(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 2 월 2 일 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/018664 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/107 (2014.01) *H04N 19/124* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/117* (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006580

(22) 국제출원일: 2016 년 6 월 21 일 (21.06.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/197,581 2015 년 7 월 28 일 (28.07.2015) US

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

(72) 발명자: 허진 (HEO, Jin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 전용준 (JEON, Yongjoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 유선미 (YOO, Sunmi); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 손은용 (SON, Eunyong); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 남정학 (NAM, Junghak); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1 층, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

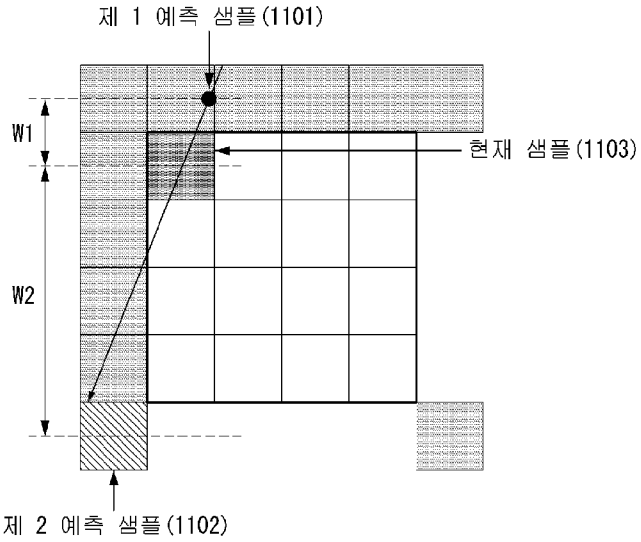
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: INTRA PREDICTION MODE-BASED IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

[도11]



1101 ... First prediction sample
1102 ... Second prediction sample
1103 ... Current sample

(57) Abstract: An intra prediction mode-based image processing method and an apparatus therefor are disclosed. Specifically, the intra prediction mode-based image processing method may comprise the steps of: obtaining, on the basis of the intra prediction mode of a current block, a first prediction sample value and a second prediction sample value by using a reference sample neighboring the current block; and generating a prediction sample for the current block by linear interpolation of the first prediction sample value and the second prediction sample value.

(57) 요약서: 본 발명에서는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 단계 및 상기 제 1 예측 샘플 값과 상기 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2017/018664 A1

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 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[1] 본 발명은 정지 영상 또는 동영상 처리 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 인트라 예측 모드(intra prediction mode) 기반으로 정지 영상 또는 동영상을 인코딩/디코딩하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 압축 부호화란 디지털화한 정보를 통신 회선을 통해 전송하거나, 저장 매체에 적합한 형태로 저장하기 위한 일련의 신호 처리 기술을 의미한다. 영상, 이미지, 음성 등의 미디어가 압축 부호화의 대상이 될 수 있으며, 특히 영상을 대상으로 압축 부호화를 수행하는 기술을 비디오 영상 압축이라고 일컫는다.

[3] 차세대 비디오 컨텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고프레임율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 컨텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.

[4] 따라서, 차세대 비디오 컨텐츠를 보다 효율적으로 처리하기 위한 코딩 툴을 디자인할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 기존의 화면 내 예측 방법(또는 인트라 예측 방법)은 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 생성한 후, 생성된 예측 샘플을 화면 내 예측 모드의 방향성에 따라 복사한다. 기존의 화면 내 예측 방법은 생성된 예측 샘플 값을 단순히 복사하기 때문에, 참조 샘플들로부터 거리가 멀어짐에 따라 예측의 정확도가 떨어지는 문제가 발생한다.

[6] 본 발명의 목적은 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 더 많은 참조 샘플을 이용하여 인코딩/디코딩을 수행하는 선형 보간 인트라 예측 방법을 제안한다.

[7] 본 발명의 목적은 현재 샘플과 예측 샘플들간의 거리에 따른 가중치를 적용하는 선형 보간 인트라 예측 방법을 제안한다.

[8] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을

처리하는 방법에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 단계 및 상기 제 1 예측 샘플 값과 상기 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[10] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출하는 제 1 예측 샘플 값 도출부, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 제 2 예측 샘플 값 도출부 및 상기 제 1 예측 샘플 값과 상기 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 예측 샘플 생성부를 포함할 수 있다.

[11] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[12] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[13] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록과 인접한 우하단 샘플을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우하단 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[14] 바람직하게, 상기 우하단 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플 및 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플을 사용하여 생성될 수 있다.

[15] 바람직하게, 상기 우하단 샘플은 상기 현재 블록이 N×N 크기이고, 상기 현재 블록의 좌상단 샘플의 수평 방향 및 수직 방향 좌표가 [0,0] 인 경우, 상기 현재 블록의 이웃하는 샘플 중 [2N-1,-1]에 위치하는 샘플 및 [-1,2N-1]에 위치하는 샘플을 사용하여 생성될 수 있다.

[16] 바람직하게, 상기 우하단 샘플 값은 인코더로부터 전송될 수 있다.

[17] 바람직하게, 상기 현재 블록과 인접한 우하단 샘플을 생성하는 단계, 및 상기 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 샘플 및 상기 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 샘플을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[18] 바람직하게, 상기 우단 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플과 상기 우하단 샘플을 선형 보간하여 생성되고, 상기 하단 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플과 상기 우하단 샘플을 선형 보간하여 생성될 수 있다.

[19] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 샘플 또는 상기 현재 블록의 상단에 이웃하는 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는

참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[20] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록의 상단에 이웃하는 샘플을 상기 우단 샘플의 상단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[21] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 샘플 또는 상기 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[22] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플을 상기 하단 샘플의 좌측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[23] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 샘플, 상기 하단 샘플 또는 상기 우하단 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[24] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 하단 샘플을 상기 우단 샘플의 하단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[25] 바람직하게, 상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 우단 샘플을 상기 하단 샘플의 우측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값 또는 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[26] 바람직하게, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플은 상기 예측 샘플과 상기 제 1 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 수직 거리와, 상기 예측 샘플과 상기 제 2 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 수직 거리에 따라 결정되는 가중 값을 기반으로 선형 보간하여 생성될 수 있다.

[27] 바람직하게, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플은 상기 예측 샘플과 상기 제 1 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 거리와, 상기 예측 샘플과 상기 제 2 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 거리에 따라 결정되는 가중 값을 기반으로 선형 보간하여

생성될 수 있다.

발명의 효과

[28] 본 발명의 실시예에 따르면, 인트라 예측 모드에 기반하여 복수의 예측 샘플들을 생성하고 생성된 예측 샘플들을 선형 보간함으로써 예측의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[29] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 현재 샘플과 예측 샘플들간의 거리에 따른 가중치를 적용함으로써 에러를 줄이고 압축 성능을 향상시킬 수 있다.

[30] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[31] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

[32] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[33] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[34] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[35] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[37] 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

[38] 도 7은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[39] 도 8은 인트라 예측 모드의 방향성과 각도에 따른 영역 구분을 예시한다.

[40] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 우하단 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[41] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 우하단 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[42] 도 11은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[43] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 하단 샘플과 우단 샘플을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[44] 도 13은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[45] 도 14는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[46] 도 15는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간시 적용되는 가중값을 계산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[47] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 선형 보간 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[48] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[49] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[50] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[51] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[52] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 신호, 데이터, 샘플, 픽쳐, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.

[53] 이하 본 명세서에서 '처리 유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 처리 과정이 수행되는 단위를 의미한다. 이하, 설명의 편의를 위해 처리 유닛은 '처리 블록' 또는 '블록'으로 지칭될 수도 있다.

[54] 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)에 해당될 수 있다.

[55] 또한, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위 또는 색차(chroma) 성분에 대한

단위로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block), 코딩 블록(CB: Coding Block), 예측 블록(PU: Prediction Block) 또는 변환 블록(TB: Transform Block)에 해당될 수 있다. 또는, 색차(chroma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB), 코딩 블록(CB), 예측 블록(PU) 또는 변환 블록(TB)에 해당될 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수도 있다.

[56] 또한, 처리 유닛은 반드시 정사각형의 블록으로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태로 구성될 수도 있다.

[57] 또한, 이하 본 명세서에서 픽셀 또는 화소 등을 샘플로 통칭한다. 그리고, 샘플을 이용한다는 것은 픽셀 값 또는 화소 값 등을 이용한다는 것을 의미할 수 있다.

[58] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[59] 도 1을 참조하면, 인코더(100)는 영상 분할부(110), 감산기(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 필터링부(160), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer)(170), 예측부(180) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(180)는 인터 예측부(181), 인트라 예측부(182)을 포함하여 구성될 수 있다.

[60] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상 신호(Input video signal)(또는, 픽쳐, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할한다.

[61] 감산기(115)는 입력 영상 신호에서 예측부(180)로부터(즉, 인터 예측부(181) 또는 인트라 예측부(182))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)를 감산하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 생성한다. 생성된 차분 신호(또는 차분 블록)는 변환부(120)로 전송된다.

[62] 변환부(120)는 차분 신호(또는 차분 블록)에 변환 기법(예를 들어, DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), GBT(Graph-Based Transform), KLT(Karhunen-Loeve transform) 등)을 적용하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 이때, 변환부(120)는 차분 블록에 적용된 예측 모드와 차분 블록의 크기에 따라서 결정된 변환 기법을 이용하여 변환을 수행함으로써 변환 계수들을 생성할 수 있다.

[63] 양자화부(130)는 변환 계수를 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송하고, 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(quantized signal)를 엔트로피 코딩하여 비트 스트림으로 출력한다.

[64] 한편, 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 신호(quantized signal)는 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 신호(quantized signal)는 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 차분 신호를 복원할 수 있다. 복원된 차분 신호를 인터

예측부(181) 또는 인트라 예측부(182)로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)가 생성될 수 있다.

[65] 한편, 위와 같은 압축 과정에서 인접한 블록들이 서로 다른 양자화 파라미터에 의해 양자화됨으로써 블록 경계가 보이는 열화가 발생될 수 있다. 이러한 현상을 블록킹 열화(blocking artifacts)라고 하며, 이는 화질을 평가하는 중요한 요소 중의 하나이다. 이러한 열화를 줄이기 위해 필터링 과정을 수행할 수 있다. 이러한 필터링 과정을 통해 블록킹 열화를 제거함과 동시에 현재 픽쳐에 대한 오차를 줄임으로써 화질을 향상시킬 수 있게 된다.

[66] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽쳐 버퍼(170)에 전송한다. 복호 픽쳐 버퍼(170)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(181)에서 참조 픽쳐로 사용될 수 있다. 이처럼, 필터링된 픽쳐를 화면간 예측 모드에서 참조 픽쳐로 이용함으로써 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

[67] 복호 픽쳐 버퍼(170)는 필터링된 픽쳐를 인터 예측부(181)에서의 참조 픽쳐으로 사용하기 위해 저장할 수 있다.

[68] 인터 예측부(181)는 복원 픽쳐(reconstructed picture)를 참조하여 시간적 중복성 및/또는 공간적 중복성을 제거하기 위해 시간적 예측 및/또는 공간적 예측을 수행한다. 여기서, 예측을 수행하기 위해 이용되는 참조 픽쳐는 이전 시간에 부호화/복호화 시 블록 단위로 양자화와 역양자화를 거친 변환된 신호이기 때문에, 블로킹 아티팩트(blocking artifact)나 링잉 아티팩트(ringing artifact)가 존재할 수 있다.

[69] 따라서, 인터 예측부(181)는 이러한 신호의 불연속이나 양자화로 인한 성능 저하를 해결하기 위해, 로우패스 필터(lowpass filter)를 적용함으로써 픽셀들 사이의 신호를 서브 픽셀 단위로 보간할 수 있다. 여기서, 서브 픽셀은 보간 필터를 적용하여 생성된 가상의 화소를 의미하고, 정수 픽셀은 복원된 픽쳐에 존재하는 실제 화소를 의미한다. 보간 방법으로는 선형 보간, 양선형 보간(bi-linear interpolation), 위너 필터(wiener filter) 등이 적용될 수 있다.

[70] 보간 필터는 복원 픽쳐(reconstructed picture)에 적용되어 예측의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(181)는 정수 픽셀에 보간 필터를 적용하여 보간 픽셀을 생성하고, 보간 픽셀들(interpolated pixels)로 구성된 보간 블록(interpolated block)을 예측 블록(prediction block)으로 사용하여 예측을 수행할 수 있다.

[71] 인트라 예측부(182)는 현재 부호화를 진행하려고 하는 블록의 주변에 있는 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측한다. 인트라 예측부(182)는, 인트라 예측을 수행하기 위해 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 먼저, 예측 신호를 생성하기 위해 필요한 참조 샘플을 준비할 수 있다. 그리고, 준비된 참조 샘플을 이용하여 예측 신호를 생성할 수 있다. 이후, 예측 모드를 부호화하게 된다. 이때, 참조 샘플은 참조 샘플 패딩 및/또는 참조 샘플 필터링을 통해 준비될 수 있다. 참조

샘플은 예측 및 복원 과정을 거쳤기 때문에 양자화 에러가 존재할 수 있다. 따라서, 이러한 에러를 줄이기 위해 인트라 예측에 이용되는 각 예측 모드에 대해 참조 샘플 필터링 과정이 수행될 수 있다.

[72] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(182)는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 샘플 값들을 선형 보간하여 현재 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(182)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.

[73] 인터 예측부(181) 또는 상기 인트라 예측부(182)를 통해 생성된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)는 복원 신호(또는 복원 블록)를 생성하기 위해 이용되거나 차분 신호(또는 차분 블록)를 생성하기 위해 이용될 수 있다.

[74] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[75] 도 2를 참조하면, 디코더(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산기(235), 필터링부(240), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer Unit)(250), 예측부(260)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(260)는 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)를 포함하여 구성될 수 있다.

[76] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호(reconstructed video signal)는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

[77] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호(즉, 비트 스트림)을 수신하고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩된다.

[78] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.

[79] 역변환부(230)에서는 역변환 기법을 적용하여 변환 계수를 역변환하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 획득하게 된다.

[80] 가산기(235)는 획득된 차분 신호(또는 차분 블록)를 예측부(260)(즉, 인터 예측부(261) 또는 인트라 예측부(262))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)가 생성된다.

[81] 필터링부(240)는 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(261)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다.

[82] 본 명세서에서, 인코더(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(181) 및 인트라 예측부(182)에서 설명된 실시예들은 각각 디코더의 필터링부(240), 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)에도 동일하게 적용될 수 있다.

[83] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(262)는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 샘플 값들을 선형 보간하여 현재 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(262)에 대한 보다 상세한 설명은

후술한다.

[84] 일반적으로 정지 영상 또는 동영상 압축 기술(예를 들어, HEVC)에서는 블록 기반의 영상 압축 방법을 이용한다. 블록 기반의 영상 압축 방법은 영상을 특정 블록 단위로 나누어서 처리하는 방법으로서, 메모리 사용과 연산량을 감소시킬 수 있다.

[85] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[86] 인코더는 하나의 영상(또는 픽처)을 사각형 형태의 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit) 단위로 분할한다. 그리고, 래스터 스캔 순서(raster scan order)에 따라 하나의 CTU 씩 순차적으로 인코딩한다.

[87] HEVC에서 CTU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16 중 어느 하나로 정해질 수 있다. 인코더는 입력된 영상의 해상도 또는 입력된 영상의 특성 등에 따라 CTU의 크기를 선택하여 사용할 수 있다. CTU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CTB를 포함한다.

[88] 하나의 CTU은 쿼드-트리(Quad-tree) 구조로 분할될 수 있다. 즉, 하나의 CTU은 정사각형 형태를 가지면서 절반의 수평 크기(half horizontal size) 및 절반의 수직 크기(half vertical size)를 가지는 4개의 유닛으로 분할되어 코딩 유닛(CU: Coding Unit)이 생성될 수 있다. 이러한 쿼드-트리 구조의 분할은 재귀적으로 수행될 수 있다. 즉, CU은 하나의 CTU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.

[89] CU은 입력 영상의 처리 과정, 예컨대 인트라(intra)/인터(inter) 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위를 의미한다. CU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 블록(CB: Coding Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CB를 포함한다. HEVC에서 CU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16, 8×8 중 어느 하나로 정해질 수 있다.

[90] 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CTU와 관련된다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 CU에 해당한다.

[91] 보다 구체적으로 살펴보면, CTU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CTU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CTU은 CU에 해당한다.

[92] CTU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 CU(a), CU(b), CU(j)는 CTU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.

[93] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의

깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 CU(c), CU(h), CU(i)는 CTU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.

[94] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 CU(d), CU(e), CU(f), CU(g)는 CTU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.

[95] 인코더에서는 비디오 영상의 특성(예를 들어, 해상도)에 따라서 혹은 부호화의 효율을 고려하여 CU의 최대 크기 또는 최소 크기를 결정할 수 있다. 그리고, 이에 대한 정보 또는 이를 유도할 수 있는 정보가 비트스트림에 포함될 수 있다. 최대 크기를 가지는 CU를 최대 코딩 유닛(LCU: Largest Coding Unit)이라고 지칭하며, 최소 크기를 가지는 CU를 최소 코딩 유닛(SCU: Smallest Coding Unit)이라고 지칭할 수 있다.

[96] 또한, 트리 구조를 갖는 CU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 CU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, CU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[97] LCU가 쿼드 트리 형태로 분할되므로, LCU의 크기 및 최대 깊이 정보를 이용하면 SCU의 크기를 구할 수 있다. 또는 역으로, SCU의 크기 및 트리의 최대 깊이 정보를 이용하면, LCU의 크기를 구할 수 있다.

