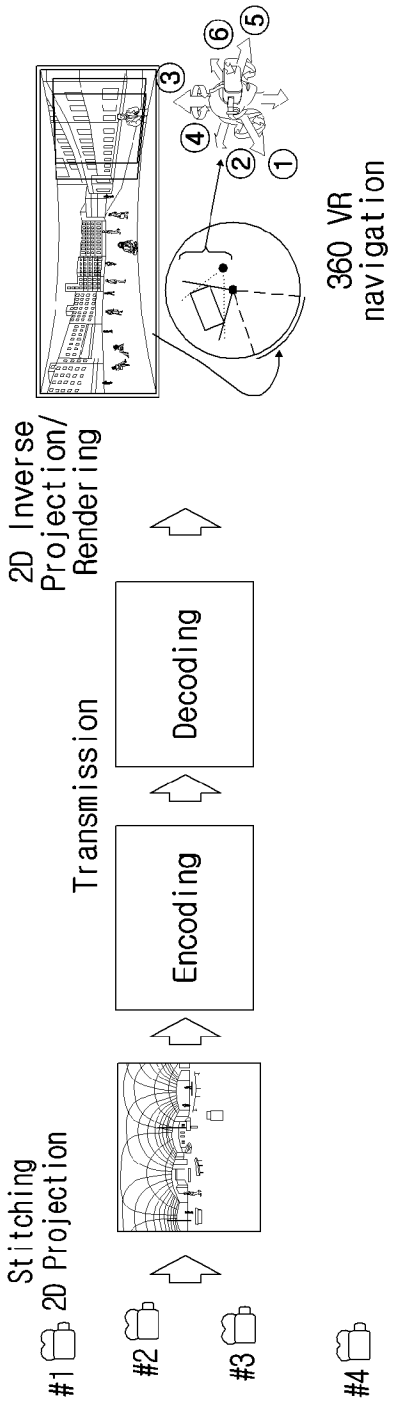
[도5]



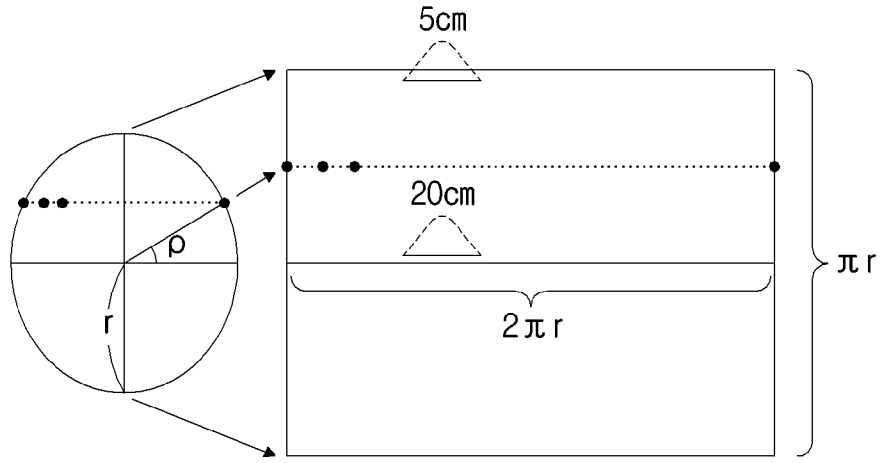
[도6]



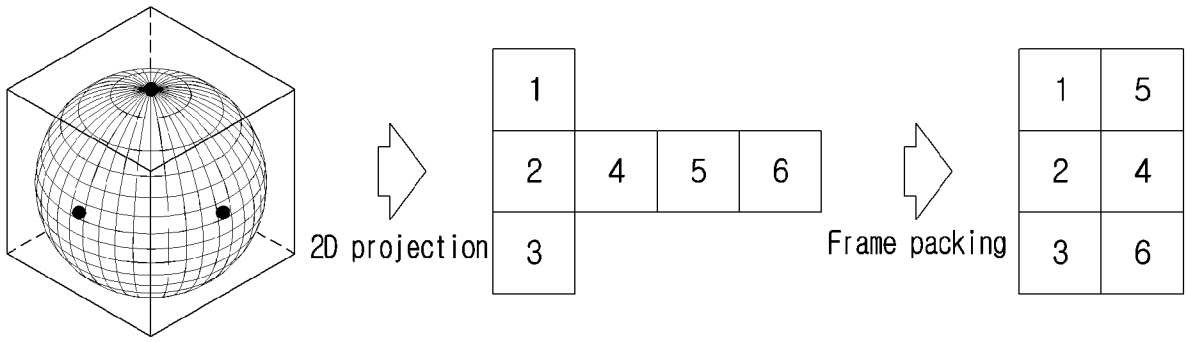
[도7]


Stitching
2D Projection
#1
#2
#3
#4
Encoding
Transmission
Decoding
2D Inverse
Projection/
Rendering
360 VR
navigation
①
②
③
④
⑤
⑥

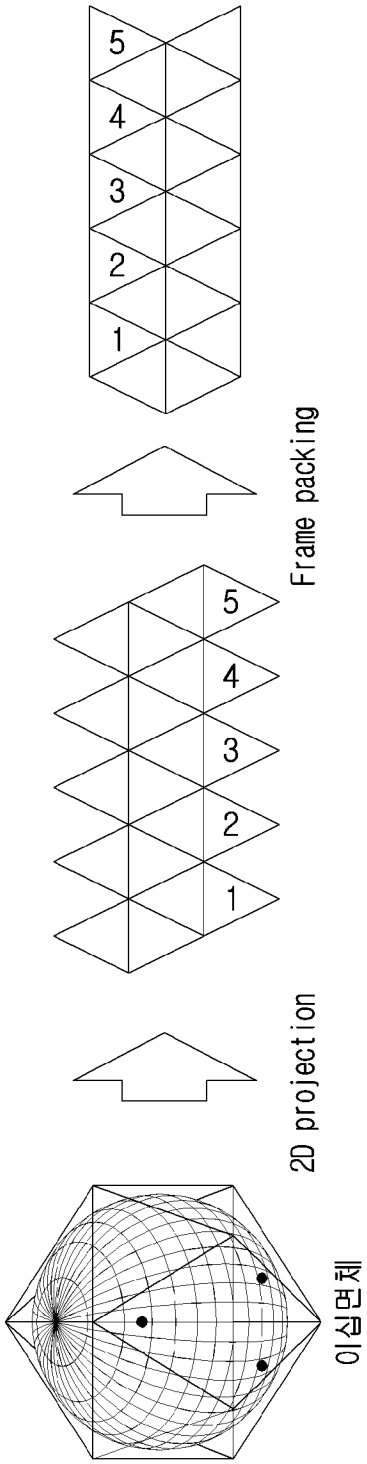
[도8]


5cm
20cm
ρ
r
πr
2πr

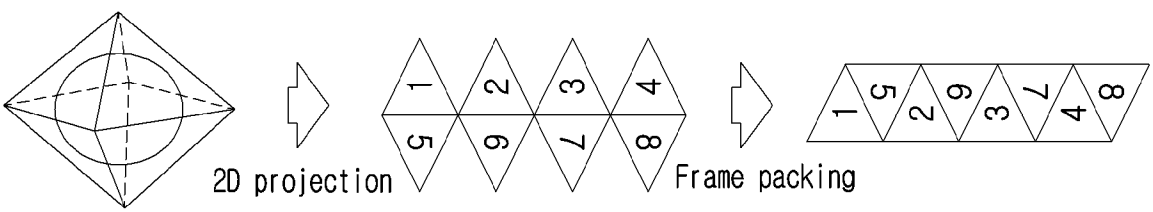
[도9]


