

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 4월 25일 (25.04.2019) **WIPO | PCT**

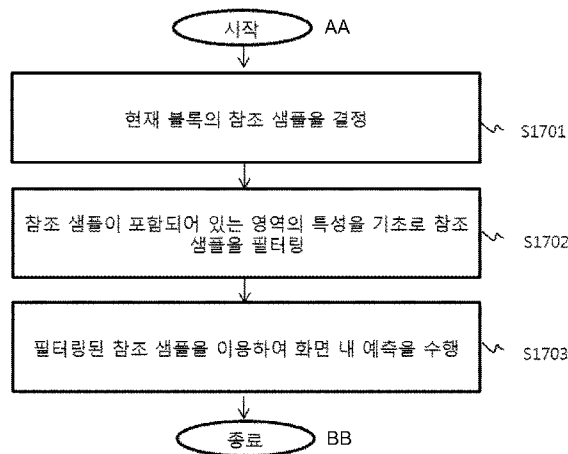


(10) 국제공개번호
WO 2019/078686 A1

- (51) 국제특허분류: *H04N 19/117* (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/14 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/012449
- (22) 국제출원일: 2018년 10월 19일 (19.10.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0136461 2017년 10월 20일 (20.10.2017) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE**) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 고현석 (**KO, Hyun Suk**); 34061 대전시 유성구 송림로 13 101동 301호, Daejeon (KR). 임성창 (**LIM, Sung Chang**); 34085 대전시 유성구 은구비남로 55 707동 1103호, Daejeon (KR). 강정원 (**KANG, Jung Won**); 34076 대전시 유성구 지족로 362 303동 303호, Daejeon (KR). 이진호 (**LEE, Jin Ho**); 34075 대전시 유성구 지족로 124 102동 1904호, Daejeon (KR). 이하현 (**LEE, Ha Hyun**); 02142 서울시 중랑구 동일로102길 34-8, Seoul (KR). 전동산 (**JUN, Dong San**); 34094 대전시 유성구 노은로 416 504동 902호, Daejeon (KR). 김휘용 (**KIM, Hui Yong**); 34090 대전시 유성구 은구비남로 34 810동 201호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 성병기 (**SUNG, Byung Kee**); 06654 서울시 서초구 서초중앙로 43 9층 마루특허법률사무소, 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,

(54) Title: IMAGE ENCODING/DECODING METHOD AND DEVICE, AND RECORDING MEDIUM STORING BITSTREAM

(54) 발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체



S1701 ... Determine reference sample of current block
S1702 ... Filter reference sample on basis of characteristic of region including reference sample
S1703 ... Perform intra prediction by using filtered reference sample
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present invention relates to an image encoding and decoding method. To this end, the image decoding method comprises the steps of: determining a reference sample of a current block; filtering the reference sample on the basis of a characteristic of a region including the reference sample; and performing intra prediction by using the filtered reference sample.

(57) 요약서: 본 발명은 영상 부호화 및 복호화 방법에 관한 것이다. 이를 위한 영상 복호화 방법은, 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계 및 상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2019/078686 A1



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))

명세서

발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체

기술분야

- [1] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 다양한 필터링 방법을 이용한 영상의 부호화/복호화 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 더 높은 해상도 및 화질을 갖는 영상에 대한 고효율 영상 부호화(encoding)/복호화(decoding) 기술이 요구된다.
- [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, 잔여 신호의 에너지를 압축하기 위한 변환 및 양자화 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] 종래의 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에서 사용한 필터링 방법은 그 종류와 적용 방식이 제한적이었기 때문에 부호화/복호화하는데 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 향상시키기 위해 영상 부호화/복호화 시 각 단계에서 수행되는 다양한 필터링 방법을 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법은 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계 및 상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 상세한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의

특성은, 평활영역, 에지영역 및 잘못된 에지영역 중 어느 하나일 수 있다.

- [8] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 평활영역인 경우, 평활화 필터를 이용하여 필터링을 수행할 수 있다.
- [9] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 에지영역인 경우, 경계 보존 필터를 이용하여 필터링을 수행할 수 있다.
- [10] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 잘못된 에지영역인 경우, 잡음으로 판단된 샘플을 제외하고 필터링을 수행할 수 있다.
- [11] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은, 상기 영역의 평활도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [12] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 상기 참조 샘플의 필터링 수행 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 결정된 결과에 기초하여 수행될 수 있다.
- [13] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 중 적어도 하나에 기초하여 필터의 길이를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 필터의 길이에 기초하여 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 상술한 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 참조 샘플은, 상기 현재 블록의 좌측에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 및 상기 현재 블록의 상단에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 중 적어도 하나일 수 있다.
- [15] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계 및 상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은, 평활영역, 에지영역 및 잘못된 에지영역 중 어느 하나일 수 있다.
- [17] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 평활영역인 경우, 평활화 필터를 이용하여 필터링을 수행할 수 있다.
- [18] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 에지영역인 경우, 경계 보존 필터를 이용하여 필터링을 수행할 수 있다.

- [19] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 잘못된 에지영역인 경우, 잡음으로 판단된 샘플을 제외하고 필터링을 수행할 수 있다.
- [20] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은, 상기 영역의 평활도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [21] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 상기 참조 샘플의 필터링 수행 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 결정된 결과에 기초하여 수행될 수 있다.
- [22] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 중 적어도 하나에 기초하여 필터의 길이를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 필터의 길이에 기초하여 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [23] 상술한 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 참조 샘플은, 상기 현재 블록의 좌측에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 및 상기 현재 블록의 상단에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 중 적어도 하나일 수 있다.
- [24] 본 발명에 따른 기록 매체는 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계; 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계; 및 상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법으로 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명은 영상의 부호화/복호화 효율을 향상시키기 위해 영상 부호화/복호화 시 각 단계에서 수행되는 다양한 필터링 방법을 제공할 수 있다.
- [26] 본 발명은 원본 영상에 보다 가까운 참조 샘플을 이용하여 예측 영상을 생성하기 때문에 예측의 효율을 높일 수 있다.
- [27] 본 발명은 영상의 객체 경계 영역에서의 링잉 아티팩트(ringing artifacts) 및 방향성 예측을 수행할 때 발생하는 컨투어 아티팩트(contour artifacts)를 개선할 수 있다.
- [28] 본 발명에 따르면, 영상의 부호화 및 복호화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [29] 본 발명에 따르면, 영상의 부호화기 및 복호화기의 계산 복잡도를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

- [31] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [32] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [33] 도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 6은 변환 및 양자화의 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 7은 복수의 복원 샘플 라인을 이용하여 참조 샘플을 구성하는 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성을 나타내는 도면이다.
- [38] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 평활도 유도 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 경사도를 이용한 영상의 평활도 유도 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 필터링의 적용 방향을 나타내는 도면이다.
- [41] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 필터링을 하기 위해 사용되는 화소 영역을 나타내는 도면이다.
- [42] 도 13은 1/4 (또는 quarter-pel) 단위로 필터링을 적용하는 일 실시예를 도시한 도면이다.
- [43] 도 14는 필터링을 위해 사용되는 영역의 일부가 경계 밖에 위치한 경우 필터링을 수행하는 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 1D 필터를 설명하기 위한 도면이다.
- [45] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 2D 필터를 설명하기 위한 도면이다.
- [46] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [47] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 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. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다.

이들 실시예는 당업자가 실시예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

[49] 본 발명에서 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.

[50] 본 발명의 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “직접 연결되어” 있다거나 “직접 접속되어” 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[51] 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 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 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[52] 본 발명에서 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 발명에서, “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. 즉, 본 발명에서 특정 구성을 “포함”한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을

배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

- [53] 본 발명의 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.
- [54] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [55] 이하에서 영상은 동영상(video)을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "동영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "동영상을 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다.
- [56] 이하에서, 용어들 "동영상" 및 "비디오"는 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [57] 이하에서, 대상 영상은 부호화의 대상인 부호화 대상 영상 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 영상일 수 있다. 또한, 대상 영상은 부호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있고, 복호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있다. 여기서, 대상 영상은 현재 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.
- [58] 이하에서, 용어들 "영상", "픽처", "프레임(frame)" 및 "스크린(screen)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [59] 이하에서, 대상 블록은 부호화의 대상인 부호화 대상 블록 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 블록일 수 있다. 또한, 대상 블록은 현재 부호화 및/또는 복호화의 대상인 현재 블록일 수 있다. 예를 들면, 용어들 "대상 블록" 및 "현재 블록"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [60] 이하에서, 용어들 "블록" 및 "유닛"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또는 "블록"은 특정한 유닛을 나타낼 수 있다.
- [61] 이하에서, 용어들 "영역(region)" 및 "세그먼트(segment)"는 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [62] 이하에서, 특정한 신호는 특정한 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 예를 들면, 원(original) 신호는 대상 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 예측(prediction) 신호는 예측 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 잔여(residual) 신호는 잔여 블록(residual block)을 나타내는 신호일 수 있다.
- [63] 실시예들에서, 특정된 정보, 데이터, 플래그(flag), 색인(index) 및 요소(element),

속성(attribute) 등의 각각은 값을 가질 수 있다. 정보, 데이터, 플래그, 색인 및 요소, 속성 등의 값 "0"은 논리 거짓(logical false) 또는 제1 기정의된(predefined) 값을 나타낼 수 있다. 말하자면, 값 "0", 거짓, 논리 거짓 및 제1 기정의된 값은 서로 대체되어 사용될 수 있다. 정보, 데이터, 플래그, 색인 및 요소, 속성 등의 값 "1"은 논리 참(logical true) 또는 제2 기정의된 값을 나타낼 수 있다. 말하자면, 값 "1", 참, 논리 참 및 제2 기정의된 값은 서로 대체되어 사용될 수 있다.

- [64] 행, 열 또는 색인(index)을 나타내기 위해 i 또는 j 등의 변수가 사용될 때, i 의 값은 0 이상의 정수일 수 있으며, 1 이상의 정수일 수도 있다. 말하자면, 실시예들에서 행, 열 및 색인 등은 0에서부터 카운트될 수 있으며, 1에서부터 카운트될 수 있다.
- [65]
- [66] 용어 설명
- [67] 부호화기(Encoder): 부호화(Encoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 부호화 장치를 의미할 수 있다.
- [68] 복호화기(Decoder): 복호화(Decoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 복호화 장치를 의미할 수 있다.
- [69] 블록(Block): 샘플(Sample)의 $M \times N$ 배열이다. 여기서 M 과 N 은 양의 정수 값을 의미할 수 있으며, 블록은 흔히 2차원 형태의 샘플 배열을 의미할 수 있다. 블록은 유닛을 의미할 수 있다. 현재 블록은 부호화 시 부호화의 대상이 되는 부호화 대상 블록, 복호화 시 복호화의 대상이 되는 복호화 대상 블록을 의미할 수 있다. 또한, 현재 블록은 부호화 블록, 예측 블록, 잔여 블록, 변환 블록 중 적어도 하나일 수 있다.
- [70] 샘플(Sample): 블록을 구성하는 기본 단위이다. 비트 깊이 (bit depth, B_d)에 따라 0부터 $2^{B_d} - 1$ 까지의 값으로 표현될 수 있다. 본 발명에서 샘플은 화소 또는 픽셀과 같은 의미로 사용될 수 있다. 즉, 샘플, 화소, 픽셀은 서로 같은 의미를 가질 수 있다.
- [71] 유닛(Unit): 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미할 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛은 하나의 영상을 분할한 영역일 수 있다. 또한, 유닛은 하나의 영상을 세분화 된 유닛으로 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 의미할 수 있다. 즉, 하나의 영상은 복수의 유닛들로 분할될 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛 별로 기정의된 처리가 수행될 수 있다. 하나의 유닛은 유닛에 비해 더 작은 크기를 갖는 하위 유닛으로 더 분할될 수 있다. 기능에 따라서, 유닛은 블록(Block), 매크로블록(Macroblock), 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit), 부호화 트리 블록(Coding Tree Block), 부호화 유닛(Coding Unit), 부호화 블록(Coding Block), 예측 유닛(Prediction Unit), 예측 블록(Prediction Block), 잔여 유닛(Residual Unit), 잔여 블록(Residual Block), 변환 유닛(Transform Unit), 변환 블록(Transform Block) 등을 의미할 수 있다. 또한, 유닛은 블록과 구분하여 지칭하기 위해 휘도(Luma) 성분 블록과 그에 대응하는

색차(Chroma) 성분 블록 그리고 각 블록에 대한 구문 요소를 포함한 것을 의미할 수 있다. 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있으며, 특히 유닛의 형태는 정사각형뿐만 아니라 직사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현될 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다. 또한, 유닛 정보는 부호화 유닛, 예측 유닛, 잔여 유닛, 변환 유닛 등을 가리키는 유닛의 타입, 유닛의 크기, 유닛의 깊이, 유닛의 부호화 및 복호화 순서 등 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[72] 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit): 하나의 휘도 성분(Y) 부호화 트리 블록과 관련된 두 색차 성분(Cb, Cr) 부호화 트리 블록들로 구성된다. 또한, 상기 블록들과 각 블록에 대한 구문 요소를 포함한 것을 의미할 수도 있다. 각 부호화 트리 유닛은 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛 등의 하위 유닛을 구성하기 위하여 쿼드트리(quad tree), 이진트리(binary tree), 3분할트리(ternary tree) 등 하나 이상의 분할 방식을 이용하여 분할될 수 있다. 입력 영상의 분할처럼 영상의 복/부호화 과정에서 처리 단위가 되는 샘플 블록을 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다. 여기서, 쿼드트리는 4분할트리(quarterternary tree)를 의미할 수 있다.

[73] 부호화 트리 블록(Coding Tree Block): Y 부호화 트리 블록, Cb 부호화 트리 블록, Cr 부호화 트리 블록 중 어느 하나를 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다.

[74] 주변 블록(Neighbor block): 현재 블록에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 현재 블록에 인접한 블록은 현재 블록에 경계가 맞닿은 블록 또는 현재 블록으로부터 소정의 거리 내에 위치한 블록을 의미할 수 있다. 주변 블록은 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 여기에서, 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록이란, 현재 블록에 가로로 인접한 이웃 블록에 세로로 인접한 블록 또는 현재 블록에 세로로 인접한 이웃 블록에 가로로 인접한 블록일 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록을 의미할 수도 있다.

[75] 복원된 주변 블록(Reconstructed Neighbor Block): 현재 블록 주변에 공간적(Spatial)/시간적(Temporal)으로 이미 부호화 혹은 복호화된 주변 블록을 의미할 수 있다. 이때, 복원된 주변 블록은 복원된 주변 유닛을 의미할 수 있다. 복원된 공간적 주변 블록은 현재 픽처 내의 블록이면서 부호화 및/또는 복호화를 통해 이미 복원된 블록일 수 있다. 복원된 시간적 주변 블록은 참조 영상 내에서 현재 픽처의 현재 블록과 대응하는 위치의 복원된 블록 또는 그 주변 블록일 수 있다.

[76] 유닛 깊이(Depth): 유닛이 분할된 정도를 의미할 수 있다. 트리 구조(Tree Structure)에서 가장 상위 노드(Root Node)는 분할되지 않은 최초의 유닛에 대응할 수 있다. 가장 상위 노드는 루트 노드로 칭해질 수 있다. 또한, 가장 상위 노드는 최소의 깊이 값을 가질 수 있다. 이 때, 가장 상위 노드는 레벨(Level) 0의 깊이를 가질 수 있다. 레벨 1의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 한 번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다. 레벨 2의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 두 번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다. 레벨 n의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 n번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수

있다. 리프 노드(Leaf Node)는 가장 하위의 노드일 수 있으며, 더 분할될 수 없는 노드일 수 있다. 리프 노드의 깊이는 최대 레벨일 수 있다. 예를 들면, 최대 레벨의 기정의된 값은 3일 수 있다. 루트 노드는 깊이가 가장 얇고, 리프 노드는 깊이가 가장 깊다고 할 수 있다. 또한, 유닛을 트리 구조로 표현했을 때 유닛이 존재하는 레벨이 유닛 깊이를 의미할 수 있다.

- [77] 비트스트림(Bitstream): 부호화된 영상 정보를 포함하는 비트의 열을 의미할 수 있다.
- [78] 파라미터 세트(Parameter Set): 비트스트림 내의 구조 중 헤더(header) 정보에 해당한다. 비디오 파라미터 세트(video parameter set), 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽처 파라미터 세트(picture parameter set), 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 중 적어도 하나가 파라미터 세트에 포함될 수 있다. 또한, 파라미터 세트는 슬라이스(slice) 헤더 및 타일(tile) 헤더 정보를 포함할 수도 있다.
- [79] 파싱(Parsing): 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 구문 요소(Syntax Element)의 값을 결정하는 것을 의미하거나, 엔트로피 복호화 자체를 의미할 수 있다.
- [80] 심볼(Symbol): 부호화/복호화 대상 유닛의 구문 요소, 부호화 파라미터(coding parameter), 변환 계수(Transform Coefficient)의 값 등 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 심볼은 엔트로피 부호화의 대상 혹은 엔트로피 복호화의 결과를 의미할 수 있다.
- [81] 예측 모드(Prediction Mode): 화면 내 예측으로 부호화/복호화되는 모드 또는 화면 간 예측으로 부호화/복호화되는 모드를 지시하는 정보일 수 있다.
- [82] 예측 유닛(Prediction Unit): 화면 간 예측, 화면 내 예측, 화면 간 보상, 화면 내 보상, 움직임 보상 등 예측을 수행할 때의 기본 단위를 의미할 수 있다. 하나의 예측 유닛은 더 작은 크기를 가지는 복수의 파티션(Partition) 또는 복수의 하위 예측 유닛들로 분할될 수도 있다. 복수의 파티션들 또한 예측 또는 보상의 수행에 있어서의 기본 단위일 수 있다. 예측 유닛의 분할에 의해 생성된 파티션 또한 예측 유닛일 수 있다.
- [83] 예측 유닛 파티션(Prediction Unit Partition): 예측 유닛이 분할된 형태를 의미할 수 있다.
- [84] 참조 영상 리스트(Reference Picture List): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 하나 이상의 참조 영상들을 포함하는 리스트를 의미할 수 있다. 참조 영상 리스트의 종류는 LC (List Combined), L0 (List 0), L1 (List 1), L2 (List 2), L3 (List 3) 등이 있을 수 있으며, 화면 간 예측에는 1개 이상의 참조 영상 리스트들이 사용될 수 있다.
- [85] 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator): 현재 블록의 화면 간 예측 방향(단방향 예측, 쌍방향 예측 등)을 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때 사용되는 참조 영상의 개수를 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록에 대해 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 때 사용되는 예측 블록의

개수를 의미할 수 있다.

