

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 3월 26일 (26.03.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/060233 A1

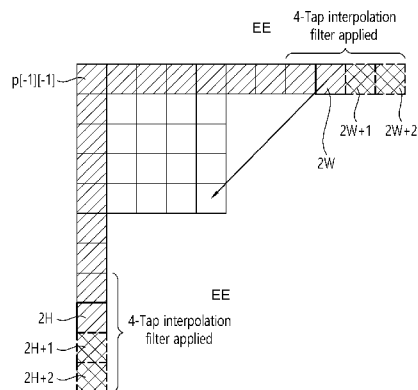
- (51) 국제특허분류:
H04N 19/593 (2014.01) H04N 19/132 (2014.01)
H04N 19/11 (2014.01) H04N 19/117 (2014.01)
H04N 19/59 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012154
- (22) 국제출원일: 2019년 9월 19일 (19.09.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/734,240 2018년 9월 20일 (20.09.2018) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 유선미 (YOO, Sunmi); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 허진 (HEO, Jin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: IMAGE PREDICTION METHOD AND APPARATUS PERFORMING INTRA PREDICTION

(54) 발명의 명칭: 인트라 예측을 수행하는 영상 예측 방법 및 장치



(57) Abstract: An image decoding method according to the present document comprises the steps of: generating a prediction sample for the current block on the basis of an intra prediction mode for the current block and neighboring reference samples; and generating a reconstructed picture for the current block on the basis of the prediction sample, wherein, when the reference sample position indicated by a prediction direction of a directional prediction mode of the current block from the position of the prediction sample is the fractional sample position, the prediction sample is derived from among the neighboring reference samples by interpolating with respect to specific neighboring reference samples located around the fractional sample position, when the specific neighboring reference samples include outer neighboring reference samples located at $(2*nW+1, -1)$ and $(2*nW+2, -1)$ positions, the values of the outer neighboring reference samples are set to be equal to the value of a sample located at $(2*nW, -1)$, and nW may indicate the width of the current block.

(57) 요약서: 본 문서에 따른 영상 디코딩 방법은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 및 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계와, 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 현재 블록의 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고, 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고, 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타낼 수 있다.

- AA ... Neighboring reconstruction sample designated as reference sample or separately stored
- BB ... Current prediction block sample
- CC ... Sample referred to when interpolation is performed
- DD ... Reference sample added when interpolation is performed
- EE ... 4-Tap interpolation filter applied

WO 2020/060233 A1

명세서

발명의 명칭: 인트라 예측을 수행하는 영상 예측 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 문서는 영상 코딩 기술에 관한 것으로서 보다 상세하게는 영상 코딩 시스템에서 인트라 예측 기반의 영상 코딩 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 4K 또는 8K 이상의 UHD(Ultra High Definition) 영상/비디오와 같은 고해상도, 고품질의 영상/비디오에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상/비디오 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상/비디오 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 영상/비디오 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.
- [3] 또한, 최근 VR(Virtual Reality), AR(Artificial Reality) 콘텐츠나 홀로그램 등의 실감 미디어(Immersive Media)에 대한 관심 및 수요가 증가하고 있으며, 게임 영상과 같이 현실 영상과 다른 영상 특성을 갖는 영상/비디오에 대한 방송이 증가하고 있다.
- [4] 이에 따라, 상기와 같은 다양한 특성을 갖는 고해상도 고품질의 영상/비디오의 정보를 효과적으로 압축하여 전송하거나 저장하고, 재생하기 위해 고효율의 영상/비디오 압축 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 문서의 기술적 과제는 영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [6] 본 문서의 다른 기술적 과제는 예측 샘플 생성 시 참조 샘플을 확장하는 인트라 예측 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [7] 본 문서의 또 다른 기술적 과제는 예측 샘플 생성 시 보간 필터 적용에 따른 참조 필터 생성을 위한 인트라 예측 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [8] 본 문서의 또 다른 기술적 과제는 인트라 예측의 정밀도를 높일 수 있는 영상 코딩 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [9] 본 문서의 일 실시예에 따른, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하는 단계와; 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하는 단계; 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계와; 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 단계를

포함하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고, 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고, 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고, 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타낼 수 있다.