[98] 하나의 CU에 대하여, 해당 CU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 CU 플래그(split_cu_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 SCU을 제외한 모든 CU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 CU은 다시 4개의 CU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 CU은 더 이상 나누어지지 않고 해당 CU에 대한 처리 과정이 수행될 수 있다.

[99] 상술한 바와 같이, CU는 인트라 예측 또는 인터 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위이다. HEVC는 입력 영상을 보다 효과적으로 코딩하기 위하여 CU를 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 단위로 분할한다.

[100] PU는 예측 블록을 생성하는 기본 단위로서, 하나의 CU 내에서도 PU 단위로 서로 다르게 예측 블록을 생성할 수 있다. 다만, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 인트라 예측과 인터 예측이 혼합되어 사용되지 않으며, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 동일한 예측 방법(즉, 인트라 예측 혹은 인터 예측)으로 코딩된다.

[101] PU는 쿼드-트리 구조로 분할되지 않으며, 하나의 CU에서 미리 정해진 형태로 한번 분할된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.

[102] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.

[103] PU는 PU가 속하는 CU의 코딩 모드로 인트라 예측 모드가 사용되는지 인터

예측 모드가 사용되는지에 따라 상이하게 분할된다.

[104] 도 4(a)는 인트라 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시하고, 도 4(b)는 인터 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시한다.

[105] 도 4(a)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 2N×2N(N=4,8,16,32)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 2가지 타입(즉, 2N×2N 또는 N×N)으로 분할될 수 있다.

[106] 여기서, 2N×2N 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU 내에 하나의 PU만이 존재하는 것을 의미한다.

[107] 반면, N×N 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU는 4개의 PU로 분할되고, 각 PU 단위 별로 서로 다른 예측 블록이 생성된다. 다만, 이러한 PU의 분할은 CU의 휘도 성분에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.

[108] 도 4(b)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 2N×2N(N=4,8,16,32)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 8가지의 PU 타입(즉, 2N×2N, N×N, 2N×N, N×2N, nL×2N, nR×2N, 2N×nU, 2N×nD)으로 분할될 수 있다.

[109] 인트라 예측과 유사하게, N×N 형태의 PU 분할은 CU의 휘도 성분에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.

[110] 인터 예측에서는 가로 방향으로 분할되는 2N×N 형태 및 세로 방향으로 분할되는 N×2N 형태의 PU 분할을 지원한다.

[111] 또한, 비대칭 움직임 분할(AMP: Asymmetric Motion Partition) 형태인 nL×2N, nR×2N, 2N×nU, 2N×nD 형태의 PU 분할을 지원한다. 여기서, 'n'은 2N의 1/4 값을 의미한다. 다만, AMP는 PU가 속한 CU가 최소 크기의 CU인 경우 사용될 수 없다.

[112] 하나의 CTU 내의 입력 영상을 효율적으로 부호화하기 위해 코딩 유닛(CU), 예측 유닛(PU), 변환 유닛(TU)의 최적의 분할 구조는 아래와 같은 수행 과정을 거쳐 최소 율-왜곡(Rate-Distortion) 값을 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 64×64 CTU 내 최적의 CU 분할 과정을 살펴보면, 64×64 크기의 CU에서 8×8 크기의 CU까지의 분할 과정을 거치면서 율-왜곡 비용을 계산할 수 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

[113] 1) 64×64 크기의 CU에 대해 인터/인트라 예측, 변환/양자화, 역양자화/역변환 및 엔트로피 인코딩 수행을 통해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[114] 2) 64×64 CU를 32×32 크기의 CU 4개로 분할하고 각 32×32 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[115] 3) 32×32 CU를 16×16 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 16×16 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[116] 4) 16×16 CU를 8×8 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 8×8 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.

[117] 5) 위의 3)의 과정에서 산출한 16×16 CU의 율-왜곡 값과 위의 4)의 과정에서

산출한 4개 8×8 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 16×16 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 16×16 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.

[118] 6) 위의 2)의 과정에서 계산된 32×32 CU의 율-왜곡 값과 위의 5)의 과정에서 획득한 4개 16×16 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 32×32 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 32×32 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.

[119] 7) 마지막으로, 위의 1)의 과정에서 계산된 64×64 CU의 율-왜곡 값과 위의 6)의 과정에서 획득한 4개 32×32 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 64×64 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다.

[120] 인트라 예측 모드에서, PU 단위로 예측 모드가 선택되고, 선택된 예측 모드에 대해 실제 TU 단위로 예측과 재구성이 수행된다.

[121] TU는 실제 예측과 재구성이 수행되는 기본 단위를 의미한다. TU는 휘도(luma) 성분에 대한 변환 블록(TB: Transform Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 TB를 포함한다.

[122] 앞서 도 3의 예시에서 하나의 CTU가 쿼드-트리 구조로 분할되어 CU가 생성되는 것과 같이, TU는 코딩하려는 하나의 CU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.

[123] TU는 쿼드-트리 구조로 분할되므로 CU로부터 분할된 TU는 다시 더 작은 하위 TU로 분할될 수 있다. HEVC에서는 TU의 크기는 32×32, 16×16, 8×8, 4×4 중 어느 하나로 정해질 수 있다.

[124] 다시 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CU와 관련된다고 가정한다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 TU에 해당한다.

[125] 보다 구체적으로 살펴보면, CU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CU은 TU에 해당한다.

[126] CU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 TU(a), TU(b), TU(j)는 CU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.

[127] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 TU(c), TU(h), TU(i)는 CU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.

[128] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로

분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 TU(d), TU(e), TU(f), TU(g)는 CU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.

[129] 트리 구조를 갖는 TU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 TU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 TU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, TU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[130] 하나의 TU에 대하여, 해당 TU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 TU 플래그(split_transform_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 최소 크기의 TU을 제외한 모든 TU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 TU은 다시 4개의 TU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 TU은 더 이상 나누어지지 않는다.

[131]

[132] **<u>예측(prediction)</u>**

[133] 디코딩이 수행되는 현재 처리 유닛을 복원하기 위해서 현재 처리 유닛이 포함된 현재 픽쳐 또는 다른 픽쳐들의 디코딩된 부분을 이용할 수 있다.

[134] 복원에 현재 픽쳐만을 이용하는, 즉 화면 내 예측만을 수행하는 픽쳐(슬라이스)를 인트라 픽쳐 또는 I 픽쳐(슬라이스), 각 유닛을 예측하기 위하여 최대 하나의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽쳐(슬라이스)를 예측 픽쳐(predictive picture) 또는 P 픽쳐(슬라이스), 최대 두 개의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽쳐(슬라이스)를 쌍예측 픽쳐(Bi-predictive picture) 또는 B 픽쳐(슬라이스)라고 지칭할 수 있다.

[135] 인트라 예측은 동일한 디코딩된 픽쳐(또는 슬라이스)의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 등)으로부터 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽쳐 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀 값을 예측하는 방법을 의미한다.

[136] 인터 예측은 현재 픽쳐 이외의 픽쳐의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 또는 움직임 벡터 등)의 기반하여 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽쳐 이외의 복원된 다른 픽쳐 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.

[137] 이하, 인트라 예측(또는 화면 내 예측)에 대하여 보다 상세히 살펴본다.

[138]

[139] <u>인트라 예측(Intra prediction)(또는 화면 내 예측)</u>

[140] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[141] 도 5를 참조하면, 디코더는 현재 처리 블록의 인트라 예측 모드를

도출(derivation)한다(S501).

[142] 인트라 예측에서는 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플의 위치에 대한 예측 방향을 가질 수 있다. 예측 방향을 가지는 인트라 예측 모드를 인트라 방향성 예측 모드(Intra_Angular prediction mode)라고 지칭한다. 반면, 예측 방향을 가지지 않는 인트라 예측 모드로서, 인트라 플래너(INTRA_PLANAR) 예측 모드, 인트라 DC(INTRA_DC) 예측 모드가 있다.

[143] 표 1은 인트라 예측 모드와 관련 명칭에 대하여 예시하고, 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

[144] [표1]

인트라 예측 모드 (Intra prediction mode)	관련 명칭(Associated name)
0	인트라 플래너(INTRA_PLANAR)
1	인트라 DC(INTRA_DC)
2 ... 34	인트라 방향성 2 ... 인트라 방향성 34 (INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR34)

[145] 인트라 예측에서는 도출되는 예측 모드에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측을 수행한다. 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플과 구체적인 예측 방법이 달라지므로, 현재 블록이 인트라 예측 모드로 인코딩된 경우, 디코더는 예측을 수행하기 위해 현재 블록의 예측 모드를 도출한다.

[146] 디코더는 현재 처리 블록의 주변 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성한다(S502).

[147] 인트라 예측에서 현재 처리 블록의 주변 샘플들은 nS×nS 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미한다.

[148] 그러나, 현재 처리 블록의 주변 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[149] 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있(S503).

[150] 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 처리 블록의 크기에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 참조 샘플의 필터링 방법은 인코더로부터 전달되는 필터링 플래그에 의해 결정될 수 있다.

[151] 디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성한다(S504). 즉, 디코더는 인트라 예측 모드 도출 단계(S501)에서 도출된 인트라 예측 모드와 참조 샘플 구성 단계(S502)와 참조

샘플 필터링 단계(S503)를 통해 획득한 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성(즉, 예측 샘플 생성)한다.

[152] 현재 처리 블록이 INTRA_DC 모드로 인코딩된 경우 처리 블록 간의 경계의 불연속성(discontinuity)를 최소화하기 위해, S504 단계에서 예측 블록의 좌측(left) 경계 샘플(즉, 좌측 경계에 인접한 예측 블록 내 샘플)과 상측(top) 경계 샘플(즉, 상측 경계에 인접한 예측 블록 내 샘플)을 필터링할 수 있다.

[153] 또한, S504 단계에서 인트라 방향성 예측 모드들 중 수직 방향 모드(vertical mode) 및 수평 방향 모드(horizontal mode)에 대해서도 INTRA_DC 모드와 유사하게 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플에 필터링을 적용할 수 있다.

[154] 보다 구체적으로 살펴보면, 현재 처리 블록이 수직 방향 모드(vertical mode) 또는 수평 방향 모드(horizontal mode)로 인코딩된 경우, 예측 방향에 위치하는 참조 샘플에 기반하여 예측 샘플의 값을 도출할 수 있다. 이때, 예측 블록의 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플 중 예측 방향에 위치하지 않는 경계 샘플이 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과 인접할 수 있다. 즉, 예측에 사용되는 참조 샘플과의 거리보다 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과의 거리가 훨씬 가까울 수 있다.

[155] 따라서, 디코더는 인트라 예측 방향이 수직 방향인지 수평 방향인지에 따라 적응적으로 좌측 경계 샘플들 또는 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수 있다. 즉, 인트라 예측 방향이 수직 방향인 경우, 좌측 경계 샘플들에 필터링을 적용하고, 인트라 예측 방향이 수평 방향인 경우, 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수 있다.

[156]

[157] 앞서 설명한 바와 같이, HEVC는 화면 내 예측을 위해 33가지의 방향성 예측 방법과 두 가지의 무 방향성 예측 방법, 총 35가지 예측 방법을 사용하여 현재 블록의 예측 블록이 생성된다.

[158] 이때, 기존의 인트라 예측 방법은 이웃하는 샘플(현재 블록의 상단에 이웃하는 샘플 또는 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플)을 이용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플 값을 생성한다. 예측 샘플 값을 생성한 후, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향성에 따라 생성된 예측 샘플 값을 복사한다.

[159] 인트라 예측 모드에 따른 인코딩/디코딩에 있어서, 생성된 예측 샘플 값을 단순히 복사하기 때문에, 참조 샘플들로부터 거리가 멀어짐에 따라 예측의 정확도가 떨어지는 문제가 발생된다. 즉, 예측에 이용되는 참조 샘플들과 예측 샘플의 거리가 가까운 경우에는 예측 정확도가 높지만, 예측에 이용되는 참조 샘플들과 예측 샘플의 거리가 먼 경우에는 예측 정확도가 낮다.

[160] 위와 같은 문제점을 개선하기 위하여, 본 발명에서는 인트라 예측에서 이웃하는 샘플들을 이용하여 복수 개의 예측 샘플 값을 도출하고, 도출된 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 방법을 제안한다.

[161] 특히, 본 발명에서는 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따른 선형 보간 인트라 예측 방법을 제안한다. 또한, 본 발명에서는 현재 샘플과 예측 샘플들 간의 거리에 따른 가중치를 적용하는 선형 보간 인트라 예측 방법을 제안한다.

[162] 이하, 본 명세서에서 제안하는 발명의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)은 인트라 예측에서 이용 가능한 샘플들을 의미할 수 있다.

[163] 이하, 본 발명의 설명에 있어서 설명의 편의를 위해 이웃하는 샘플을 다음과 같이 가정하여 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[164] 이웃하는 샘플은 nS×nS 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미할 수 있다.

[165] 또한, 이웃하는 샘플은 상기 샘플들에 추가적으로 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 nS 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 nS 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하단(bottom-right)에 인접한 1 개의 샘플을 더 포함하는 샘플들을 의미할 수도 있다.

[166] 또한, 본 발명의 설명에 있어서 설명의 편의를 위해 우상단(top-right)에 이웃하는 샘플과 좌하단(bottom-left)에 이웃하는 샘플을 다음과 같이 가정하여 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[167] 현재 블록의 좌상단 샘플의 수평 방향 및 수직 방향 좌표를 [0,0]으로 가정할 때, 현재 블록의 우상단(top-right)에 이웃하는 샘플은 [nS,-1]~[2*nS-1,-1] 에 위치하는 nS 개의 샘플들을 의미할 수 있다. 또한, 현재 블록의 좌하단(bottom-left)에 이웃하는 샘플은 [-1, nS]~[-1, 2*nS-1] 에 위치하는 nS 개의 샘플들을 의미할 수 있다.

[168] 선형 보간 인트라 예측 방법은 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 도출하고, 도출된 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[169] 인트라 예측 모드를 영역 별로 구분한 후, 블록 단위로 하나의 참조 샘플이 선형 보간을 위한 참조 샘플로 결정되어 제 2 예측 샘플 값이 도출될 수도 있고,

[170] 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 샘플 단위로 이웃하는 샘플 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출될 수도 있다.

[171] 먼저, 인트라 예측 모드를 영역 별로 구분한 후, 블록 단위로 하나의 참조 샘플이 선형 보간을 위한 참조 샘플로 결정되고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출되는 선형 보간 인트라 예측 방법을 설명한다.

[172] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 도출하고, 도출된 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[173] 제 1 예측 샘플 값은 도 5 및 도 6에서 설명한 방법으로 도출될 수 있다. 즉,

인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하고, 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 이용되는 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[174] 여기서, HEVC의 경우를 예로 들면, 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)은 nS×nS 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미할 수 있다.

[175] 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples) 중 일부가 아직 디코딩되지 않았거나 이용 가능하지 않을 경우, 인코더/디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있고, 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있다.

[176] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드 및 참조 샘플들을 사용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[177] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 기반하여 선형 보간을 위한 참조 샘플을 결정할 수 있고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 결정할 수 있다. 선형 보간을 위한 참조 샘플을 결정하는 방법을 이하 도 7 및 도 8을 참조하여 설명한다.

[178] 도 7은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[179] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드의 방향성과 각도에 따라 서로 다른 참조 샘플을 선형 보간을 위한 참조 샘플로 결정할 수 있다. 그리고 인코더/디코더는 결정된 선형 보간을 위한 참조 샘플 값을 제 2 예측 샘플 값으로 사용할 수 있다. 도 7(a)의 경우, 선형 보간을 위한 참조 샘플은 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(701)로 결정될 수 있다.

[180] 즉, 도 7(a)의 경우 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(701) 값을 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록 내 모든 샘플 각각에 대하여 동일한 방법을 적용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[181] 도 7(b)의 경우 선형 보간을 위한 참조 샘플은 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(702)로 결정될 수 있다. 이 경우, 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(702) 값을 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록 내 모든 샘플 각각에 대하여 동일한 방법을 적용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[182] 도 7(c)의 경우 선형 보간을 위한 참조 샘플은 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(703)로 결정될 수 있다. 이 경우, 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(703) 값을 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을

생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록 내 모든 샘플 각각에 대하여 동일한 방법을 적용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[183] 즉, 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 선형 보간을 위한 참조 샘플이 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(701), 우하단 샘플(702) 또는 좌하단 샘플(703)로 결정될 수 있다. 결정된 참조 샘플 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수 있다.

[184] 위에서 설명한 바와 같이, 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 서로 다른 참조 샘플을 이용하여 제 2 예측 샘플 값이 도출될 수 있는데, 이하에서 아래 도면을 참조하여 방향성 및 각도의 구분에 대하여 설명한다.

[185] 도 8은 인트라 예측 모드의 방향성과 각도에 따른 영역 구분을 예시한다.

[186] 도 8을 참조하면, 수평 방향성을 갖는 영역은 A, B 영역으로, 수직 방향성을 갖는 영역은 C, D 영역으로 구분할 수 있다. 또한, 각도를 기준으로 양의 각도 영역을 A, D 영역으로, 그리고 음의 각도 영역을 B, C 영역으로 구분할 수 있다. 표 2는 예측 모드의 방향과 각도에 따른 영역 구분을 정리한 표이다.

[187] [표2]

영역	방향성	각도
A	수평	양
B	수평	음
C	수직	음
D	수직	양

[188] 즉, A 영역은 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성이고 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우이다. B 영역은 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성이고 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우이다. C 영역은 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성이고 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우이다. D 영역은 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성이고 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우이다.