- [86] 예측 리스트 활용 플래그(prediction list utilization flag): 특정 참조 영상 리스트 내 적어도 하나의 참조 영상을 이용하여 예측 블록을 생성하는지 여부를 나타낸다. 예측 리스트 활용 플래그를 이용하여 화면 간 예측 지시자를 도출할 수 있고, 반대로 화면 간 예측 지시자를 이용하여 예측 리스트 활용 플래그를 도출할 수 있다. 예를 들어, 예측 리스트 활용 플래그가 제1 값인 0을 지시하는 경우, 해당 참조 영상 리스트 내 참조 영상을 이용하여 예측 블록을 생성하지 않는 것을 나타낼 수 있고, 제2 값인 1을 지시하는 경우, 해당 참조 영상 리스트를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있는 것을 나타낼 수 있다.
- [87] 참조 영상 색인(Reference Picture Index): 참조 영상 리스트에서 특정 참조 영상을 지시하는 색인을 의미할 수 있다.
- [88] 참조 영상(Reference Picture): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 위해서 특정 블록이 참조하는 영상을 의미할 수 있다. 또는, 참조 영상은 화면 간 예측 또는 움직임 보상을 위해 현재 블록이 참조하는 참조 블록을 포함하는 영상일 수 있다. 이하, 용어 "참조 픽처" 및 "참조 영상"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [89] 움직임 벡터(Motion Vector): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 2차원 벡터일 수 있다. 움직임 벡터는 부호화/복호화 대상 블록과 참조 블록 사이의 오프셋을 의미할 수 있다. 예를 들어, (mvX, mvY)는 움직임 벡터를 나타낼 수 있다. mvX는 수평(horizontal) 성분, mvY는 수직(vertical) 성분을 나타낼 수 있다.
- [90] 탐색 영역(Search Range): 탐색 영역은 화면 간 예측 중 움직임 벡터에 대한 탐색이 이루어지는 2차원의 영역일 수 있다. 예를 들면, 탐색 영역의 크기는 MxN일 수 있다. M 및 N은 각각 양의 정수일 수 있다.
- [91] 움직임 벡터 후보(Motion Vector Candidate): 움직임 벡터를 예측할 때 예측 후보가 되는 블록 혹은 그 블록의 움직임 벡터를 의미할 수 있다. 또한, 움직임 벡터 후보는 움직임 벡터 후보 리스트에 포함될 수 있다.
- [92] 움직임 벡터 후보 리스트(Motion Vector Candidate List): 하나 이상의 움직임 벡터 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.
- [93] 움직임 벡터 후보 색인(Motion Vector Candidate Index): 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 벡터 후보를 가리키는 지시자를 의미할 수 있다. 움직임 벡터 예측기(Motion Vector Predictor)의 색인(index)일 수 있다.
- [94] 움직임 정보(Motion Information): 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 지시자 뿐만 아니라 예측 리스트 활용 플래그, 참조 영상 리스트 정보, 참조 영상, 움직임 벡터 후보, 움직임 벡터 후보 색인, 머지 후보, 머지 색인 등 중 적어도 하나를 포함하는 정보를 의미할 수 있다.
- [95] 머지 후보 리스트(Merge Candidate List): 하나 이상의 머지 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.
- [96] 머지 후보(Merge Candidate): 공간적 머지 후보, 시간적 머지 후보, 조합된 머지

- 후보, 조합 양예측 머지 후보, 제로 머지 후보 등을 의미할 수 있다. 머지 후보는 화면 간 예측 지시자, 각 리스트에 대한 참조 영상 색인, 움직임 벡터, 예측 리스트 활용 플래그, 화면 간 예측 지시자 등의 움직임 정보를 포함할 수 있다.
- [97] 머지 색인(Merge Index): 머지 후보 리스트 내 머지 후보를 가리키는 지시자를 의미할 수 있다. 또한, 머지 색인은 공간적/시간적으로 현재 블록과 인접하게 복원된 블록들 중 머지 후보를 유도한 블록을 지시할 수 있다. 또한, 머지 색인은 머지 후보가 가지는 움직임 정보 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.
- [98] 변환 유닛(Transform Unit): 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화/복호화와 같이 잔여 신호(residual signal) 부호화/복호화를 수행할 때의 기본 단위를 의미할 수 있다. 하나의 변환 유닛은 분할되어 더 작은 크기를 가지는 복수의 하위 변환 유닛들로 분할될 수 있다. 여기서, 변환/역변환은 1차 변환/역변환 및 2차 변환/역변환 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [99] 스케일링(Scaling): 양자화된 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미할 수 있다. 양자화된 레벨에 대한 스케일링의 결과로 변환 계수를 생성할 수 있다. 스케일링을 역양자화(dequantization)라고도 부를 수 있다.
- [100] 양자화 매개변수(Quantization Parameter): 양자화에서 변환 계수를 이용하여 양자화된 레벨(quantized level)을 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수 있다. 또는, 역양자화에서 양자화된 레벨을 스케일링하여 변환 계수를 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수도 있다. 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수 있다.
- [101] 잔여 양자화 매개변수(Delta Quantization Parameter): 예측된 양자화 매개변수와 부호화/복호화 대상 유닛의 양자화 매개변수의 차분(difference) 값을 의미할 수 있다.
- [102] 스캔(Scan): 유닛, 블록 혹은 행렬 내 계수의 순서를 정렬하는 방법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 2차원 배열을 1차원 배열 형태로 정렬하는 것을 스캔이라고 한다. 또는, 1차원 배열을 2차원 배열 형태로 정렬하는 것도 스캔 혹은 역스캔(Inverse Scan)이라고 부를 수 있다.
- [103] 변환 계수(Transform Coefficient): 부호화기에서 변환을 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수 있다. 또는, 복호화기에서 엔트로피 복호화 및 역양자화 중 적어도 하나를 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수도 있다. 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용한 양자화된 레벨 또는 양자화된 변환 계수 레벨도 변환 계수의 의미에 포함될 수 있다.
- [104] 양자화된 레벨(Quantized Level): 부호화기에서 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 수행하여 생성된 값을 의미할 수 있다. 또는, 복호화기에서 역양자화를 수행하기 전 역양자화의 대상이 되는 값을 의미할 수도 있다. 유사하게, 변환 및 양자화의 결과인 양자화된 변환 계수 레벨도 양자화된 레벨의 의미에 포함될 수 있다.
- [105] ненулевой 변환 계수(Non-zero Transform Coefficient): 값의 크기가 0이 아닌 변환

계수 혹은 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 레벨 혹은 양자화된 레벨을 의미할 수 있다.

- [106] 양자화 행렬(Quantization Matrix): 영상의 주관적 화질 혹은 객관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 혹은 역양자화 과정에서 이용하는 행렬을 의미할 수 있다. 양자화 행렬을 스케일링 리스트(scaling list)라고도 부를 수 있다.
- [107] 양자화 행렬 계수(Quantization Matrix Coefficient): 양자화 행렬 내의 각 원소(element)를 의미할 수 있다. 양자화 행렬 계수를 행렬 계수(matrix coefficient)라고도 할 수 있다.
- [108] 기본 행렬(Default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미할 수 있다.
- [109] 비 기본 행렬(Non-default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에게 의해서 시그널링되는 양자화 행렬을 의미할 수 있다.
- [110] 통계값(statistic value): 연산 가능한 특정 값들을 가지는 변수, 부호화 파라미터, 상수 등 적어도 하나에 대한 통계값은 해당 특정 값들의 평균값, 가중평균값, 가중합값, 최소값, 최대값, 최빈값, 중간값, 보간값 중 적어도 하나 이상일 수 있다.
- [111] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [112] 부호화 장치(100)는 인코더, 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 비디오는 하나 이상의 영상들을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 하나 이상의 영상들을 순차적으로 부호화할 수 있다.
- [113] 도 1을 참조하면, 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽처 버퍼(190)를 포함할 수 있다.
- [114] 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대한 부호화를 통해 부호화된 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 생성된 비트스트림은 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장될 수 있거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍될 수 있다. 예측 모드로 인트라 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있고, 예측 모드로 인터 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다. 여기서 인트라 모드는 화면 내 예측 모드를 의미할 수 있으며, 인터 모드는 화면 간 예측 모드를 의미할 수 있다. 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 입력 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 사용하여 잔여 블록을 부호화할 수 있다. 입력 영상은 현재 부호화의 대상인 현재 영상으로 칭해질 수 있다. 입력 블록은 현재 부호화의 대상인 현재 블록 혹은 부호화 대상 블록으로 칭해질 수

있다.

- [115] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록의 주변에 이미 부호화/복호화된 블록의 샘플을 참조 샘플로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록에 대한 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 입력 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측은 화면 내 예측을 의미할 수 있다.
- [116] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상으로부터 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 검색된 영역을 이용하여 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 이때, 상기 영역으로 탐색 영역을 사용할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 여기서, 참조 영상에 대한 부호화/복호화가 처리되었을 때 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [117] 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측은 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 의미할 수 있다.
- [118] 상기 움직임 예측부(111)과 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge Mode), 향상된 움직임 벡터 예측(Advanced Motion Vector Prediction; AMVP) 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [119] 감산기(125)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔여 신호로 칭해질 수도 있다. 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform)하거나, 양자화하거나, 또는 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔여 신호일 수 있다.
- [120] 변환부(130)는 잔여 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수 있고, 생성된 변환 계수를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔여 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔여 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.
- [121] 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용함으로써 양자화된 레벨(quantized level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.
- [122] 양자화부(140)는 변환 계수 또는 잔여 신호를 양자화 매개변수에 따라

양자화함으로써 양자화된 레벨을 생성할 수 있고, 생성된 양자화된 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.

- [123] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터(Coding Parameter) 값들 등에 대하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성할 수 있고, 비트스트림을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 샘플에 관한 정보 및 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 구문 요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.
- [124] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼의 이진화(binization) 방법 및 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출한 후, 도출된 이진화 방법, 확률 모델, 문맥 모델(Context Model)을 사용하여 산출 부호화를 수행할 수도 있다.
- [125] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태(form) 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.
- [126] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문 요소와 같이 부호화기에서 부호화되어 복호화기로 시그널링되는 정보(플래그, 색인 등)뿐만 아니라, 부호화 과정 혹은 복호화 과정에서 유도되는 정보를 포함할 수 있으며, 영상을 부호화하거나 복호화할 때 필요한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 유닛/블록 크기, 유닛/블록 깊이, 유닛/블록 분할 정보, 유닛/블록 형태, 유닛/블록 분할 구조, 쿼드트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 이진트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 3분할트리 형태의 분할 여부, 3분할트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 3분할트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 복합형트리 형태의 분할 여부, 복합형트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 복합형트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 복합형트리 형태의 분할 트리(이진트리 혹은 3분할 트리), 예측 모드(화면 내 예측 또는 화면 간 예측), 화면 내 휘도 예측 모드/방향, 화면 내 색차 예측

모드/방향, 화면 내 분할 정보, 화면 간 분할 정보, 부호화 블록 분할 플래그, 예측 블록 분할 플래그, 변환 블록 분할 플래그, 참조 샘플 필터링 방법, 참조 샘플 필터 탭, 참조 샘플 필터 계수, 예측 블록 필터링 방법, 예측 블록 필터 탭, 예측 블록 필터 계수, 예측 블록 경계 필터링 방법, 예측 블록 경계 필터 탭, 예측 블록 경계 필터 계수, 화면 내 예측 모드, 화면 간 예측 모드, 움직임 정보, 움직임 벡터, 움직임 벡터 차분, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 방향, 화면 간 예측 지시자, 예측 리스트 활용 플래그, 참조 영상 리스트, 참조 영상, 움직임 벡터 예측 색인, 움직임 벡터 예측 후보, 움직임 벡터 후보 리스트, 머지 모드 사용 여부, 머지 색인, 머지 후보, 머지 후보 리스트, 스킵(skip) 모드 사용 여부, 보간 필터 종류, 보간 필터 탭, 보간 필터 계수, 움직임 벡터 크기, 움직임 벡터 표현 정확도, 변환 종류, 변환 크기, 1차 변환 사용 여부 정보, 2차 변환 사용 여부 정보, 1차 변환 색인, 2차 변환 색인, 잔여 신호 유무 정보, 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern), 부호화 블록 플래그(Coded Block Flag), 양자화 매개변수, 잔여 양자화 매개변수, 양자화 행렬, 화면 내 루프 필터 적용 여부, 화면 내 루프 필터 계수, 화면 내 루프 필터 탭, 화면 내 루프 필터 모양/형태, 디블록킹 필터 적용 여부, 디블록킹 필터 계수, 디블록킹 필터 탭, 디블록킹 필터 강도, 디블록킹 필터 모양/형태, 적응적 샘플 오프셋 적용 여부, 적응적 샘플 오프셋 값, 적응적 샘플 오프셋 카테고리, 적응적 샘플 오프셋 종류, 적응적 루프 필터 적용 여부, 적응적 루프 필터 계수, 적응적 루프 필터 탭, 적응적 루프 필터 모양/형태, 이진화/역이진화 방법, 문맥 모델 결정 방법, 문맥 모델 업데이트 방법, 레귤러 모드 수행 여부, 바이패스 모드 수행 여부, 문맥 빈, 바이패스 빈, 중요 계수 플래그, 마지막 중요 계수 플래그, 계수 그룹 단위 부호화 플래그, 마지막 중요 계수 위치, 계수 값이 1보다 큰지에 대한 플래그, 계수 값이 2보다 큰지에 대한 플래그, 계수 값이 3보다 큰지에 대한 플래그, 나머지 계수 값 정보, 부호(sign) 정보, 복원된 휘도 샘플, 복원된 색차 샘플, 잔여 휘도 샘플, 잔여 색차 샘플, 휘도 변환 계수, 색차 변환 계수, 휘도 양자화된 레벨, 색차 양자화된 레벨, 변환 계수 레벨 스캐닝 방법, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 영역의 크기, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 영역의 형태, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 횟수, CTU 크기 정보, 최소 블록 크기 정보, 최대 블록 크기 정보, 최대 블록 깊이 정보, 최소 블록 깊이 정보, 영상 디스플레이/출력 순서, 슬라이스 식별 정보, 슬라이스 타입, 슬라이스 분할 정보, 타일 식별 정보, 타일 타입, 타일 분할 정보, 픽처 타입, 입력 샘플 비트 심도, 복원 샘플 비트 심도, 잔여 샘플 비트 심도, 변환 계수 비트 심도, 양자화된 레벨 비트 심도, 휘도 신호에 대한 정보, 색차 신호에 대한 정보 중 적어도 하나의 값 또는 조합된 형태가 부호화 파라미터에 포함될 수 있다.

- [127] 여기서, 플래그 혹은 색인을 시그널링(signaling)한다는 것은 인코더에서는 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 부호화(Entropy Encoding)하여 비트스트림(Bitstream)에 포함하는 것을 의미할 수 있고, 디코더에서는 비트스트림으로부터 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 복호화(Entropy

Decoding)하는 것을 의미할 수 있다.

- [128] 부호화 장치(100)가 인터 예측을 통한 부호화를 수행할 경우, 부호화된 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상에 대한 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 부호화 장치(100)는 부호화된 현재 영상을 다시 복원 또는 복호화할 수 있고, 복원 또는 복호화된 영상을 참조 영상으로 참조 픽처 버퍼(190)에 저장할 수 있다.
- [129] 양자화된 레벨은 역양자화부(160)에서 역양자화(dequantization)될 수 있고, 역변환부(170)에서 역변환(inverse transform)될 수 있다. 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및/또는 역변환된 계수와 예측 블록을 합함으로써 복원 블록(reconstructed block)이 생성될 수 있다. 여기서, 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 역양자화 및 역변환 중 적어도 하나 이상이 수행된 계수를 의미하며, 복원된 잔여 블록을 의미할 수 있다.
- [130] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset; SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter; ALF) 등 적어도 하나를 복원 샘플, 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 루프내 필터(in-loop filter)로 칭해질 수도 있다.
- [131] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에서 발생한 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹 필터를 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 샘플을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 서로 다른 필터를 적용할 수 있다.
- [132] 샘플 적응적 오프셋을 이용하여 부호화 에러를 보상하기 위해 샘플 값에 적정 오프셋(offset) 값을 더할 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 디블록킹을 수행한 영상에 대해 샘플 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 샘플의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.
- [133] 적응적 루프 필터는 복원 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링을 수행할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터를 적용할지 여부에 관련된 정보는 부호화 유닛(Coding Unit, CU) 별로 시그널링될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 적응적 루프 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다.
- [134] 필터부(180)를 거친 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(180)를 거친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다.

- 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.
- [135] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [136] 복호화 장치(200)는 디코더, 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.
- [137] 도 2를 참조하면, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.
- [138] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장된 비트스트림을 수신하거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍되는 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 생성할 수 있고, 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 출력할 수 있다.
- [139] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.
- [140] 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림을 복호화하여 복원된 잔여 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있고, 예측 블록을 생성할 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 획득되면, 복호화 장치(200)는 복원된 잔여 블록과 및 예측 블록을 더함으로써 복호화 대상이 되는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복호화 대상 블록은 현재 블록으로 칭해질 수 있다.
- [141] 엔트로피 복호화부(210)는 비트스트림에 대한 확률 분포에 따른 엔트로피 복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 레벨 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.
- [142] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 복호화하기 위해 변환 계수 스캐닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원의 블록 형태로 변경할 수 있다.
- [143] 양자화된 레벨은 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있고, 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 레벨은 역양자화 및/또는 역변환이 수행된 결과로서, 복원된 잔여 블록으로 생성될 수 있다. 이때, 역양자화부(220)는 양자화된 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.
- [144] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 복호화 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 샘플 값을 이용하는 공간적 예측을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [145] 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처

버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하는 움직임 보상을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 상기 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 보상 방법이 스킵 모드, 머지 모드, AMVP 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[146] 가산기(255)는 복원된 잔여 블록 및 예측 블록을 가산하여 복원 블록을 생성할 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 및 적응적 루프 필터 등 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다. 필터부(260)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(260)를 거친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다. 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.

[147] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 3은 하나의 유닛이 복수의 하위 유닛으로 분할되는 실시예를 개략적으로 나타낸다.

[148] 영상을 효율적으로 분할하기 위해, 부호화 및 복호화에 있어서, 부호화 유닛(Coding Unit; CU)이 사용될 수 있다. 영상 부호화/복호화의 기본 단위로서 부호화 유닛이 사용될 수 있다. 또한, 영상 부호화/복호화 시 화면 내 예측 모드 및 화면 간 예측 모드가 구분되는 단위로 부호화 유닛을 사용할 수 있다. 부호화 유닛은 예측, 변환, 양자화, 역변환, 역양자화, 또는 변환 계수의 부호화/복호화의 과정을 위해 사용되는 기본 단위일 수 있다.

[149] 도 3을 참조하면, 영상(300)은 최대 부호화 유닛(Largest Coding Unit; LCU) 단위로 순차적으로 분할되고, LCU 단위로 분할 구조가 결정된다. 여기서, LCU는 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 유닛의 분할은 유닛에 해당하는 블록의 분할을 의미할 수 있다. 블록 분할 정보에는 유닛의 깊이(depth)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 깊이 정보는 유닛이 분할되는 회수 및/또는 정도를 나타낼 수 있다. 하나의 유닛은 트리 구조(tree structure)를 기초로 깊이 정보를 가지고 계층적으로 복수의 하위 유닛들로 분할될 수 있다. 말하자면, 유닛 및 상기의 유닛의 분할에 의해 생성된 하위 유닛은 노드 및 상기의 노드의 자식 노드에 각각 대응할 수 있다. 각각의 분할된 하위 유닛은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보일 수 있고, 각 CU마다 저장될 수 있다. 유닛 깊이는 유닛이 분할된 회수 및/또는 정도를 나타내므로, 하위 유닛의 분할 정보는 하위 유닛의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

- [150] 분할 구조는 CTU(310) 내에서의 부호화 유닛(Coding Unit; CU)의 분포를 의미할 수 있다. 이러한 분포는 하나의 CU를 복수(2, 4, 8, 16 등을 포함하는 2 이상의 양의 정수)의 CU들로 분할할지 여부에 따라 결정할 수 있다. 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및 세로 크기는 각각 분할 전의 CU의 가로 크기의 절반 및 세로 크기의 절반이거나, 분할된 개수에 따라 분할 전의 CU의 가로 크기보다 작은 크기 및 세로 크기보다 작은 크기를 가질 수 있다. CU는 복수의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다. 재귀적 분할에 의해, 분할된 CU의 가로 크기 및 세로 크기 중 적어도 하나의 크기가 분할 전의 CU의 가로 크기 및 세로 크기 중 적어도 하나에 비해 감소될 수 있다. CU의 분할은 기정의된 깊이 또는 기정의된 크기까지 재귀적으로 이루어질 수 있다. 예컨대, CTU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 부호화 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, CTU는 상술된 것과 같이 최대의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있고, SCU는 최소의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있다. CTU(310)로부터 분할이 시작되고, 분할에 의해 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기가 줄어든 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다. 예를 들면, 각각의 깊이 별로, 분할되지 않는 CU는 $2N \times 2N$ 크기를 가질 수 있다. 또한, 분할되는 CU의 경우, $2N \times 2N$ 크기의 CU가 $N \times N$ 크기를 가지는 4개의 CU들로 분할될 수 있다. N 의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소할 수 있다.
- [151] 또한, CU가 분할되는지 여부에 대한 정보는 CU의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 분할 정보는 1비트의 정보일 수 있다. SCU를 제외한 모든 CU는 분할 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 분할 정보의 값이 제1 값이면, CU가 분할되지 않을 수 있고, 분할 정보의 값이 제2 값이면, CU가 분할될 수 있다.
- [152] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 CTU는 64×64 블록일 수 있다. 0은 최소 깊이일 수 있다. 깊이가 3인 SCU는 8×8 블록일 수 있다. 3은 최대 깊이일 수 있다. 32×32 블록 및 16×16 블록의 CU는 각각 깊이 1 및 깊이 2로 표현될 수 있다.
- [153] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛은 각각 16×16 의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 쿼드트리(quad-tree) 형태로 분할(쿼드트리 분할, quad-tree partition)되었다고 할 수 있다.
- [154] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 16×32 의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 8×32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 가로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화

유닛은 각각 8x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할(이진트리 분할, binary-tree partition)되었다고 할 수 있다.

- [155] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기를 1:2:1의 비율로 분할함으로써, 3개의 부호화 유닛으로 분할 할 수 있다. 일 예로, 16x32 크기의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 가로로 분할 될 경우, 분할된 3개의 부호화 유닛은 상측부터 각각 16x8, 16x16 및 16x8의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 3개의 부호화 유닛은 좌측부터 각각 8x32, 16x32 및 8x32의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 3분할트리(ternary-tree) 형태로 분할(3분할트리 분할, ternary-tree partition)되었다고 할 수 있다.

- [156] 도 3의 CTU(320)는 쿼드트리 분할, 이진트리 분할 및 3분할트리 분할이 모두 적용된 CTU의 일 예이다.

- [157] 전술한 바와 같이, CTU를 분할하기 위해, 쿼드트리 분할, 이진트리 분할 및 3분할트리 분할 중 적어도 하나가 적용될 수 있다. 각각의 분할은 소정의 우선 순위에 기초하여 적용될 수 있다. 예컨대, CTU에 대해 쿼드트리 분할이 우선적으로 적용될 수 있다. 더 이상 쿼드트리 분할될 수 없는 부호화 유닛은 쿼드트리의 리프 노드에 해당될 수 있다. 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 이진트리 및/또는 3분할트리의 루트 노드가 될 수 있다. 즉, 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 이진트리 분할되거나 3분할트리 분할되거나 또는 더 이상 분할되지 않을 수 있다. 이 때, 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛을 이진트리 분할하거나 3분할트리 분할하여 생성된 부호화 유닛에 대해서는 다시 쿼드트리 분할이 수행되지 않도록 함으로써, 블록의 분할 및/또는 분할 정보의 시그널링을 효과적으로 수행할 수 있다.

- [158] 쿼드트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할은 쿼드 분할 정보를 이용하여 시그널링될 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 쿼드 분할 정보는 해당 부호화 유닛이 쿼드트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 쿼드 분할 정보는 해당 부호화 유닛이 쿼드트리 분할되지 않음을 지시할 수 있다. 쿼드 분할 정보는 소정의 길이(예컨대, 1비트)를 갖는 플래그일 수 있다.

- [159] 이진트리 분할과 3분할트리 분할 사이에는 우선순위가 존재하지 않을 수 있다. 즉, 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 이진트리 분할되거나 3분할트리 분할될 수 있다. 또한, 이진트리 분할 또는 3분할트리 분할에 의해 생성된 부호화 유닛은 다시 이진트리 분할 또는 3분할트리 분할되거나 또는 더 이상 분할되지 않을 수 있다.