- [10] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따른 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하는 단계와; 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하는 단계; 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계와; 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고, 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고, 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고, 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타낼 수 있다.
- [11] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따라 디코딩 방법을 수행하는 영상 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하고, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하고, 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 예측부를 포함하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고, 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고, 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고, 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타낼 수 있다.
- [12] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행된 영상 인코딩 방법에 따라 생성된 인코딩된 영상 정보가 포함된 영상 데이터가 저장된 디지털 저장 매체가 제공될 수 있다.
- [13] 본 문서의 또 다른 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 상기 영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 영상 정보가 포함된 영상 데이터가

저장된 디지털 저장 매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 문서의 일 실시예에 따르면 전반적인 영상/비디오 압축 효율을 높일 수 있다.
- [15] 본 문서의 일 실시예에 따르면 예측 샘플 생성 시 참조 샘플을 확장하는 인트라 예측 모드를 효과적으로 도출할 수 있다.
- [16] 본 문서의 일 실시예에 따르면 예측 샘플 생성 시 보간 필터 적용에 따른 참조 필터 생성을 위한 인트라 예측 모드를 활용하여 크로마 예측 모드를 도출할 수 있다.
- [17] 본 문서의 일 실시예에 따르면 인트라 예측의 정밀도를 높일 수 있는 영상 코딩 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [19] 도 2는 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [20] 도 3은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [21] 도 4a는 본 문서의 일 실시예에 따른 67개의 인트라 예측 모드들을 나타낸 도면이다.
- [22] 도 4b는 본 문서의 일 실시예에 따른 광각 인트라 예측 모드들을 더 도시한 도면이다.
- [23] 도 5는 본 문서의 일 실시예에 따라 인트라 예측 시 적용될 수 있는 인코딩 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- [24] 도 6은 인트라 예측에 사용될 수 있는 참조 픽셀의 일 예를 도시한 도면이다.
- [25] 도 7은 본 문서의 일 실시예에 따라 인트라 예측 시 적용될 수 있는 디코딩 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- [26] 도 8a 및 도 8b는 본 문서의 일 예에 따른 광각 인트라 예측 모드에 대한 참조 샘플들을 도시한 도면이다.
- [27] 도 9는 도 8a의 비정방형 블록에 대한 인트라 예측 시 사용되는 참조 샘플을 도시한 도면이다.
- [28] 도 10은 본 문서의 일 예에 따른 선형 보간 예측을 위한 주변 샘플들을 나타낸다.
- [29] 도 11은 본 문서의 일 예에 따른 선형 보간 예측을 나타내는 도면이다.
- [30] 도 12는 본 문서의 일 실시예에 따라 주변 참조 샘플을 이용한 우하단 샘플 생성 방법을 설명하는 도면이다.
- [31] 도 13은 본 문서의 일 실시예에 따라 하단 샘플들과 우단 샘플들을 생성하는

방법을 나타낸다.