[189] 도 7을 참조하면, 도 7(a)는 인트라 예측 모드의 방향이 A 영역에 속하는 경우, 도 7(b)는 B, C 영역에 속하는 경우, 도 7(c)는 D 영역에 속하는 경우에 해당할 수 있다.

[190] 즉, 인트라 예측 모드의 방향이 A 영역(수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역)에 속하는 경우, 제 2 예측 샘플 값은 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(701) 값으로 도출될 수 있다.

[191] 인트라 예측 모드의 방향이 B 영역(수평 방향성 및 음의 각도 방향의 영역) 또는 C 영역(수직 방향성 및 음의 각도 방향의 영역)에 속하는 경우, 제 2 예측

샘플 값은 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(702) 값으로 도출될 수 있다.

[192] 인트라 예측 모드의 방향이 D 영역(수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역)에 속하는 경우, 제 2 예측 샘플 값은 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(703) 값으로 도출될 수 있다.

[193] 수평 방향 모드(Horizontal mode)의 경우에는 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(701) 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있고, 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(702) 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있다. 또한, 우상단 샘플(701)과 우하단 샘플(702)을 선형 보간한 값(또는 평균한 값)이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있다.

[194] 수직 방향 모드(Vertical mode)의 경우에는 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(703) 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있고, 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(702) 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있다. 또한, 좌하단 샘플(703)과 우하단 샘플(702)을 선형 보간한 값(또는 평균한 값)이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수도 있다.

[195] B, C 영역에 속하는 경우 현재 블록에 인접한 우하단 샘플 값이 제 2 예측 샘플 값으로 도출될 수 있다. 이때, 인코더/디코더는 제 2 예측 샘플 값을 도출하기 위해 우하단 샘플을 생성할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 우하단 샘플(또는 우하단 참조 샘플)을 생성하는 방법을 설명한다.

[196] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 우하단 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[197] 도 9(a)를 참조하면, 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(901)과 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(902)을 사용하여 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(903)을 생성할 수 있다.

[198] 예를 들어, 우상단 샘플(901) 값과 좌하단 샘플(902) 값의 평균값으로 우하단 샘플(903) 값을 생성할 수 있다. 이때, 수학식 1을 이용하여 우하단 샘플(903)을 생성할 수도 있다.

[199] [수식1]

$$\text{우하단 샘플} = (\text{우상단 샘플} + \text{좌하단 샘플} + 1) >> 1$$

[200] 도 9(b)를 참조하면, 현재 블록의 우상단에 이웃하는 샘플 중 최우측에 위치하는 샘플(이하, most 우상단 샘플이라고 지칭함)(예를 들어, 현재 블록의 좌상단에 이웃하는 샘플을 기준으로 수평 방향으로 현재 블록의 2배 길이만큼 떨어진 샘플, 즉 nS×nS 블록에서 [2*nS-1,-1] 샘플)(904)과 현재 블록의 좌하단에 이웃하는 샘플 중 최하측에 위치하는 샘플(이하, most 좌하단 샘플이라고 지칭함)(예를 들어, 현재 블록의 좌상단에 이웃하는 샘플을 기준으로 수직 방향으로 현재 블록의 2배 길이만큼 떨어진 샘플, 즉 nS×nS 블록에서 [-1,2*nS-1] 샘플)(905)을 사용하여 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(906)을 생성할 수 있다.

[201] 예를 들어, most 우상단 샘플(904) 값과 most 좌하단 샘플(905) 값의 평균값으로

우하단 샘플(906) 값을 생성할 수 있다. 이때, 수학식 2를 이용하여 우하단 샘플(906)을 생성할 수도 있다.

[202] [수식2]

$$\text{우하단 샘플} = (\text{most 우상단 샘플} + \text{most 좌하단 샘플} + 1) >> 1$$

[203] 도 9에서는 이미 부호화/복호화가 수행되어 복원된 영상에 속하는 이웃하는 샘플을 사용하여 우하단 샘플을 생성하는 방법을 살펴보았다. 아래의 도면을 참조하여 원 영상의 샘플 값을 바로 사용하는 방법을 설명한다.

[204] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 우하단 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[205] 도 10을 참조하면, 예를 들어, 래스터 스캔 순서로 부호화/복호화가 이루어지는 경우, 현재 블록 C(1001)를 기준으로 부호화/복호화가 수행되어 복원된 영상 부분(1002)과 아직 부호화/복호화가 수행되지 않은 부분(또는 복원되지 않은 영상 부분)(1003)으로 나누어 질 수 있다. 즉, 현재 블록 C(1001)의 우측 및 하측 부분인 복원되지 않은 영상 부분(1003)은 아직 부호화/복호화가 수행되지 않은 부분에 해당할 수 있다.

[206] 현재 블록 C(1001)에 인접한 우하단 샘플(1004)은 아직 복원되지 않은 부분에 해당하기 때문에 디코더는 우하단 샘플(1004) 값을 바로 사용할 수 없다.

[207] 이 경우, 인코더는 원 영상에서 현재 블록 C(1001)에 인접한 우하단 샘플(1004)에 대응되는 샘플 값을 디코더로 전송하고, 디코더는 샘플 값을 수신하여, 원 영상의 우하단 샘플(1004) 값을 그대로 사용할 수 있다.

[208] 즉, 인코더는 원 영상의 우하단 샘플(1004) 값을 사용하여 부호화를 수행할 수 있고, 디코더는 수신한 우하단 샘플(1004) 값을 그대로 사용하여 복호화를 수행할 수 있다.

[209] 인코더/디코더가 원 영상의 샘플 값을 그대로 사용하기 때문에 예측의 정확도 및 압축 성능이 향상될 수 있다.

[210] 이상에서 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 방법 및 우하단 샘플을 생성하는 방법을 설명하였다. 이하에서 아래의 도면을 참조하여 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록의 예측 샘플(또는 최종 예측 샘플) 값을 생성하는 방법을 설명한다.

[211] 도 11은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[212] 도 11에서는 설명의 편의를 위해, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역)를 예로 들어 설명한다.

[213] 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하고, 이웃하는 샘플(neighboring samples)이 이용될 수 있는지 확인하고 예측에 이용되는 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 인코더/디코더는 도출된 인트라 예측 모드 및 참조

샘플들을 사용하여 제 1 예측 샘플(1101) 값을 도출할 수 있다.

[214] 전술한 바와 같이, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성이고 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 제 2 예측 샘플(1102) 값은 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[215] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플(1101) 값과 제 2 예측 샘플(1102) 값을 선형 보간하여 현재 샘플(1103)의 예측 샘플(또는 최종 예측 샘플)을 생성할 수 있다. 이 때, 현재 샘플(1103)의 예측 샘플 값(또는 최종 예측 샘플)은 수학식 3과 같이 계산될 수 있다.

[216] [수식3]

$$\text{현재 샘플의 예측 샘플 값} = ((w_2 * \text{제 1 예측 샘플 값}) + (w_1 * \text{제 2 예측 샘플 값}) + (w_1 + w_2) / 2) / (w_1 + w_2)$$

[217] 수학식 3에서 w_1은 제 1 예측 샘플(1101)과 현재 샘플(1103)간의 수직 거리, w_2는 제 2 예측 샘플(1102)과 현재 샘플(1103)간의 수직 거리로 계산될 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플(1101) 값과 제 2 예측 샘플(1102) 값에 수직 거리비에 따른 가중값을 적용하여 선형 보간을 수행함으로써, 현재 샘플(1103)의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[218] 인코더/디코더는 동일한 방법을 현재 블록 내 모든 샘플에 대하여 적용함으로써 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[219] 도 11에서 예시한 인트라 예측 모드의 방향 이외의 방향에 대해서도 수학식 3을 사용하여 현재 샘플의 예측 샘플 값이 계산될 수 있다.

[220] 즉, 방향성을 갖는 모든 인트라 예측 모드(예를 들어, HEVC에서 33가지의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드)에서 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플과 현재 샘플 간의 수직 거리, 제 2 예측 샘플과 현재 샘플 간의 수직 거리에 따른 가중값을 적용하고 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이때, 수학식 3을 사용하여 현재 샘플의 예측 샘플 값이 계산될 수 있다. 인코더/디코더는 동일한 방법을 현재 블록 내 모든 샘플에 적용함으로써 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[221] 이상에서, 선형 보간을 위한 참조 샘플이 결정되고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출되는 선형 보간 인트라 예측 방법에 대하여 살펴보았다. 이하에서는 인트라 예측 모드의 방향에 따라 이웃하는 샘플 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값이 도출되는 선형 보간 인트라 예측 방법에 대하여 설명한다.

[222] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 도출하고, 도출된 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[223] 먼저, 제 1 예측 샘플 값은 도 5 및 도 6에서 설명한 방법으로 도출될 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하고, 현재 블록의

이웃하는 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[224] 여기서, HEVC의 경우를 예로 들면, 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)은 nS×nS 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미할 수 있다.

[225] 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples) 중 일부가 아직 디코딩되지 않았거나 이용 가능하지 않을 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있고, 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있다.

[226] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들을 사용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[227] 제 2 예측 샘플 값은 인트라 예측 모드의 방향에 기반하여, 현재 블록의 이웃하는 샘플 중 1개의 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출될 수 있다.

[228] 여기서, HEVC의 경우를 예로 들면, 현재 블록의 이웃하는 샘플은 nS×nS 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 2×nS 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플, 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 nS 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 nS 개의 샘플들 및/또는 현재 블록의 우하단(bottom-right)에 인접한 1 개의 샘플을 의미할 수도 있다.

[229] 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 샘플(또는 우단 참조 샘플) 또는 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 샘플(또는 하단 참조 샘플)을 생성하는 방법을 아래의 도면을 참조하여 설명한다.

[230] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 하단 샘플과 우단 샘플을 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[231] 도 12를 참조하면, 인코더/디코더는 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(1203)을 생성할 수 있다.

[232] 현재 블록에 인접한 우하단 샘플(1203)은 도 9 및 도 10에서 설명한 방법으로 생성될 수 있다.

[233] 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 샘플은 현재 블록에 인접한 좌하단 샘플(1201)과 우하단 샘플(1203)을 선형 보간하여 생성될 수 있고, 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 샘플은 현재 블록에 인접한 우상단 샘플(1202)과 우하단 샘플(1203)을 선형 보간하여 생성될 수 있다.

[234] 예를 들어, 인코더/디코더는 하단 샘플 중 좌측 첫 번째 샘플(1204)은 좌하단

샘플(1201)과 우하단 샘플(1203)을 거리비에 따른 가중치를 적용하여 선형 보간하여 생성할 수 있다. 즉, 좌하단 샘플(1201)에 적용되는 가중치와 우하단 샘플(1203)에 적용되는 가중치의 비율은, 하단 샘플 중 좌측 첫 번째 샘플(1204)과 좌하단 샘플(1201)의 거리와 하단 샘플 중 좌측 첫 번째 샘플(1204)과 우하단 샘플(1203)의 거리에 따라 4:1로 계산될 수 있다.

[235] 또한, 하단 샘플 중 좌측 세 번째 샘플(1205)을 예로 들면, 하단 샘플 중 좌측 세 번째 샘플(1205)과 좌하단 샘플(1201)의 거리와 하단 샘플 중 좌측 세 번째 샘플(1205)과 우하단 샘플(1203)의 거리에 따라 좌하단 샘플(1201)에 적용되는 가중치와 우하단 샘플(1203)에 적용되는 가중치의 비율을 2:3으로 결정될 수 있다.

[236] 즉, 인코더/디코더는 하단 샘플을 좌하단 샘플(1201) 및 우하단 샘플(1203)과의 거리비에 따른 가중치를 적용하고 선형 보간하여 생성할 수 있고, 우단 샘플을 우상단 샘플(1202) 및 우하단 샘플(1203)과의 거리비에 따른 가중치를 적용하고 선형 보간하여 생성할 수 있다.

[237] 전술한 하단 샘플 및 우단 샘플의 생성 방법은 하나의 실시예로서 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 인코더/디코더는 우하단 샘플(1203)을 먼저 생성하지 않고 하단 샘플 및 우단 샘플을 구성할 수도 있고, 좌하단 샘플(1201) 및 우하단 샘플(1203)의 평균값 또는 우상단 샘플(1202) 및 우하단 샘플(1203)의 평균값으로 하단 샘플 및 우단 샘플을 구성할 수도 있다.

[238] 인코더/디코더는 현재 블록의 우단 샘플 및 하단 샘플 생성하고, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 설명한다.

[239] 도 13 및 도 14는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[240] 도 13 및 도 14에서는 설명의 편의를 위해, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역)를 예로 들어 설명한다.

[241] 도 13을 참조하면, 인코더/디코더는 인트라 예측 모드를 도출하고 도출된 인트라 예측 모드에 기반하여 제 1 예측 샘플 값 P(1301)를 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 샘플 C(1303)의 인트라 예측 모드의 방향 및 각도에 따라 A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 결정하고, A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 선형 보간하여 제 1 예측 샘플 값 P(1301)을 도출할 수 있다.

[242] 즉, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역), 현재 블록의 상단 또는 우상단에 이웃하는 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301) 을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)를 도출할 수 있다.

[243] 또한, 인코더/디코더는 도출된 인트라 예측 모드에 기반하여 제 2 예측 샘플 값

P'(1302)를 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향 및 각도에 따라 A'참조 샘플과 B'참조 샘플을 결정하고, A'참조 샘플과 B'참조 샘플을 선형 보간하여 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)를 도출할 수 있다.

[244] 즉, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역), 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플 또는 하단 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)를 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)를 도출할 수 있다.

[245] 도 13에서 예시한 인트라 예측 모드의 방향 이외의 방향에 대해서도 인코더/디코더는 동일한 방법으로 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[246] 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 A영역)에도, 현재 블록의 좌측 또는 좌하단에 이웃하는 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)가 도출될 수 있다. 또한, 현재 블록의 상단에 이웃하는 샘플 또는 우단 참조 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출될 수 있다.

[247] 또한, 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 B영역), 현재 블록에 인접한 좌상단 참조 샘플, 현재 블록의 좌측 또는 상단에 이웃하는 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301) 가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)가 도출될 수 있다. 또한, 현재 블록에 인접한 우하단 샘플, 현재 블록의 하단 샘플 또는 우단 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출될 수 있다.

[248] 또한, 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 C영역), 현재 블록에 인접한 좌상단 참조 샘플, 현재 블록의 좌측 또는 상단에 이웃하는 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1301)가 도출될 수 있다. 또한, 현재 블록에 인접한 우하단 샘플, 현재 블록의 하단 또는 우단 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출될 수 있다.

[249] 제 1 예측 샘플 값 P(1301)와 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)가 도출되면, 제 1 예측 샘플 값 P(1301)와 제 2 예측 샘플 값 P'(1302)을 선형 보간하여 현재 샘플 C(1303)의 예측 샘플(또는 최종 예측 샘플)이 생성될 수 있다.

[250] 이때, 현재 샘플 C(1303)의 예측 샘플 값은 수학식 4와 같이 계산될 수 있다.

[251] [수식4]

$$C = (w_2 * P + w_1 * P' + (w_1 + w_2) / 2) / (w_1 + w_2)$$

[252] 수학식 4에서 w_1은 제 1 예측 샘플(1301)과 현재 샘플 C(1303)간의 거리, w_2는 제 2 예측 샘플(1302)과 현재 샘플 C(1303)간의 거리로 계산될 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플(1301) 값과 제 2 예측 샘플(1302) 값에 거리비에 따른 가중값을 적용하고 선형 보간하여 현재 샘플 C(1303)의 예측 샘플을 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 동일한 방법을 현재 블록 내에 존재하는 모든 예측 샘플에 적용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[253] 도 13에서 예시한 인트라 예측 모드의 방향 이외의 방향에 대해서도 인코더/디코더는 수학식 4를 사용하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 계산할 수 있다.

[254] 즉, 인코더/디코더는 방향성을 갖는 모든 인트라 예측 모드(예를 들어, HEVC에서 33가지의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드)에서 제 1 예측 샘플과 현재 샘플 간의 거리, 제 2 예측 샘플과 현재 샘플 간의 거리에 따른 가중값을 적용하고 결합하여 현재 샘플(또는 현재 블록)의 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이 경우, 수학식 4를 사용하여 현재 샘플의 예측 샘플 값이 계산될 수 있다.

[255] 인코더/디코더는 제 2 예측 샘플 값을 도출할 때, 참조 샘플 배열(reference sample array)를 생성하고, 참조 샘플 배열(reference sample array) 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[256] 참조 샘플 배열(reference sample array)은 현재 블록의 이웃하는 샘플 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플들로 구성되는 배열을 의미할 수 있다.

[257] 제 1 참조 샘플 배열은 제 1 예측 샘플 값을 생성하기 위해 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플들로 구성되는 배열을 의미할 수 있다.

[258] 제 2 참조 샘플 배열은 제 2 예측 샘플 값을 생성하기 위해 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플들로 구성되는 배열을 의미할 수 있다. 제 2 참조 샘플 배열은 후술하는 우단 참조 샘플 배열 및/또는 하단 참조 샘플 배열을 포함할 수 있다.

[259] 도 14를 참조하면, 제 1 예측 샘플 값 P(1401)는 도 13에서 설명한 방법으로 도출될 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 인트라 예측 모드를 도출하고, 도출된

인트라 예측 모드에 기반하여 제 1 예측 샘플 값 P(1401)를 생성할 수 있다. 현재 샘플 C(1403)의 인트라 예측 모드의 방향 및 각도에 따라 A 참조 샘플과 B 참조 샘플이 사용되고, A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 선형 보간하여 제 1 예측 샘플 값 P(1401)가 도출될 수 있다.