- [160] 이진트리 분할과 3분할트리 분할 사이에 우선순위가 존재하지 않는 경우의

분할은 복합형트리 분할(multi-type tree partition)이라고 호칭할 수 있다. 즉, 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 복합형트리(multi-type tree)의 루트 노드가 될 수 있다. 복합형트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할은 복합형트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나를 이용하여 시그널링될 수 있다. 상기 복합형트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할을 위해 순차적으로 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보가 시그널링될 수도 있다.

- [161] 제1값(예컨대, '1')을 갖는 복합형트리의 분할 여부 정보는 해당 부호화 유닛이 복합형트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 복합형트리의 분할 여부 정보는 해당 부호화 유닛이 복합형트리 분할되지 않음을 지시할 수 있다.
- [162] 복합형트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛이 복합형트리 분할되는 경우, 해당 부호화 유닛은 분할 방향 정보를 더 포함할 수 있다. 분할 방향 정보는 복합형트리 분할의 분할 방향을 지시할 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 분할 방향 정보는 해당 부호화 유닛이 세로 방향으로 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 분할 방향 정보는 해당 부호화 유닛이 가로 방향으로 분할됨을 지시할 수 있다.
- [163] 복합형트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛이 복합형트리 분할되는 경우, 해당 부호화 유닛은 분할 트리 정보를 더 포함할 수 있다. 분할 트리 정보는 복합형트리 분할을 위해 사용된 트리를 지시할 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 분할 트리 정보는 해당 부호화 유닛이 이진트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 분할 트리 정보는 해당 부호화 유닛이 3분할트리 분할됨을 지시할 수 있다.
- [164] 분할 여부 정보, 분할 트리 정보 및 분할 방향 정보는 각각 소정의 길이(예컨대, 1비트)를 갖는 플래그일 수 있다.
- [165] 쿼드 분할 정보, 복합형트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나는 엔트로피 부호화/복호화될 수 있다. 상기 정보들의 엔트로피 부호화/복호화를 위해, 현재 부호화 유닛에 인접한 주변 부호화 유닛의 정보가 이용될 수 있다. 예컨대, 좌측 부호화 유닛 및/또는 상측 부호화 유닛의 분할 형태(분할 여부, 분할 트리 및/또는 분할 방향)는 현재 부호화 유닛의 분할 형태와 유사할 확률이 높다. 따라서, 주변 부호화 유닛의 정보에 기초하여, 현재 부호화 유닛의 정보의 엔트로피 부호화/복호화를 위한 컨텍스트 정보를 유도할 수 있다. 이때, 주변 부호화 유닛의 정보에는 해당 부호화 유닛의 쿼드 분할 정보, 복합형트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [166] 다른 실시예로서, 이진트리 분할과 3분할트리 분할 중, 이진트리 분할이 우선적으로 수행될 수 있다. 즉, 이진트리 분할이 먼저 적용되고, 이진트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛을 3분할트리의 루트 노드로 설정할 수도

있다. 이 경우, 3분할트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해서는 쿼드트리 분할 및 이진트리 분할이 수행되지 않을 수 있다.

- [167] 쿼드트리 분할, 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할에 의해 더 이상 분할되지 않는 부호화 유닛은 부호화, 예측 및/또는 변환의 단위가 될 수 있다. 즉, 예측 및/또는 변환을 위해 부호화 유닛이 더 이상 분할되지 않을 수 있다. 따라서, 부호화 유닛을 예측 유닛 및/또는 변환 유닛으로 분할하기 위한 분할 구조, 분할 정보 등이 비트스트림에 존재하지 않을 수 있다.
- [168] 다만, 분할의 단위가 되는 부호화 유닛의 크기가 최대 변환 블록의 크기보다 큰 경우, 해당 부호화 유닛은 최대 변환 블록의 크기와 같거나 또는 작은 크기가 될 때까지 재귀적으로 분할될 수 있다. 예컨대, 부호화 유닛의 크기가 64x64이고, 최대 변환 블록의 크기가 32x32인 경우, 상기 부호화 유닛은 변환을 위해, 4개의 32x32 블록으로 분할될 수 있다. 예컨대, 부호화 유닛의 크기가 32x64이고, 최대 변환 블록의 크기가 32x32인 경우, 상기 부호화 유닛은 변환을 위해, 2개의 32x32 블록으로 분할될 수 있다. 이 경우, 변환을 위한 부호화 유닛의 분할 여부는 별도로 시그널링되지 않고, 상기 부호화 유닛의 가로 또는 세로와 최대 변환 블록의 가로 또는 세로의 비교에 의해 결정될 수 있다. 예컨대, 부호화 유닛의 가로가 최대 변환 블록의 가로보다 큰 경우, 부호화 유닛은 세로로 2등분 될 수 있다. 또한, 부호화 유닛의 세로가 최대 변환 블록의 세로보다 큰 경우, 부호화 유닛은 가로로 2등분 될 수 있다.
- [169] 부호화 유닛의 최대 및/또는 최소 크기에 관한 정보, 변환 블록의 최대 및/또는 최소 크기에 관한 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예컨대, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨 등일 수 있다. 예컨대, 부호화 유닛의 최소 크기는 4x4로 결정될 수 있다. 예컨대, 변환 블록의 최대 크기는 64x64로 결정될 수 있다. 예컨대, 변환 블록의 최소 크기는 4x4로 결정될 수 있다.
- [170] 쿼드트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(쿼드트리 최소 크기)에 관한 정보 및/또는 복합형트리의 루트 노드에서 리프 노드에 이르는 최대 깊이(복합형트리 최대 깊이)에 관한 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예컨대, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨 등일 수 있다. 상기 쿼드트리 최소 크기에 관한 정보 및/또는 상기 복합형트리 최대 깊이에 관한 정보는 화면 내 슬라이스와 화면 간 슬라이스의 각각에 대해 시그널링되거나 결정될 수 있다.
- [171] CTU의 크기와 변환 블록의 최대 크기에 대한 차분 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예컨대, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨 등일 수 있다. 이진트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최대 크기(이진트리 최대 크기)에 관한 정보는 부호화 트리 유닛의 크기와 상기 차분 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 3분할트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최대 크기(3분할트리 최대 크기)는 슬라이스의

타입에 따라 다른 값을 가질 수 있다. 예컨대, 화면 내 슬라이스인 경우, 3분할트리 최대 크기는 32x32일 수 있다. 또한, 예컨대, 화면 간 슬라이스인 경우, 3분할 트리 최대 크기는 128x128일 수 있다. 예컨대, 이진트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(이진트리 최소 크기) 및/또는 3분할트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(3분할트리 최소 크기)는 부호화 블록의 최소 크기로 설정될 수 있다.

- [172] 또 다른 예로, 이진트리 최대 크기 및/또는 3분할트리 최대 크기는 슬라이스 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 또한, 이진트리 최소 크기 및/또는 3분할트리 최소 크기는 슬라이스 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다.
- [173] 전술한 다양한 블록의 크기 및 깊이 정보에 기초하여, 쿼드 분할 정보, 복합형트리의 분할 여부 정보, 분할 트리 정보 및/또는 분할 방향 정보 등이 비트스트림에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다.
- [174] 예컨대, 부호화 유닛의 크기가 쿼드트리 최소 크기보다 크지 않으면, 상기 부호화 유닛은 쿼드 분할 정보를 포함하지 않고, 해당 쿼드 분할 정보는 제2값으로 추론될 수 있다.
- [175] 예컨대, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 이진트리 최대 크기(가로 및 세로) 및/또는 3분할트리 최대 크기(가로 및 세로)보다 큰 경우, 상기 부호화 유닛은 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.
- [176] 또는, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 이진트리 최소 크기(가로 및 세로)와 동일하거나, 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 3분할트리 최소 크기(가로 및 세로)의 두 배와 동일한 경우, 상기 부호화 유닛은 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다. 왜냐하면, 상기 부호화 유닛을 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할할 경우, 이진트리 최소 크기 및/또는 3분할트리 최소 크기보다 작은 부호화 유닛이 생성되기 때문이다.
- [177] 또는, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 복합형트리 내의 깊이가 복합형트리 최대 깊이와 동일한 경우, 상기 부호화 유닛은 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.
- [178] 또는, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 이진트리 분할, 수평 방향 이진트리 분할, 수직 방향 3분할트리 분할 및 수평 방향 3분할트리 분할 중 적어도 하나가 가능한 경우에만, 상기 복합형트리의 분할 여부 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 부호화 유닛은 이진트리 분할 및/또는 3분할트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.

- [179] 또는, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 이진트리 분할과 수평 방향 이진트리 분할이 모두 가능하거나, 수직 방향 3분할트리 분할과 수평 방향 3분할트리 분할이 모두 가능한 경우에만, 상기 분할 방향 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 분할 방향 정보는 시그널링되지 않고, 분할이 가능한 방향을 지시하는 값으로 추론될 수 있다.
- [180] 또는, 복합형트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 이진트리 분할과 수직 방향 3분할트리 분할이 모두 가능하거나, 수평 방향 이진트리 분할과 수평 방향 3분할트리 분할이 모두 가능한 경우에만, 상기 분할 트리 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 분할 트리 정보는 시그널링되지 않고, 분할이 가능한 트리를 지시하는 값으로 추론될 수 있다.
- [181] 도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [182] 도 4의 중심으로부터 외곽으로의 화살표들은 화면 내 예측 모드들의 예측 방향들을 나타낼 수 있다.
- [183] 화면 내 부호화 및/또는 복호화는 현재 블록의 주변 블록의 참조 샘플을 이용하여 수행될 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록일 수 있다. 예를 들면, 화면 내 부호화 및/또는 복호화는 복원된 주변 블록이 포함하는 참조 샘플의 값 또는 부호화 파라미터를 이용하여 수행될 수 있다.
- [184] 예측 블록은 화면 내 예측의 수행의 결과로 생성된 블록을 의미할 수 있다. 예측 블록은 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나에 해당할 수 있다. 예측 블록의 단위는 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나의 크기일 수 있다. 예측 블록은 2x2, 4x4, 16x16, 32x32 또는 64x64 등의 크기를 갖는 정사각형의 형태의 블록일 수 있고, 2x8, 4x8, 2x16, 4x16 및 8x16 등의 크기를 갖는 직사각형 모양의 블록일 수도 있다.
- [185] 화면 내 예측은 현재 블록에 대한 화면 내 예측 모드에 따라 수행될 수 있다. 현재 블록이 가질 수 있는 화면 내 예측 모드의 개수는 기정의된 고정된 값일 수 있으며, 예측 블록의 속성에 따라 다르게 결정된 값일 수 있다. 예를 들면, 예측 블록의 속성은 예측 블록의 크기 및 예측 블록의 형태 등을 포함할 수 있다.
- [186] 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기에 관계없이 N개로 고정될 수 있다. 또는, 예를 들면, 화면 내 예측 모드의 개수는 3, 5, 9, 17, 34, 35, 36, 65, 또는 67 등일 수 있다. 또는, 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기 및/또는 색 성분(color component)의 타입에 따라 상이할 수 있다. 예를 들면, 색 성분이 휘도(luma) 신호인지 아니면 색차(chroma) 신호인지에 따라 화면 내 예측 모드의 개수가 다를 수 있다. 예컨대, 블록의 크기가 커질수록 화면 내 예측 모드의 개수는 많아질 수 있다. 또는 휘도 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수는 색차 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수보다 많을 수 있다.
- [187] 화면 내 예측 모드는 비방향성 모드 또는 방향성 모드일 수 있다. 비방향성 모드는 DC 모드 또는 플래너(Planar) 모드일 수 있으며, 방향성 모드(angular mode)는 특정한 방향 또는 각도를 가지는 예측 모드일 수 있다. 상기 화면 내 예측 모드는 모드 번호, 모드 값, 모드 숫자, 모드 각도, 모드 방향 중 적어도

하나로 표현될 수 있다. 화면 내 예측 모드의 개수는 상기 비방향성 및 방향성 모드를 포함하는 하나 이상의 M개 일 수 있다.

- [188] 현재 블록을 화면 내 예측하기 위해 복원된 주변 블록에 포함되는 샘플들이 현재 블록의 참조 샘플로 이용 가능한지 여부를 검사하는 단계가 수행될 수 있다. 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플이 존재할 경우, 복원된 주변 블록에 포함된 샘플들 중 적어도 하나의 샘플 값을 복사 및/또는 보간한 값을 이용하여 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플의 샘플 값으로 대체한 후, 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 있다.
- [189] 화면 내 예측 시 화면 내 예측 모드 및 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 기반하여 참조 샘플 또는 예측 샘플 중 적어도 하나에 필터를 적용할 수 있다.
- [190] 플래너 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 예측 대상 샘플의 예측 블록 내 위치에 따라, 현재 샘플의 상단 및 좌측 참조 샘플, 현재 블록의 우상단 및 좌하단 참조 샘플의 가중합을 이용하여 예측 대상 샘플의 샘플값을 생성할 수 있다. 또한, DC 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 현재 블록의 상단 및 좌측 참조 샘플들의 평균 값을 이용할 수 있다. 또한, 방향성 모드의 경우 현재 블록의 상단, 좌측, 우상단 및/또는 좌하단 참조 샘플을 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 샘플 값 생성을 위해 실수 단위의 보간을 수행할 수도 있다.
- [191] 현재 블록의 화면 내 예측 모드는 현재 블록의 주변에 존재하는 블록의 화면 내 예측 모드로부터 예측하여 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하다는 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, 복수 개의 주변 블록의 화면 내 예측 모드 중 현재 블록의 화면 내 예측 모드와 동일한 화면 내 예측 모드에 대한 지시자 정보를 시그널링할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 상이하면 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 기초로 엔트로피 부호화/복호화를 수행하여 현재 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다.
- [192] 도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [193] 도 5에 도시된 사각형은 영상을 나타낼 수 있다. 또한, 도 5에서 화살표는 예측 방향을 나타낼 수 있다. 각 영상은 부호화 타입에 따라 I 픽처(Intra Picture), P 픽처(Predictive Picture), B 픽처(Bi-predictive Picture) 등으로 분류될 수 있다.
- [194] I 픽처는 화면 간 예측 없이 화면 내 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. P 픽처는 단방향(예컨대, 순방향 또는 역방향)에 존재하는 참조 영상만을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. B 픽처는 쌍방향(예컨대, 순방향 및 역방향)에 존재하는 참조 영상들을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. 또한, B 픽처인 경우, 쌍방향에 존재하는 참조 영상들을 이용하는 화면 간 예측 또는 순방향 및 역방향 중 일 방향에 존재하는 참조 영상을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. 여기에서,

쌍방향은 순방향 및 역방향일 수 있다. 여기서, 화면 간 예측이 사용되는 경우, 부호화기에서는 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있고, 복호화기에서는 그에 대응하는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[195] 아래에서, 실시예에 따른 화면 간 예측에 대해 구체적으로 설명된다.

[196] 화면 간 예측 혹은 움직임 보상은 참조 영상 및 움직임 정보를 이용하여 수행될 수 있다.

[197] 현재 블록에 대한 움직임 정보는 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각에 의해 화면 간 예측 중 도출될 수 있다. 움직임 정보는 복원된 주변 블록의 움직임 정보, 콜 블록(collocated block; col block)의 움직임 정보 및/또는 콜 블록에 인접한 블록을 이용하여 도출될 수 있다. 콜 블록은 이미 복원된 콜 픽처(collocated picture; col picture) 내에서 현재 블록의 공간적 위치에 대응하는 블록일 수 있다. 여기서, 콜 픽처는 참조 영상 리스트에 포함된 적어도 하나의 참조 영상 중에서 하나의 픽처일 수 있다.

[198] 움직임 정보의 도출 방식은 현재 블록의 예측 모드에 따라 다를 수 있다. 예를 들면, 화면 간 예측을 위해 적용되는 예측 모드로서, AMVP 모드, 머지 모드, 스킵 모드, 현재 픽처 참조 모드 등이 있을 수 있다. 여기서 머지 모드를 움직임 병합 모드(motion merge mode)라고 지칭할 수 있다.

[199] 예를 들면, 예측 모드로서, AMVP가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터, 콜 블록의 움직임 벡터, 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터, (0, 0) 움직임 벡터 중 적어도 하나를 움직임 벡터 후보로 결정하여 움직임 벡터 후보 리스트(motion vector candidate list)를 생성할 수 있다. 생성된 움직임 벡터 후보 리스트를 이용하여 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다. 유도된 움직임 벡터 후보를 기반으로 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다. 여기서, 콜 블록의 움직임 벡터 또는 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터를 시간적 움직임 벡터 후보(temporal motion vector candidate)라 지칭할 수 있고, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터를 공간적 움직임 벡터 후보(spatial motion vector candidate)라 지칭할 수 있다.

[200] 부호화 장치(100)는 현재 블록의 움직임 벡터 및 움직임 벡터 후보 간의 움직임 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference)을 계산할 수 있고, MVD를 엔트로피 부호화할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 움직임 벡터 후보 색인을 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 움직임 벡터 후보 색인은 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터 후보를 지시할 수 있다. 복호화 장치(200)는 움직임 벡터 후보 색인을 비트스트림으로부터 엔트로피 복호화하고, 엔트로피 복호화된 움직임 벡터 후보 색인을 이용하여 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 복호화 대상 블록의 움직임 벡터 후보를 선택할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화된 MVD 및 움직임 벡터 후보의 합을 통해 복호화 대상 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

- [201] 비트스트림은 참조 영상을 지시하는 참조 영상 색인 등을 포함할 수 있다. 참조 영상 색인은 엔트로피 부호화되어 비트스트림을 통해 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 시그널링될 수 있다. 복호화 장치(200)는 유도된 움직임 벡터와 참조 영상 색인 정보에 기반하여 복호화 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [202] 움직임 정보의 도출 방식의 다른 예로, 머지 모드가 있다. 머지 모드란 복수의 블록들에 대한 움직임의 병합을 의미할 수 있다. 머지 모드는 현재 블록의 움직임 정보를 주변 블록의 움직임 정보로부터 유도하는 모드를 의미할 수 있다. 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 정보 및/또는 쿨 블록의 움직임 정보를 이용하여 머지 후보 리스트(merge candidate list)를 생성할 수 있다. 움직임 정보는 1) 움직임 벡터, 2) 참조 영상 색인, 및 3) 화면 간 예측 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예측 지시자는 단방향 (L0 예측, L1 예측) 또는 쌍방향일 수 있다.
- [203] 머지 후보 리스트는 움직임 정보들이 저장된 리스트를 나타낼 수 있다. 머지 후보 리스트에 저장되는 움직임 정보는, 현재 블록에 인접한 주변 블록의 움직임 정보(공간적 머지 후보(spatial merge candidate)) 및 참조 영상에서 현재 블록에 대응되는(collocated) 블록의 움직임 정보(시간적 머지 후보(temporal merge candidate)), 이미 머지 후보 리스트에 존재하는 움직임 정보들의 조합에 의해 생성된 새로운 움직임 정보 및 제로 머지 후보 중 적어도 하나일 수 있다.
- [204] 부호화 장치(100)는 머지 플래그(merge flag) 및 머지 색인(merge index) 중 적어도 하나를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성한 후 복호화 장치(200)로 시그널링할 수 있다. 머지 플래그는 블록 별로 머지 모드를 수행할지 여부를 나타내는 정보일 수 있고, 머지 색인은 현재 블록에 인접한 주변 블록들 중 어떤 블록과 머지를 할 것인가에 대한 정보일 수 있다. 예를 들면, 현재 블록의 주변 블록들은 현재 블록의 좌측 인접 블록, 상단 인접 블록 및 시간적 인접 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [205] 스킵 모드는 주변 블록의 움직임 정보를 그대로 현재 블록에 적용하는 모드일 수 있다. 스킵 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 어떤 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로서 이용할 것인지에 대한 정보를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 통해 복호화 장치(200)에 시그널링할 수 있다. 이때, 부호화 장치(100)는 움직임 벡터 차분 정보, 부호화 블록 플래그 및 변환 계수 레벨(양자화된 레벨) 중 적어도 하나에 관한 구문 요소를 복호화 장치(200)에 시그널링하지 않을 수 있다.
- [206] 현재 픽처 참조 모드는 현재 블록이 속한 현재 픽처 내의 기-복원된 영역을 이용한 예측 모드를 의미할 수 있다. 이때, 상기 기-복원된 영역을 특정하기 위해 벡터가 정의될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화되는지 여부는 현재 블록의 참조 영상 색인을 이용하여 부호화될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 블록인지 여부를 나타내는 플래그 혹은 색인이

시그널링될 수도 있고, 현재 블록의 참조 영상 색인을 통해 유추될 수도 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 경우, 현재 픽처는 현재 블록을 위한 참조 영상 리스트 내에서 고정 위치 또는 임의의 위치에 추가될 수 있다. 상기 고정 위치는 예를 들어, 참조 영상 색인이 0인 위치 또는 가장 마지막 위치일 수 있다. 현재 픽처가 참조 영상 리스트 내에서 임의의 위치에 추가되는 경우, 상기 임의의 위치를 나타내는 별도의 참조 영상 색인이 시그널링될 수도 있다.

[207] 도 6은 변환 및 양자화의 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[208] 도 6에 도시된 바와 같이 잔여 신호에 변환 및/또는 양자화 과정을 수행하여 양자화된 레벨이 생성될 수 있다. 상기 잔여 신호는 원본 블록과 예측 블록(화면 내 예측 블록 혹은 화면 간 예측 블록) 간의 차분으로 생성될 수 있다. 여기에서, 예측 블록은 화면 내 예측 또는 화면 간 예측에 의해 생성된 블록일 수 있다. 여기서, 변환은 1차 변환 및 2차 변환 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 잔여 신호에 대해서 1차 변환을 수행하면 변환 계수가 생성될 수 있고, 변환 계수에 2차 변환을 수행하여 2차 변환 계수를 생성할 수 있다.