- [32] 도 14는 본 문서의 일 실시예에 따른 PDPC의 참조 샘플들을 도시한 도면이다.
- [33] 도 15는 본 문서의 일 예에 따른 참조 샘플의 구성 방법을 설명하는 도면이다.
- [34] 도 16은 본 문서의 일 예에 따른 바이리니어 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.
- [35] 도 17은 본 문서의 일 예에 따른 4 탭 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.
- [36] 도 18은 본 문서의 다른예에 따른 4 탭 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.
- [37] 도 19는 본 문서의 인코딩 및 디코딩 장치에 따른 참조 샘플 도출 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- [38] 도 20은 본 문서의 인코딩 및 디코딩 장치에 따른 참조 샘플 도출부를 도시한 도면이다.
- [39] 도 21은 본 문서에서 개시된 발명이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 예시적으로 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 본 문서는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 문서를 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 명세서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 문서의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [41] 한편, 본 문서에서 설명되는 도면상의 각 구성들은 서로 다른 특징적인 기능들에 관한 설명의 편의를 위해 독립적으로 도시된 것으로서, 각 구성들이 서로 별개의 하드웨어나 별개의 소프트웨어로 구현된다는 것을 의미하지는 않는다. 예컨대, 각 구성 중 두 개 이상의 구성이 합쳐져 하나의 구성을 이룰 수도 있고, 하나의 구성이 복수의 구성으로 나뉘어질 수도 있다. 각 구성이 통합 및/또는 분리된 실시예도 본 문서의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 문서의 권리범위에 포함된다.
- [42] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 문서의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략될 수 있다.

- [43] 도 1은 본 문서를 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [44] 도 1을 참조하면, 비디오/영상 코딩 시스템은 제1 장치(소스 디바이스) 및 제2 장치(수신 디바이스)를 포함할 수 있다. 소스 디바이스는 인코딩된 비디오(video)/영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스로 전달할 수 있다.
- [45] 상기 소스 디바이스는 비디오 소스, 인코딩 장치, 전송부를 포함할 수 있다. 상기 수신 디바이스는 수신부, 디코딩 장치 및 렌더러를 포함할 수 있다. 상기 인코딩 장치는 비디오/영상 인코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 비디오/영상 디코딩 장치라고 불릴 수 있다. 송신기는 인코딩 장치에 포함될 수 있다. 수신기는 디코딩 장치에 포함될 수 있다. 렌더러는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.
- [46] 비디오 소스는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿 및 스마트폰 등을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 등을 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 같음될 수 있다.
- [47] 인코딩 장치는 입력 비디오/영상을 인코딩할 수 있다. 인코딩 장치는 압축 및 코딩 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 인코딩된 데이터(인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있다.
- [48] 전송부는 비트스트림 형태로 출력된 인코딩된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스의 수신부로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다. 전송부는 미리 정해진 파일 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부는 상기 비트스트림을 수신/추출하여 디코딩 장치로 전달할 수 있다.
- [49] 디코딩 장치는 인코딩 장치의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.
- [50] 렌더러는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.