[260] 즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역), 인코더/디코더는 현재 블록의 상단 또는 우상단 참조 샘플 중 인트라 예측 모드에 기반하여 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1401)를 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 1 예측 샘플 값 P(1401)를 도출할 수 있다.

[261] 인코더/디코더는 제 2 예측 샘플 값을 도출하기 위해 먼저 참조 샘플 배열(reference sample array)(1404)을 생성할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 현재 샘플 C(1303)의 수평 방향 및 수직 방향 좌표를 [0,0]이라고 가정한다.

[262] 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 D영역), 인코더/디코더는 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플을 하단 샘플의 좌측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열(1404)을 생성할 수 있다.

[263] 도 14를 참조하면, 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록의 좌측에 이웃하는 샘플 중 예측에 이용되는 샘플이 3개이고 각각의 수평 방향 및 수직 방향 좌표가 [-1,1], [-1,2], [-1,3] 인 경우, [-1, 1]에 위치하는 참조 샘플을 [-4,4]의 위치로 복사하고, [-1,2]에 위치하는 참조 샘플을 [-3,4]의 위치로 복사하고, [-1,3]에 위치하는 참조 샘플을 [-2,4]의 위치로 복사하여 하단 샘플 버퍼를 생성할 수 있다.

[264] 인코더/디코더는 생성된 하단 샘플 버퍼와 하단 샘플을 이용하여 하단 참조 샘플 배열(1404)을 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성된 하단 참조 샘플 배열(1404) 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1402)를 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값 P'(1402)를 도출할 수 있다.

[265] 즉, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성된 하단 참조 샘플 배열(1404) 중 참조 샘플 A'와 참조 샘플 B'를 결정하고, 참조 샘플 A'와 참조 샘플 B'를 선형 보간하여 제 2 예측 샘플 값 P'(1402)를 도출할 수 있다.

[266] 인코더/디코더는 도 14에서 예시하고 있는 예측 모드 이외의 모드에서도 위와 같은 방법을 이용하여 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[267] 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 A영역), 인코더/디코더는 현재 블록의 상단에 이웃하는 샘플을 우단 샘플의 상단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성된 우단 참조 샘플 배열 중 1개의 참조 샘플으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로부터 제 2 예측 샘플 값을

도출할 수 있다.

[268] 또한, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 B영역), 인코더/디코더는 하단 샘플을 우단 샘플의 하단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성할 수 있다.
인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성된 우단 참조 샘플 배열 중 1개의 참조 샘플으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로부터 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[269] 또한, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우(즉, 도 8에서 C영역), 인코더/디코더는 우단 샘플을 하단 샘플의 우측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열을 생성할 수 있다.
인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성된 하단 참조 샘플 배열 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로부터 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[270] 인코더/디코더는 도출된 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플(또는 최종 예측 샘플)을 생성할 수 있다. 이때, 인코더/디코더는 도 13에서 설명한 방법과 동일하게 수학식 4를 이용하여 현재 샘플의 예측 샘플을 생성할 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값에 가중값 w_1 및 w_2를 적용하고 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 생성할 수 있다. 아래의 도면을 참조하여, w_1과 w_2를 계산하는 방법을 설명한다.

[271] 도 15는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간시 적용되는 가중값을 계산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[272] 현재 블록의 좌상단 샘플의 수평 방향 및 수직 방향 좌표를 [0,0]이라고 가정할 때, 도 15에서 현재 샘플(1501)의 좌표는 [1,3]에 해당한다.

[273] 수학식 5와 같은 방법으로 w_1 및 w_2를 계산할 수 있다.

[274] [수식5]

$$iIdx0 = (intraPredAngle*y0)>>5$$

$$iFact0 = (intraPredAngle*y0)\&31$$

$$iIdx1 = (intraPredAngle*y0)>>5$$

$$iFact1 = (intraPredAngle*y0)\&31$$

$$w_1 = \sqrt{(iIdx0 \ll 5 + iFact0)^2 + (y0 \ll 5)^2}$$

$$w_2 = \sqrt{(iIdx1 \ll 5 + iFact1)^2 + (y1 \ll 5)^2}$$

[275] iIdx0 은 제 1 예측 샘플 값을 생성하기 위해 이용되는 참조 샘플 배열(즉, 제 1

참조 샘플 배열)의 몇 번째 참조 샘플을 사용할 지 결정하는 파라미터이다. iIdx1은 제 2 예측 샘플 값을 생성하기 위해 이용되는 참조 샘플 배열(즉, 제 2 참조 샘플 배열)의 몇 번째 참조 샘플을 사용할 지 결정하는 파라미터이다.

[276] iFact0 및 iFact1은 두 개의 참조 샘플 사이 값을 얻어 내기 위한 파라미터이다.

[277] intraPredAngle은 현재 블록의 인트라 예측 모드의 각도를 나타내는 θ의 tan 값을 미리 계산하고 32배하여 정수화한 값을 의미할 수 있다.

[278] y0는 현재 샘플과 메인 배열(또는 참조 샘플 배열) 간의 수직 거리를 의미할 수 있다.

[279] y1은 현재 샘플과 메인 배열(또는 참조 샘플 배열) 간의 수직 거리를 의미할 수 있다.

[280] 도 15를 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 intraPredAngle, iIdx0 및 iFact0 값이 결정될 수 있다. iIdx0 값에 따라 현재 샘플(1501)을 기준으로 상단 메인 배열(또는 참조 샘플 배열)(refAbove)의 두 번째 참조 샘플(즉, 3번 참조 샘플)이 결정될 수 있다. 또한, iFact0 값에 따라 3번 참조 샘플 과 4번 참조 샘플의 사이의 값이 제 1 예측 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[281] y0 = y + 1 식으로부터 y0 값이 계산될 수 있다. 여기서 y는 현재 샘플(1501)의 수직 방향 좌표를 의미한다. 즉, y0 값은 현재 샘플(1501)의 수직 방향 좌표 값 3에 1을 더하여 4로 계산될 수 있다.

[282] iIdx0, iFact0 및 y0을 이용하여 w_1이 계산될 수 있다. w_1은 제 1 예측 샘플과 현재 샘플(1501)간의 거리를 의미할 수 있다.

[283] 또한, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 intraPredAngle, iIdx1 및 iFact1 값이 결정될 수 있다. iIdx1 값에 따라 현재 샘플(1501)을 기준으로 하단 메인 배열(또는 참조 샘플 배열)(refBelow)의 첫 번째 참조 샘플(즉, 2번 참조 샘플)이 결정될 수 있다. 또한, iFact1 값에 따라 2번 참조 샘플 과 1번 참조 샘플의 사이의 값이 제 2 예측 샘플 값으로 결정될 수 있다.

[284] y1 = nTbs - y0 + 1 식으로부터 y1 값이 계산될 수 있다. 여기서 nTbs는 현재 블록의 크기(예를 들어, 4x4 크기의 블록인 경우 nTbs 값은 4) 를 의미한다. 즉, y1 값은 현재 블록의 크기 값 4에서 y0 값인 4를 빼고 1을 더하여 1로 계산될 수 있다.

[285] iIdx1, iFact1 및 y1을 이용하여 w_2이 계산될 수 있다. w_2은 제 2 예측 샘플과 현재 샘플(1501)의 거리를 의미할 수 있다.

[286] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출하고, 수학식 5를 적용하여 w_1 및 w_2 값을 계산한 후, 수학식 4를 적용하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 계산할 수 있다. 인코더/디코더는 동일한 방법을 현재 블록 내에 존재하는 모든 예측 샘플에 적용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[287] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 선형 보간 예측 방법을 예시하는 도면이다.

[288] 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의

이웃하는 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출한다(S1601).

[289] 전술한 바와 같이, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하고, 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[290] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플들을 사용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[291] 인코더/디코더는 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[292] 인트라 예측 모드에 기반하여 선형 보간을 위한 하나의 참조 샘플을 결정하고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[293] 이때, 인코더/디코더는 현재 블록에 인접한 우하단 샘플을 생성할 수 있고, 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 우하단 샘플을 선형 보간을 위한 참조 샘플로 결정하고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[294] 또한, 인코더/디코더는 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 이웃하는 샘플 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수도 있다.

[295] 이때, 인코더/디코더는 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 샘플 및 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 샘플을 생성할 수 있다. 또한, 인코더/디코더는 참조 샘플 배열을 생성하고, 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 참조 샘플 배열 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수도 있다.

[296] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출한 후, 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성한다(S1602).

[297] 인코더/디코더는 제 1 예측 샘플과 현재 샘플간의 거리와 제 2 예측 샘플과 현재 샘플 간의 거리의 비율에 따른 가중값을 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값에 적용하고 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 계산할 수 있다. 인코더/디코더는 현재 샘플 내에 존재하는 모든 샘플에 동일한 방법을 적용하여 현재 블록의 예측 블록(또는 예측 샘플)을 생성할 수 있다.

[298] 본 명세서에서는 2개의 예측 샘플(제 1 예측 샘플 및 제 2 예측 샘플) 값을 도출하고, 도출된 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 방법을 위주로 설명하고 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 현재 블록에 대한 하나 이상의 인트라 예측 모드에 따라 복수 개의 예측 샘플 값을 도출하고, 도출된 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[299] 예를 들어, 인트라 예측 모드가 2개의 모드로 결정되는 경우, 각각의 인트라

예측 모드에 따라 총 4개의 예측 샘플 값을 도출하고 도출된 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성할 수도 있다.

[300]

[301] 본 명세서에서 제안하는 선형 보간 인트라 예측 방법은 방향성을 갖는 모든 인트라 예측 모드(예를 들어, HEVC에서 33가지의 방향성을 갖는 인트라 예측 모드)에 적용될 수 있다.

[302] 디코더는 선형 보간 인트라 예측 모드를 나타내는 플래그(flag)를 파싱(parsing)하여 선형 보간 인트라 예측 방법의 적용 여부를 결정할 수 있다. 즉, 선형 보간 인트라 예측 모드의 적용 여부를 지시하는 신택스(syntax)가 정의 될 수 있다. 예를 들어, lip_flag가 정의될 수 있다.

[303] 본 명세서에서 제안하는 선형 보간 화면 내 예측의 신택스는 다음과 같을 수 있다.

[304] [표3]

coding_unit(x0, y0, log2CbSize) {	Descriptor
if(transquant_bypass_enabled_flag)	
cu_transquant_bypass_flag	ae(v)
if(slice_type != I)	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
nCbS = (1 << log2CbSize)	
if(cu_skip_flag[x0][y0])	
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)	
else {	
if(slice_type != I)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA || log2CbSize == MinCbLog2SizeY)	
part_mode	ae(v)
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(PartMode == PART_2Nx2N && pcm_enabled_flag && log2CbSize >= Log2MinIpcmCbSizeY && log2CbSize <= Log2MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned( ))	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(x0, y0, log2CbSize)	
} else {	
lip_flag[x0][y0]	ae(v)
pbOffset = (PartMode == PART_NxN) ? (nCbS / 2) : nCbS	
for(j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset)	
for(i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset)	
prev_intra_luma_pred_flag[x0 + i][y0 + j]	ae(v)
for(j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset)	
for(i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset)	
if(prev_intra_luma_pred_flag[x0 + i][y0 + j])	
mpm_idx[x0 + i][y0 + j]	ae(v)
else	
rem_intra_luma_pred_mode[x0 + i][y0 + j]	ae(v)
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
if(PartMode == PART_2Nx2N)	
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)	
else if(PartMode == PART_2NxN) {	
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 2)	
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS, nCbS / 2)	
} else if(PartMode == PART_Nx2N) {	
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS)	
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS)	
} else if(PartMode == PART_2NxnU) {	

[305]

prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 4)	
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 4), nCbS, nCbS * 3 / 4)	
} else if(PartMode == PART_2NxnD) {	
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS * 3 / 4)	
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS * 3 / 4), nCbS, nCbS / 4)	
} else if(PartMode == PART_nLx2N) {	
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 4, nCbS)	
prediction_unit(x0 + (nCbS / 4), y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)	
} else if(PartMode == PART_nRx2N) {	
prediction_unit(x0, y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)	
prediction_unit(x0 + (nCbS * 3 / 4), y0, nCbS / 4, nCbS)	
} else { /* PART_NxN */	
prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS / 2)	
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS / 2)	
prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)	
prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)	
}	
}	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && !(PartMode == PART_2Nx2N && merge_flag[x0][y0]))	
rqt_root_cbf	ae(v)
if(rqt_root_cbf) {	
MaxTrafoDepth = (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA ? (max_transform_hierarchy_depth_intra + IntraSplitFlag) : max_transform_hierarchy_depth_inter)	
transform_tree(x0, y0, x0, y0, log2CbSize, 0, 0)	
}	
}	
}	
}	

[306] 표 3을 참조하여, 코딩 유닛(또는 코딩 블록)에 대한 복호화 프로세스를 살펴본다.

[307] - if(transquant_bypass_enabled_flag): 코딩 유닛(또는 코딩 블록)에 대한 복호화 프로세스 'coding_unit(x0, y0, log2CbSize)'이 호출되면(여기서, x0, y0는 현재 픽처의 좌상단(top-left) 샘플로부터 현재 코딩 유닛의 좌상단(top-left) 샘플의 상대적인 위치를 나타낸다. 그리고, log2CbSize는 현재 코딩 유닛의 크기를 나타낸다.), 디코더는 먼저 'cu_transquant_bypass_flag'가 존재하는지 여부를 판단한다.

[308] 여기서, 'transquant_bypass_enabled_flag'값이 1이면 'cu_transquant_bypass_flag'가 존재함을 의미할 수 있다.

[309] - cu_transquant_bypass_flag:'cu_transquant_bypass_flag'가 존재하면, 디코더는 'cu_transquant_bypass_flag'파싱한다.

[310] 만약, 'cu_transquant_bypass_flag'값이 1이면 스케일링 및 변환 절차(scaling and

transform process)와 인-루프 필터 절차(in-loop filter process)를 건너뛸 수 있다.

[311] - if(slice_type != I): 디코더는 현재 코딩 유닛의 슬라이스 타입이 I 슬라이스 타입이 아닌지 여부를 판단한다.

[312] - cu_skip_flag[x0][y0]: 만약 현재 코딩 유닛의 슬라이스 타입이 I 슬라이스이 아닌 경우, 디코더는 'cu_skip_flag[x0][y0]'를 파싱한다.

[313] 여기서 'cu_skip_flag[x0][y0]'는 현재 코딩 유닛이 skip 모드에 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 즉, 'cu_skip_flag[x0][y0]'가 1이라면 코딩 유닛 신택스(syntax)에서 merge를 위한 인덱스 정보 외에는 추가적인 신택스 요소가 파싱되지 않음을 나타낼 수 있다.

[314] - nCbS = (1 << log2CbSize): 변수 nCbs는 '1 << log2CbSize'값으로 설정된다.

[315] - if(cu_skip_flag[x0][y0]): 디코더는 현재 코딩 유닛이 스킵(skip) 모드인지 여부를 판단한다.

[316] - prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS): 만약, 현재 코딩 유닛이 스킵(skip) 모드라면, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 'prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)'를 호출하고 추가 신택스(syntax) 요소를 시그널링 하지 않는다.

[317] - if(slice_type != I): 반면, 현재 코딩 유닛이 스킵(skip) 모드가 아니라면, 디코더는 현재 슬라이스의 타입이 I 슬라이스인지 여부를 판단한다.

[318] - pred_mode_flag: 현재 코딩 유닛의 슬라이스 타입이 I 슬라이스가 아니라면, 디코더는 'pred_mode_flag'를 파싱한다.

[319] pred_mode_flag 신택스 요소 값이 0이면 화면 간 예측 모드로 코딩됨을 의미할 수 있고, 1이면 화면 내 예측 모드로 코딩됨을 의미할 수 있다.

[320] - if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA || log2CbSize = = MinCbLog2SizeY): 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라 모드가 아닌지 여부와 현재 코딩 유닛의 크기(log2CbSize)가 최소 코딩 유닛의 크기(MinCbLog2SizeY)와 같은지 여부를 판단한다.

[321] 현재 코딩 유닛의 크기가 최소 코딩 유닛의 크기가 아니면서, 현재 코딩 유닛이 인트라 예측 모드로 코딩된 경우에는 항상 분할 모드가 2N×2N 이기 때문에 'part_mode' 신택스 요소를 파싱할 필요가 없다.

[322] - part_mode: 만약, 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라 모드가 아니거나, 현재 코딩 유닛의 크기(log2CbSize)가 최소 코딩 유닛의 크기(MinCbLog2SizeY)와 같은 경우 'part_mode' 신택스(syntax) 요소를 파싱한다.

[323] 여기서, 현재 코딩 유닛이 화면 내 예측 모드로 코딩된 경우라면, 'part_mode'가 0과 1의 값을 가질 때 각각 PART_2N×2N, PART_N×N을 의미할 수 있다. 현재 코딩 유닛이 화면 간 예측 모드로 코딩된 경우라면 'part_mode'의 값은 PART_2N×2N(0), PART_2N×N(1), PART_N×2N(2), PART_N×N(3), PART_2N×nU(4), PART_2N×nD(5), PART_nL×2N(6), PART_nR×2N(7)으로 순차적으로 할당될 수 있다.

[324] - if(CuPredMode[x0][y0] = = MODE_INTRA): 디코더는 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라 모드인지 여부를 판단한다.