2D projection
Frame packing
1
2
3
4
5
6
1
5
2
4
3
6

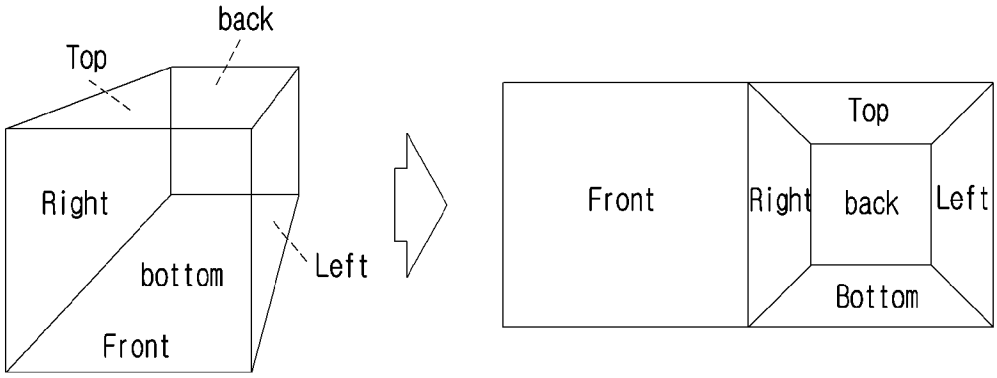
[도10]


5
4
3
2
1
Frame packing
5
4
3
2
1
2D projection
이십면체

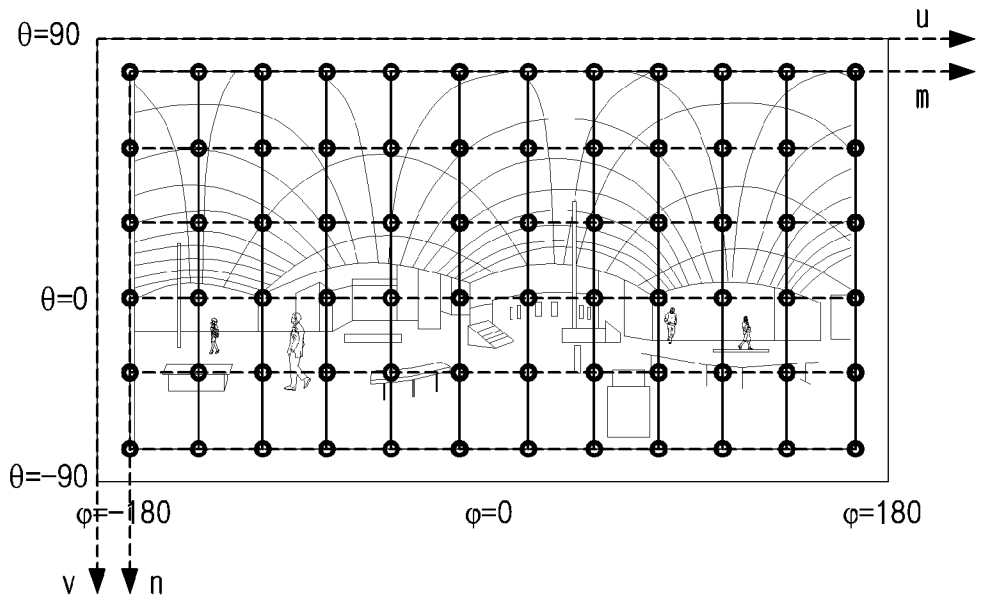
[도11]


1
2
3
4
5
6
7
8
2D projection
Frame packing

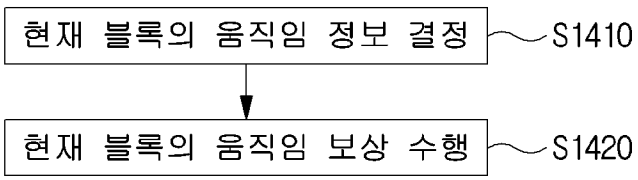
[도12]


back
Top
Right
bottom
Left
Front
Front
Top
Right
back
Left
Bottom

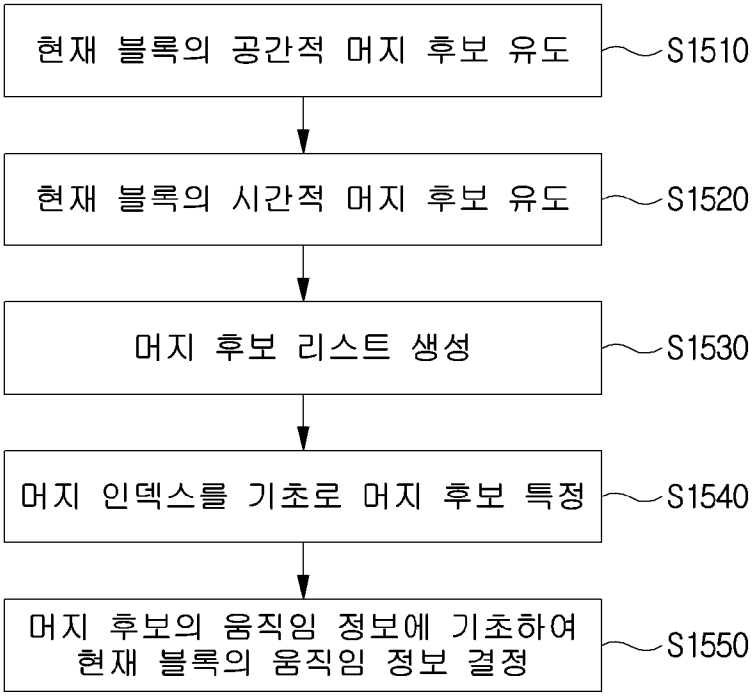
[도13]


θ=90
u
m
θ=0
θ=-90
φ=-180
φ=0
φ=180
v
n

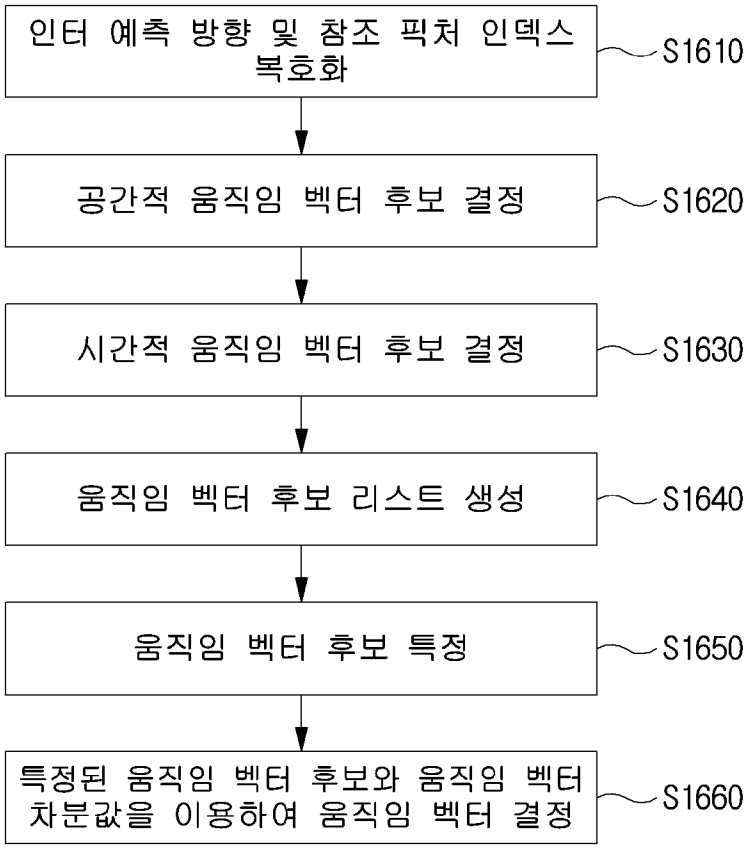
[도14]