- [51] 이 문서는 비디오/영상 코딩에 관한 것이다. 예를 들어 이 문서에서 개시된 방법/실시예는 VVC (versatile video coding) 표준, EVC (essential video coding) 표준, AV1 (AOMedia Video 1) 표준, AVS2 (2nd generation of audio video coding standard) 또는 차세대 비디오/영상 코딩 표준(ex. H.267 or H.268 등)에 개시되는 방법에 적용될 수 있다.
- [52] 이 문서에서는 비디오/영상 코딩에 관한 다양한 실시예들을 제시하며, 다른 언급이 없는 한 상기 실시예들은 서로 조합되어 수행될 수도 있다.
- [53] 이 문서에서 비디오(video)는 시간의 흐름에 따른 일련의 영상(image)들의 집합을 의미할 수 있다. 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)는 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일 그룹으로 구성될 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일들을 포함할 수 있다. 브릭은 픽처 내 타일 이내의 CTU 행들의 사각 영역을 나타낼 수 있다(a brick may represent a rectangular region of CTU rows within a tile in a picture). 타일은 다수의 브릭들로 파티셔닝될 수 있고, 각 브릭은 상기 타일 내 하나 이상의 CTU 행들로 구성될 수 있다(A tile may be partitioned into multiple bricks, each of which consisting of one or more CTU rows within the tile). 다수의 브릭들로 파티셔닝되지 않은 타일은 또한 브릭으로 불릴 수 있다(A tile that is not partitioned into multiple bricks may be also referred to as a brick). 브릭 스캔은 픽처를 파티셔닝하는 CTU들의 특정한 순차적 오더링을 나타낼 수 있으며, 상기 CTU들은 브릭 내에서 CTU 래스터 스캔으로 정렬될 수 있고, 타일 내 브릭들은 상기 타일의 상기 브릭들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있고, 그리고 픽처 내 타일들은 상기 픽처의 상기 타일들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있다(A brick scan is a specific sequential ordering of CTUs partitioning a picture in which the CTUs are ordered consecutively in CTU raster scan in a brick, bricks within a tile are ordered consecutively in a raster scan of the bricks of the tile, and tiles in a picture are ordered consecutively in a raster scan of the tiles of the picture). 타일은 특정 타일 열 및 특정 타일 열 이내의 CTU들의 사각 영역이다(A tile is a rectangular region of CTUs within a particular tile column and a particular tile row in a picture). 상기 타일 열은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 상기 픽처의 높이와 동일한 높이를 갖고, 너비는 픽처 파라미터 세트 내의 신택스 요소들에 의하여 명시될 수 있다(The tile column is a rectangular region of CTUs having a height equal to the height of the picture and a width specified by syntax elements in the picture parameter set). 상기 타일 행은 CTU들의 사각 영역이고, 상기 사각 영역은 픽처 파라미터 세트 내의 신택스 요소들에 의하여 명시되는 너비를 갖고, 높이는 상기 픽처의 높이와 동일할 수 있다(The tile row is a rectangular region of CTUs having a height specified by syntax elements in the

picture parameter set and a width equal to the width of the picture). 타일 스캔은 픽처를 파티셔닝하는 CTU들의 특정 순차적 오더링을 나타낼 수 있고, 상기 CTU들은 타일 내 CTU 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있고, 픽처 내 타일들은 상기 픽처의 상기 타일들의 래스터 스캔으로 연속적으로 정렬될 수 있다(A tile scan is a specific sequential ordering of CTUs partitioning a picture in which the CTUs are ordered consecutively in CTU raster scan in a tile whereas tiles in a picture are ordered consecutively in a raster scan of the tiles of the picture).

슬라이스는 픽처의 정수개의 브릭들을 포함할 수 있고, 상기 정수개의 브릭들은 하나의 NAL 유닛에 포함될 수 있다(A slice includes an integer number of bricks of a picture that may be exclusively contained in a single NAL unit). 슬라이스는 다수의 완전한 타일들로 구성될 수 있고, 또는 하나의 타일의 완전한 브릭들의 연속적인 시퀀스일 수도 있다(A slice may consist of either a number of complete tiles or only a consecutive sequence of complete bricks of one tile). 이 문서에서 타일 그룹과 슬라이스는 혼용될 수 있다. 예를 들어 본 문서에서 tile group/tile group header는 slice/slice header로 불리 수 있다.

- [54] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [55] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낼 수 있다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하나의 유닛은 하나의 루마 블록 및 두개의 크로마(ex. cb, cr) 블록을 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, MxN 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [56] 이 문서에서 “/”와 “,”는 “및/또는”으로 해석된다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”로 해석되고, “A, B”는 “A 및/또는 B”로 해석된다. 추가적으로, “A/B/C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 하나”를 의미한다. 또한, “A, B, C”도 “A, B 및/또는 C 중 적어도 하나”를 의미한다. (In this document, the term “/” and “,” should be interpreted to indicate “and/or.” For instance, the expression “A/B” may mean “A and/or B.” Further, “A, B” may mean “A and/or B.” Further, “A/B/C” may mean “at least one of A, B, and/or C.” Also, “A/B/C” may mean “at least one of A, B, and/or C.”)
- [57] 추가적으로, 본 문서에서 “또는”은 “및/또는”으로 해석된다. 예를 들어, “A 또는 B”은, 1) “A” 만을 의미하고, 2) “B” 만을 의미하거나, 3) “A 및 B”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 문서의 “또는”은 “추가적으로 또는

대체적으로(“additionally or alternatively”)를 의미할 수 있다. (Further, in the document, the term “or” should be interpreted to indicate “and/or.” For instance, the expression “A or B” may comprise 1) only A, 2) only B, and/or 3) both A and B. In other words, the term “or” in this document should be interpreted to indicate “additionally or alternatively.”)