[209] 1차 변환(Primary Transform)은 기-정의된 복수의 변환 방법 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 일례로, 기-정의된 복수의 변환 방법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform) 또는 KLT(Karhunen-Loeve Transform) 기반 변환 등을 포함할 수 있다. 1차 변환이 수행 후 생성되는 변환 계수에 2차 변환(Secondary Transform)을 수행할 수 있다. 1차 변환 및/또는 2차 변환시에 적용되는 변환 방법은 현재 블록 및/또는 주변 블록의 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 따라 결정될 수 있다. 또는 변환 방법을 지시하는 변환 정보가 시그널링될 수도 있다.

[210] 1차 변환 및/또는 2차 변환이 수행된 결과 또는 잔여 신호에 양자화를 수행하여 양자화된 레벨을 생성할 수 있다. 양자화된 레벨은 화면 내 예측 모드 또는 블록 크기/형태 중 적어도 하나를 기준으로 우상단 대각 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 중 적어도 하나에 따라 스캐닝(scanning) 될 수 있다. 예를 들어, 우상단(up-right) 대각 스캐닝을 이용하여 블록의 계수를 스캔함으로써 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 블록의 크기 및/또는 화면 내 예측 모드에 따라 우상단 대각 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 스캐닝된 양자화된 레벨은 엔트로피 부호화되어 비트스트림에 포함될 수 있다.

[211] 복호화기에서는 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 양자화된 레벨을 생성할 수 있다. 양자화된 레벨은 역 스캐닝(Inverse Scanning)되어 2차원의 블록 형태로 정렬될 수 있다. 이때, 역 스캐닝의 방법으로 우상단 대각 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 중 적어도 하나가 수행될 수 있다.

[212] 양자화된 레벨에 역양자화를 수행할 수 있고, 2차 역변환 수행 여부에 따라 2차 역변환을 수행할 수 있고, 2차 역변환이 수행된 결과에 1차 역변환 수행 여부에

따라 1차 역변환을 수행하여 복원된 잔여 신호가 생성될 수 있다.

[213]

[214] 이하에서는, 도 4에서 설명한 화면 내 예측 과정 중 참조 샘플 구성 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[215] 유도한 화면 내 예측 모드를 기반으로 현재 블록 또는 현재 블록보다 작은 크기/형태를 가지는 서브 블록에 대한 화면 내 예측을 수행함에 있어, 부호화기/복호화기는 예측을 위해 사용되는 참조 샘플을 구성할 수 있다. 이하의 설명에서 현재 블록은 현재 서브 블록을 의미할 수 있다.

[216] 참조 샘플은 도 7에 도시된 하나 이상의 복원 샘플 라인에 포함된 하나 이상의 샘플 또는 샘플 조합을 통하여 구성될 수 있다. 여기서, 부호화기/복호화기는 복수의 복원 샘플 라인 상의 각 복원 샘플들을 그대로 참조 샘플로 사용하거나, 동일 복원 샘플 라인 상의 샘플 간 필터링 또는 서로 다른 복원 샘플 라인 상의 샘플 간 필터링을 수행 후 참조 샘플로 사용할 수 있다.

[217] 도 7의 복수개의 복원 샘플 라인 중 하나 이상의 라인을 선택하여 참조 샘플이 구성되는 경우, 선택된 복원 샘플 라인에 대한 지시자는 부호화기에서 복호화기로 시그널링될 수 있다.

[218] 또는, 현재 블록으로부터의 거리 또는 현재 블록의 화면 내 예측 모드 중 적어도 하나에 기반하여 도 7의 복수개의 복원 샘플 라인으로부터 선택된 복수의 복원 샘플들의 통계값이 산출될 수 있으며, 산출된 통계값은 참조 샘플로 이용될 수 있다.

[219] 일 예로, 통계값이 가중합을 이용하여 산출되는 경우, 가중합의 가중치는 현재 블록으로부터 참조 샘플 라인까지의 거리에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.

[220] 일 예로, 통계값이 가중합을 이용하여 산출되는 경우, 가중합의 가중치는 현재 블록의 화면 내 예측 모드에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.

[221] 한편, 참조 샘플 구성에 사용되는 복원 샘플 라인의 개수, 위치 및 구성 방법 중 적어도 하나는 현재 블록의 상단 또는 좌측의 경계가 픽처, 슬라이스, 타일, 부호화 트리 블록(CTB) 중 적어도 하나의 경계에 해당되는지 여부에 따라 결정될 수 있다.

[222] 일 예로, 현재 블록의 상단 경계가 픽처, 슬라이스, 타일, 부호화 트리 블록(CTB) 중 적어도 하나의 경계에 해당하는 경우, 아래 표 1의 기재된 것과 같이 참조 샘플이 구성될 수 있다.

[223]

[224] [표1]

선택된 복원샘플 라인	상단	좌측
1, 2	1	1, 2
1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2, 3, 4
2	1	2

[225]

[226] 한편, 참조 샘플 구성에 관한 정보는 시그널링될 수 있다.

[227] 예를 들어, 복수 개의 복원 샘플 라인을 사용했는지 여부를 나타내는 정보 및 선택된 복원 샘플 라인에 관한 정보 등 중 적어도 하나가 시그널링될 수 있다.

[228] 화면 내 예측을 위한 참조 샘플을 구성하는데 사용되는 주변의 복원된 샘플은 가용성을 판단하여 참조 샘플로 구성될 수 있다.

[229] 일 예로, 주변의 복원된 샘플이 현재 블록이 포함되어 있는 픽처, 슬라이스, 타일, CTU 중 적어도 하나 이상의 영역 밖에 위치하는 경우 가용하지 않다고 판단될 수 있다.

[230] 일 예로, 현재 블록에 대한 제한된 화면 내 예측(constrained intra prediction)을 수행하는 경우 또는 주변의 복원된 샘플이 화면 간 예측으로 부호화/복호화된 블록에 위치하는 경우에는 가용하지 않다고 판단될 수 있다.

[231] 한편, 주변의 복원된 샘플이 가용하지 않다고 판단되는 경우, 부호화기/복호화기는 주변의 가용한 복원된 샘플을 이용하여 가용하지 않다고 판단된 샘플을 대체할 수 있다.

[232] 일 예로, 비가용 샘플에 인접한 하나의 가용 복원 샘플 또는 복수의 가용 복원 샘플들의 통계값을 이용하여 비가용 샘플을 대체할 수 있다. 여기서, 비가용 샘플이 연속되는 경우, 대체에 이용되는 인접한 가용 복원 샘플은 연속된 비가용 샘플의 전방 및 후방에 인접한 적어도 하나의 가용 복원 샘플일 수 있다.

[233] 현재 블록이 복수개의 서브 블록들로 분할되고 각 서브 블록이 독립적인 화면 내 예측 모드를 가질 때, 각 서브 블록의 참조 샘플을 구성할 수 있다. 이때, 복수의 서브 블록을 예측하는 스캐닝 순서에 따라, 예측 대상인 서브 블록의 좌측, 상단, 우상단 및 좌하단 중 적어도 하나 이상의 복원된 서브 블록을 이용할 수 있다. 여기서, 스캐닝 순서는 래스터 스캔, Z-스캔, 지그재그 스캔, 수직 스캔 및 수평 스캔 중 적어도 하나일 수 있다.

[234]

[235] 이하에서는, 화면 내 예측을 위한 참조 샘플의 필터링에 대해 자세히 설명하도록 한다.

[236] 필터링 수행 여부는 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 탭스) 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[237] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 블록의

- 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, 현재 블록의 크기 N (단, N 은 양의 정수)은 블록의 가로(W), 블록의 세로(H), 블록의 가로와 세로의 합($W+H$), 블록 내 픽셀의 개수($W \times H$) 중 적어도 하나로 정의될 수 있다.
- [238] 일 예로, 현재 블록의 크기 N 이 소정의 값 T (단, T 는 양의 정수) 이상인 경우에만 필터링이 수행될 수 있다.
- [239] 다른 예로, 현재 블록의 크기 N 이 소정의 값 T (단, T 는 양의 정수) 이하인 경우에만 필터링이 수행될 수 있다.
- [240] 또 다른 예로, 현재 블록의 크기 N 이 소정의 값 $T1$ 이상이고 $T2$ 이하인 경우에만 필터링이 수행될 수 있다. (단 $T1, T2$ 는 양의 정수이고 $T2 > T1$)
- [241] 또 다른 예로, 현재 블록의 크기 N 이 소정의 값 $T1$ 이하이고 $T2$ 이상인 경우에만 필터링이 수행될 수 있다. (단 $T1, T2$ 는 양의 정수이고 $T2 > T1$)
- [242] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 블록의 형태에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 블록의 형태는 정방향 블록 및 비정방향 블록을 포함할 수 있다. 그리고, 비정방향 블록은 가로가 세로보다 긴 비정방향 블록 혹은 세로가 가로보다 긴 비정방향 블록으로 구분될 수도 있다.
- [243] 일 예로, 현재 블록이 정방향 블록인 경우에만 필터링이 수행될 수 있다.
- [244] 다른 예로, 현재 블록이 비정방향 블록인 경우에만 필터링을 수행될 수도 있다.
- [245] 한편, 현재 블록이 비정방향 블록인 경우, 현재 블록의 가로 값(W) 또는 현재 블록의 세로 값(H)에 기초하여 상단과 좌측 참조 샘플에 대한 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다.
- [246] 일 예로, 현재 블록의 가로 값(W)에 따라 상단 참조 샘플에 대한 필터링 수행 여부가 결정될 수 있고, 현재 블록의 세로 값(H)에 따라 좌측 참조 샘플에 대한 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다.
- [247] 다른 예로, 현재 블록의 가로 값(W)과 현재 블록의 세로 값(H) 중 큰 값을 기준으로 상단 및 좌측 샘플에 대한 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다.
- [248] 또 다른 예로, 현재 블록의 가로 값(W)과 현재 블록의 세로 값(H) 중 작은 값을 기준으로 상단 및 좌측 샘플에 대한 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다.
- [249] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 블록의 화면 내 예측 모드에 기초하여 결정될 수 있다.
- [250] 일 예로, 비방향성 모드인 PLANAR 및/또는 DC 모드에 대하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [251] 다른 예로, 비방향성 모드인 PLANAR 및/또는 DC 모드에 대하여 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [252] 또 다른 예로, 방향성 모드 중 수직 및/또는 수평 모드에 대해서는 모든 블록 크기에 대하여 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [253] 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 CurMode이고, 수평 방향 모드의 번호 또는 인덱스가 Hor_Idx, 수직 방향 모드의 번호 또는 인덱스가 Ver_Idx라고 정의되는 경우, $\min\{\text{abs}(\text{CurMode}-\text{Hor_Idx}), \text{abs}(\text{CurMode}-\text{Ver_Idx})\} > \text{Th}$ 를 만족시키는

CurMode에 대해서만 참조 샘플 필터링을 수행할 수 있다. 이때, 임계값 Th 는 임의의 양의 정수가 될 수 있고, 현재 블록의 크기에 따라 적응적으로 결정되는 값일 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 크기가 커질수록 임계값 Th 가 작아질 수 있다. $\min\{\text{abs}(\text{CurMode-Hor_Idx}), \text{abs}(\text{CurMode-Ver_Idx})\} > Th$ 일 때 참조 샘플 필터링이 수행되므로, 상기 $\min\{\text{abs}(\text{CurMode-Hor_Idx}), \text{abs}(\text{CurMode-Ver_Idx})\} > Th$ 는 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건을 의미할 수 있다. 즉, 상기 조건을 만족할 경우 참조 샘플 필터링이 수행될 수 있다.

- [254] 현재 블록의 분할 깊이(또는 분할 뎁스)에 따라 참조 샘플 필터링 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [255] 현재 블록의 픽셀 성분에 따라 참조 샘플 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다. 여기서, 픽셀 성분은 밝기 성분(Luma) 및 색차 성분(Chroma, 일 예로, Cb 및 Cr) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [256] 일 예로, 밝기 성분에만 참조 샘플 필터링이 수행되고 색차 성분에는 참조 샘플 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [257] 한편, 밝기 성분과 색차 성분과 관련 없이 모든 성분에 참조 샘플 필터링이 수행될 수 있다.
- [258] 앞에서 설명한 바와 같이 현재 블록의 크기, 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 뎁스), 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기반한 각 필터링 수행 조건의 조합으로 현재 블록의 상단 및/또는 좌측 참조 샘플의 최종 필터링 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [259] 필터의 유형은 영상의 특성, 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 뎁스), 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 필터 유형은 필터의 종류를 의미할 수 있다.
- [260] 필터의 유형은 n탭 필터(n-tap filter), 선형 필터(linear filter), 비선형 필터(non-linear filter), 양방향 필터(bilateral filter), 평활화 필터(smoothing filter), 경계 보존 필터(edge-preserving filter) 및 순서 기반 필터(Order-statistic filter) 중 어느 하나로 결정될 수 있다. 필터의 유형에 따라 필터의 길이, 필터의 탭수 및 필터의 계수 중 적어도 하나가 기 설정되어 있을 수 있다. 상기 n 은 양의 정수를 의미할 수 있다.
- [261] 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성을 기초로 필터의 유형이 결정될 수 있다. 여기서, 영상의 특성은 평활영역(Homogeneous), 에지영역(edge) 및 잘못된 에지 영역(false edge) 중 어느 하나로 결정될 수 있다. 영상의 특성은 영상 평활도(degree of homogeneity) 또는 영상 복잡도(degree of texture)를 기초로 결정될 수 있다. 영상 평활도와 영상 복잡도는 상호 반대의 의미를 갖는 지표일 수 있으며, 영상 평활도는 $K \times [1/\text{영상복잡도}]$ 로 산출될 수 있다(K 는 양의 정수).
- [262] 도 8은 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성을 나타내는 도면이다.

- [263] 도 8을 참조하면, 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성이 (1) 에지영역인 경우, 필터의 유형은 경계 보존 필터로 결정될 수 있다. 여기서, 에지영역은 경계영역(boundary)일 수 있다.
- [264] 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성이 (2) 평활영역인 경우, 필터의 유형은 평활화 필터로 결정될 수 있다.
- [265] 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성이 (3) 잘못된 에지 영역인 경우, 참조 샘플을 잡음으로 판단하여 필터링 예외 처리가 수행될 수 있다.
- [266] 필터링 대상 화소 중 잡음 화소를 판별하는 방법은 아래 중 하나일 수 있다.
- [267] 본 발명의 일 실시 예에 따른 잡음 판단 방법은 현재 대상 화소 값과 인접한 N 개의 대상 화소값들의 통계 값의 차분의 절대값이 소정의 임계값 Th 보다 큰 경우 현재 대상 화소를 잡음 화소로 판별할 수 있다. 이때, N 과 Th 는 양의 정수일 수 있고, 통계값은 평균값, 중간값, 최대값, 최소값 중 어느 하나일 수 있다.
- [268] 일 예로, 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)의 값이 V_{cur} 이고, 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)의 직전 인접 대상 화소의 값이 V_{pre} , 참조 샘플(또는 현재 대상 화소) 직후 인접 대상 화소의 값이 V_{aft} 이라고 정의되고 1D 라인에 대한 필터링인 경우, $(V_{cur}-V_{pre})*(V_{aft}-V_{cur}) < 0$ 이고 $\max\{\text{abs}(V_{cur}-V_{pre}), \text{abs}(V_{aft}-V_{cur})\} \geq Th$ 를 만족하면 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)는 잡음 화소로 판별될 수 있다. 이때, $Th \geq 0$ 을 만족하는 양의 정수일 수 있다.
- [269] 일 예로, 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)의 값이 V_{cur} 이고, 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)의 N 개의 인접 대상 화소들의 값이 V_i (단, $i = 1, 2, \dots, N$ 이고 N 은 양의 정수)이라고 정의되고 2D 라인에 대한 필터링인 경우, 모든 N 에 대하여 $V_{cur}-V_i > Th$ 또는 $V_{cur}-V_i < -Th$ 이고 $\max\{\text{abs}(V_{cur}-V_1), \text{abs}(V_{cur}-V_2), \dots, \text{abs}(V_{cur}-V_N)\} \geq Th$ 를 만족하면 참조 샘플(또는 현재 대상 화소)는 잡음 화소로 판별될 수 있다. 이때, $Th \geq 0$ 을 만족하는 양의 정수일 수 있다.
- [270] 한편, 필터링 시 잡음으로 판별된 참조 샘플(또는 필터링 대상 화소)에 대해서는 아래 중 하나와 같이 처리될 수 있다. 일 예로, 잡음 대상 화소에는 필터링이 수행되지 않을 수 있다. 다른 예로, 잡음 대상 화소를 필터링 수행 대상 영역에서 제외시킨 후 필터링이 수행될 수 있다.
- [271] 위에서 설명한 바와 같이 참조 샘플이 포함된 영역의 영상 특성을 고려하여 필터링을 수행하는 경우, 원본 영상에 보다 가까운 참조 샘플을 이용하여 예측 블록을 생성하기 때문에 예측의 효율을 높일 수 있다. 특히, 에지영역에 경계 보존 필터가 적용될 수 있어 잔차 신호 값을 줄일 수 있다. 그리고, 영상의 객체 경계 영역(object boundary)에서의 링잉 아티팩트(ringing artifacts) 및 방향성 예측을 수행할 때 발생하는 컨투어 아티팩트(contour artifacts)이 개선될 수 있다.
- [272] 영상의 특성을 결정하는데 사용되는 영상 평활도(degree of homogeneity) 또는 영상 복잡도(degree of texture)는 아래와 같이 유도될 수 있다.
- [273] 일 예로, 도 9의 블록에서 영상의 평활도는 아래 수식 중 적어도 하나를 이용하여 영상의 상단 또는 좌측 참조 샘플에 대해 독립적으로 유도되거나,

좌측과 상단 참조 샘플 전체에 대해서 유도될 수 있다.

[274] 상단 참조 샘플의 평활도는 수학적식 1 또는 수학적식 2를 이용하여 유도될 수 있다.

[275] [수식1]

$$Homogeneity_Above = abs\left(Ref_Abv[0] - 2 \cdot Ref_Abv\left[\frac{W}{2}\right] + Ref_Abv[W-1]\right)$$

[276]

[277] [수식2]

$$Homogeneity_Above = abs\left(Ref_Abv[0] - 2 \cdot Ref_Abv\left[\frac{W+H}{2}\right] + Ref_Abv[W+H-1]\right)$$

[278] 좌측 참조 샘플의 평활도는 수학적식 3 또는 수학적식 4를 이용하여 유도될 수 있다.

[279] [수식3]

$$Homogeneity_Left = abs\left(Ref_Left[0] - 2 \cdot Ref_Left\left[\frac{H}{2}\right] + Ref_Left[H-1]\right)$$

[280]

[281] [수식4]

$$Homogeneity_Left = abs\left(Ref_Left[0] - 2 \cdot Ref_Left\left[\frac{W+H}{2}\right] + Ref_Left[W+H-1]\right)$$

[282] 또는, 상기 방법에 따라 구한 좌측 평활도와 상단 평활도의 가중합을 이용하여 현재 블록의 전체 평활도가 유도될 수 있다.

[283] 영상의 평활도를 구하는 또 다른 실시 예로, 참조 픽셀의 변화도 또는 경사도(gradient)를 이용할 수 있다.

[284] 일 예로, 도 10과 같이 현재 필터링 하고자 하는 참조 픽셀(Cur)에서의 경사도(Pixel_Gradient)는 수학적식 5 또는 수학적식 6과 같이 유도될 수 있다. 단, 수학적식 5 또는 수학적식 6에서 N은 임의의 양의 정수일 수 있고, 수학적식 6에서 Wk는 임의의 실수일 수 있다.

[285] [수식5]

$$Pixel_Gradient = abs(Prev_N - Aft_N)$$

[286]

[287] [수식6]

$$Pixel_Gradient = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=1}^N w_k \cdot abs(Prev_k - Aft_k)$$

[288]

[289] 상단 참조 샘플 또는 좌측 참조 샘플 또는 상단과 좌측 참조 샘플의 개수를 M이라고 할 때 (즉, M은 W 또는 H 또는 W+H 또는 WxH) 전체 참조 샘플 그룹의 평균 경사도는 수학적식 7과 같이 구할 수 있다.

[290]

[291] [수식7]

$$Mean_Gradient = \frac{1}{M} \sum Pixel_Gradient, \text{ where } M = W \text{ or } H \text{ or } W + H$$

[292]

[293] 복수개의 참조 샘플 라인에 필터링을 적용하는 경우, 각 라인에 대하여 평활도가 각각 유도될 수 있고 또는 각 단일 샘플 라인에서 구해진 평활도들의 가중합을 전체 평활도로 사용할 수 있다.

[294] 현재 블록의 픽셀 성분에 기초하여 필터의 유형이 결정될 수 있다.

[295] 일 예로, 색차 성분에 대한 필터의 유형은 밝기 성분의 필터의 유형과 동일하게 설정될 수 있다.

[296] 한편, 밝기 성분의 필터의 유형과 색차 성분 필터의 유형은 독립적으로 결정될 수도 있다.

[297] 필터의 길이 및 필터의 계수 중 적어도 하나는 필터의 유형에 따라 결정될 수 있다. 그러나, 참조 샘플 필터링에 사용되는 필터의 유형이 결정된 경우라도 필터의 길이 및 필터의 계수 중 적어도 하나는 적응적으로 변경될 수도 있다.

[298] 필터의 길이는 영상의 특성, 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드 및 분할 깊이(또는 분할 뎀스), 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 필터의 길이는 필터의 탭수(number of tap)를 의미할 수 있다.