[325] - if(PartMode = = PART_2Nx2N && pcm_enabled_flag && log2CbSize >= Log2MinIpcmCbSizeY && log2CbSize <= Log2MaxIpcmCbSizeY): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드가 PART_2Nx2N이고, 현재 코딩 블록이 PCM(pulse code modulation) 모드이고, 현재 코딩 유닛의 크기가 Log2MinIpcmCbSizeY 보다 크거나 같고, 현재 코딩 유닛의 크기가 Log2MaxIpcmCbSizeY 보다 작거나 같은지 여부를 판단한다.

[326] PCM(pulse code modulation) 모드는 예측, 변환, 양자화, 엔트로피 코딩을 수행하지 않고 픽셀 샘플들을 PCM 샘플 비트 깊이에 대하여 부호화를 수행하는 무손실 압축 방법의 하나를 의미한다. PCM 모드에서 부호화기는 정의된 부호화 비트량으로 상한을 제한하여 부호화를 수행할 수 있다.

[327] - pcm_flag[x0][y0]: 현재 코딩 유닛의 분할 모드가 PART_2Nx2N이고, 현재 코딩 블록이 PCM 모드이고, 현재 코딩 유닛의 크기가 Log2MinIpcmCbSizeY 보다 크거나 같고, 현재 코딩 유닛의 크기가 Log2MaxIpcmCbSizeY 보다 작거나 같은 경우 디코더는 'pcm_flag[x0][y0]'를 파싱한다.

[328] 여기서 'pcm_flag[x0][y0]'값이 1인 경우 휘도 성분의 코딩 유닛이 좌표 (x0, y0)에서 'pcm_sample()'신택스(syntax) 가 존재하고, 'transform_tree()'신택스(syntax)가 존재하지 않음을 의미한다. pcm_flag[x0][y0]'값이 0인 경우 휘도 성분의 코딩 유닛이 좌표 (x0, y0)에서 'pcm_sample( )'신택스(syntax) 가 존재하지 않음을 의미한다.

[329] - if(pcm_flag[x0][y0]): 디코더는 현재 코딩 유닛이 pcm모드인지 여부를 판단한다.

[330] - while(!byte_aligned( )): 현재 코딩 유닛이 pcm모드인 경우, 디코더는 비트스트림(bit stream)에서 현재 위치가 한 바이트(byte)의 경계에 있지 않은지 여부를 판단한다.

[331] - pcm_alignment_zero_bit: 비트스트림(bit stream)에서 현재 위치가 한 바이트(byte)의 경계에 있지 않은 경우 pcm_alignment_zero_bit를 파싱한다.

[332] 여기서, pcm_alignment_zero_bit의 값은 0이다.

[333] - pcm_sample(x0, y0, log2CbSize): 그리고 디코더는 현재 코딩 유닛이 pcm모드인 경우, pcm_sample(x0, y0, log2CbSize) 신택스(syntax)를 호출한다.

[334] 'pcm_sample( )' 신택스(syntax)는 현재 코딩 유닛에서 레스터 스캔(raster scan) 순서로 코딩된 휘도 성분 또는 색차 성분 값을 나타낸다. 비트의 수를 이용하여 현재 코딩 유닛의 휘도 성분 또는 색차 성분의 PCM 샘플 비트 깊이에 대해 나타낼 수 있다.

[335] - lip_flag[x0][y0]: 현재 코딩 유닛이 PCM 모드로 코딩된 경우가 아니라면, lip_flag를 파싱한다.

[336] lip_flag는 현재 블록이 선형 보간 인트라 예측 모드가 적용되는 여부를 나타낼

수 있다. lip_flag가 1이라면 선형 보간 예측 모드가 적용됨을 의미할 수 있다.

[337] - pbOffset = (PartMode = = PART_NxN) ? (nCbS / 2) : nCbS: 현재 코딩 유닛이 PCM모드로 코딩된 경우가 아니라면, 변수 pbOffset 값을 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_NxN인 경우 nCbS/2 값으로 설정하고, 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2Nx2N인 경우 nCbS 값으로 설정한다.

[338] - for(j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset)

[339] for(i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset)

[340] prev_intra_luma_pred_flag[x0 + i][y0 + j]: 디코더는 예측 유닛 단위로 prev_intra_luma_pred_flag[x0 + i][y0 + j] 를 파싱한다.

[341] 예를 들어, 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2Nx2N인 경우, pbOffset 값은 nCbS 값으로 설정된다. 이 경우 prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0] 만 파싱한다.

[342] 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_NxN인 경우 pbOffset 값은 nCbS/2 값으로 설정된다. 이 경우에는 prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0], prev_intra_luma_pred_flag[x0 + nCbS / 2][y0], prev_intra_luma_pred_flag[x0][y0+ nCbS / 2], prev_intra_luma_pred_flag[x0 + nCbS / 2][y0 + nCbS / 2] 를 파싱한다.

[343] 즉, 예측 유닛 단위로 prev_intra_luma_pred_flag를 파싱한다. prev_intra_luma_pred_flag 값이 1인 경우 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 MPM(Most Probable Mode)모드에 포함되는 것을 의미하며, 0인 경우는 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 MPM(Most Probable Mode) 모드에 포함되지 않는 것을 의미한다.

[344] - for(j = 0; j < nCbS; j = j + pbOffset)

[345] for(i = 0; i < nCbS; i = i + pbOffset)

[346] if(prev_intra_luma_pred_flag[x0 + i][y0 + j]): 상술한 바와 같이 예측 유닛 단위로 디코더는 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 MPM(Most Probable Mode)모드에 포함되는지 여부를 판단한다.

[347] - mpm_idx[x0 + i][y0 + j]: 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 MPM(Most Probable Mode)모드에 포함되는 경우, MPM 인덱스(mpm_idx)를 파싱한다.

[348] 여기서, MPM 인덱스(mpm_idx)가 0, 1, 2인 경우 각각 Intra_Planar, Intra_DC, Intra_Vertical 모드를 나타낸다.

[349] - rem_intra_luma_pred_mode[x0 + i][y0 + j]: 현재 예측 유닛의 인트라 예측 모드가 MPM(Most Probable Mode)모드에 포함되지 않는 경우, rem_intra_luma_pred_mode를 파싱한다.

[350] 즉, MPM(Most Probable Mode)모드에 포함되지 않은 나머지 32개의 모드에 대해 고정 5 비트 이진화 테이블을 통해 rem_intra_luma_pred_mode를 복호화하여 현재 예측 유닛에 대한 인트라 예측 모드를 도출할 수 있다.

[351] - intra_chroma_pred_mode[x0][y0]: 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라

모드이고 PCM 모드에 해당하지 않는 경우, 예측 유닛 단위로 색차 성분의 예측 모드를 나타내는 intra_chroma_pred_mode 신택스(syntax)요소를 파싱한다.

[352] - if(PartMode = = PART_2Nx2N): 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인터 모드인 경우 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2Nx2N 인지 판단한다.

[353] - prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2Nx2N 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)를 호출한다.

[354] - else if(PartMode = = PART_2NxN): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxN 인지 판단한다.

[355] - prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 2)

[356] prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS, nCbS / 2): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxN 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 2) 및 prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS, nCbS / 2)를 호출한다.

[357] - else if(PartMode = = PART_Nx2N): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_Nx2N 인지 판단한다.

[358] - prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS)

[359] prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_Nx2N 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS) 및 prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS)를 호출한다.

[360] - else if(PartMode = = PART_2NxnU): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxnU 인지 판단한다.

[361] - prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 4)

[362] prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 4), nCbS, nCbS * 3 / 4): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxnU 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS / 4) 및 prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 4), nCbS, nCbS * 3 / 4)를 호출한다.

[363] - else if(PartMode = = PART_2NxnD): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxnD 인지 판단한다.

[364] - prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS * 3 / 4)

[365] prediction_unit(x0, y0 + (nCbS * 3 / 4), nCbS, nCbS / 4): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_2NxnD 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS * 3 / 4) 및 prediction_unit(x0, y0 + (nCbS * 3 / 4), nCbS, nCbS / 4)를 호출한다.

[366] - else if(PartMode = = PART_nLx2N): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_nLx2N 인지 판단한다.

[367] - prediction_unit(x0, y0, nCbS / 4, nCbS)

[368] prediction_unit(x0 + (nCbS / 4), y0, nCbS * 3 / 4, nCbS): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_nLx2N 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS / 4, nCbS) 및 prediction_unit(x0 + (nCbS / 4), y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)를 호출한다.

[369] - else if(PartMode = = PART_nRx2N): 디코더는 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_nRx2N 인지 판단한다.

[370] - prediction_unit(x0, y0, nCbS * 3 / 4, nCbS)

[371] prediction_unit(x0 + (nCbS * 3 / 4), y0, nCbS / 4, nCbS): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_nLx2N 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS * 3 / 4, nCbS) 및 prediction_unit(x0 + (nCbS * 3 / 4), y0, nCbS / 4, nCbS)를 호출한다.

[372] - prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS / 2)

[373] prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS / 2)

[374] prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)

[375] prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2): 현재 코딩 유닛의 분할 모드(PartMode)가 PART_NxN 인 경우, 예측 유닛(또는 예측 블록)에 대한 복호화 프로세스 prediction_unit(x0, y0, nCbS / 2, nCbS / 2), prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0, nCbS / 2, nCbS / 2), prediction_unit(x0, y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2) 및 prediction_unit(x0 + (nCbS / 2), y0 + (nCbS / 2), nCbS / 2, nCbS / 2)를 호출한다.

[376] - if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && !(PartMode = = PART_2Nx2N && merge_flag[x0][y0])): 디코더는 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라 모드가 아닌지, 현재 코딩 유닛이 머지(merge)모드임과 동시에 분할 모드가 PART_2Nx2N이 아닌지 판단한다.

[377] - rqt_root_cbf: 만약 현재 코딩 유닛의 예측 모드가 인트라 모드가 아니고, 현재 코딩 유닛이 머지(merge)모드임과 동시에 분할 모드가 PART_2Nx2N인 경우가 아니라면, 디코더는 rqt_root_cbf를 파싱한다.

[378] rqt_root_cbf 값이 1인 경우는 현재 코딩 유닛을 위한 변환 트리 신택스(transform_tree( ) syntax)가 존재하는 것을 의미하며, 0인 경우는 변환 트리 신택스(transform_tree( ) syntax)가 존재하지 않는 것을 의미한다.

[379] - if(rqt_root_cbf): 디코더는 rqt_root_cbf 신택스(syntax) 요소 값이 1인지, 즉 변환 트리 신택스(transform_tree( ) syntax)를 호출할 지 여부를 판단한다.

[380] - MaxTrafoDepth = (CuPredMode[x0][y0] = = MODE_INTRA ? (max_transform_hierarchy_depth_intra + IntraSplitFlag) : max_transform_hierarchy_depth_inter): 디코더는 변수 MaxTrafoDepth 값으로 현재 예측 모드가 인트라 모드인 경우, max_transform_hierarchy_depth_intra + IntraSplitFlag 값을 설정하고, 현재 예측 모드가 인터 모드인 경우 max_transform_hierarchy_depth_inter 값을 설정한다.

[381] 여기서, max_transform_hierarchy_depth_intra 값은 인트라 예측 모드에서 현재 코딩 블록의 변환 블록을 위한 최대 계층 깊이를 나타내며, max_transform_hierarchy_depth_inter 값은 인터 예측 모드에서 현재 코딩 유닛의 변환 유닛을 위한 최대 계층 깊이를 나타낸다. IntraSplitFlag 값이 0인 경우는 인트라 모드에서 분할 모드가 PART_2Nx2N인 경우를 나타내고, 1인 경우는 인트라 모드에서 분할 모드가 PART_NxN인 경우를 나타낸다.

[382] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.

[383] 도 17에서는 설명의 편의를 위해 인트라 예측부를 하나의 블록으로 도시하였으나, 인트라 예측부는 인코더 및/또는 디코더에 포함되는 구성으로 구현될 수 있다.

[384] 도 17을 참조하면, 인트라 예측부는 앞서 도 7 내지 도 16에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 인트라 예측부는 제 1 예측 샘플 값 도출부(1701), 제 2 예측 샘플 값 도출부(1702) 및 예측 블록 생성부(1703)를 포함하여 구성될 수 있다.

[385] 제 1 예측 샘플 값 도출부(1701)는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 제 1 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[386] 보다 구체적으로, 앞서 설명한 바와 같이, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출하고, 현재 블록의 이웃하는 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[387] 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플들을 사용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[388] 제 2 예측 샘플 값 도출부(1702)는 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 현재 블록의 이웃하는 샘플을 이용하여 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[389] 제 2 예측 샘플 값 도출부(1702)는 인트라 예측 모드에 기반하여 선형 보간을 위한 하나의 참조 샘플을 결정하고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[390] 이때, 현재 블록에 인접한 우하단 샘플을 생성할 수 있고, 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 우하단 샘플을 선형 보간을 위한 참조 샘플로 결정하고, 결정된 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[391] 또한, 제 2 예측 샘플 값 도출부(1702)는 인트라 예측 모드의 방향성 및 각도에 따라 이웃하는 샘플 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수도 있다.

[392] 이때, 제 2 예측 샘플 값 도출부(1702)는 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 샘플 및 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 샘플을 생성할 수 있다. 또한, 참조 샘플 배열을 생성하고, 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플 배열 중 1개의 참조 샘플 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출하거나 2개의 참조 샘플을 선형

보간한 값으로 제 2 예측 샘플 값을 도출할 수도 있다.

[393] 예측 블록 생성부(1703)는 도출된 제 1 예측 샘플 값과 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[394] 예측 블록 생성부(1703)는 제 1 예측 샘플과 현재 샘플간의 거리와 제 2 예측 샘플과 현재 샘플 간의 거리의 비율에 따른 가중값을 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값에 적용하고 선형 보간하여 현재 샘플의 예측 샘플 값을 계산할 수 있다.

[395] 현재 샘플 내에 존재하는 모든 샘플에 동일한 방법을 적용하여 현재 블록의 예측 블록(또는 예측 샘플)을 생성할 수 있다.

[396] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[397] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[398] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[399] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[400] 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서,
현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값 및 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 단계; 및
상기 제 1 예측 샘플 값과 상기 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플 값으로 결정되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플 값으로 결정되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록과 인접한 우하단 참조 샘플을 생성하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우하단 참조 샘플 값으로 결정되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 우하단 참조 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플 및 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플을 사용하여 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 6] 제 4항에 있어서,
상기 우하단 참조 샘플은 상기 현재 블록이 NxN 크기이고, 상기 현재 블록의 좌상단 샘플의 수평 방향 및 수직 방향 좌표가 [0,0] 인 경우, 상기 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플 중 [2N-1,-1]에 위치하는 참조 샘플 및 [-1,2N-1]에 위치하는 참조 샘플을 사용하여 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 7] 제 4항에 있어서,
상기 우하단 참조 샘플 값은 인코더로부터 전송되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 8] 제 1항에 있어서,

상기 현재 블록과 인접한 우하단 참조 샘플을 생성하는 단계; 및
상기 현재 블록의 우단에 이웃하는 우단 참조 샘플 및 상기 현재 블록의 하단에 이웃하는 하단 참조 샘플을 생성하는 단계를 더 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 우단 참조 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 우상단 참조 샘플과 상기 우하단 참조 샘플을 선형 보간하여 생성되고,
상기 하단 참조 샘플은 상기 현재 블록과 인접한 좌하단 참조 샘플과 상기 우하단 참조 샘플을 선형 보간하여 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 10] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플 또는 상기 현재 블록의 상단에 이웃하는 참조 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 11] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록의 상단에 이웃하는 참조 샘플을 상기 우단 참조 샘플의 상단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 12] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 참조 샘플 또는 상기 현재 블록의 좌측에 이웃하는 참조 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 13] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 양의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 현재 블록의 좌측에 이웃하는 참조 샘플을 상기 하단 참조 샘플의 좌측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 14] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플, 상기 하단 참조 샘플 또는 상기 우하단 참조 샘플 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 15] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수평 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 하단 참조 샘플을 상기 우단 참조 샘플의 하단에 복사하여 우단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 우단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