현재 블록의 움직임 정보 결정
S1410
현재 블록의 움직임 보상 수행
S1420

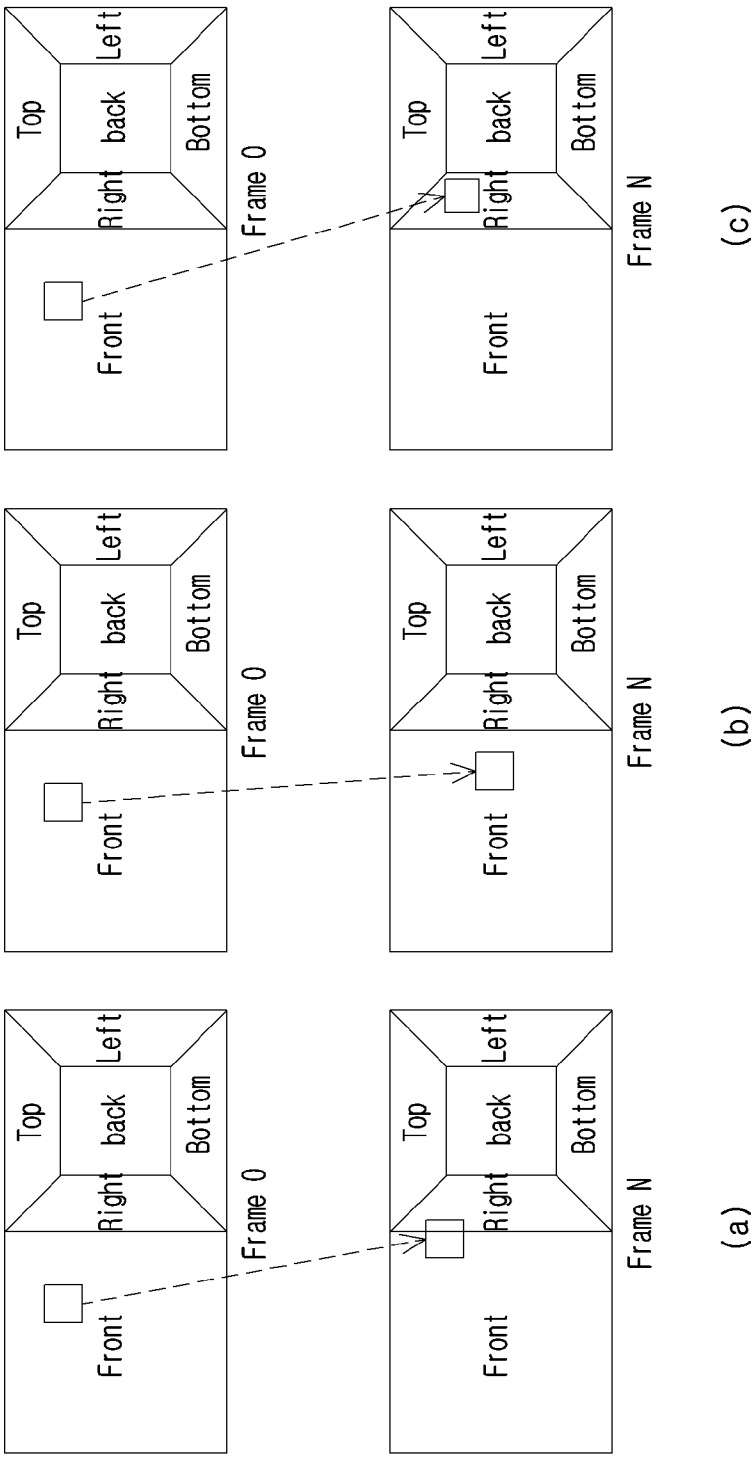
[도15]


현재 블록의 공간적 머지 후보 유도
S1510
현재 블록의 시간적 머지 후보 유도
S1520
머지 후보 리스트 생성
S1530
머지 인덱스를 기초로 머지 후보 특정
S1540
머지 후보의 움직임 정보에 기초하여 현재 블록의 움직임 정보 결정
S1550

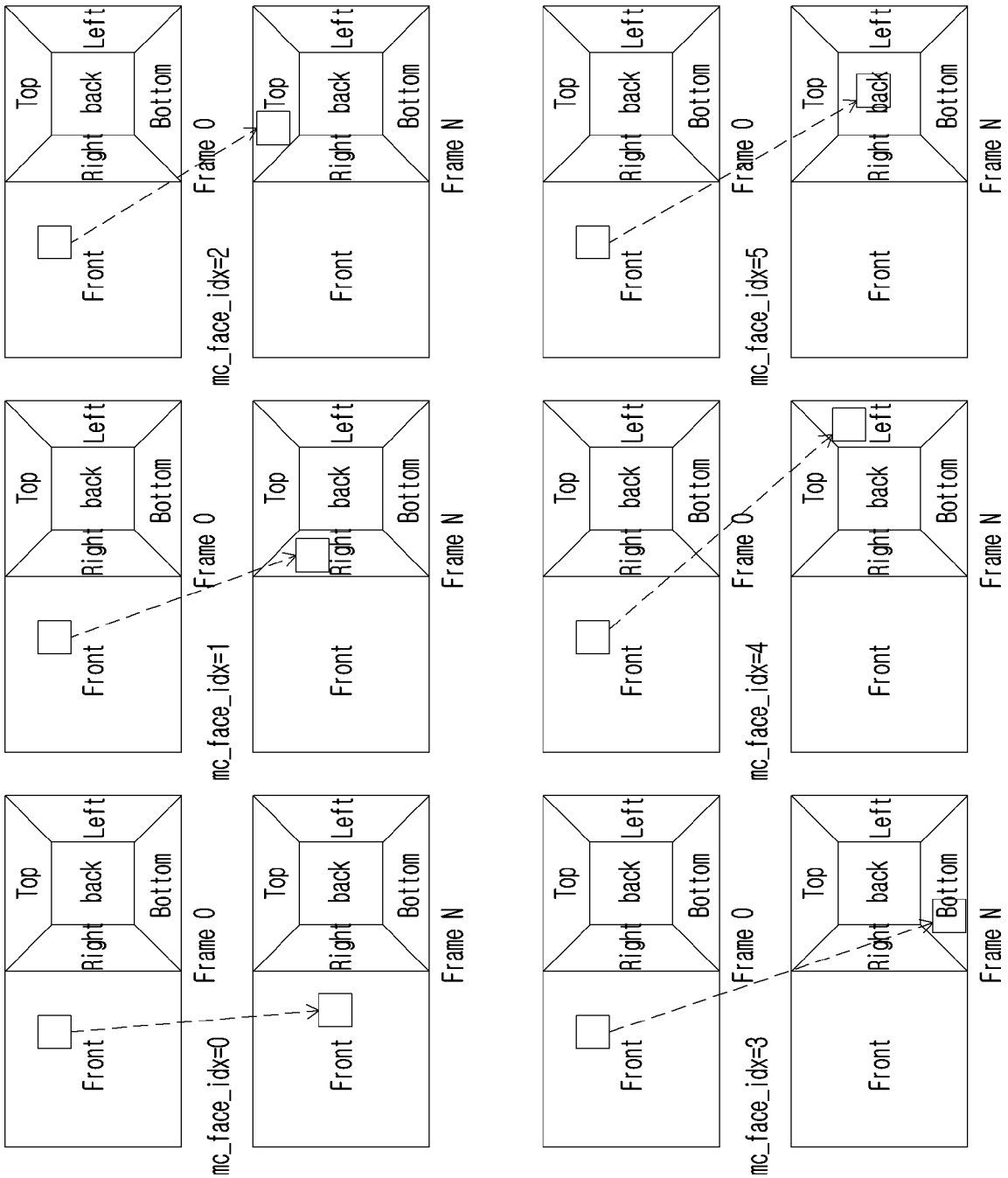
[도16]