[299] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 참조 샘플의 필터링에 적용되는 필터의 길이는 현재 블록의 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, 현재 블록의 크기 N(단, N은 양의 정수)은 블록의 가로(W), 블록의 세로(H), 블록 가로 세로의 합(W+H), 블록 내 픽셀의 개수(WxH) 중 적어도 하나로 정의될 수 있다. 여기서, 참조 샘플은 상단 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[300] 블록 크기 N값에 따라 필터의 길이가 적응적으로 결정될 수 있다.

[301] 일 예로, N값이 Th_1보다 작은 경우, L_1 길이의 필터링이 적용될 수 있고, N값이 Th_1보다 크거나 같고 Th_2보다 작은 경우, L_2 길이의 필터링이 적용될 수 있고, N값이 Th_(K-1)보다 크거나 같고 Th_K보다 작은 경우, L_K 길이의 필터링이 적용될 수 있다. 단, L_1부터 L_K는 L_1 < L_2 < ... < L_K를 만족하는 양의 정수이고, Th_1부터 Th_K는 Th_1 < Th_2 < ... < Th_K를 만족하는 양의 정수일 수 있다. 또는, L_1부터 L_K는 L_1 < L_2 < ... < L_K를 만족하는 양의 정수이고, Th_1부터 Th_K는 Th_K < Th_{K-1} < ... < Th_1를 만족하는 양의 정수일 수 있다. K는 소정의 양의 정수일 수 있다.

[302] 한편, 필터의 길이는 블록 크기 N값과 관계없이 고정된 필터 길이가 사용될 수도 있다.

- [303] 복수개의 참조 샘플 라인에 필터링을 적용하는 경우, 상기 조건에 따라 결정된 필터의 길이가 모든 참조 샘플 라인에 동일하게 적용될 수 있고, 또는 각 샘플 라인에 대해 서로 다른 독립적인 필터 길이가 적용될 수 있다.
- [304] 일 예로, 첫번째 상단 및/또는 좌측 참조 샘플 라인에 적용할 필터의 길이는 앞서 설명한 조건에 따라 결정하고, 두번째 이상의 상단 및/또는 좌측 참조 샘플 라인들에 대한 필터의 길이는 첫번째 참조 샘플 라인에 적용된 필터의 길이보다 감소된 필터의 길이로 결정될 수 있다. 반대로, 두번째 이상의 상단 및/또는 좌측 참조 샘플 라인들에 대한 필터의 길이는 첫번째 참조 샘플 라인에 적용된 필터의 길이보다 증가된 필터의 길이로 결정될 수 있다.
- [305] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 참조 샘플이 포함된 영역의 영상의 특성을 기초로 참조 샘플의 필터링에 적용되는 필터의 길이가 결정될 수 있다. 영상의 특성에 대해 앞에서 자세히 설명하였는 바 중복 설명은 생략한다.
- [306] 구체적으로, 참조 샘플이 포함된 영역의 평활도에 따라, 상단 및/또는 좌측 참조 샘플에 적용되는 필터 길이가 적응적으로 결정될 수 있다.
- [307] 일 예로, 평활도 값이 Th_1 보다 작은 경우 L_1 길이의 필터링이 적용될 수 있고, 평활도 값이 Th_1 보다 크거나 같고 Th_2 보다 작은 경우, L_2 길이의 필터링이 적용될 수 있고, 평활도 값이 $Th_{(K-1)}$ 보다 크거나 같고 Th_K 보다 작은 경우, L_K 길이의 필터링이 적용될 수 있다. 단, L_1 부터 L_K 는 $L_1 < L_2 < \dots < L_K$ 를 만족하는 양의 정수이고, Th_1 부터 Th_K 는 $Th_1 < Th_2 < \dots < Th_K$ 를 만족하는 양의 정수일 수 있다. 또는, L_1 부터 L_K 는 $L_1 < L_2 < \dots < L_K$ 를 만족하는 양의 정수이고, Th_1 부터 Th_K 는 $Th_K < Th_{K-1} < \dots < Th_1$ 를 만족하는 양의 정수일 수 있다. K 는 소정의 양의 정수일 수 있다.
- [308] 한편, 참조 샘플이 포함된 영역의 평활도 값과 관계없이 고정된 필터의 길이가 사용될 수 있다.
- [309] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 현재 블록의 형태를 기초로 상단 및/또는 좌측 참조 샘플에 적용되는 필터의 길이가 결정될 수 있다.
- [310] 일 예로, 현재 블록의 형태가 정방형인 경우(즉, 현재 블록의 가로(W) 및 현재 블록의 세로(H)가 동일한 경우), 상단 참조 샘플과 좌측 참조 샘플에 동일 길이의 필터가 적용될 수 있다. 그리고, 현재 블록의 형태가 비정방형인 경우, 상단 참조 샘플과 좌측 참조 샘플에 각각 다른 길이의 필터가 적용될 수 있다.
- [311] 일 예로, 현재 블록의 가로(W)가 현재 블록의 세로(H)보다 큰 경우, 상단 참조 샘플에 좌측 참조 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수 있고, 현재 블록의 가로(W)가 현재 블록의 세로(H)보다 작은 경우, 좌측 참조 샘플에 상단 참조 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수 있다.
- [312] 또한, 현재 블록의 가로(W) 또는 현재 블록의 세로(H)에 따라 상단과 좌측 참조 샘플에 적용하는 필터의 길이가 독립적으로 결정될 수 있다.
- [313] 또한, 현재 블록의 형태가 정방형인 경우에도, 상단 참조 샘플과 좌측 참조

샘플에 각각 다른 길이의 필터가 적용될 수도 있다.

[314] 한편, 블록 형태에 관계없이 상단 및 좌측 참조 샘플에 동일한 필터 길이가 적용될 수도 있다.

[315] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 기초로 상단 및/또는 좌측 참조 샘플에 적용되는 필터의 길이가 결정될 수 있다.

[316] 일 예로, 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수직 방향 모드들 중 하나인 경우, 상단 참조 샘플에 좌측 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수 있다. 그리고, 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수평 방향 모드들 중 하나인 경우, 좌측 참조 샘플에 상단 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수 있다.

[317] 반대로, 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수직 방향 모드들 중 하나인 경우, 좌측 참조 샘플에 상단 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수 있다. 그리고, 현재 블록의 화면 내 예측 모드가 수평 방향 모드들 중 하나인 경우, 상단 참조 샘플에 좌측 샘플에 적용되는 필터의 길이보다 더 긴 필터가 적용될 수도 있다.

[318] 한편, 현재 블록의 화면 내 예측 모드에 관계없이 상단 및 좌측 참조 샘플에 동일한 필터 길이가 적용될 수도 있다.

[319] 현재 블록의 픽셀 성분에 기초하여 필터의 길이가 결정될 수 있다.

[320] 일 예로, 색차 성분에 대한 필터의 길이는 밝기 성분의 필터의 길이와 동일하게 설정될 수 있다.

[321] 한편, 밝기 성분의 필터의 길이와 색차 성분 필터의 길이는 독립적으로 결정될 수도 있다.

[322] 필터의 계수는 영상의 특성, 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 템스), 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 필터의 계수는 필터의 계수 세트(set)을 의미할 수 있다.

[323]

[324] 이상, 화면 내 예측을 위한 참조 샘플의 필터링에 대해 자세히 설명하였다. 상술한 필터링 수행 여부 결정 방법, 필터의 유형 결정 방법, 필터의 길이 결정 방법 및 필터의 계수 결정 방법은 화면 내 예측을 위한 참조 샘플의 필터링뿐만 아니라 도 1에 따른 부호화기 또는 도 2에 따른 복호화기의 다음 단계에서도 동일하게 적용될 수 있다.

[325] - 인트라 예측부에서의 보간(interpolation) 필터링, 화면 내 예측 블록에 대한 경계 영역 필터링

[326] - 움직임 보상부에서의 예측 블록을 생성하기 위한 보간 필터링, 생성된 예측 블록에 대한 보간 필터링, 화면 간 예측 블록에 대한 경계 영역 필터링

[327] - 움직임 예측부에서의 예측 블록을 생성하기 위한 보간 필터링

[328] - 필터부에서의 de-blocking 필터링, SAO(Sample Adaptive Offset) 필터링,

ALF(Adaptive Loop Filtering)

- [329] - 부호화기 또는 복호화기에서 움직임 정보를 보정(또는 refinement 또는 fine-tuning)하기 위하여 수행되는 단계인, OBMC(Overlapped Block Motion Compensation), FRUC(Frame rate up conversion) 및 BIO(Bi-directional Optical Flow) 중 적어도 하나의 필터링
- [330] 따라서, 이하의 명세서에서 필터링은 인트라 예측부에서의 참조 샘플 필터링/보간 필터링/경계 영역 필터링, 움직임 예측부 및 움직임 보상부에서의 예측 블록을 생성하기 위한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 경계 영역 필터링, 필터부에서의 인루프 필터링 및 부호화기 및 복호화기에서 움직임 정보 보정을 위한 OBMC, FRUC 및 BIO 중 적어도 하나의 필터링을 의미할 수 있다.
- [331] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 필터링 수행 여부, 필터의 유형, 필터의 길이 및 필터의 계수 중 적어도 하나는 블록의 크기, 블록의 형태, 예측 모드, 화면 내 예측 모드, 화면 간 예측 모드, 영상의 지역적 특성, 영상의 전역적 특성, 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부, 픽셀의 성분 및 기타 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [332] 일 예로, 인트라 예측부의 보간 필터링에서 이용되는 필터의 유형은 영상의 특성, 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 텍스), 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [333] 또한, 인트라 예측부의 보간 필터링에서 이용되는 필터의 계수는 영상의 특성, 블록의 크기, 블록의 형태, 화면 내 예측 모드, 분할 깊이(또는 분할 텍스), 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부 및 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [334] 예를 들어, 참조 샘플에 필터링이 수행된 경우 혹은 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건이 만족된 경우, 보간 필터링 시에 제1 필터 계수 세트가 사용될 수 있고, 참조 샘플에 필터링이 수행되지 않은 경우 혹은 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건이 만족되지 않은 경우, 보간 필터링 시에 제2 필터 계수 세트가 사용될 수 있다.
- [335] 즉, 참조 샘플 필터링 수행 여부 혹은 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부에 따라 적어도 하나 이상의 필터 계수가 포함된 필터 계수 세트로부터 필터 계수가 결정될 수 있다.
- [336] 인트라 예측부에서의 보간 필터링에 사용되는 필터 계수 세트는 움직임 보상부에서 휘도 혹은 색차 예측 블록을 생성하기 위해 사용되는 보간 필터 계수 세트와 동일한 필터 계수 세트일 수 있다.
- [337] 또한, 인트라 예측부에서의 보간 필터링에서 보간 필터링 대상이 되는 참조 샘플에 대해서 필터링이 수행되지 않은 경우, 화면 내 예측 모드에 따른 참조

샘플 필터링 수행 조건이 만족 여부에 따라 서로 다른 보간 필터 계수를 사용할 수 있다.

[338] 또 다른 예로, 인트라 예측부에서의 보간 필터링에서 보간 필터링 대상이 되는 참조 샘플에 대해서 필터링이 수행된 경우, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건이 만족 여부에 따라 서로 다른 보간 필터 계수를 사용할 수 있다.

[339] 여기서, 필터 계수 세트에는 서로 다른 K 개의 필터 계수로 이루어진 세트를 의미할 수 있다. 또한, 상기 K 는 양의 정수일 수 있다. 또한, 상기 필터 계수 세트 혹은 상기 필터는 보간 필터 계수 세트 혹은 보간 필터 계수를 의미할 수 있다.

[340]

[341] 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링은 밝기 성분(Luma)과 색차 성분(Chroma, 예를 들어 Cb, Cr) 중 적어도 하나를 포함하는 픽셀 성분에 아래 중 하나의 방법으로 적용될 수 있다.

[342] 일 예로, 밝기 성분에 필터링을 적용하고 색차 성분에 필터링을 적용하지 않을 수 있다. 반대로, 밝기 성분에 필터링을 적용하지 않고 색차 성분에 필터링을 적용할 수 있다. 한편, 밝기 성분과 색차 성분 모두에 필터링을 적용할 수 있다.

[343] 일 예로, 밝기 성분과 색차 성분에 동일한 필터링을 적용할 수 있다. 한편, 밝기 성분과 색차 성분에 서로 다른 필터링을 적용할 수 있다.

[344] 일 예로, 색차 성분 중 Cb와 Cr에 동일한 필터링을 적용할 수 있다. 한편, 색차 성분 중 Cb와 Cr에 서로 다른 필터링을 적용할 수 있다.

[345]

[346] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링의 적용 방향, 필터링을 하기 위해 사용되는 화소 영역 및 필터링의 적용 화소 단위에 대해 설명하도록 한다.

[347] 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링의 적용 방향은 수평 방향, 수직 방향, 임의의 각도를 갖는 방향 중 어느 하나일 수 있다.

[348] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링의 적용 방향을 나타내는 도면이다.

[349] 도 11을 참조하면, (a)는 수평 방향을, (b)는 수직 방향을, (c)는 임의의 각도(θ)를 갖는 방향을 각각 나타낸다. 여기서, θ 는 임의의 정수 혹은 실수일 수 있다.

[350] 한편, 필터링 대상 화소에 대하여 도 11의 (a), (b) 및 (c)의 방향 중 적어도 하나 이상의 조합으로 필터링이 중복적으로 혹은 재귀적으로 적용될 수 있다.

[351] 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링을 하기 위해 사용되는 화소 영역은 대상 화소의 수평 방향에 위치한 화소들, 대상 화소의 수직 방향에 위치한 화소들, 대상 화소를 포함하는 복수개의 수평 방향 라인에 위치한 화소들, 대상 화소를 포함하는 복수개의 수직 방향 라인에 위치한 화소들, 대상 화소를 포함하는 십자 영역 내의 화소들 및 대상 화소를 포함하는 기하학적 영역 내의 화소들 중 어느 하나일 수 있다.

[352] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링을 하기 위해 사용되는 화소 영역을 나타내는 도면이다.

- [353] 일 예로, 도 12(a)와 같이 대상 화소와 수평 방향에 위치한 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [354] 또는, 도 12(b)와 같이 대상 화소와 수직 방향에 위치한 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [355] 또는, 도 12(c)와 같이 대상 화소를 포함하는 N개의 수평방향 라인들에 위치한 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다. 여기서, 수평방향 라인은 대상 화소 상단 및/또는 하단 라인일 수 있다. 단, N은 1보다 큰 양의 정수일 수 있다. 한편, N이 홀수인 경우, 수평방향 라인은 대상 화소 상단 및 하단에 동일한 개수로 위치할 수 있다.
- [356] 또는, 도 12(d)와 같이 대상 화소를 포함하는 N개의 수직방향 라인들에 위치한 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다. 여기서, 수직방향 라인은 대상 화소 좌측 및/또는 우측 라인일 수 있다. 단, N은 1보다 큰 양의 정수일 수 있다. 한편, N이 홀수인 경우, 수직방향 라인은 대상 화소 좌측 및 우측에 동일한 개수로 위치할 수 있다.
- [357] 또는, 도 12(e)와 같이 대상 화소를 포함하는 십자 영역 내의 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다. 이때, 십자 영역의 세로 길이를 M, 가로 길이를 N이라고 할 때, M과 N은 2보다 큰 임의의 양수일 수 있다.
- [358] 또는, 도 12(f)와 같이 대상 화소를 포함하는 기하학적 영역 내의 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다. 여기서, 기하학적 영역은 정방형, 비정방형, 삼각형, 마름모 및 원형 중 적어도 하나일 수 있다.
- [359] 한편, 도 12(a) ~ (f)에서 음영으로 표시된 화소 영역내 모든 화소들은 필터링에 이용될 수 있고, 또는 영역내 화소들 중 일부 화소들만 이용하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [360] 예를 들어, 도 12(a) ~ 12(f)에서 음영으로 표시된 화소 영역내 화소들 중 대상 화소(X)와 연속된 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있고, 또는 대상 화소(X)로부터 소정의 간격 K(K는 양의 정수)만큼 떨어진 화소들을 이용하여 필터링이 수행될 수 있다.
- [361] 본 발명의 일 실시 예에 따른 필터링의 적용 화소 단위는 정수 화소 단위(integer pel) 및/또는 소수 화소 단위(fractional pel)일 수 있다. 여기서, 소수 단위는 1/2 (half-pel), 1/4 (quarter-pel), 1/8 pel, 1/16 pel, 1/32 pel, 1/64 pel, ..., 1/N pel 이 될 수 있고, N은 양의 정수일 수 있다.
- [362] 도 13은 1/4 (또는 quarter-pel) 단위로 필터링을 적용하는 일 실시 예를 도시한 도면이다.
- [363] 도 13에서 음영이 있는 대문자로 표기된 화소는 정수 위치의 화소를 나타낼 수 있고, 소문자로 표기된 화소들을 포함하는 그 외의 화소들은 소수 단위 위치의 화소를 나타낼 수 있다. 그리고, 도 13의 " $X_{i,j}$ "에서 i는 수평방향의 인덱스, j는 수직 방향의 인덱스를 나타낼 수 있다.
- [364] 도 13에서 필터링이 적용되는 화소의 단위는 아래 중 적어도 하나일 수 있다.

- [365] - 정수 단위 화소인 $A_{i,j}$ 에 필터링을 적용
- [366] - $\frac{1}{2}$ pel 단위 화소인 $b_{i,j}$, $h_{i,j}$ 에 필터링을 적용
- [367] - $\frac{1}{4}$ pel 단위 화소인 $a_{i,j}$, $c_{i,j}$, $d_{i,j}$, $n_{i,j}$ 에 필터링을 적용
- [368] - 정방형을 이루는 인접한 4개의 정수 단위 화소 내부에 존재하는, 소수 단위 화소 $e_{i,j}$, $f_{i,j}$, $g_{i,j}$, $i_{i,j}$, $j_{i,j}$, $k_{i,j}$, $p_{i,j}$, $q_{i,j}$, $r_{i,j}$ 에 필터링을 적용
- [369] 한편, 필터링이 수행될 수 있는 각 화소 단위에서 대상 화소의 필터링을 위해 사용되는 화소는 도 11에서 필터가 적용되는 방향 중 적어도 하나와 도 12에서 필터링을 위해 사용되는 영역 중 적어도 하나의 임의의 조합일 수 있다.
- [370]
- [371] 아래에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 n 탭 필터, 평활화 필터, 경계 보존 필터, 1D 필터, 2D 필터 및 순서 기반 필터를 자세히 설명하도록 한다. 여기서, n 은 양의 정수일 수 있다.
- [372] 본 발명의 일 실시 예에 따른 n 탭 필터에 의한 필터링은 아래와 같은 수학식 8을 이용하여 수행될 수 있다. 여기서, 필터링을 수행할 대상 화소는 X 이고, 필터링에 이용되는 화소는 $\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ 이고, 필터의 계수는 $\{c_1, c_2, \dots, c_n\}$ 이며, 필터링 된 후의 대상 화소 값은 (X')이고, n 은 양의 정수이다.
- [373]
- [374] [수식8]
- $$X' = \left\{ \sum_{i=1}^n c_i \cdot b_i + \left(\sum_{i=1}^n c_i \gg 1 \right) \right\} / \sum_{i=1}^n c_i$$
- [375] 필터링을 수행하는 일 예로, 필터링 대상 화소가 ' $b_{0,0}$ '이고, 대상 화소에 길이가 8이며, 필터의 계수가 $\{-1, 4, -11, 40, 40, -11, 4, -1\}$ 인 8 탭 필터(8-tap filter)가 적용되는 경우, 수학식 9와 같이 필터링된 값을 구할 수 있다.
- [376]
- [377] [수식9]
- $$b_{(0,0)} = \{-1 \times A_{(-3,0)} + 4 \times A_{(-2,0)} - 11 \times A_{(-1,0)} + 40 \times A_{(0,0)} + 40 \times A_{(1,0)} - 11 \times A_{(2,0)} + 4 \times A_{(3,0)} - 1 \times A_{(4,0)} + 32\} / 64$$
- [378] 한편, 필터링을 수행할 대상 화소 X 에 대하여 도 14의 예와 같이 필터링을 위해 사용되는 영역의 일부가 픽처 경계 또는 블록 경계 또는 서브 블록 경계 밖에 위치할 경우, 대상 화소 X 에 대한 필터링은 아래 중 어느 하나로 수행될 수 있다
- [379] - 대상 화소 X 에 대하여 필터링을 수행하지 않음
- [380] - 대상 화소 X 에 대해서 픽처 또는 블록 또는 서브 블록 경계 안에 존재하는 필터링을 위해 사용되는 영역만을 이용하여 필터링을 수행
- [381] 본 발명의 일 실시 예에 따른 평활화 필터(Smoothing filter)의 길이는 임의의 양의 정수일 수 있다. 그리고, 평활화 필터의 계수(또는 Filter coefficients)는 아래 중 적어도 하나로 결정될 수 있다.

[382] 일 예로, 평활화 필터의 계수는 가우시안 함수(Gaussian Function)를 통하여 유도될 수 있다. 1D, 2D 가우시안 함수는 아래의 수학적 식 10과 같이 표현될 수 있다.

[383]

[384] [수식 10]

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} \quad - 1D \quad g(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \cdot e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad - 2D \quad \sigma: \text{표준편차}$$

[385]

[386]

[387] 필터 계수는 수학적 식 10으로부터 유도된 픽셀 범위(0 - 2^{BitDepth}) 안에 양자화된 값일 수 있다.