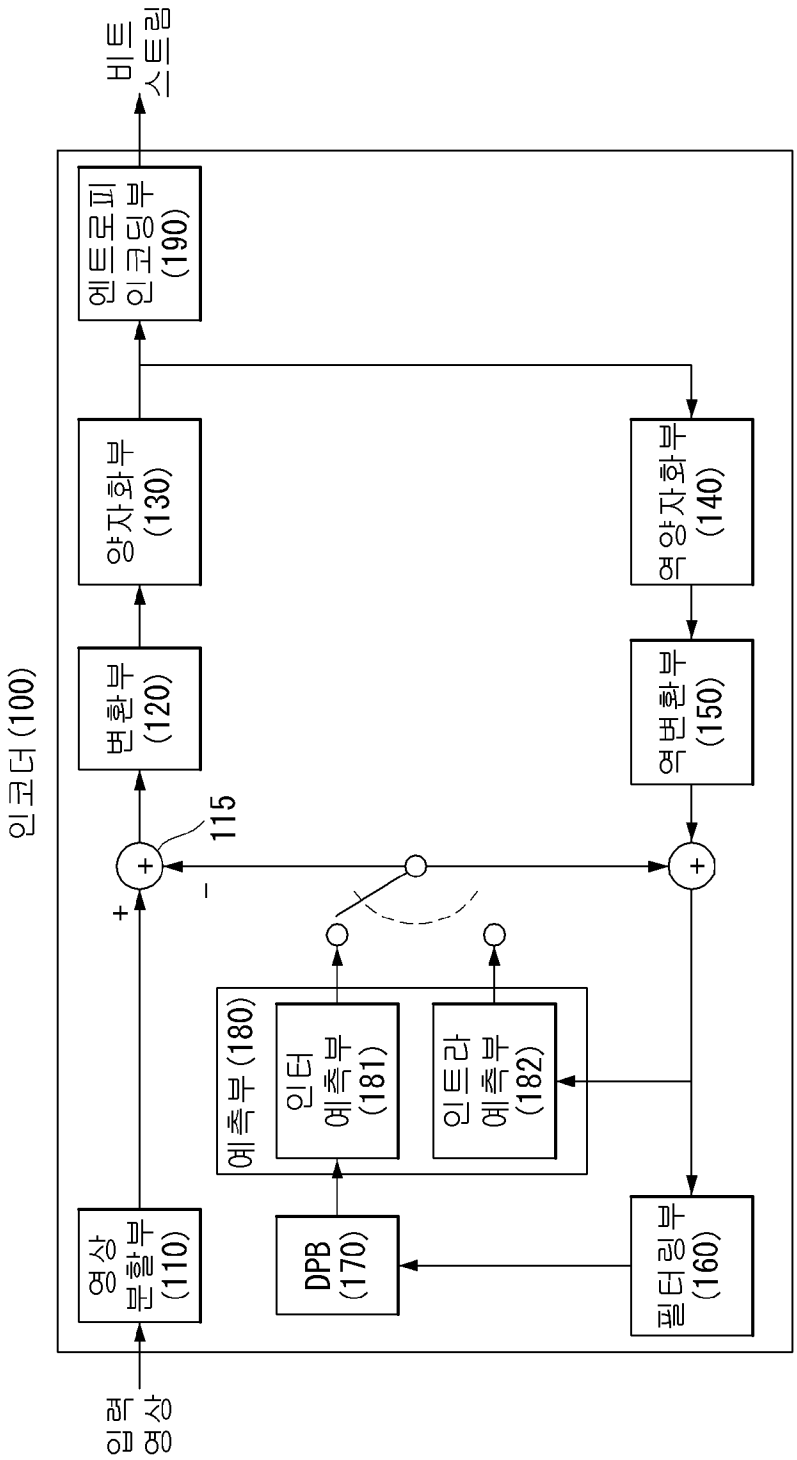
[청구항 16] 제 8항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드의 방향이 수직 방향성 및 음의 각도 방향의 영역에 속하는 경우, 상기 우단 참조 샘플을 상기 하단 참조 샘플의 우측에 복사하여 하단 참조 샘플 배열을 생성하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 2 예측 샘플 값은 상기 하단 참조 샘플 배열 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 예측에 이용되는 참조 샘플 값으로 도출되거나 2개의 참조 샘플을 선형 보간한 값으로 도출되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 17] 제 1항에 있어서,
상기 현재 블록에 대한 예측 샘플은 상기 예측 샘플과 상기 제 1 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 수직 거리와,
상기 예측 샘플과 상기 제 2 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 수직 거리에 따라 결정되는 가중 값을 기반으로 선형 보간하여 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

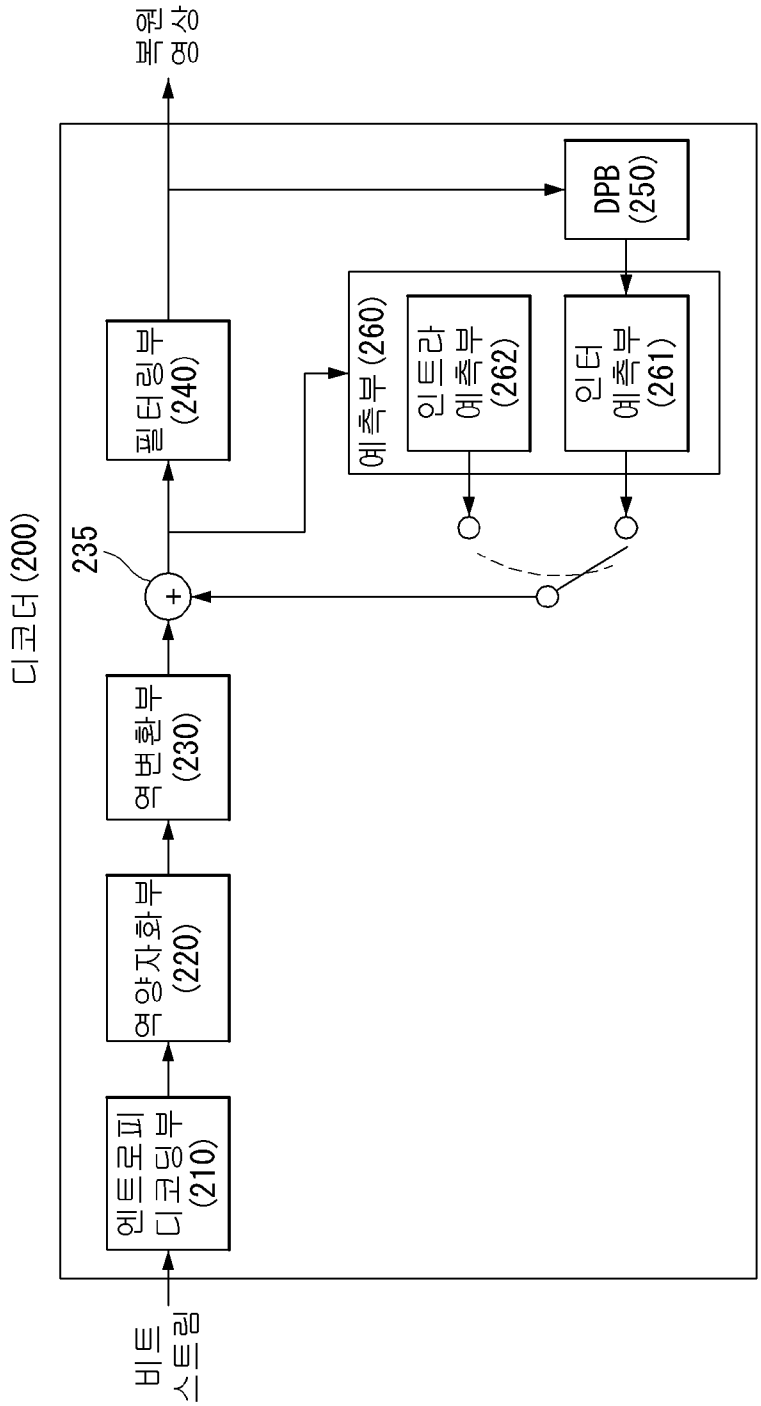
[청구항 18] 제 1항에 있어서,
상기 현재 블록에 대한 예측 샘플은 상기 예측 샘플과 상기 제 1 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 거리와,
상기 예측 샘플과 상기 제 2 예측 샘플 값이 도출된 위치간의 거리에 따라 결정되는 가중 값을 기반으로 선형 보간하여 생성되는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법.

[청구항 19] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서,
현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제 1 예측 샘플 값을 도출하는 제 1 예측 샘플 값 도출부;
상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제 2 예측 샘플 값을 도출하는 제 2 예측 샘플 값 도출부; 및
상기 제 1 예측 샘플 값과 상기 제 2 예측 샘플 값을 선형 보간하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 예측 샘플 생성부를 포함하는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 장치.

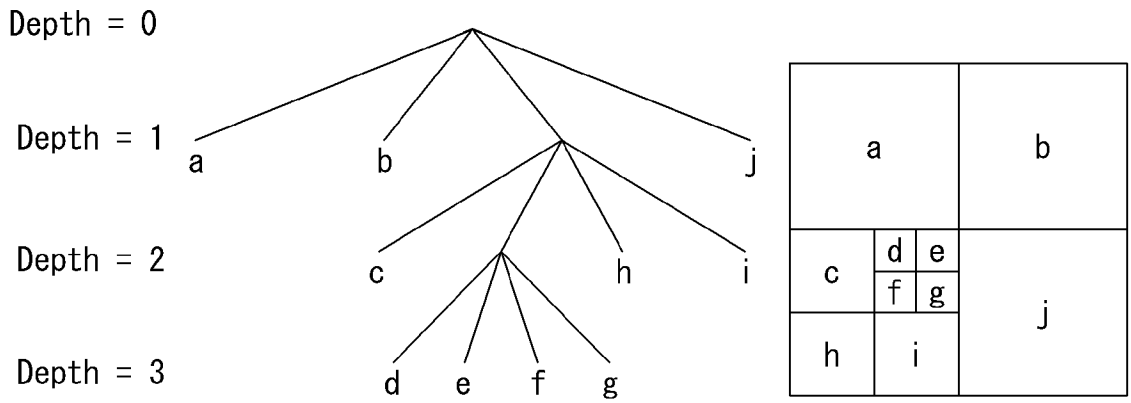
[도1]


비트 스트림
엔트로피 인코딩부 (190)
양자화부 (130)
변환부 (120)
115
+
-
영상 분할부 (110)
입력 영상
인코더 (100)
역양자화부 (140)
역변환부 (150)
+
필터링부 (160)
DPB (170)
예측부 (180)
인터 예측부 (181)
인트라 예측부 (182)

[도2]

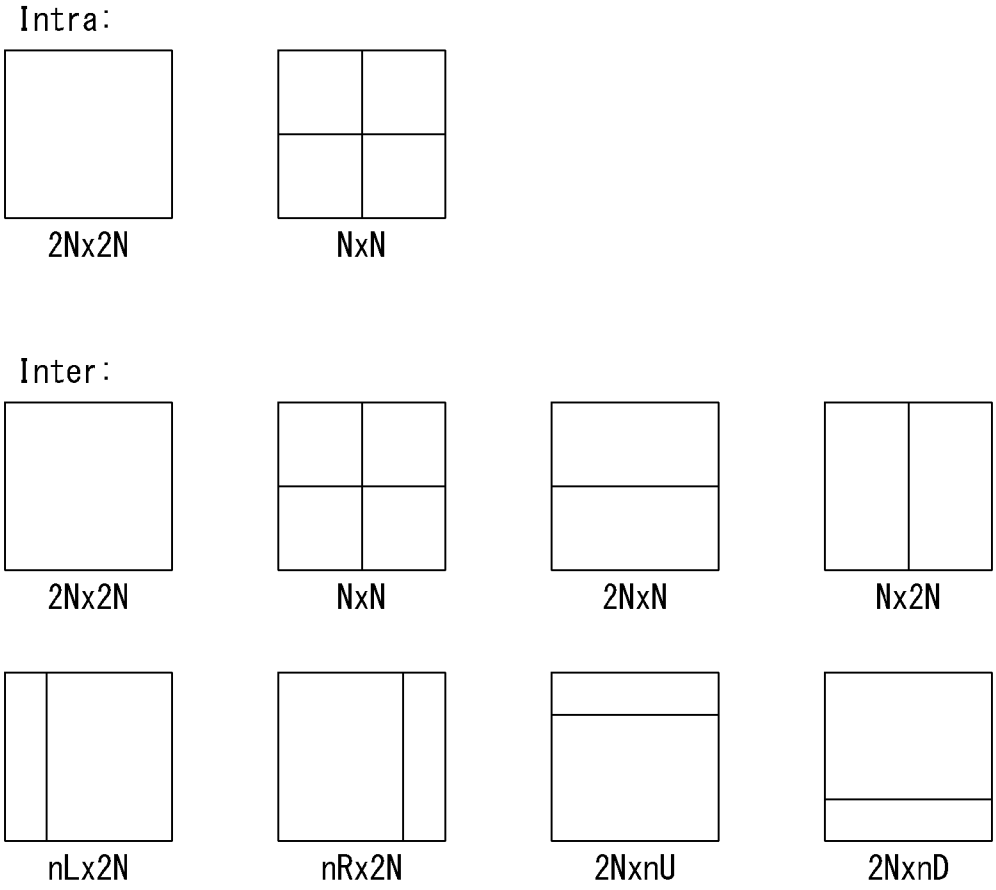

비트 스트림
디코더 (200)
엔트로피 디코딩부 (210)
역양자화부 (220)
역변환부 (230)
235
+
필터링부 (240)
DPB (250)
예측부 (260)
인트라 예측부 (262)
인터 예측부 (261)
복원 영상

[도3]

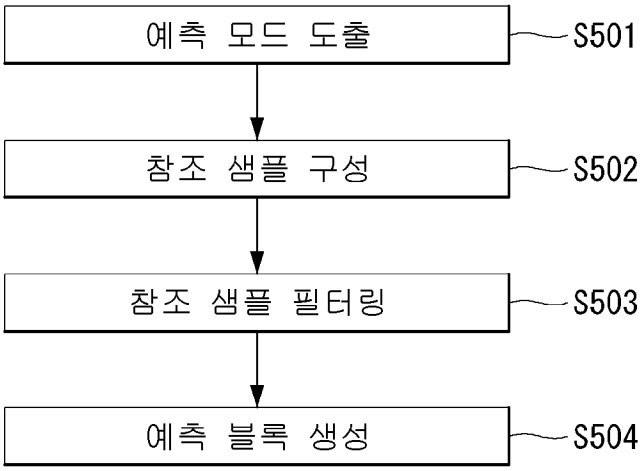

Depth = 0
Depth = 1
Depth = 2
Depth = 3
a
b
j
c
h
i
d
e
f
g
a
b
c
d
e
f
g
j
h
i

(A) (B)

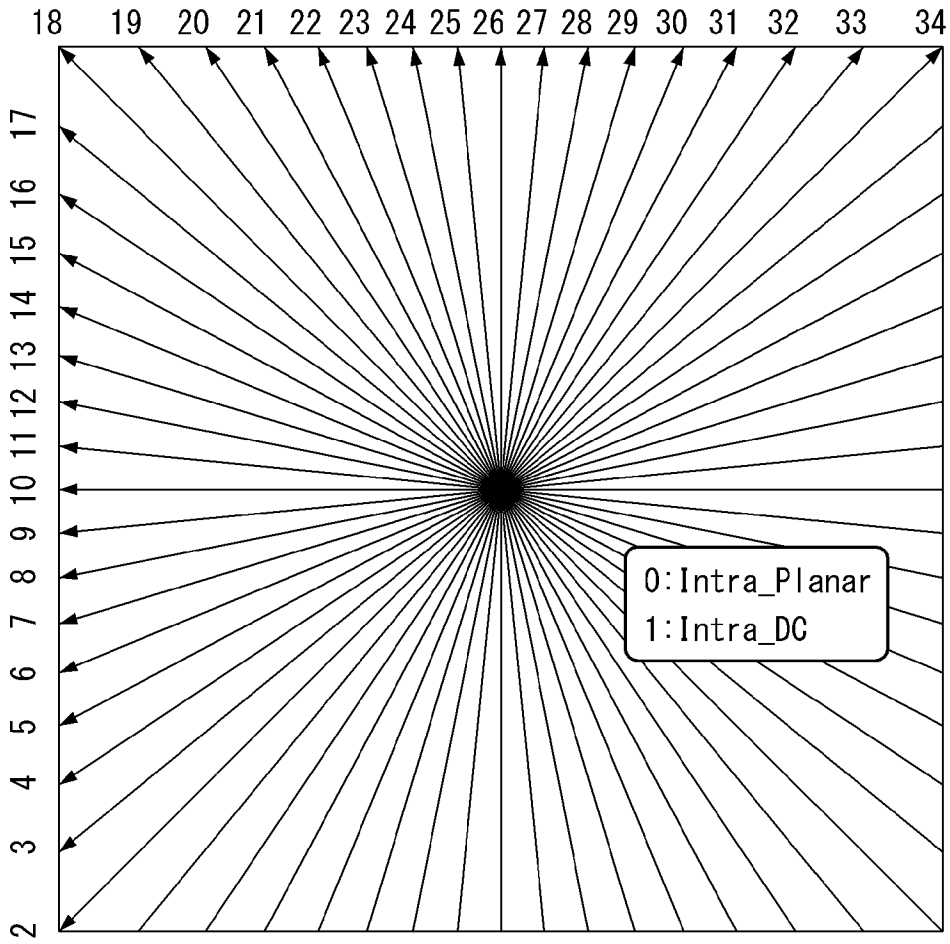
[도4]