인터 예측 방향 및 참조 픽처 인덱스 복호화
S1610
공간적 움직임 벡터 후보 결정
S1620
시간적 움직임 벡터 후보 결정
S1630
움직임 벡터 후보 리스트 생성
S1640
움직임 벡터 후보 특정
S1650
특정된 움직임 벡터 후보와 움직임 벡터 차분값을 이용하여 움직임 벡터 결정
S1660

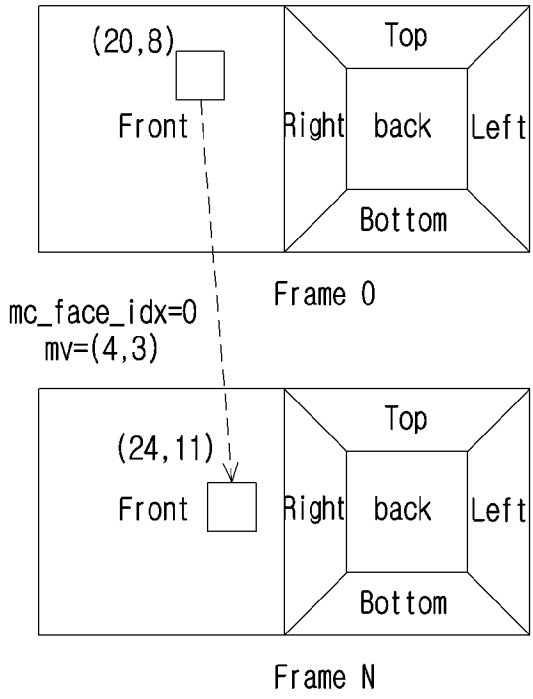
[도17]



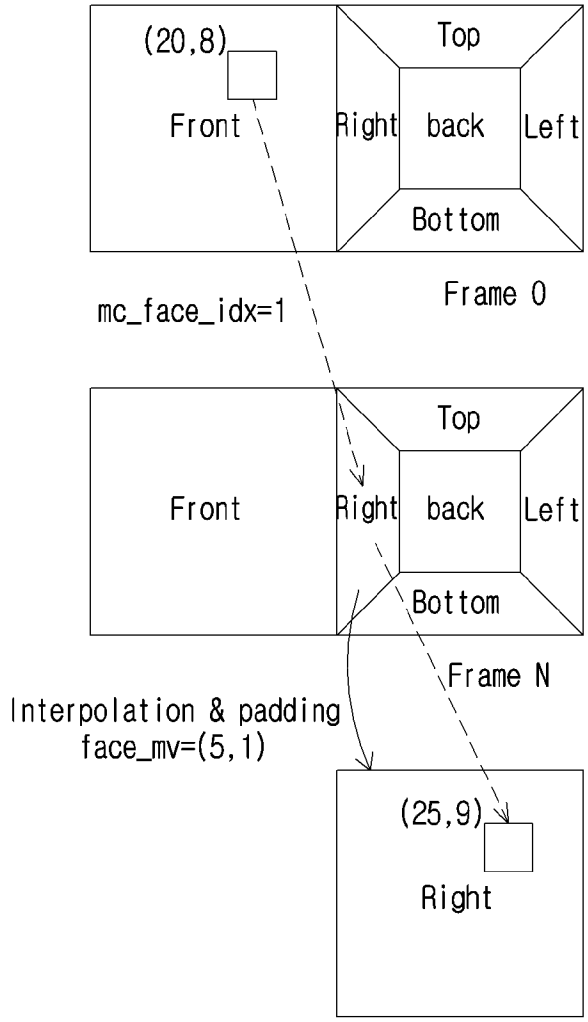
[도18]


Top
Left
back
Right
Bottom
Front
Frame 0
Frame N
mc_face_idx=0
mc_face_idx=1
mc_face_idx=2
mc_face_idx=3
mc_face_idx=4
mc_face_idx=5

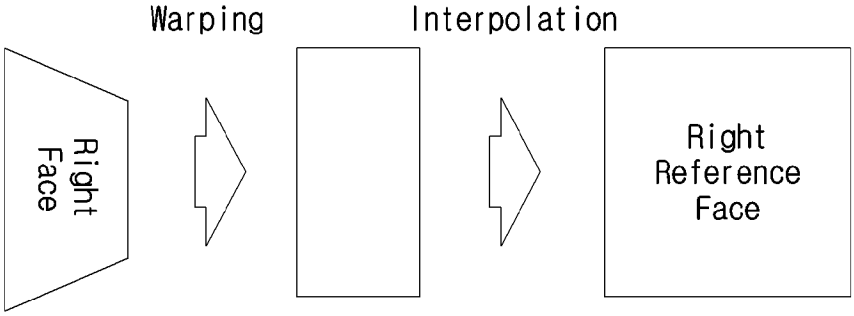
[도19]


(20,8)
Front
Top
Right
back
Left
Bottom
Frame 0
mc_face_idx=0
mv=(4,3)
(24,11)
Front
Top
Right
back
Left
Bottom
Frame N