[388] 일 예로, 1/32 pel 단위로 길이가 4인(4-tap) 1D 가우시안 함수를 이용하여 필터링을 수행하는 경우, 각 정수/소수 단위 위치에서 대상 화소에 적용되는 필터 계수는 아래 표 2와 같을 수 있다. 이때, 표 2에서 0은 정수 단위 화소를 나타낼 수 있고, 17/32 - 31/32까지의 필터 계수는 16/32 - 1/32의 필터 계수를 대칭하여 유도될 수 있다.

[389]

[390] [표 2]

Position	0 (Integer-Pel)	1/32	2/32	3/32	4/32	5/32	6/32	7/32	8/32
필터계수	{47, 161, 47, 1}	{43, 161, 51, 1}	{40, 160, 54, 2}	{37, 159, 58, 2}	{34, 158, 62, 2}	{31, 156, 67, 2}	{28, 154, 71, 3}	{26, 151, 76, 3}	{23, 149, 80, 4}
Position	9/32	10/32	11/32	12/32	13/32	14/32	15/32	16/32	
필터계수	{21, 146, 85, 4}	{19, 142, 90, 5}	{17, 139, 94, 5}	{16, 135, 99, 6}	{14, 131, 104, 7}	{13, 127, 108, 8}	{11, 123, 113, 9}	{10, 118, 118, 10}	

[391]

[392] 다른 예로, 1/32 pel 단위로 길이가 4인 1D 가우시안 함수를 이용하여 필터링을 수행하는 경우, 각 정수/소수 단위 위치에서 대상 화소에 적용되는 필터 계수는 아래 표 3과 같을 수 있다.

[393]

[394] [표 3]

Position	0 (Integer-Pel)	1/32	2/32	3/32	4/32	5/32	6/32	7/32	8/32
필터계수	{16, 32, 16, 0}	{15, 29, 17, 3}	{15, 29, 17, 3}	{14, 29, 18, 3}	{13, 29, 18, 4}	{13, 28, 19, 4}	{13, 28, 19, 4}	{12, 28, 20, 4}	{11, 28, 20, 5}
Position	9/32	10/32	11/32	12/32	13/32	14/32	15/32	16/32	17/32
필터계수	{11, 27, 21, 5}	{10, 27, 22, 5}	{9, 27, 22, 6}	{9, 26, 23, 6}	{9, 26, 23, 6}	{8, 25, 24, 7}	{8, 25, 24, 7}	{8, 24, 24, 8}	{7, 24, 25, 8}
Position	18/32	19/32	20/32	21/32	22/32	23/32	24/32	25/32	26/32
필터계수	{7, 24, 25, 8}	{6, 23, 26, 9}	{6, 23, 26, 9}	{6, 22, 27, 9}	{5, 22, 27, 10}	{5, 21, 27, 11}	{5, 20, 28, 11}	{4, 20, 28, 12}	{4, 19, 28, 13}
Position	27/32	28/32	29/32	30/32	31/32				
필터계수	{4, 19, 28, 13}	{4, 18, 29, 13}	{3, 18, 29, 14}	{3, 17, 29, 15}	{3, 17, 29, 15}				

[395]

[396] 상기 표 3에서 필터 계수의 총합은 M비트로 표현될 수 있다. 여기서, 상기 필터 계수의 총합은 $2^{<M}$ 을 초과하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 M은 6을 포함한 양의 정수일 수 있다. 상기 M이 6인 경우, 상기 필터 계수의 총합은 $2^{<6}$ 인 64를 초과하지 않을 수 있다.

[397] 상기 표 3의 필터 계수 중 적어도 하나는 상기 제1 필터 계수 세트 내 필터 계수 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[398] 단, 가우시안 함수로부터 유도될 수 있는 필터 계수는 위 표 2 및 표 3에 기재된 계수 값에 특정되지 않으며, 블록의 크기, 형태, 화면 내/화면 간 예측 모드, 영상의 지역적 특성, 영상의 전역적 특성, 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부, 픽셀 성분 및 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[399] 상기 표 2 및 표 3 내 필터 계수는 M-탭(tap) 필터 계수의 일 예일 수 있고, 상기 M은 4를 포함한 양의 정수일 수 있다.

[400] 상기 가우시안 함수로부터 유도된 필터 계수는 인트라 예측부에서의 참조 샘플 필터링/보간 필터링/경계 영역 필터링, 움직임 예측부 및 움직임 보상부에서의 예측 블록을 생성하기 위한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 경계 영역 필터링, 필터부에서의 인루프 필터링 및 부호화기 및 복호화기에서 움직임 정보 보정을 위한 OBMC, FRUC 및 BIO 중 적어도 하나에서 사용될 수 있다.

[401] 다른 예로, 평활화 필터의 계수는 DCT 기반 함수(DCT-based Function)를 통하여 유도될 수 있다. 순방향, 역방향(소수 단위 포함)의 DCT 변환은 아래의 수학적 식 11과 같이 표현될 수 있다.

[402]

[403] [수식11]

$$F(u) = c(u) \sum_{l=0}^{N-1} p(l) \cos\left(\frac{(2l+1)u\pi}{2N}\right) \quad \text{순방향} \quad N = \text{Tap length}$$

$$p(x) = \sum_{u=0}^{N-1} c(u) F(u) \cos\left(\frac{(2x+1)u\pi}{2N}\right) \quad \text{역방향} \quad \alpha' = \alpha + \left(\frac{N}{2} - 1\right) \quad \alpha: \text{Fractional Point}$$

$$p(\alpha') = \sum_{u=0}^{N-1} c(u) F(u) \cos\left(\frac{(2\alpha'+1)u\pi}{2N}\right) \quad \text{역방향} \quad c(0) = \frac{1}{\sqrt{N}}, c(k) = \sqrt{\frac{2}{N}}, k = 1, \dots, N-1$$

[404]

[405] 필터 계수는 상기 수학적 식으로부터 유도된 픽셀 범위(0 - 2^{BitDepth}) 범위 안에 양자화된 값일 수 있다.

[406] 일 예로, 도 13에서 1/4, 1/2, 3/4 등 소수 단위 위치에 적용되는 필터 계수는 아래와 같을 수 있다.

[407]
$$h_a^y(n) = [-1, 4, -10, 58, 17, -5, 1], \quad n = -3, \dots, 3$$

$$h_b^y(n) = [-1, 4, -11, 40, 40, -11, 4, -1], \quad n = -3, \dots, 4$$

$$h_c^y(n) = h_a^y(-n)$$

[408] 또 다른 예로, 1/32 pel 단위로 길이가 4인 DCT 기반 함수를 이용하여 필터링을 수행하는 경우, 각 정수/소수 단위 위치에서 대상 화소에 적용되는 필터 계수는 아래 표 4와 같을 수 있다.

[409] [표4]

Position	C (Integer-Pel)	1/32	2/32	3/32	4/32	5/32	6/32	7/32	8/32
필터계수	{0, 64, 0, 0}	{-1, 63, 2, 0}	{-2, 62, 4, 0}	{-2, 60, 7, -1}	{-2, 58, 10, -2}	{-3, 57, 12, -2}	{-4, 56, 14, -2}	{-4, 55, 15, -2}	{-4, 54, 16, -2}
Position	9/32	10/32	11/32	12/32	13/32	14/32	15/32	16/32	17/32
필터계수	{-5, 53, 18, -2}	{-6, 56, 20, -2}	{-6, 49, 24, -3}	{-6, 46, 28, -4}	{-5, 44, 29, -4}	{-4, 42, 30, -4}	{-4, 39, 33, -4}	{-4, 36, 36, -4}	{-4, 33, 39, -4}
Position	18/32	19/32	20/32	21/32	22/32	23/32	24/32	25/32	26/32
필터계수	{-4, 30, 42, -4}	{-4, 29, 44, -5}	{-4, 28, 46, -5}	{-3, 24, 49, -6}	{-2, 20, 52, -6}	{-2, 18, 53, -5}	{-2, 16, 54, -4}	{-2, 15, 55, -4}	{-2, 14, 56, -4}
Position	27/32	28/32	29/32	30/32	31/32				
필터계수	{-2, 12, 57, -3}	{-2, 10, 58, -2}	{-2, 10, 58, -2}	{0, 4, 62, -2}	{0, 2, 63, -1}				

[410]

[411] 상기 표 4에서 필터 계수의 총합은 M비트로 표현될 수 있다. 여기서, 상기 필터 계수의 총합은 $2^{<M}$ 을 초과하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 M은 6을 포함한 양의 정수일 수 있다. 상기 M이 6인 경우, 상기 필터 계수의 총합은 $2^{<6}$ 인 64를 초과하지 않을 수 있다.

[412] 상기 표 4의 필터 계수 중 적어도 하나는 상기 제2 필터 계수 세트 내 필터 계수 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[413] 단, DCT 기반 함수로부터 유도될 수 있는 필터 계수는 상기 계수 값 및 표 4에 특정되지 않으며, 블록의 크기, 형태, 화면 내/화면 간 예측 모드, 영상의 지역적 특성, 영상의 전역적 특성, 참조 샘플 필터링 수행 여부, 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부, 픽셀 성분 및 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[414] 상기 상기 계수 값 및 표 4의 필터 계수는 M-탭(tap) 필터 계수의 일 예일 수 있고, 상기 M은 4를 포함한 양의 정수일 수 있다.

[415]

[416] 상기 DCT 기반 함수로부터 유도된 필터 계수는 인트라 예측부에서의 참조 샘플 필터링/보간 필터링/경계 영역 필터링, 움직임 예측부 및 움직임 보상부에서의 예측 블록을 생성하기 위한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 보간 필터링/생성된 예측 블록에 대한 경계 영역 필터링, 필터부에서의 인루프 필터링 및 부호화기 및 복호화기에서 움직임 정보 보정을 위한 OBMC, FRUC 및 BIO 중 적어도 하나에서 사용될 수 있다.

[417] 또 다른 예로, 평활화 필터의 계수는 median 필터로 유도될 수 있다. 이때, median 필터는 대상 화소 필터링을 위해 사용되는 영역 내 화소값 중 중간값을 필터링된 값으로 하는 필터일 수 있다.

[418] 본 발명의 일 실시 예에 따른 경계 보존 필터(Edge-preserving filter)의 길이는 임의의 양의 정수일 수 있다. 그리고, 경계 보존 필터의 계수(또는 Filter coefficients)는 아래 중 적어도 하나로 결정될 수 있다.

[419] 예를 들어, 경계 보존 필터의 계수는 Bilateral 함수를 통하여 유도될 수 있다. Bilateral 함수는 아래의 수학적 식 12와 같이 표현될 수 있다.

[420]

[421] [수식 12]

$$\hat{I}(x) = \frac{1}{C} \cdot \sum_{y \in N(x)} e^{-\frac{\|y-x\|^2}{2\sigma_d^2}} \cdot e^{-\frac{|I(y)-I(x)|^2}{2\sigma_r^2}} \cdot I(y) \quad , \quad \text{where } C = \sum_{y \in N(x)} e^{-\frac{\|y-x\|^2}{2\sigma_d^2}} \cdot e^{-\frac{|I(y)-I(x)|^2}{2\sigma_r^2}}$$

[422] 위 수학적 식 12에서 σ_d 는 두 픽셀 x와 y사이의 거리를 고려하는 가중치를 조절하는 파라미터(또는 spatial parameter)일 수 있고, σ_r 는 두 픽셀 x, y의 픽셀 값, $I(x)$, $I(y)$, 의 차이를 고려하는 가중치를 조절하는 파라미터(또는 range parameter)일 수 있다. N은 대상 화소(x)를 필터링 하기 위해 사용되는 영역 내의 화소(y)의 개수를 의미할 수 있고 양의 정수일 수 있다.

[423] Spatial parameter σ_d 및/또는 range parameter σ_r 은 모든 픽셀에 대하여 고정된 값이 사용될 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 블록 크기, 블록 형태, 화면 내/화면 간 예측 모드, 영상의 지역적 특성, 영상의 전역적 특성 및 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 가변적인 값을 사용할 수 있다.

[424] σ_d 및/또는 σ_r 는 BitDepth에 의존적인 값으로 결정될 수 있다. 일 예로, ' σ_d 또는 $\sigma_r = 1 \ll (\text{BitDepth} - K)$ ' 일 수 있고, K는 BitDepth보다 작거나 같은 양의 정수 또는 0일 수 있다.

[425] 한편, σ_d 및/또는 σ_r 는 는 블록 크기에 따라 결정될 수 있다. 일 예로, 블록 크기를 N이라고 할 때, N은 블록의 가로, 세로, 대각선, 가로와 세로의 합, 가로와 세로의 곱 중 적어도 하나로 정의될 수 있다. 이때, N이 커질수록 더 큰 σ_d 또는 σ_r 값이 사용될 수 있고, 또는 N이 작아질수록 더 큰 σ_d 또는 σ_r 값이 사용될 수 있다.

[426] 한편, σ_d 및/또는 σ_r 는 화면 내 예측 모드 또는 화면 간 예측 모드에 따라 결정될 수 있다.

[427] 한편, 현재 블록의 가로와 세로 길이가 다를 경우, 가로 방향 필터링과 세로 방향 필터링에 서로 다른 값의 σ_d 또는 σ_r 이 적용될 수 있다.

[428] 한편, 필터링 대상 영역의 픽셀의 지역적 특성 및/또는 필터링 대상 영역의 전역적 특성을 평활도(Homogeneity)로 정의될 때, 평활도가 커질수록 더 큰 σ_d 또는 σ_r 값이 사용될 수 있고, 또는 평활도가 작아질수록 더 큰 σ_d 또는 σ_r 값이 사용될 수 있다. 이때, 영상의 특성은 픽처 단위, 블록 단위, 라인 단위 및 픽셀

단위 중 하나로 결정될 수 있다.

[429] 본 발명의 일 실시 예에 따른 1D 필터는 nearest-neighbor 필터, linear 필터 및 Cubic 필터 중 어느 하나일 수 있다. 1D 필터의 길이는 임의의 양의 정수일 수 있고, 1D 필터의 계수(또는 Filter coefficients)는 도 15와 같이 유도될 수 있다.

[430] 도 15에서 점선으로 표시된 화소는 필터를 수행하는 대상 화소를 의미하고, 실선으로 표시된 화소는 대상 화소를 필터링 하기 위해 사용되는 영역 내의 화소일 수 있으며, 실선과 점선의 길이는 필터의 계수의 크기를 의미할 수 있다.

[431] 본 발명의 일 실시 예에 따른 2D 필터는 2D nearest-neighbor 필터, Bilinear 필터 및 Bicubic 필터 중 어느 하나일 수 있다. 2D 필터의 길이는 임의의 양의 정수일 수 있고, 2D 필터의 계수(또는 Filter coefficients)는 도 16과 같이 유도될 수 있다.

[432] 도 16에서 점선으로 표시된 화소는 필터를 수행하는 대상 화소를 의미하고, 실선으로 표시된 화소는 대상 화소를 필터링 하기 위해 사용되는 영역 내의 화소일 수 있으며, 실선과 점선의 길이는 필터의 계수의 크기를 의미할 수 있다.

[433] 본 발명의 일 실시 예에 따른 순서 기반 필터(Order-statistics filter)는 필터가 수행되는 대상 화소 값과 대상 화소를 필터링 하기 위해 사용되는 영역 내의 N개 화소들을 오름차순 또는 내림차순으로 정렬하고, K번째 값을 필터링된 화소 값으로 이용할 수 있다. 이때, N과 K는 $K \leq N$ 을 만족시키는 양의 정수일 수 있다.

[434] 한편, 필터링을 수행할 대상 화소에 대하여 하나 이상의 필터가 중복적으로 혹은 재귀적으로 수행될 수 있다. 그리고, 필터의 계수 및/또는 필터의 길이는 부호화기/복호화기에 기 정의된 값으로 설정될 수 있다. 또한, 필터의 계수 및/또는 필터의 길이는 부호화기에서 결정되어 복호화기로 시그널링될 수도 있다.

[435]

[436] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[437] 도 17을 참조하면, 복호화기는 현재 블록의 참조 샘플을 결정할 수 있다(S1701).

[438] 여기서, 현재 블록의 참조 샘플은, 현재 블록의 좌측에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 및 상기 현재 블록의 상단에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 중 적어도 하나일 수 있다.

[439] 그리고, 복호화기는 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 참조 샘플을 필터링할 수 있다(S1702).

[440] 여기서, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은, 평활영역, 에지영역 및 잘못된 에지영역 중 어느 하나일 수 있다.

[441] 한편, 참조 샘플을 필터링하는 단계(S1702)는, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 평활영역인 경우, 평활화 필터를 이용하여 필터링을 수행하고, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 에지영역인 경우, 경계 보존 필터를 이용하여 필터링을 수행하고, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 잘못된

- 에지영역인 경우, 잡음으로 판단된 샘플을 제외하고 필터링을 수행할 수 있다.
- [442] 여기서, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은, 영역의 평활도에 기초하여 결정될 수 있다.
- [443] 한편, 참조 샘플을 필터링하는 단계(S1702)는, 현재 블록의 크기, 현재 블록의 형태, 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 현재 블록의 분할 깊이 및 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 필터의 길이를 결정하는 단계 및 결정된 필터의 길이에 기초하여 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [444] 그리고, 복호화기는 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S1703).
- [445] 한편, 복호화기는 화면 내 예측 수행시 보간 필터를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [446] 여기서, 화면 내 예측에서 사용되는 보간 필터의 유형은 참조 샘플 필터링 수행 여부 혹은 화면 내 예측 모드에 따른 참조 샘플 필터링 수행 조건 만족 여부에 기초하여 결정될 수 있다.
- [447] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [448] 도 18을 참조하면, 복호화기는 현재 블록의 참조 샘플을 결정할 수 있다(S1801).
- [449] 그리고, 복호화기는 현재 블록의 크기, 현재 블록의 형태, 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 현재 블록의 분할 깊이 및 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 참조 샘플의 필터링 수행 여부를 결정할 수 있다(S1802).
- [450] 그리고, 복호화기는 S1802 단계에서 참조 샘플의 필터링이 수행되는 것으로 결정된 경우(S1802-Yes), 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 참조 샘플을 필터링할 수 있다(S1803).
- [451] 그리고, 복호화기는 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S1804).
- [452] 복호화기는 S1802 단계에서 참조 샘플의 필터링이 수행되지 않는 것으로 결정된 경우 (S1802-No), S1801 단계에서 결정된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S1805).
- [453] 도 17 및 도 18에서 상술한 영상 복호화 방법은 부호화기에서 동일하게 수행될 수 있다.
- [454] 한편, 본 발명에 본 발명에 따른 기록 매체는 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계, 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 참조 샘플을 필터링하는 단계 및 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법으로 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [455]
- [456] 상기의 실시예들은 부호화기 및 복호화기에서 같은 방법으로 수행될 수 있다.
- [457] 상기 실시예들 중 적어도 하나 혹은 적어도 하나의 조합을 이용해서 영상을 부호화/복호화할 수 있다.

- [458] 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 상이할 수 있고, 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 동일할 수 있다.
- [459] 휘도 및 색차 신호 각각에 대하여 상기 실시예를 수행할 수 있고, 휘도 및 색차 신호에 대한 상기 실시예를 동일하게 수행할 수 있다.
- [460] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 블록의 형태는 정방형(square) 형태 혹은 비정방형(non-square) 형태를 가질 수 있다.
- [461] 본 발명의 상기 실시예들은 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 블록, 현재 블록, 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛, 유닛, 현재 유닛 중 적어도 하나의 크기에 따라 적용될 수 있다. 여기서의 크기는 상기 실시예들이 적용되기 위해 최소 크기 및/또는 최대 크기로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 고정 크기로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예들은 제1 크기에서는 제1의 실시예가 적용될 수도 있고, 제2 크기에서는 제2의 실시예가 적용될 수도 있다. 즉, 상기 실시예들은 크기에 따라 복합적으로 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 상기 실시예들은 최소 크기 이상 및 최대 크기 이하일 경우에만 적용될 수도 있다. 즉, 상기 실시예들을 블록 크기가 일정한 범위 내에 포함될 경우에만 적용될 수도 있다.
- [462] 예를 들어, 현재 블록의 크기가 8x8 이상일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 4x4일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16 이하일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16 이상이고 64x64 이하일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다.
- [463] 본 발명의 상기 실시예들은 시간적 계층(temporal layer)에 따라 적용될 수 있다. 상기 실시예들이 적용 가능한 시간적 계층을 식별하기 위해 별도의 식별자(identifier)가 시그널링되고, 해당 식별자에 의해 특정된 시간적 계층에 대해서 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 여기서의 식별자는 상기 실시예가 적용 가능한 최하위 계층 및/또는 최상위 계층으로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 특정 계층을 지시하는 것으로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예가 적용되는 고정된 시간적 계층이 정의될 수도 있다.
- [464] 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최하위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층 식별자가 1 이상인 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최상위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다.
- [465] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 슬라이스 종류(slice type)이 정의되고, 해당 슬라이스 종류에 따라 본 발명의 상기 실시예들이 적용될 수 있다.
- [466] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이

배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[467] 상술한 실시예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

[468] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 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. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 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. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[469] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

[470] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

[471]

산업상 이용가능성

[472] 본 발명은 영상을 부호화/복호화하는 장치에 이용될 수 있다.