Intra:
2Nx2N
NxN
Inter:
2Nx2N
NxN
2NxN
Nx2N
nLx2N
nRx2N
2NxnU
2NxnD

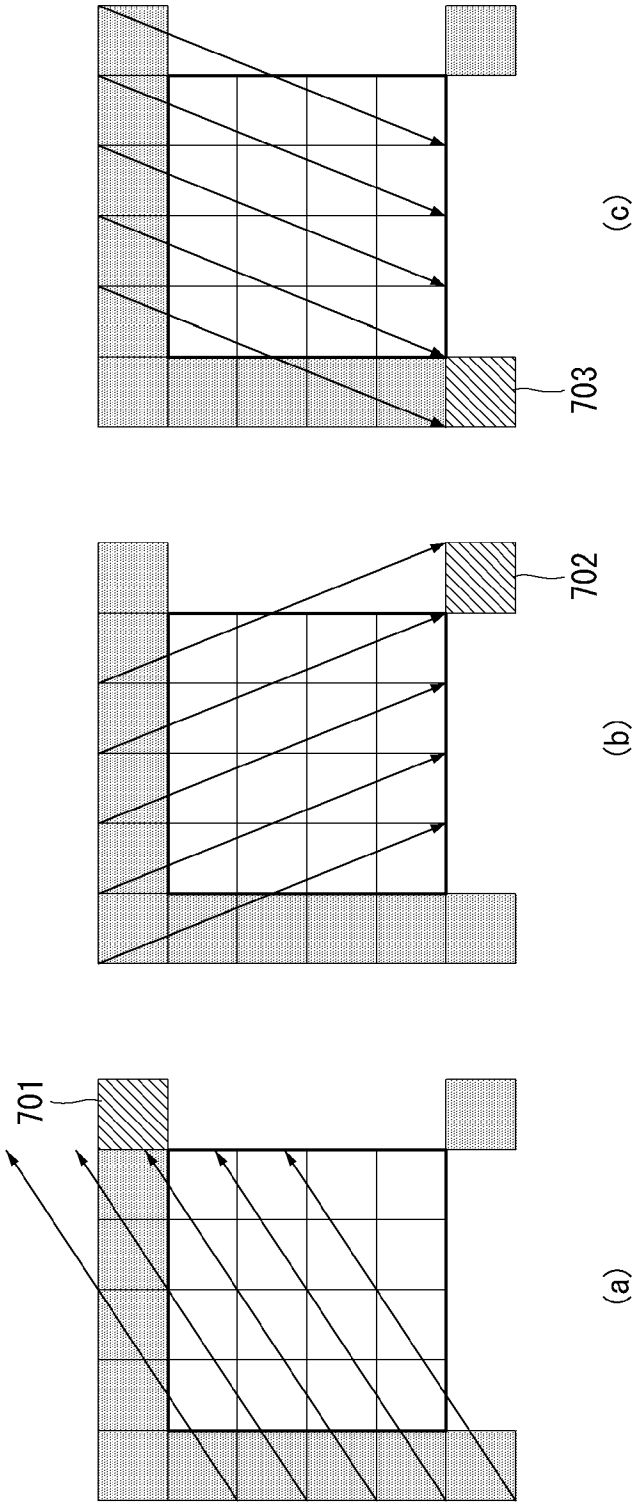
[도5]


예측 모드 도출
S501
참조 샘플 구성
S502
참조 샘플 필터링
S503
예측 블록 생성
S504

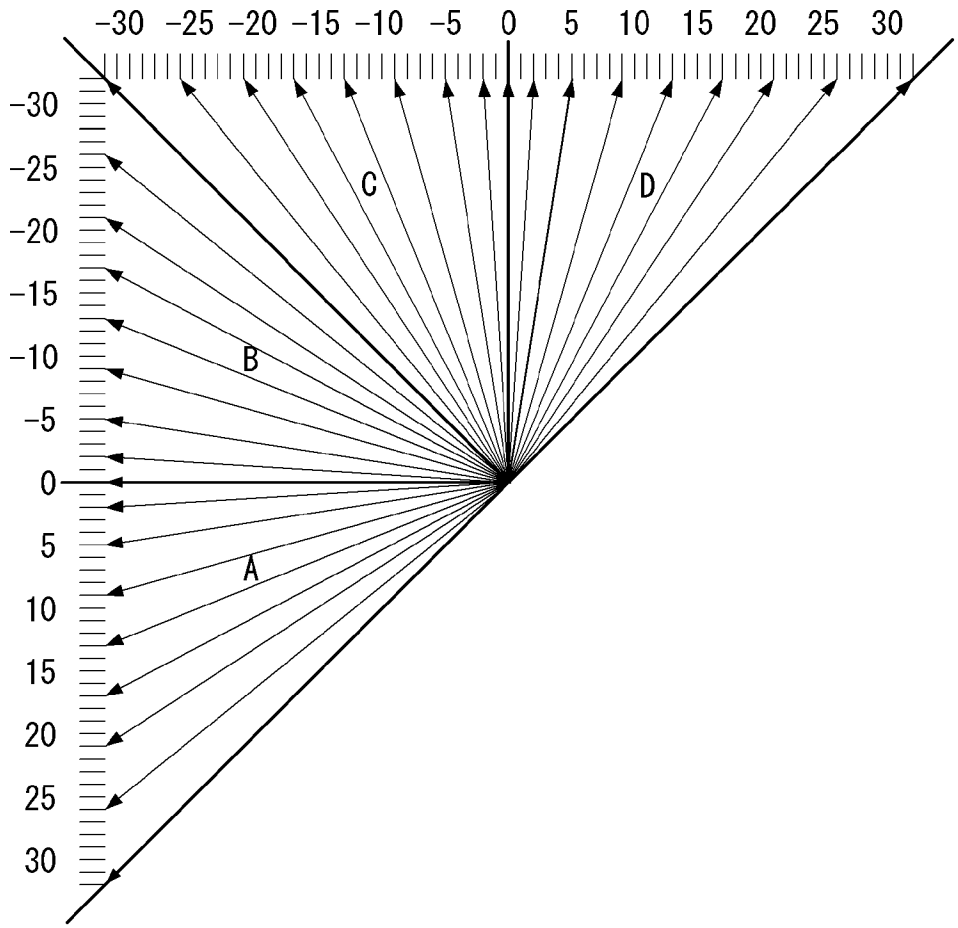
[도6]


18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2
0:Intra_Planar
1:Intra_DC

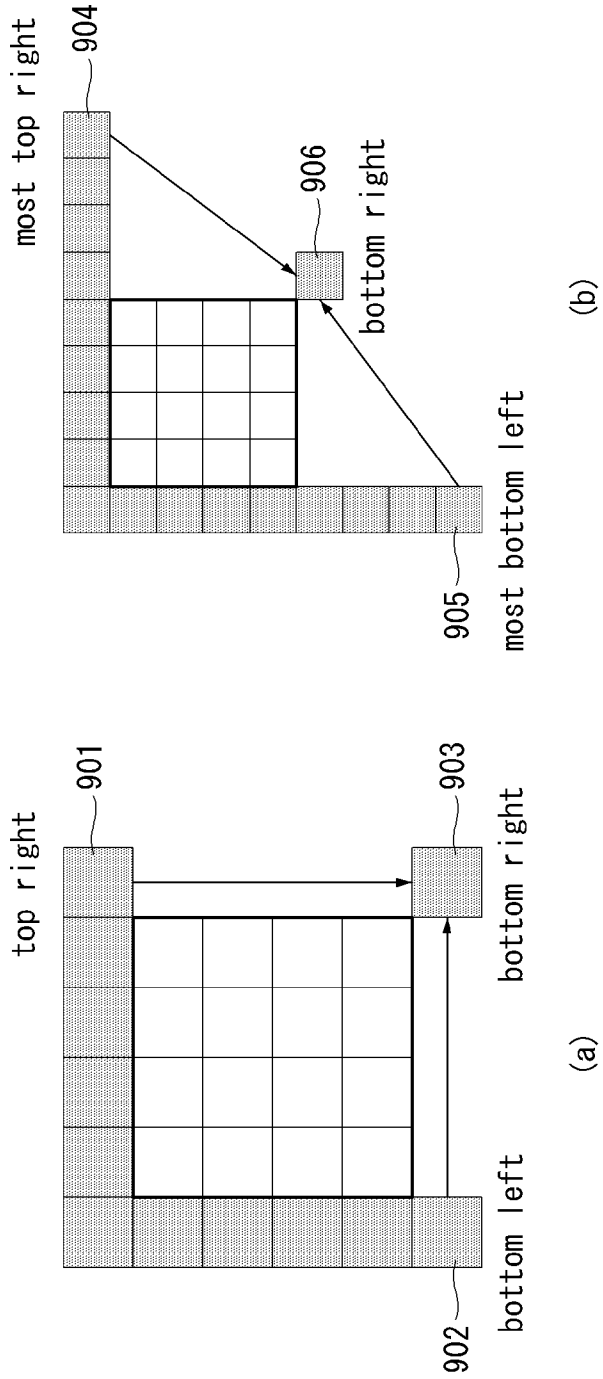
[도7]



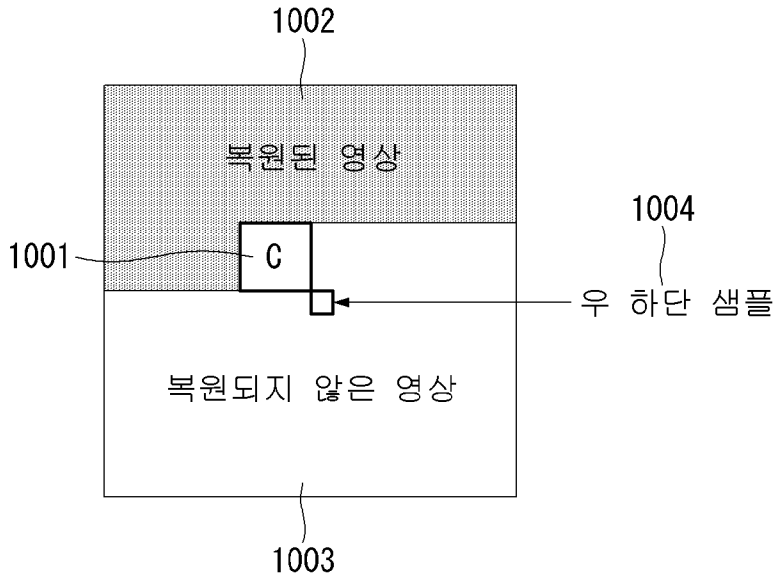
[도8]


-30 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30
-30
-25
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
25
30
A
B
C
D

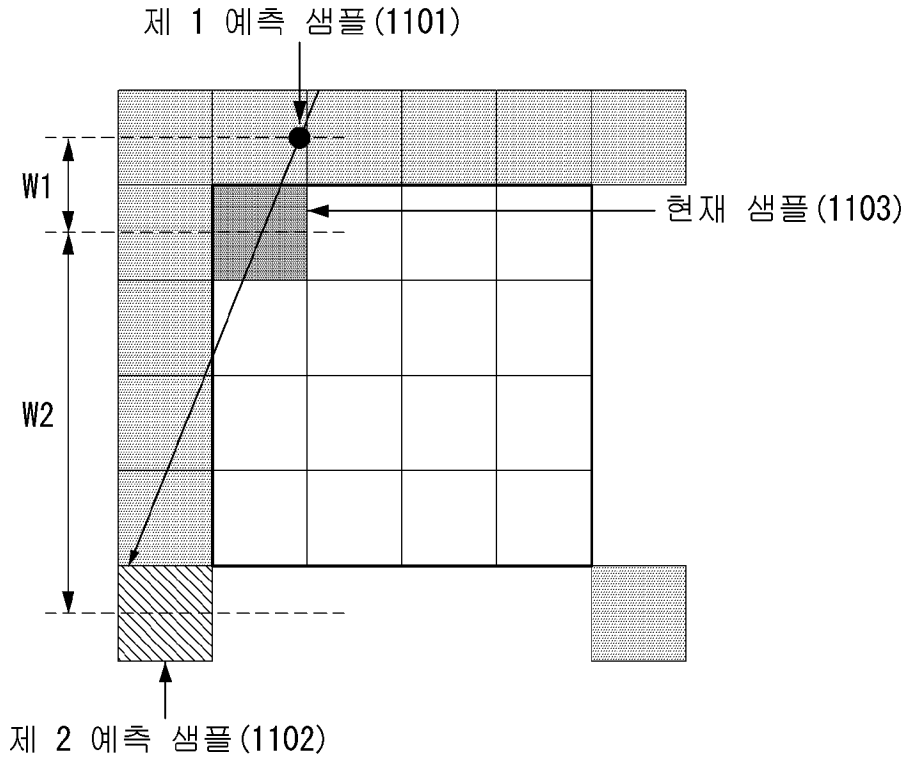
[도9]


most top right
904
906
bottom right
905
most bottom left
(b)
top right
901
903
bottom right
bottom left
902
(a)

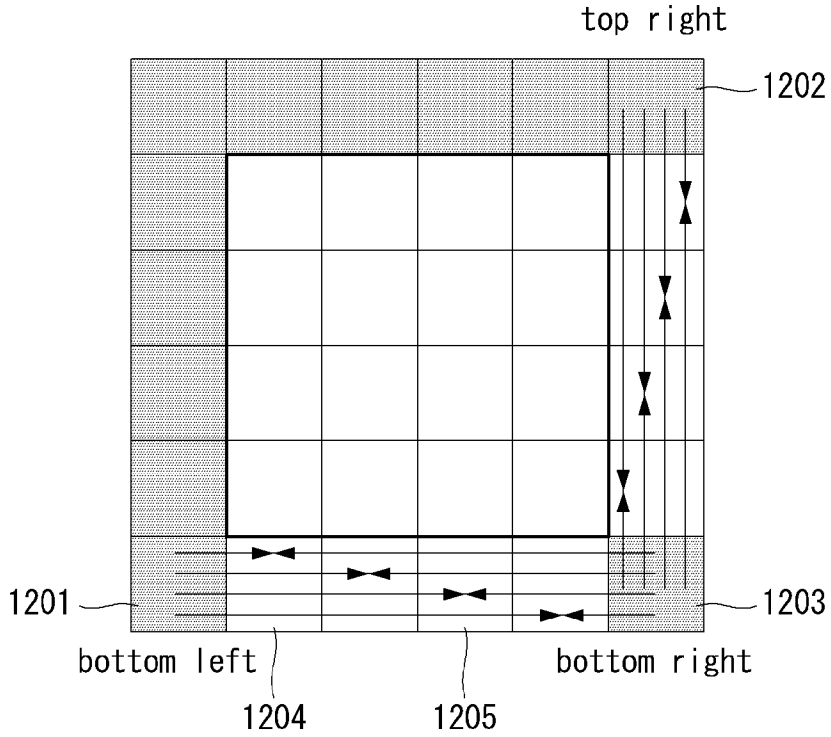
[도10]


1002
복원된 영상
1004
1001
C
우 하단 샘플
복원되지 않은 영상
1003

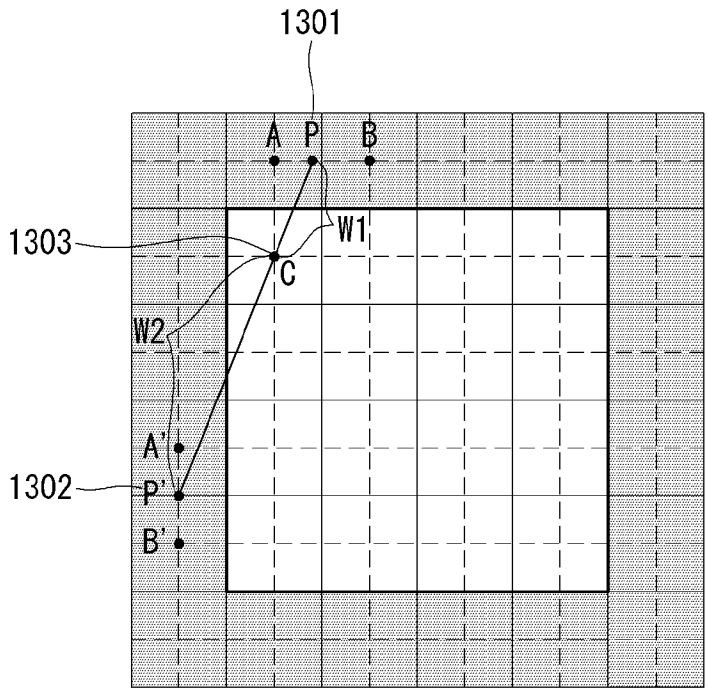
[도11]


제 1 예측 샘플(1101)
W1
현재 샘플(1103)
W2
제 2 예측 샘플(1102)