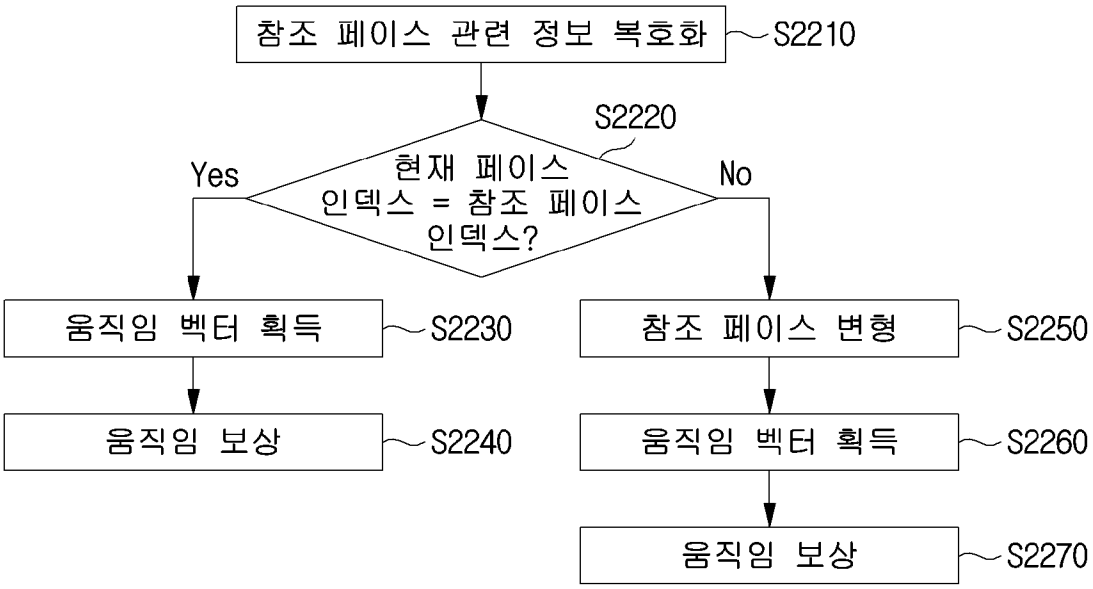
[도20]


(20,8)
Front
Top
Right
back
Left
Bottom
Frame 0
mc_face_idx=1
Front
Top
Right
back
Left
Bottom
Frame N
Interpolation & padding
face_mv=(5,1)
(25,9)
Right

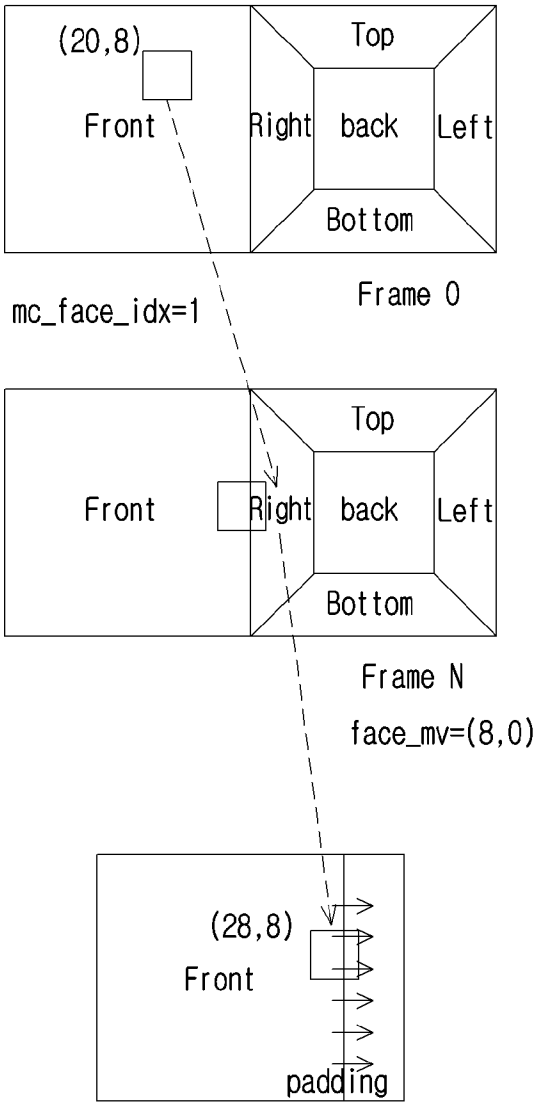
[도21]


Warping
Interpolation
Right Face
Right Reference Face

[도22]

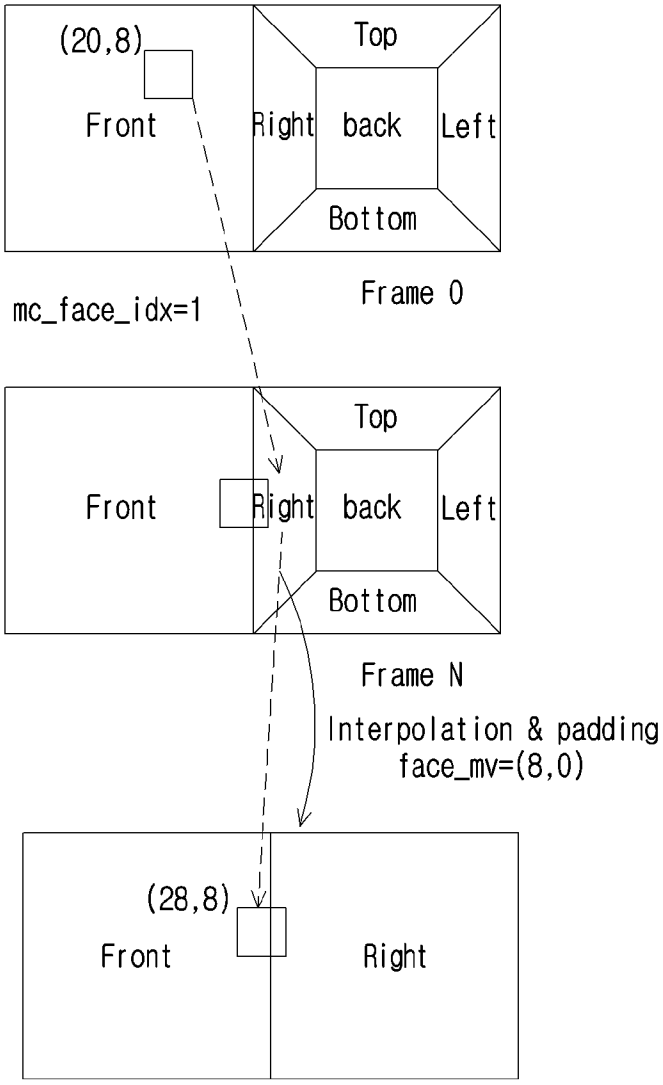

참조 페이스 관련 정보 복호화
S2210
S2220
현재 페이스 인덱스 = 참조 페이스 인덱스?
Yes
No
움직임 벡터 획득
S2230
움직임 보상
S2240
참조 페이스 변형
S2250
움직임 벡터 획득
S2260
움직임 보상
S2270

[도23]