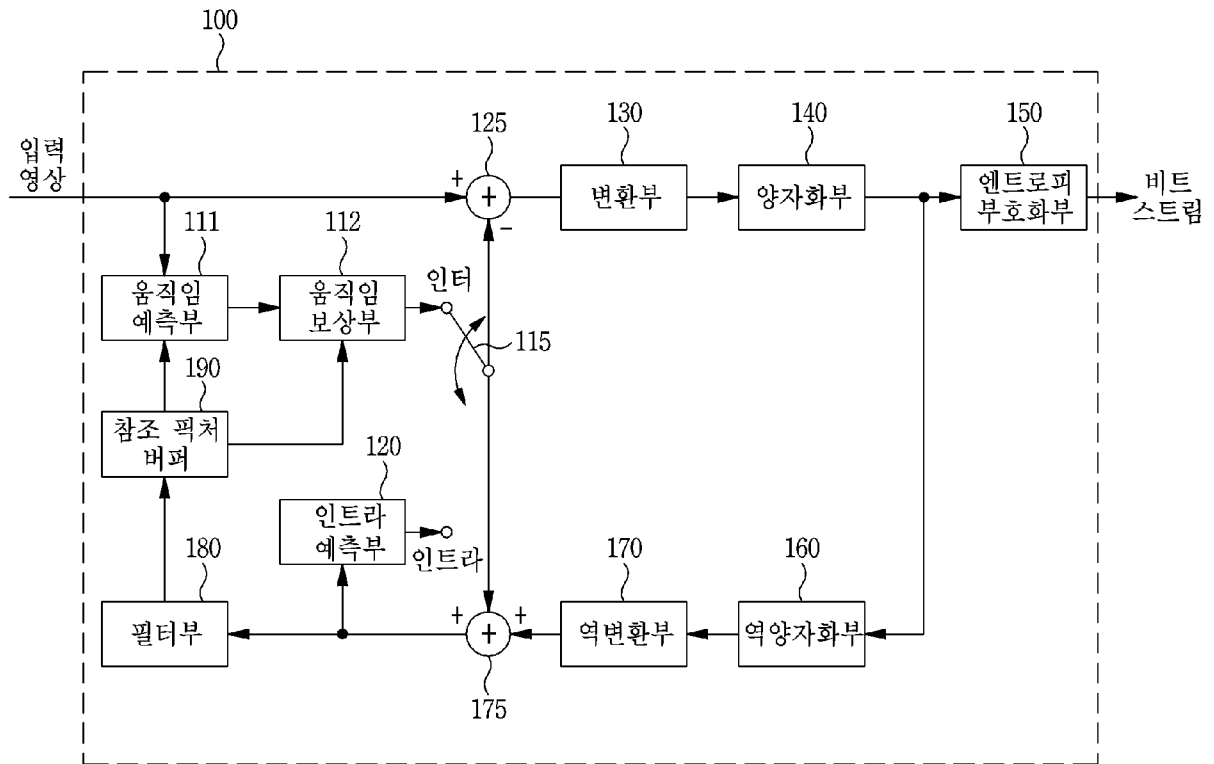
청구범위

- [청구항 1] 영상 복호화 방법에 있어서,
현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계;
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계; 및
상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은,
평활영역, 에지영역 및 잘못된 에지영역 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 평활영역인 경우, 평활화 필터를 이용하여 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 에지영역인 경우, 경계 보존 필터를 이용하여 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 잘못된 에지영역인 경우, 잡음으로 판단된 샘플을 제외하고 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은,
상기 영역의 평활도에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중 적어도 하나에 기초하여 상기 참조 샘플의 필터링 수행 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 결정된 결과에 기초하여 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

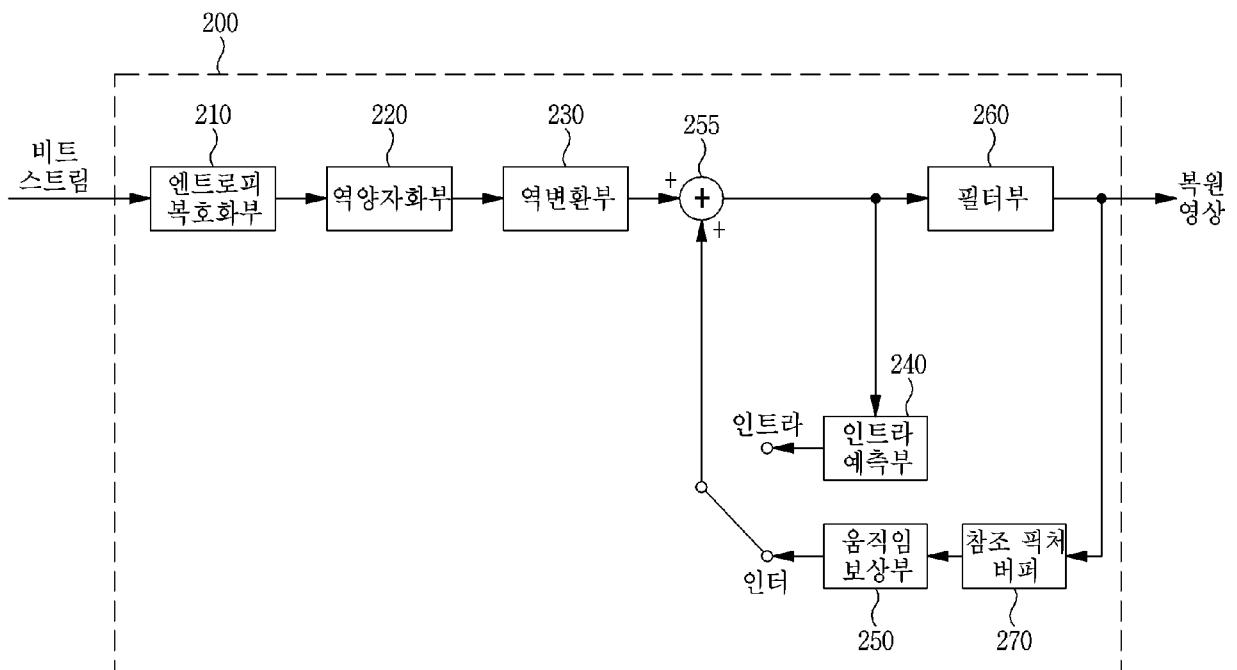
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
 상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내
 예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중
 적어도 하나에 기초하여 중 적어도 하나에 기초하여 필터의 길이를
 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 필터의 길이에 기초하여 상기 참조 샘플을 필터링하는
 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
 상기 현재 블록의 참조 샘플은,
 상기 현재 블록의 좌측에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 및 상기
 현재 블록의 상단에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 중 적어도
 하나인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 10] 영상 부호화 방법에 있어서,
 현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계;
 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을
 필터링하는 단계; 및
 상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를
 포함하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은,
 평활영역, 에지영역 및 잘못된 에지영역 중 어느 하나인 것을 특징으로
 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 평활영역인 경우, 평활화
 필터를 이용하여 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화
 방법.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 에지영역인 경우, 경계
 보존 필터를 이용하여 필터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상
 부호화 방법.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
 상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
 상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성이 잘못된 에지영역인 경우,
 잡음으로 판단된 샘플을 제외하고 필터링을 수행하는 것을 특징으로
 하는 영상 부호화 방법.

- [청구항 15] 제10항에 있어서,
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성은,
상기 영역의 평활도에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상
부호화 방법.
- [청구항 16] 제10항에 있어서,
상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내
예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중
적어도 하나에 기초하여 상기 참조 샘플의 필터링 수행 여부를 결정하는
단계를 더 포함하고,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는, 상기 결정된 결과에 기초하여
수행되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 17] 제10항에 있어서,
상기 참조 샘플을 필터링하는 단계는,
상기 현재 블록의 크기, 상기 현재 블록의 형태, 상기 현재 블록의 화면 내
예측 모드, 상기 현재 블록의 분할 깊이 및 상기 현재 블록의 픽셀 성분 중
적어도 하나에 기초하여 중 적어도 하나에 기초하여 필터의 길이를
결정하는 단계; 및
상기 결정된 필터의 길이에 기초하여 상기 참조 샘플을 필터링하는
단계를 포함하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 18] 제10항에 있어서,
상기 현재 블록의 참조 샘플은,
상기 현재 블록의 좌측에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 및 상기
현재 블록의 상단에 위치한 적어도 하나의 복원 샘플 라인 중 적어도
하나인 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.
- [청구항 19] 기록 매체에 있어서,
현재 블록의 참조 샘플을 결정하는 단계;
상기 참조 샘플이 포함되어 있는 영역의 특성을 기초로 상기 참조 샘플을
필터링하는 단계; 및
상기 필터링된 참조 샘플을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 단계를
포함하는 영상 부호화 방법으로 생성된 비트스트림을 저장하는 기록
매체.

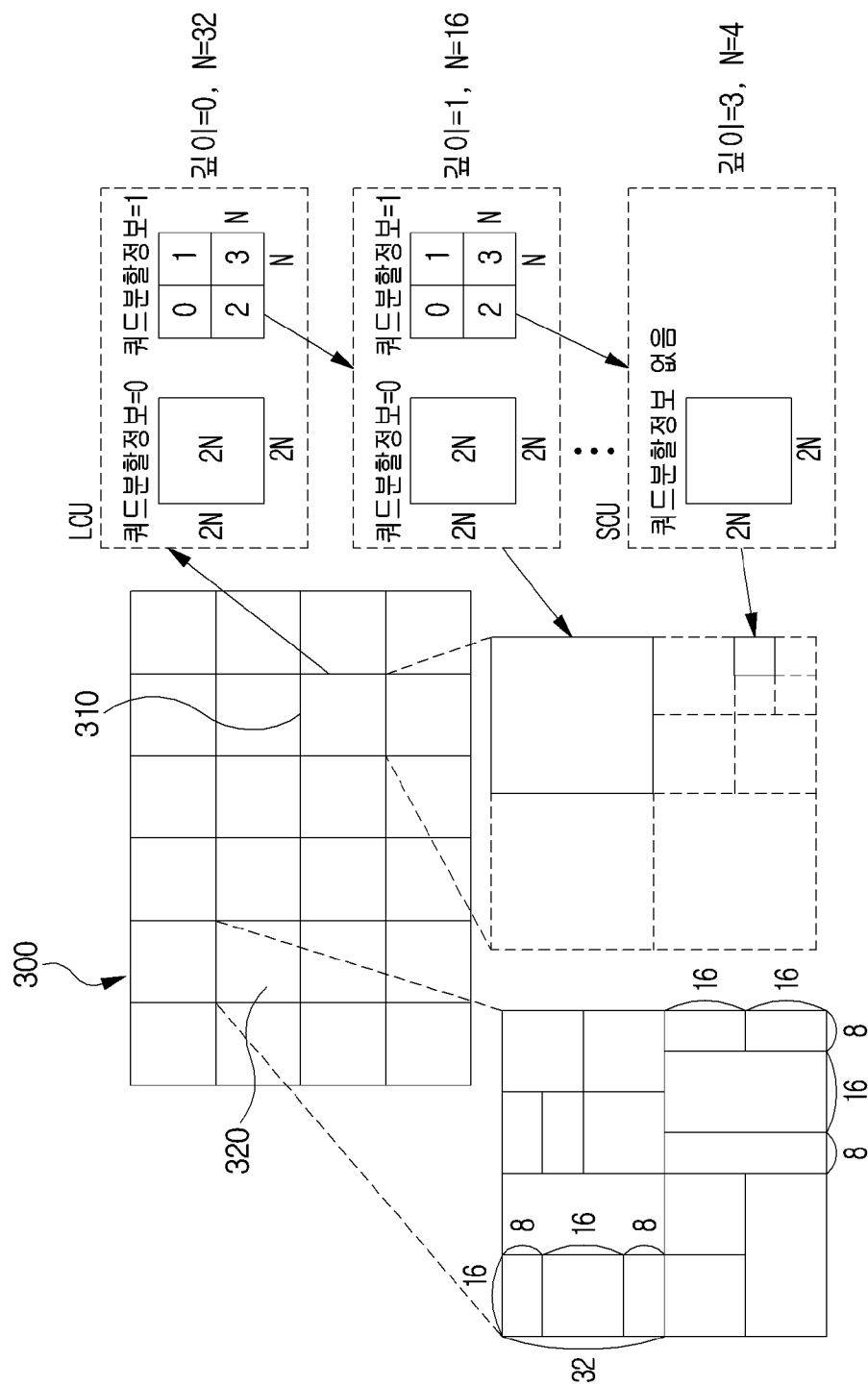
[도1]



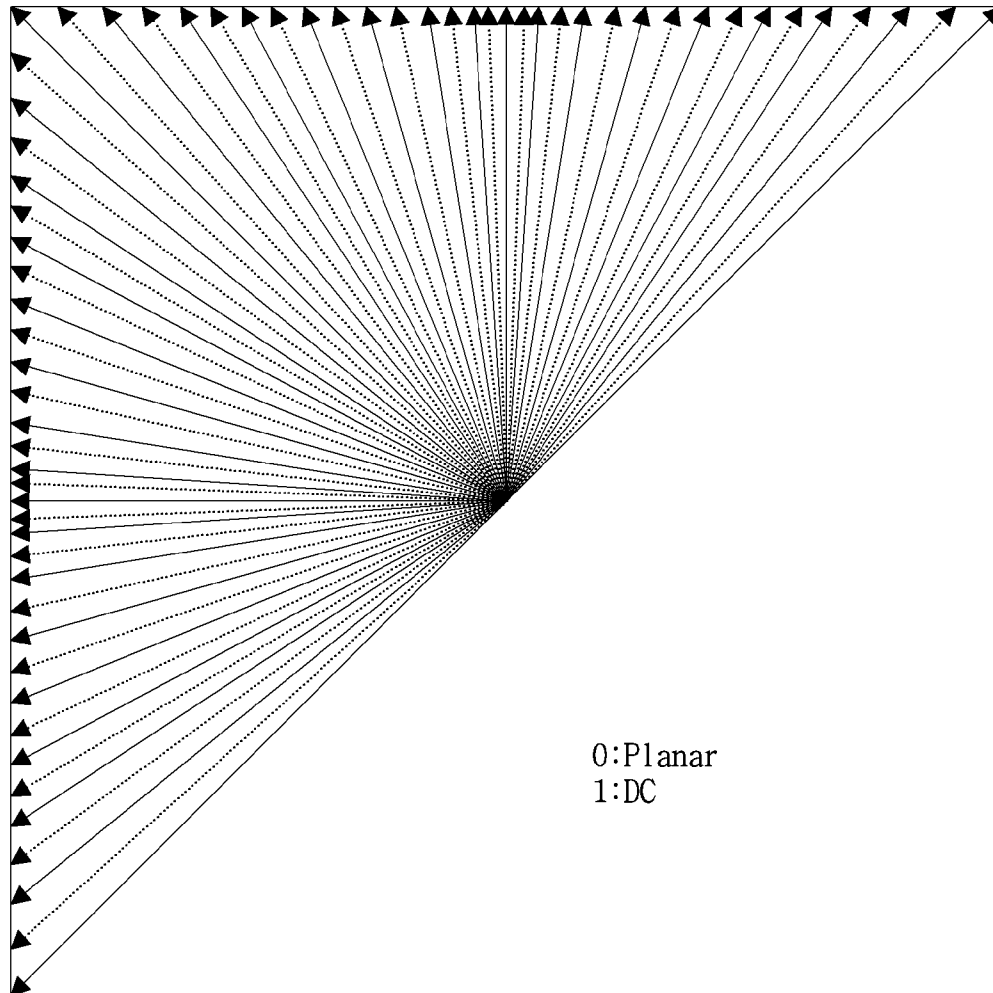
[도2]



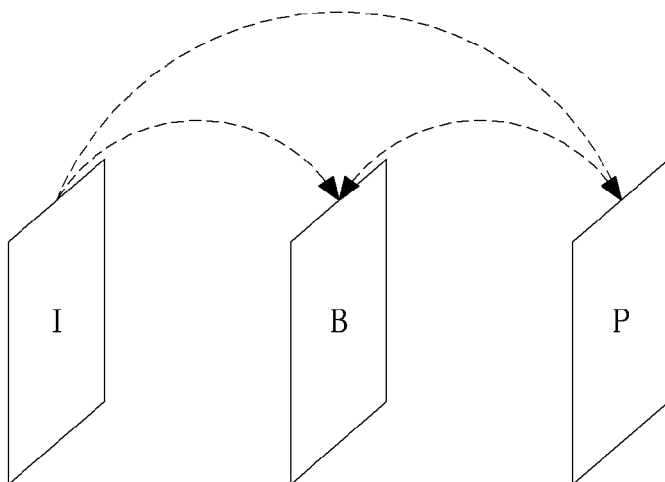
[도3]



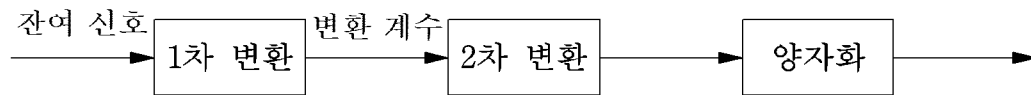
[도4]



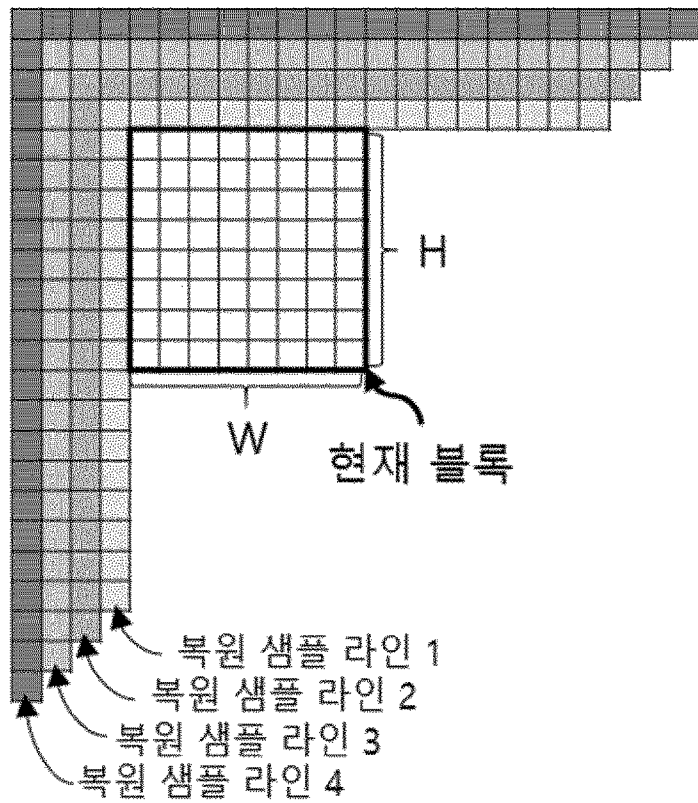
[도5]



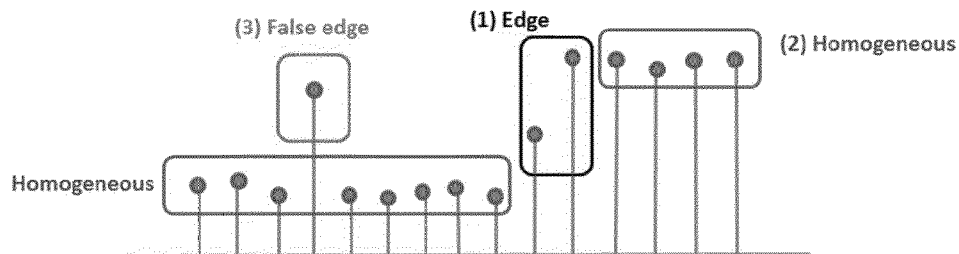
[도6]



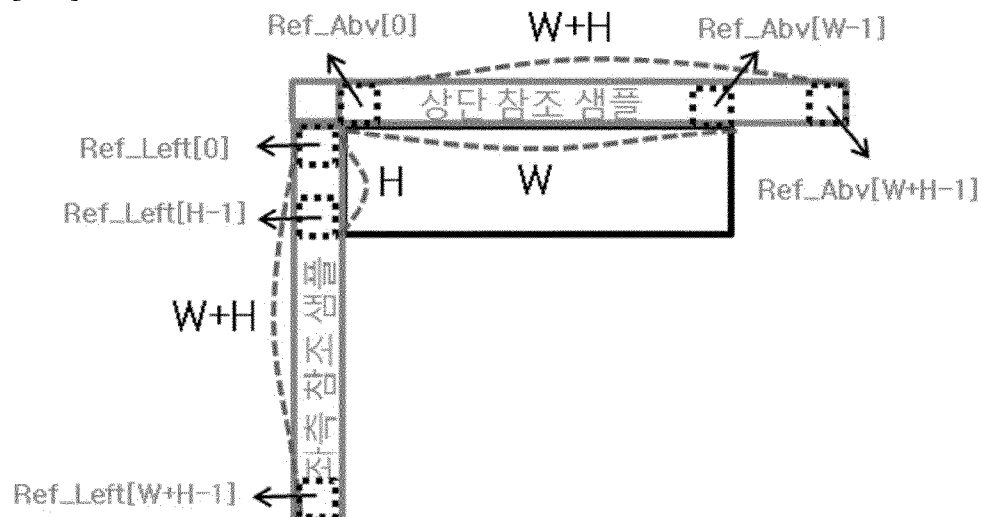
[도7]



[도8]

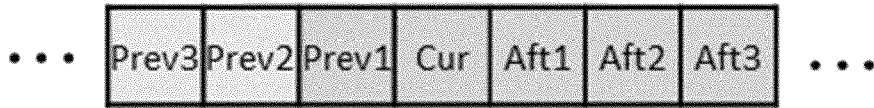


[도9]