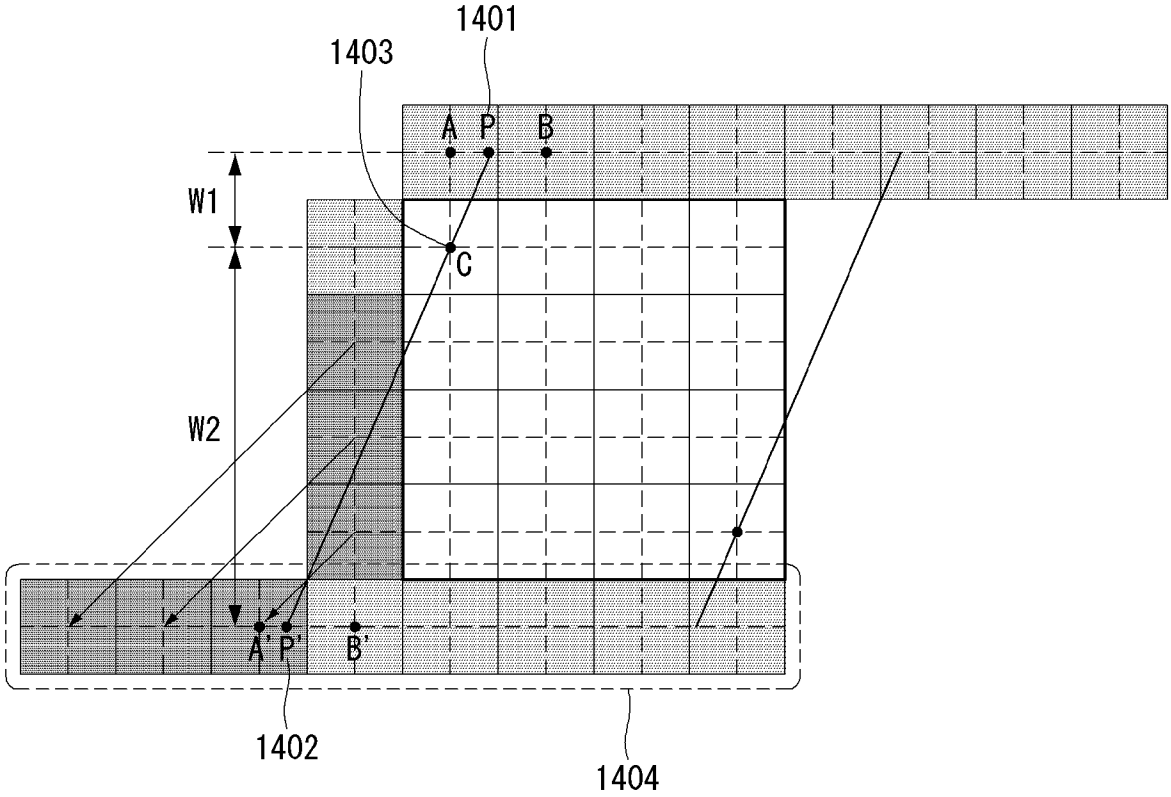
[도12]


top right
1202
1201
1203
bottom left
bottom right
1204
1205

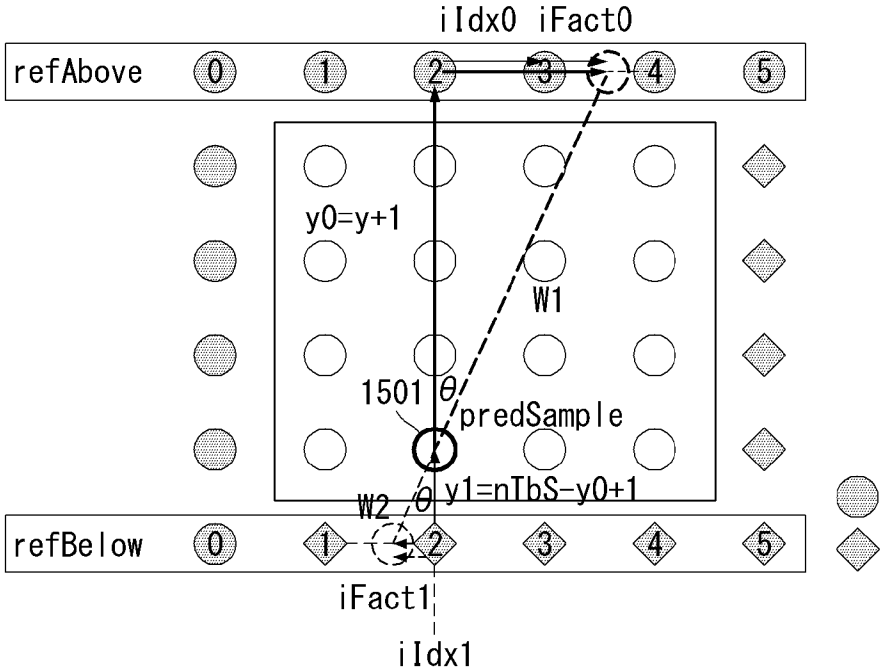
[도13]


1301
A
P
B
W1
1303
C
W2
A'
1302
P'
B'

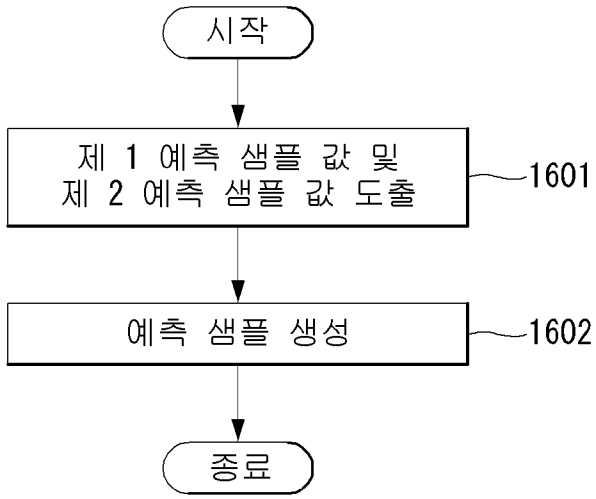
[도14]


1401
1403
A
P
B
W1
C
W2
A'
P'
B'
1402
1404

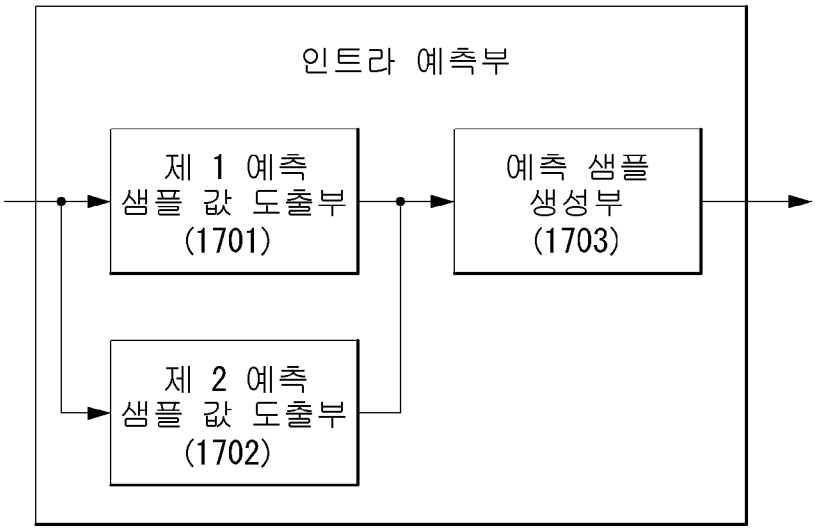
[도15]


iIdx0 iFact0
refAbove
0
1
2
3
4
5
y0=y+1
W1
1501
θ
predSample
W2
θ
y1=nTbS-y0+1
refBelow
0
1
2
3
4
5
iFact1
iIdx1

[도16]


시작
제 1 예측 샘플 값 및
제 2 예측 샘플 값 도출
1601
예측 샘플 생성
1602
종료

[도17]


인트라 예측부
제 1 예측
샘플 값 도출부
(1701)
예측 샘플
생성부
(1703)
제 2 예측
샘플 값 도출부
(1702)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/006580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N 19/107(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 19/159(2014.01)i, H04N 19/124(2014.01)i, H04N 19/117(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 19/107; H04N 7/34; H04N 7/32; H04N 19/59; H04N 19/50; H04N 19/176; H04N 19/159; H04N 19/124; H04N 19/117

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: intra prediction, direction, angle, interpolation, reference, right bottom

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014-003421 A1 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) 03 January 2014 See claim 8 and figures 12-16.	1-19
Y	KR 10-2013-0133250 A (LG ELECTRONICS INC.) 06 December 2013 See claim 1 and figures 11, 17.	1-19
Y	KR 10-2012-0003406 A (HUMAX CO., LTD.) 10 January 2012 See paragraphs [0075]-[0076], [0080], claims 4, 6-8 and figure 10.	2-16
Y	KR 10-2013-0109963 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 October 2013 See paragraph [0032] and figure 3.	17-18
A	JP 2014-131265 A (PANASONIC CORP.) 10 July 2014 See paragraphs [0071]-[0084], claim 4 and figure 13.	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	Date of mailing of the international search report
28 SEPTEMBER 2016 (28.09.2016)	**04 OCTOBER 2016 (04.10.2016)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/006580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-003421 A1	03/01/2014	KR 10-1540510 B1	31/07/2015
		KR 10-1587927 B1	22/01/2016
		KR 10-1629999 B1	13/06/2016
		KR 10-2015-0081240 A	13/07/2015
		KR 10-2016-0014082 A	05/02/2016
		US 2015-0350640 A1	03/12/2015
KR 10-2013-0133250 A	06/12/2013	CN 102934441 A	13/02/2013
		CN 102934441 B	23/09/2015
		CN 103283237 A	04/09/2013
		CN 105245878 A	13/01/2016
		CN 105245879 A	13/01/2016
		CN 105245901 A	13/01/2016
		CN 105245902 A	13/01/2016
		EP 2658263 A2	30/10/2013
		KR 10-1579356 B1	21/12/2015
		KR 10-2013-0118219 A	29/10/2013
		KR 10-2015-0140848 A	16/12/2015
		US 2013-0272405 A1	17/10/2013
		US 2013-0329794 A1	12/12/2013
		WO 2011-149265 A2	01/12/2011
		WO 2012-087034 A3	07/09/2012
		WO 2012-115420 A2	30/08/2012
KR 10-2012-0003406 A	10/01/2012	CN 102648631 A	22/08/2012
		CN 102648631 B	30/03/2016
		CN 103039073 A	10/04/2013
		CN 103039077 A	10/04/2013
		CN 104702951 A	10/06/2015
		CN 104853201 A	19/08/2015
		EP 2509319 A2	10/10/2012
		EP 2579598 A2	10/04/2013
		EP 2590411 A2	08/05/2013
		EP 2590411 A4	30/07/2014
		EP 2942957 A1	11/11/2015
		KR 10-1292093 B1	08/08/2013
		KR 10-1376673 B1	02/04/2014
		KR 10-1387467 B1	22/04/2014
		KR 10-1472030 B1	16/12/2014
		KR 10-1472031 B1	16/12/2014
		KR 10-1630146 B1	14/06/2016
		KR 10-1630147 B1	14/06/2016
		KR 10-1630148 B1	14/06/2016
		KR 10-1633294 B1	24/06/2016
		KR 10-2011-0061468 A	09/06/2011
		KR 10-2011-0067648 A	22/06/2011
		KR 10-2014-0102624 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102625 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102626 A	22/08/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/006580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2014-0102627 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102628 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102629 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102630 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102631 A	22/08/2014
		KR 10-2014-0102632 A	22/08/2014
		KR 10-2015-0003130 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0003131 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0003132 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0003133 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0003134 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0003135 A	08/01/2015
		KR 10-2015-0008355 A	22/01/2015
		KR 10-2015-0031164 A	23/03/2015
		US 2013-0089265 A1	11/04/2013
		US 2013-0108182 A1	02/05/2013
		US 2013-0129237 A1	23/05/2013
		US 2015-0010079 A1	08/01/2015
		US 2015-0010080 A1	08/01/2015
		US 2015-0010081 A1	08/01/2015
		US 2015-0010085 A1	08/01/2015
		US 2015-0010086 A1	08/01/2015
		US 2015-0010243 A1	08/01/2015
		US 2015-0010244 A1	08/01/2015
		US 2015-0016737 A1	15/01/2015
		US 2015-0016738 A1	15/01/2015
		US 2015-0016739 A1	15/01/2015
		US 2015-0016740 A1	15/01/2015
		US 2015-0016741 A1	15/01/2015
		US 2015-0208091 A1	23/07/2015
		US 2015-0256841 A1	10/09/2015
		US 2015-0264352 A1	17/09/2015
		US 2015-0281688 A1	01/10/2015
		US 8995778 B2	31/03/2015
		US 9036944 B2	19/05/2015
		US 9047667 B2	02/06/2015
		US 9053543 B2	09/06/2015
		US 9053544 B2	09/06/2015
		US 9058659 B2	16/06/2015
		US 9189869 B2	17/11/2015
		US 9202290 B2	01/12/2015
		US 9224214 B2	29/12/2015
		US 9224215 B2	29/12/2015
		WO 2011-068360 A2	09/06/2011
		WO 2011-155758 A2	15/12/2011
		WO 2012-002785 A2	05/01/2012
		WO 2012-002785 A3	12/04/2012
KR 10-2013-0109963 A	08/10/2013	CN 102972028 A	13/03/2013
		CN 102972028 B	12/08/2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/006580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2388999 A2	23/11/2011
		EP 2388999 A3	23/01/2013
		WO 2011-145862 A2	24/11/2011
JP 2014-131265 A	10/07/2014	US 2014-0185672 A1	03/07/2014

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2016/006580

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/107(2014.01)I, H04N 19/176(2014.01)I, H04N 19/159(2014.01)I, H04N 19/124(2014.01)I, H04N 19/117(2014.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04N 19/107; H04N 7/34; H04N 7/32; H04N 19/59; H04N 19/50; H04N 19/176; H04N 19/159; H04N 19/124; H04N 19/117

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: 인트라 예측, 방향, 각도, 보간, 참조, 우하단

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2014-003421 A1 (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY) 2014.01.03 청구항 8 및 도면 12-16 참조.	1-19
Y	KR 10-2013-0133250 A (엘지전자 주식회사) 2013.12.06 청구항 1 및 도면 11, 17 참조.	1-19
Y	KR 10-2012-0003406 A ((주)휴맥스) 2012.01.10 단락 [0075]-[0076], [0080], 청구항 4, 6-8 및 도면 10 참조.	2-16
Y	KR 10-2013-0109963 A (엘지전자 주식회사) 2013.10.08 단락 [0032] 및 도면 3 참조.	17-18
A	JP 2014-131265 A (PANASONIC CORP.) 2014.07.10 단락 [0071]-[0084], 청구항 4 및 도면 13 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2016년 09월 28일 (28.09.2016)	2016년 10월 04일 (04.10.2016)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/006580

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-003421 A1	2014/01/03	KR 10-1540510 B1	2015/07/31
		KR 10-1587927 B1	2016/01/22
		KR 10-1629999 B1	2016/06/13
		KR 10-2015-0081240 A	2015/07/13
		KR 10-2016-0014082 A	2016/02/05
		US 2015-0350640 A1	2015/12/03
KR 10-2013-0133250 A	2013/12/06	CN 102934441 A	2013/02/13
		CN 102934441 B	2015/09/23
		CN 103283237 A	2013/09/04
		CN 105245878 A	2016/01/13
		CN 105245879 A	2016/01/13
		CN 105245901 A	2016/01/13
		CN 105245902 A	2016/01/13
		EP 2658263 A2	2013/10/30
		KR 10-1579356 B1	2015/12/21
		KR 10-2013-0118219 A	2013/10/29
		KR 10-2015-0140848 A	2015/12/16
		US 2013-0272405 A1	2013/10/17
		US 2013-0329794 A1	2013/12/12
		WO 2011-149265 A2	2011/12/01
		WO 2012-087034 A3	2012/09/07
		WO 2012-115420 A2	2012/08/30
KR 10-2012-0003406 A	2012/01/10	CN 102648631 A	2012/08/22
		CN 102648631 B	2016/03/30
		CN 103039073 A	2013/04/10
		CN 103039077 A	2013/04/10
		CN 104702951 A	2015/06/10
		CN 104853201 A	2015/08/19
		EP 2509319 A2	2012/10/10
		EP 2579598 A2	2013/04/10
		EP 2590411 A2	2013/05/08
		EP 2590411 A4	2014/07/30
		EP 2942957 A1	2015/11/11
		KR 10-1292093 B1	2013/08/08
		KR 10-1376673 B1	2014/04/02
		KR 10-1387467 B1	2014/04/22
		KR 10-1472030 B1	2014/12/16
		KR 10-1472031 B1	2014/12/16
		KR 10-1630146 B1	2016/06/14
		KR 10-1630147 B1	2016/06/14
		KR 10-1630148 B1	2016/06/14
		KR 10-1633294 B1	2016/06/24
		KR 10-2011-0061468 A	2011/06/09
		KR 10-2011-0067648 A	2011/06/22
		KR 10-2014-0102624 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102625 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102626 A	2014/08/22

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/006580

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2014-0102627 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102628 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102629 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102630 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102631 A	2014/08/22
		KR 10-2014-0102632 A	2014/08/22
		KR 10-2015-0003130 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0003131 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0003132 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0003133 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0003134 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0003135 A	2015/01/08
		KR 10-2015-0008355 A	2015/01/22
		KR 10-2015-0031164 A	2015/03/23
		US 2013-0089265 A1	2013/04/11
		US 2013-0108182 A1	2013/05/02
		US 2013-0129237 A1	2013/05/23
		US 2015-0010079 A1	2015/01/08
		US 2015-0010080 A1	2015/01/08
		US 2015-0010081 A1	2015/01/08
		US 2015-0010085 A1	2015/01/08
		US 2015-0010086 A1	2015/01/08
		US 2015-0010243 A1	2015/01/08
		US 2015-0010244 A1	2015/01/08
		US 2015-0016737 A1	2015/01/15
		US 2015-0016738 A1	2015/01/15
		US 2015-0016739 A1	2015/01/15
		US 2015-0016740 A1	2015/01/15
		US 2015-0016741 A1	2015/01/15
		US 2015-0208091 A1	2015/07/23
		US 2015-0256841 A1	2015/09/10
		US 2015-0264352 A1	2015/09/17
		US 2015-0281688 A1	2015/10/01
		US 8995778 B2	2015/03/31
		US 9036944 B2	2015/05/19
		US 9047667 B2	2015/06/02
		US 9053543 B2	2015/06/09
		US 9053544 B2	2015/06/09
		US 9058659 B2	2015/06/16
		US 9189869 B2	2015/11/17
		US 9202290 B2	2015/12/01
		US 9224214 B2	2015/12/29
		US 9224215 B2	2015/12/29
		WO 2011-068360 A2	2011/06/09
		WO 2011-155758 A2	2011/12/15
		WO 2012-002785 A2	2012/01/05
		WO 2012-002785 A3	2012/04/12
KR 10-2013-0109963 A	2013/10/08	CN 102972028 A	2013/03/13
		CN 102972028 B	2015/08/12

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/006580

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2388999 A2	2011/11/23
		EP 2388999 A3	2013/01/23
		WO 2011-145862 A2	2011/11/24
JP 2014-131265 A	2014/07/10	US 2014-0185672 A1	2014/07/03