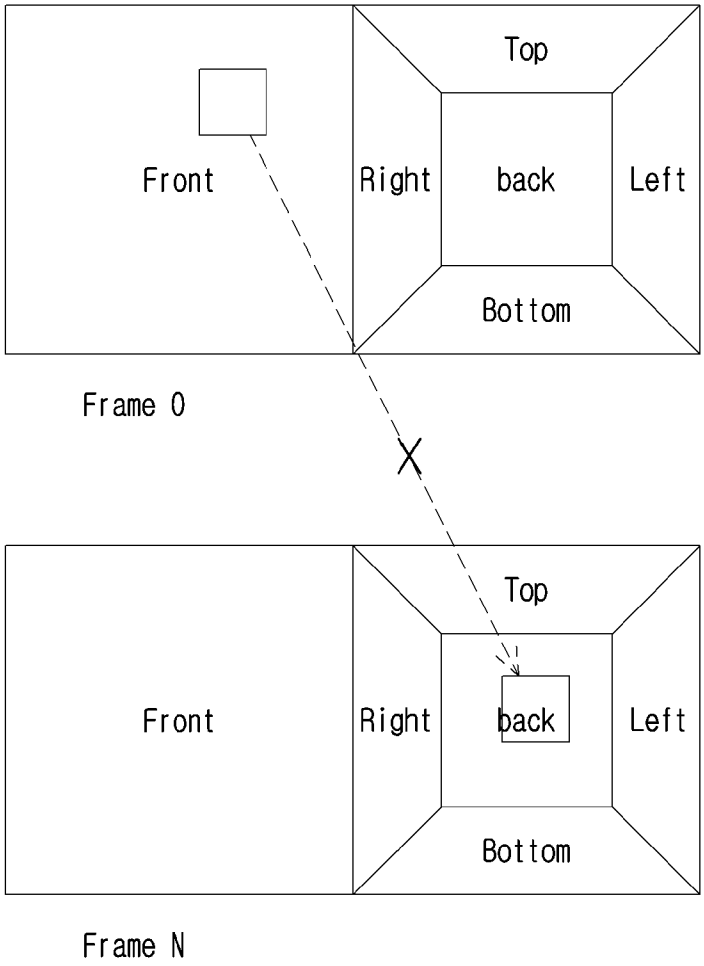
움직임 보상 참조 페이스

[도24]

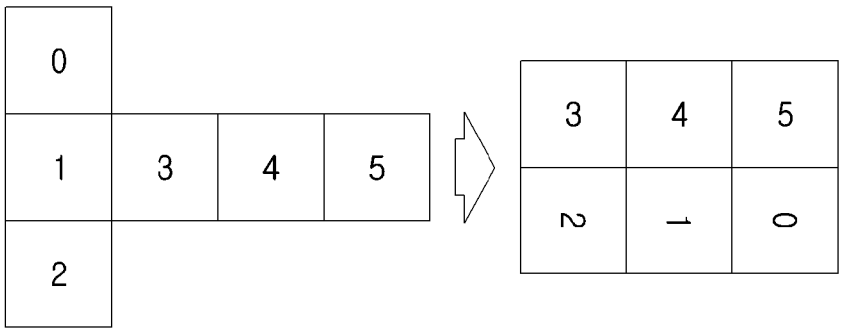


움직임 보상 참조 페이스

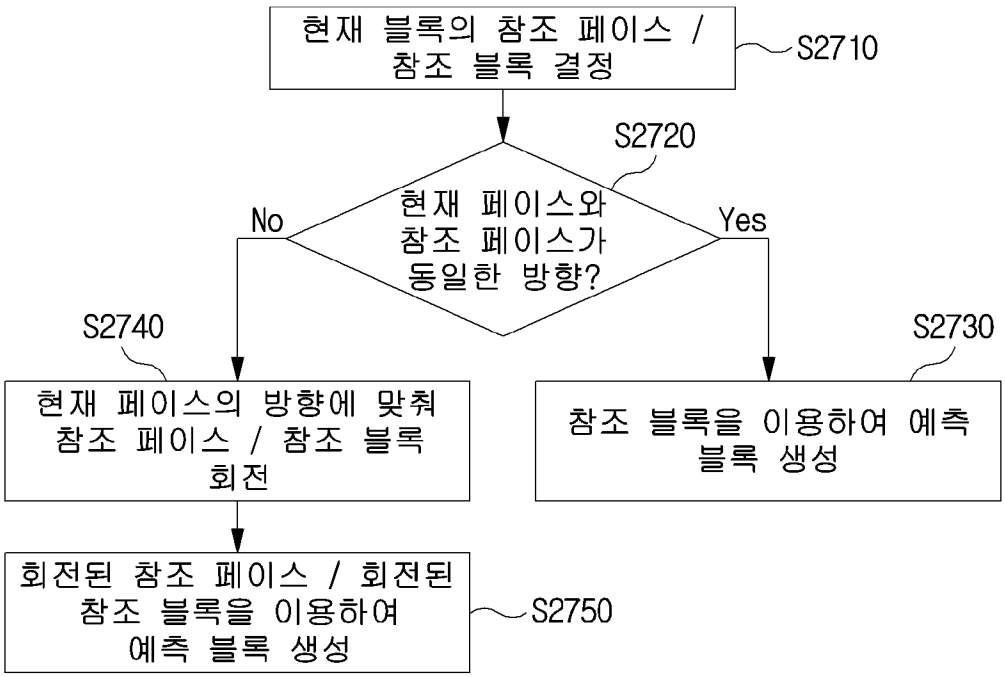
[도25]


Top
Front
Right
back
Left
Bottom
Frame 0
X
Top
Front
Right
back
Left
Bottom
Frame N

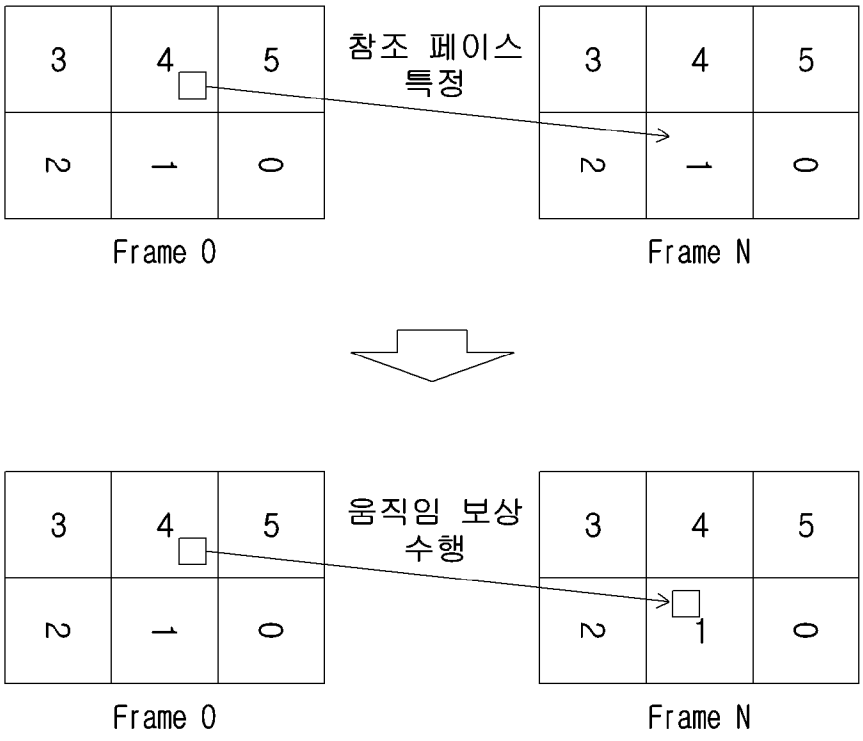
[도26]