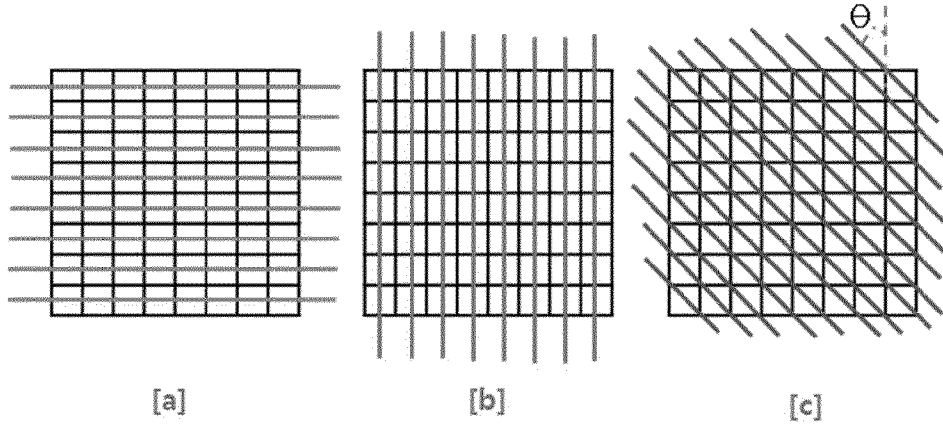


[도10]

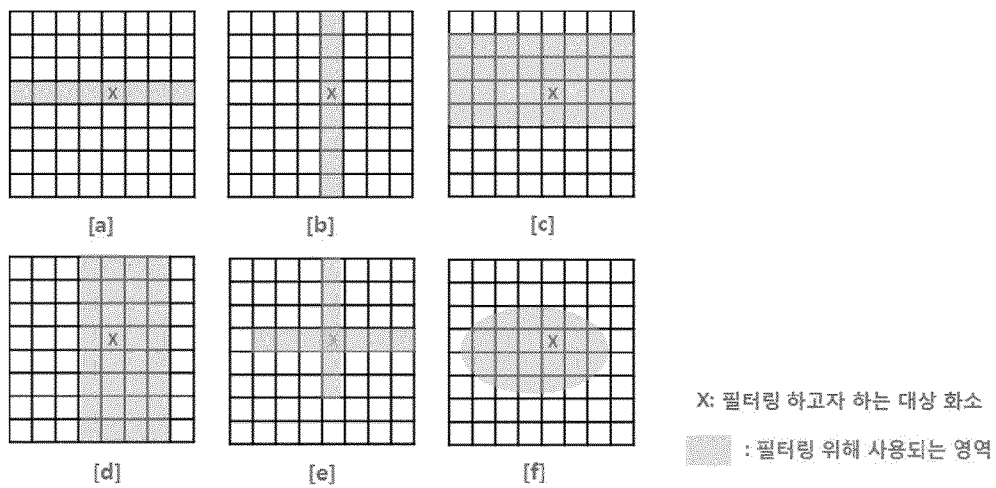
참조 샘플 라인



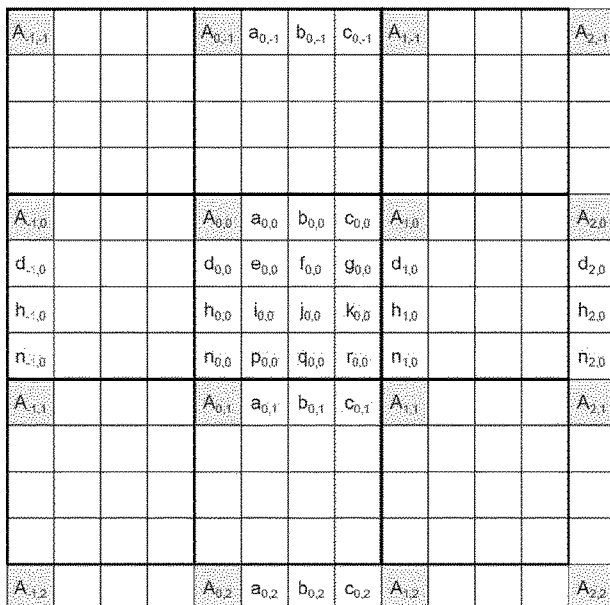
[도11]



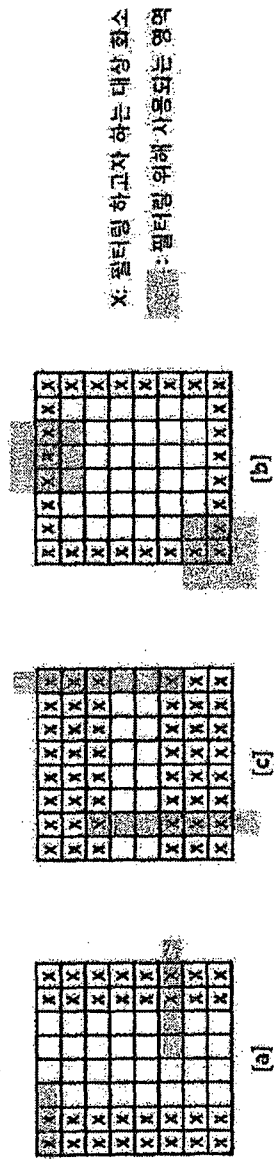
[도12]



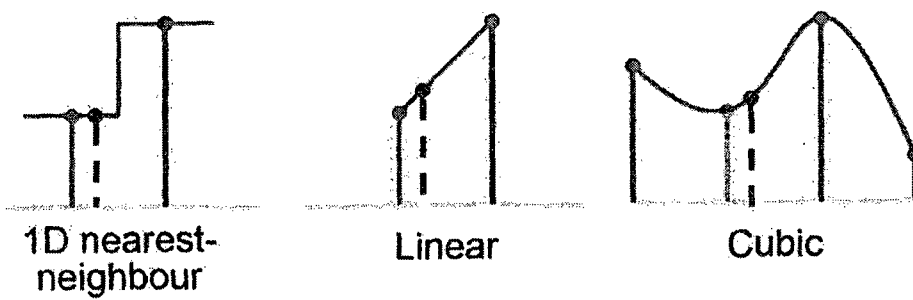
[도13]



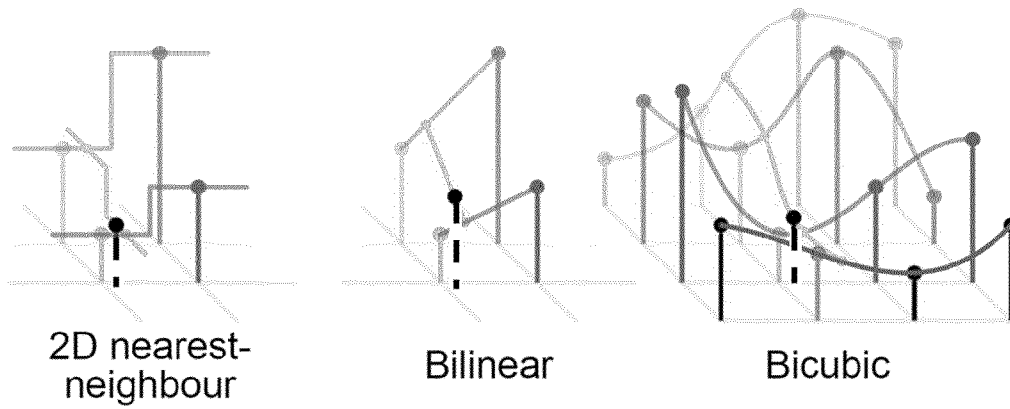
[도14]



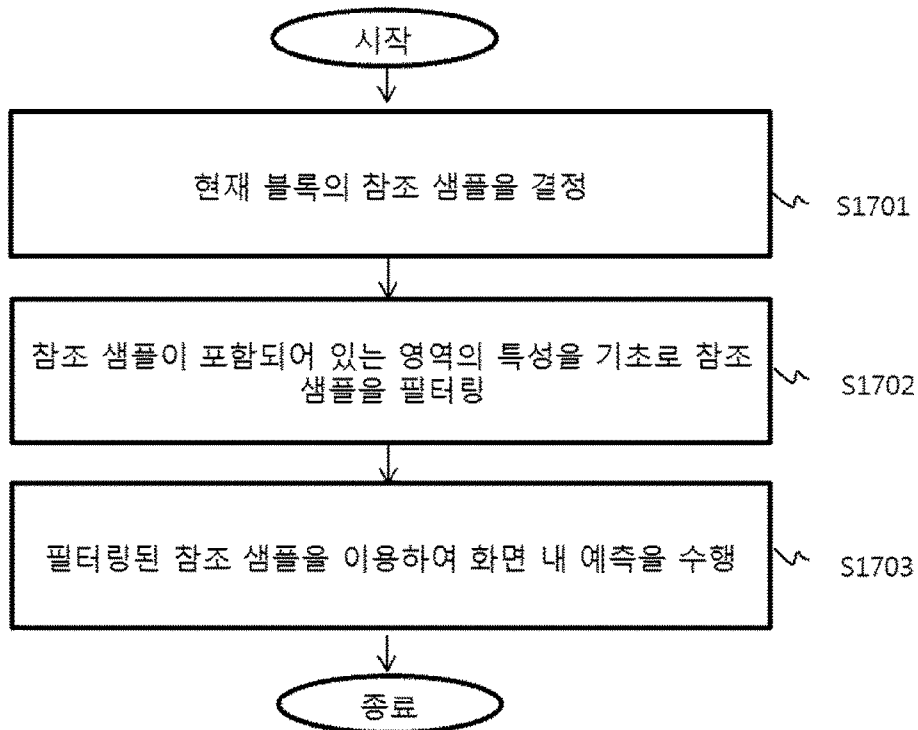
[도15]



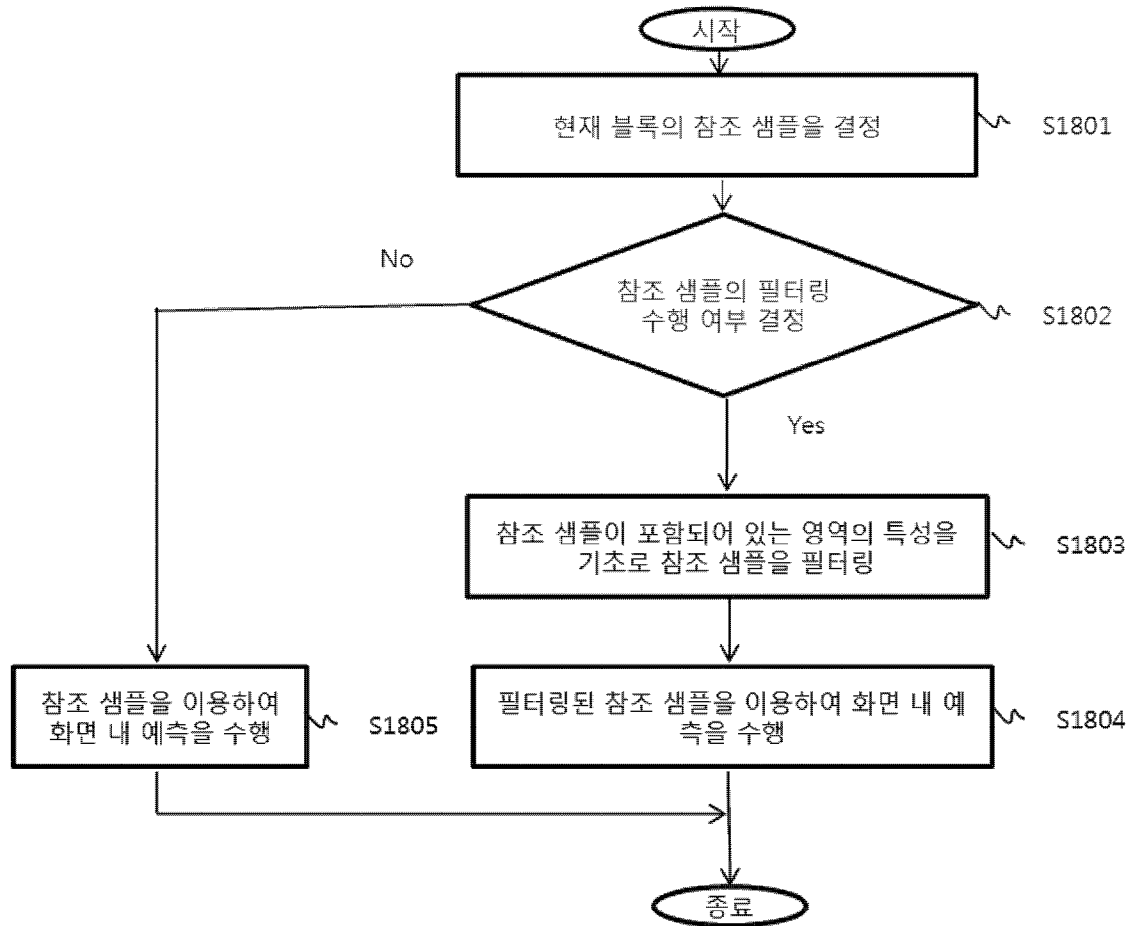
[도16]



[도17]



[도18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/012449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/117(2014.01)i, H04N 19/14(2014.01)i, H04N 19/176(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 19/117; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/59; H04N 19/593; H04N 19/82; H04N 19/14; H04N 19/176

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: reference block, filtering, intra prediction, 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 10-2016-0082250 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 July 2016 See claims 1, 2, 15, 16 and paragraph [0050].	1-19
Y	KR 10-2012-0041287 A (SK TELECOM CO., LTD.) 02 May 2012 See claims 1, 6 and paragraphs [0015], [0016].	1-19
Y	KR 10-2016-0056321 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 19 May 2016 See paragraphs [0040], [0041].	5,14
A	KR 10-2013-0126928 A (LG ELECTRONICS INC.) 21 November 2013 See claims 1-12 and figures 5-6.	1-19
A	KR 10-2014-0100863 A (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 18 August 2014 See claims 1-9 and figure 7.	1-19



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

30 JANUARY 2019 (30.01.2019)

Date of mailing of the international search report

30 JANUARY 2019 (30.01.2019)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/012449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0082250 A	08/07/2016	CN 106134201 A	16/11/2016
		EP 3058748 A1	24/08/2016
		JP 06324510 B2	16/05/2018
		JP 2017-508324 A	23/03/2017
		US 2017-0034536 A1	02/02/2017
		WO 2015-178796 A1	26/11/2015
KR 10-2012-0041287 A	02/05/2012	KR 10-1713250 B1	08/03/2017
		US 2013-0215958 A1	22/08/2013
		US 2016-0014409 A1	14/01/2016
		US 9179146 B2	03/11/2015
		WO 2012-026794 A2	01/03/2012
		WO 2012-026794 A3	31/05/2012
KR 10-2016-0056321 A	19/05/2016	CN 103081463 A	01/05/2013
		CN 103081463 B	09/11/2016
		CN 105141955 A	09/12/2015
		CN 105721876 A	29/06/2016
		CN 105847797 A	10/08/2016
		CN 106911931 A	30/06/2017
		CN 107105271 A	29/08/2017
		EP 2568707 A2	13/03/2013
		EP 3367682 A1	29/08/2018
		JP 06147707 B2	14/06/2017
		JP 06157672 B2	05/07/2017
		JP 06364110 B2	25/07/2018
		JP 2013-529018 A	11/07/2013
		JP 2014-233085 A	11/12/2014
		JP 2016-136761 A	28/07/2016
		JP 2017-192135 A	19/10/2017
		JP 2018-164303 A	18/10/2018
		KR 10-1559523 B1	14/10/2015
		KR 10-1619975 B1	13/05/2016
		KR 10-1708265 B1	21/02/2017
		KR 10-1769937 B1	22/08/2017
		KR 10-1863082 B1	01/06/2018
		KR 10-2011-0123651 A	15/11/2011
		KR 10-2011-0123689 A	15/11/2011
		KR 10-2015-0003696 A	09/01/2015
		KR 10-2015-0118579 A	22/10/2015
		KR 10-2016-0056320 A	19/05/2016
		KR 10-2017-0096986 A	25/08/2017
		KR 10-2018-0059413 A	04/06/2018
		US 2013-0058585 A1	07/03/2013
		US 2014-0029668 A1	30/01/2014
		US 2015-0189277 A1	02/07/2015
		US 2017-0310964 A1	26/10/2017
		US 8842924 B2	23/09/2014
		US 9002123 B2	07/04/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/012449

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0126928 A	21/11/2013	US 9743082 B2	22/08/2017
		WO 2011-139121 A2	10/11/2011
		WO 2011-139121 A3	08/03/2012
		CN 103339943 A	02/10/2013
		CN 103339943 B	13/06/2017
		CN 107181950 A	19/09/2017
		CN 107197257 A	22/09/2017
		CN 107257465 A	17/10/2017
		CN 107277522 A	20/10/2017
		EP 2651137 A2	16/10/2013
		KR 10-1912307 B1	26/10/2018
		KR 10-2018-0050428 A	14/05/2018
		KR 10-2018-0117219 A	26/10/2018
		US 2013-0272623 A1	17/10/2013
		US 2015-0271503 A1	24/09/2015
		US 2017-0078674 A1	16/03/2017
		US 2018-0054618 A1	22/02/2018
		US 9100621 B2	04/08/2015
		US 9661332 B2	23/05/2017
		US 9832472 B2	28/11/2017
KR 10-2014-0100863 A	18/08/2014	WO 2012-078001 A2	14/06/2012
		WO 2012-078001 A3	02/08/2012
		KR 10-1468078 B1	08/12/2014
		US 2014-0219336 A1	07/08/2014
		US 2017-0208343 A1	20/07/2017
		US 2018-0295383 A1	11/10/2018
		US 9615086 B2	04/04/2017
		US 9998759 B2	12/06/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/117(2014.01)i, H04N 19/14(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/117; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/59; H04N 19/593; H04N 19/82; H04N 19/14; H04N 19/176

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: 참조블록, 필터링, 인트라예측, 복호화

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0082250 A (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2016.07.08 청구항 1, 2, 15, 16 및 단락 [0050] 참조.	1-19
Y	KR 10-2012-0041287 A (에스케이 텔레콤주식회사) 2012.05.02 청구항 1, 6 및 단락 [0015], [0016] 참조.	1-19
Y	KR 10-2016-0056321 A (한국전자통신연구원 등) 2016.05.19 단락 [0040], [0041] 참조.	5,14
A	KR 10-2013-0126928 A (엘지전자 주식회사) 2013.11.21 청구항 1-12 및 도 5-6 참조	1-19
A	KR 10-2014-0100863 A (성균관대학교산학협력단) 2014.08.18 청구항 1-9 및 도 7 참조	1-19

☐ 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 30일 (30.01.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 01월 30일 (30.01.2019)

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



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0082250 A	2016/07/08	CN 106134201 A EP 3058748 A1 JP 06324510 B2 JP 2017-508324 A US 2017-0034536 A1 WO 2015-178796 A1	2016/11/16 2016/08/24 2018/05/16 2017/03/23 2017/02/02 2015/11/26
KR 10-2012-0041287 A	2012/05/02	KR 10-1713250 B1 US 2013-0215958 A1 US 2016-0014409 A1 US 9179146 B2 WO 2012-026794 A2 WO 2012-026794 A3	2017/03/08 2013/08/22 2016/01/14 2015/11/03 2012/03/01 2012/05/31
KR 10-2016-0056321 A	2016/05/19	CN 103081463 A CN 103081463 B CN 105141955 A CN 105721876 A CN 105847797 A CN 106911931 A CN 107105271 A EP 2568707 A2 EP 3367682 A1 JP 06147707 B2 JP 06157672 B2 JP 06364110 B2 JP 2013-529018 A JP 2014-233085 A JP 2016-136761 A JP 2017-192135 A JP 2018-164303 A KR 10-1559523 B1 KR 10-1619975 B1 KR 10-1708265 B1 KR 10-1769937 B1 KR 10-1863082 B1 KR 10-2011-0123651 A KR 10-2011-0123689 A KR 10-2015-0003696 A KR 10-2015-0118579 A KR 10-2016-0056320 A KR 10-2017-0096986 A KR 10-2018-0059413 A US 2013-0058585 A1 US 2014-0029668 A1 US 2015-0189277 A1 US 2017-0310964 A1 US 8842924 B2 US 9002123 B2	2013/05/01 2016/11/09 2015/12/09 2016/06/29 2016/08/10 2017/06/30 2017/08/29 2013/03/13 2018/08/29 2017/06/14 2017/07/05 2018/07/25 2013/07/11 2014/12/11 2016/07/28 2017/10/19 2018/10/18 2015/10/14 2016/05/13 2017/02/21 2017/08/22 2018/06/01 2011/11/15 2011/11/15 2015/01/09 2015/10/22 2016/05/19 2017/08/25 2018/06/04 2013/03/07 2014/01/30 2015/07/02 2017/10/26 2014/09/23 2015/04/07

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 9743082 B2	2017/08/22
		WO 2011-139121 A2	2011/11/10
		WO 2011-139121 A3	2012/03/08
KR 10-2013-0126928 A	2013/11/21	CN 103339943 A	2013/10/02
		CN 103339943 B	2017/06/13
		CN 107181950 A	2017/09/19
		CN 107197257 A	2017/09/22
		CN 107257465 A	2017/10/17
		CN 107277522 A	2017/10/20
		EP 2651137 A2	2013/10/16
		KR 10-1912307 B1	2018/10/26
		KR 10-2018-0050428 A	2018/05/14
		KR 10-2018-0117219 A	2018/10/26
		US 2013-0272623 A1	2013/10/17
		US 2015-0271503 A1	2015/09/24
		US 2017-0078674 A1	2017/03/16
		US 2018-0054618 A1	2018/02/22
		US 9100621 B2	2015/08/04
		US 9661332 B2	2017/05/23
		US 9832472 B2	2017/11/28
		WO 2012-078001 A2	2012/06/14
		WO 2012-078001 A3	2012/08/02
KR 10-2014-0100863 A	2014/08/18	KR 10-1468078 B1	2014/12/08
		US 2014-0219336 A1	2014/08/07
		US 2017-0208343 A1	2017/07/20
		US 2018-0295383 A1	2018/10/11
		US 9615086 B2	2017/04/04
		US 9998759 B2	2018/06/12