0
1
3
4
5
2
3
4
5
2
1
0

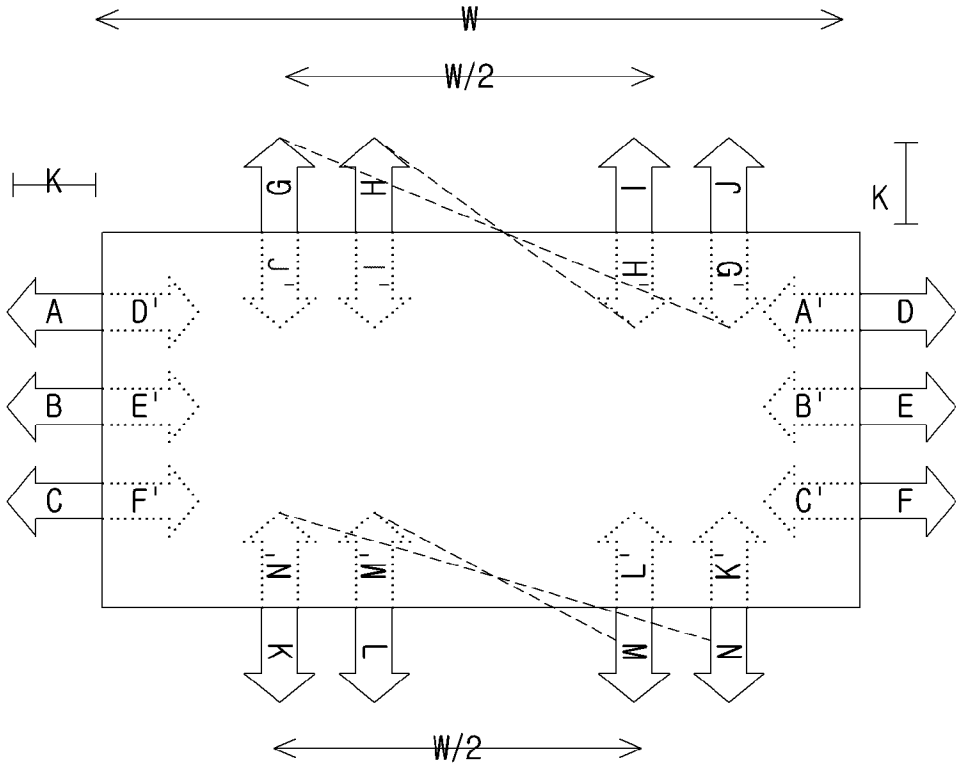
[도27]


현재 블록의 참조 페이스 / 참조 블록 결정
S2710
S2720
현재 페이스와 참조 페이스가 동일한 방향?
No
Yes
S2740
현재 페이스의 방향에 맞춰 참조 페이스 / 참조 블록 회전
S2730
참조 블록을 이용하여 예측 블록 생성
회전된 참조 페이스 / 회전된 참조 블록을 이용하여 예측 블록 생성
S2750

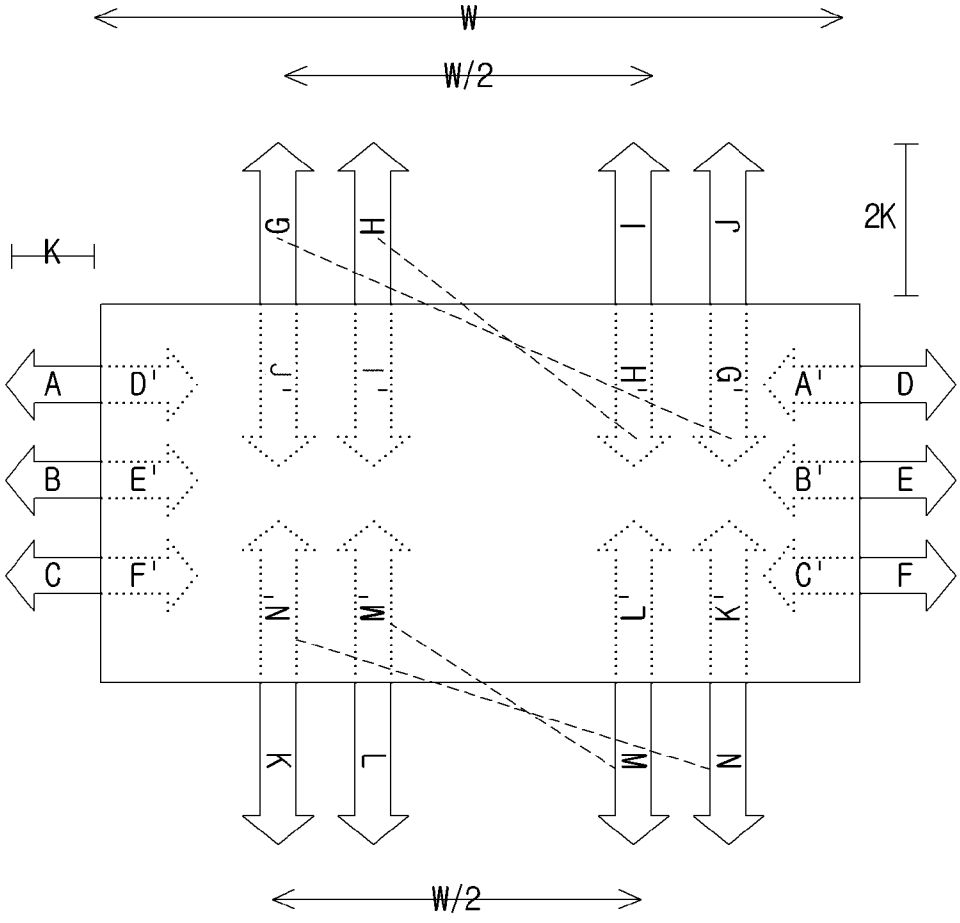
[도28]


3
4
5
2
1
0
Frame 0
참조 페이스 특정
Frame N
움직임 보상 수행

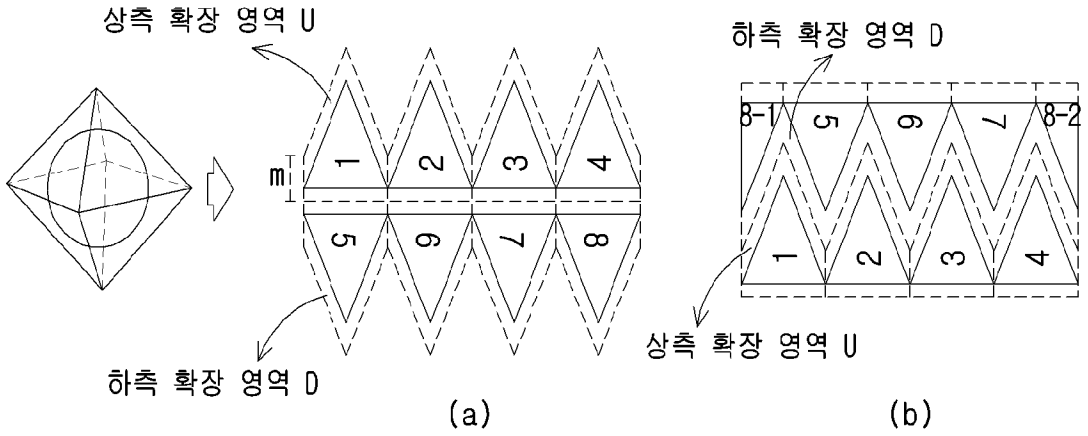
[도29]



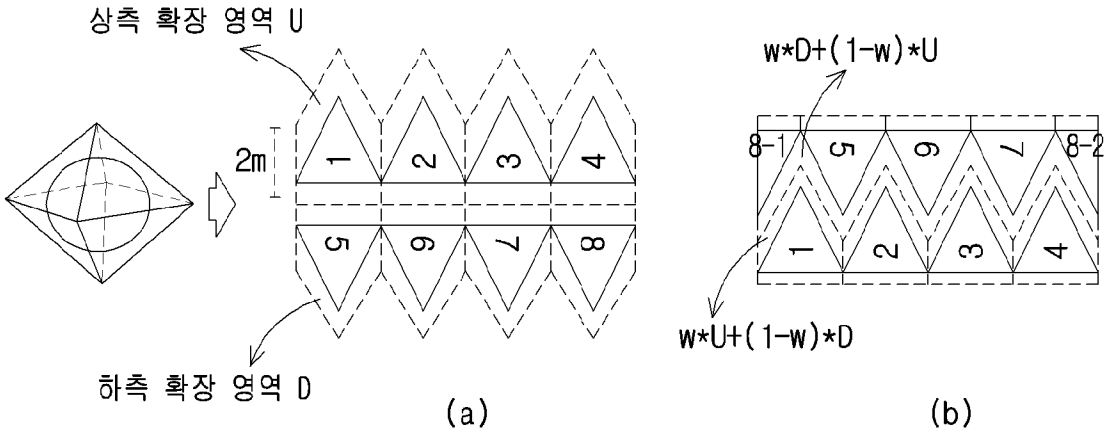
[도30]



[도31]


상측 확장 영역 U
m
1
2
3
4
5
6
7
8
하측 확장 영역 D
(a)
하측 확장 영역 D
8-1
5
6
7
8-2
1
2
3
4
상측 확장 영역 U
(b)

[도32]


상측 확장 영역 U
2m
1
2
3
4
5
6
7
8
하측 확장 영역 D
(a)
w*D+(1-w)*U
8-1
5
6
7
8-2
1
2
3
4
w*U+(1-w)*D
(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/015751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/563(2014.01)i, H04N 19/573(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/82(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; G06T 17/10; H04N 19/59; H04N 19/172; H04N 5/265; H04N 19/00; H04N 19/50; H04N 19/563; H04N 19/573; H04N 19/70; H04N 19/82

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, two dimension, image boundary, face, padding, weighted sum, encoding, decoding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2006-0050350 A (UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE UNIVERSITY et al.) 19 May 2006 See paragraphs [0026], [0034], [0096]; claim 1; and figures 4b, 15a.	1-14
Y	KR 10-2014-0100656 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 18 August 2014 See claim 10.	1-14
Y	KR 10-2014-0008503 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 21 January 2014 See paragraphs [0167], [0172], [0187].	2-4,6-7,9-11,13-14
A	KR 10-2006-0050351 A (UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF KYUNG HEE UNIVERSITY et al.) 19 May 2006 See claim 1; and figures 1-6.	1-14
PX	US 2017-0353737 A1 (MEDIATEK INC.) 07 December 2017 See claim 1; and figures 1-29.	1-14

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 APRIL 2018 (11.04.2018)	**11 APRIL 2018 (11.04.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/015751

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2006-0050350 A	19/05/2006	AU 2005-272287 A1	16/02/2006
		AU 2005-272287 B2	28/05/2009
		CA 2576690 A1	16/02/2006
		CA 2576690 C	01/10/2013
		CN 101010960 A	01/08/2007
		CN 101010960 B	12/01/2011
		EP 1779662 A1	02/05/2007
		EP 1779662 A4	27/10/2010
		JP 2008-510359 A	03/04/2008
		JP 4846719 B2	28/12/2011
		KR 10-0688383 B1	02/03/2007
		US 2006-0034529 A1	16/02/2006
		US 7623682 B2	24/11/2009
		WO 2006-016788 A1	16/02/2006
KR 10-2014-0100656 A	18/08/2014	US 2014-0218354 A1	07/08/2014
KR 10-2014-0008503 A	21/01/2014	WO 2014-010943 A1	16/01/2014
KR 10-2006-0050351 A	19/05/2006	AU 2005-272288 A1	16/02/2006
		AU 2005-272288 B2	02/04/2009
		CA 2576707 A1	16/02/2006
		CA 2576707 C	11/12/2012
		CN 100581246 C	13/01/2010
		CN 101002473 A	18/07/2007
		EP 1779661 A1	02/05/2007
		EP 1779661 A4	30/03/2016
		JP 2008-509630 A	27/03/2008
		JP 4575447 B2	04/11/2010
		KR 10-0700218 B1	27/03/2007
		US 2006-0034530 A1	16/02/2006
		US 7627194 B2	01/12/2009
		WO 2006-016789 A1	16/02/2006
US 2017-0353737 A1	07/12/2017	WO 2017-211294 A1	14/12/2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2017/015751

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/597(2014.01)i, H04N 19/563(2014.01)i, H04N 19/573(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/82(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04N 19/597; G06T 17/10; H04N 19/59; H04N 19/172; H04N 5/265; H04N 19/00; H04N 19/50; H04N 19/563; H04N 19/573; H04N 19/70; H04N 19/82

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, 2차원, 영상경계, 페이스, 패딩, 가중합, 인코딩, 디코딩

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2006-0050350 A (경희대학교 산학협력단 등) 2006.05.19 단락 [0026], [0034], [0096]; 청구항 1; 및 도면 4b, 15a 참조.	1-14
Y	KR 10-2014-0100656 A (한국전자통신연구원) 2014.08.18 청구항 10 참조.	1-14
Y	KR 10-2014-0008503 A (한국전자통신연구원) 2014.01.21 단락 [0167], [0172], [0187] 참조.	2-4,6-7,9-11,13-14
A	KR 10-2006-0050351 A (경희대학교 산학협력단 등) 2006.05.19 청구항 1; 및 도면 1-6 참조.	1-14
PX	US 2017-0353737 A1 (MEDIATEK INC.) 2017.12.07 청구항 1; 및 도면 1-29 참조.	1-14

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 04월 11일 (11.04.2018)	2018년 04월 11일 (11.04.2018)

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

심사관
노지명
전화번호 +82-42-481-8528

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/015751

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2006-0050350 A	2006/05/19	AU 2005-272287 A1	2006/02/16
		AU 2005-272287 B2	2009/05/28
		CA 2576690 A1	2006/02/16
		CA 2576690 C	2013/10/01
		CN 101010960 A	2007/08/01
		CN 101010960 B	2011/01/12
		EP 1779662 A1	2007/05/02
		EP 1779662 A4	2010/10/27
		JP 2008-510359 A	2008/04/03
		JP 4846719 B2	2011/12/28
		KR 10-0688383 B1	2007/03/02
		US 2006-0034529 A1	2006/02/16
		US 7623682 B2	2009/11/24
		WO 2006-016788 A1	2006/02/16
KR 10-2014-0100656 A	2014/08/18	US 2014-0218354 A1	2014/08/07
KR 10-2014-0008503 A	2014/01/21	WO 2014-010943 A1	2014/01/16
KR 10-2006-0050351 A	2006/05/19	AU 2005-272288 A1	2006/02/16
		AU 2005-272288 B2	2009/04/02
		CA 2576707 A1	2006/02/16
		CA 2576707 C	2012/12/11
		CN 100581246 C	2010/01/13
		CN 101002473 A	2007/07/18
		EP 1779661 A1	2007/05/02
		EP 1779661 A4	2016/03/30
		JP 2008-509630 A	2008/03/27
		JP 4575447 B2	2010/11/04
		KR 10-0700218 B1	2007/03/27
		US 2006-0034530 A1	2006/02/16
		US 7627194 B2	2009/12/01
		WO 2006-016789 A1	2006/02/16
US 2017-0353737 A1	2017/12/07	WO 2017-211294 A1	2017/12/14