- [58] 도 2는 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 비디오 인코딩 장치라 함은 영상 인코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [59] 도 2를 참조하면, 인코딩 장치(200)는 영상 분할부(image partitioner, 210), 예측부(predictor, 220), 레지듀얼 처리부(residual processor, 230), 엔트로피 인코딩부(entropy encoder, 240), 가산부(adder, 250), 필터링부(filter, 260) 및 메모리(memory, 270)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(220)는 인트라 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)는 변환부(transformer, 232), 양자화부(quantizer 233), 역양자화부(dequantizer 234), 역변환부(inverse transformer, 235)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)은 감산부(subtractor, 231)를 더 포함할 수 있다. 가산부(250)는 복원부(reconstructor) 또는 복원 블록 생성부(reconstructed block generator)로 불릴 수 있다. 상술한 영상 분할부(210), 예측부(220), 레지듀얼 처리부(230), 엔트로피 인코딩부(240), 가산부(250) 및 필터링부(260)는 실시예에 따라 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 인코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(270)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(270)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.
- [60] 영상 분할부(210)는 인코딩 장치(200)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조, 및/또는 터너리 구조를 기반으로 하위(deeper) 뎀스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 문서에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 뎀스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라

함은 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상술한 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [61] 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)을 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.
- [62] 인코딩 장치(200)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 인터 예측부(221) 또는 인트라 예측부(222)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있고, 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(232)로 전송된다. 이 경우 도시된 바와 같이 인코더(200) 내에서 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 예측 신호(예측 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하는 유닛은 감산부(231)라고 불릴 수 있다. 예측부는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 각 예측모드에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 예측 모드 정보 등 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [63] 인트라 예측부(222)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(222)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [64] 인터 예측부(221)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조

블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 인터 예측부(221)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드들 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(221)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)을 시그널링함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 지시할 수 있다.

[65] 예측부(220)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC) 예측 모드에 기반할 수도 있고 또는 팔레트 모드(palette mode)에 기반할 수도 있다. 상기 IBC 예측 모드 또는 팔레트 모드는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 팔레트 모드는 인트라 코딩 또는 인트라 예측의 일 예로 볼 수 있다. 팔레트 모드가 적용되는 경우 팔레트 테이블 및 팔레트 인덱스에 관한 정보를 기반으로 픽처 내 샘플 값을 시그널링할 수 있다.

[66] 상기 예측부(인터 예측부(221) 및/또는 상기 인트라 예측부(222) 포함)를 통해

생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 변환부(232)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기초하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.

- [67] 양자화부(233)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전송되고, 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보라고 불릴 수 있다. 양자화부(233)는 계수 스캔 순서(scan order)를 기반으로 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 상기 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들을 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예컨대 선택 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 본 문서에서 인코딩 장치에서 디코딩 장치로 전달/시그널링되는 정보 및/또는 선택 요소들은 비디오/영상 정보에 포함될 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)로부터 출력된 신호는 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 인코딩

장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 구성될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(240)에 포함될 수도 있다.

- [68] 양자화부(233)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(234) 및 역변환부(235)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다. 가산부(155)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(221) 또는 인트라 예측부(222)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)가 생성될 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(250)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [69] 한편 픽처 인코딩 및/또는 복원 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [70] 필터링부(260)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(260)은 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(270), 구체적으로 메모리(270)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(260)은 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전달할 수 있다. 필터링 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [71] 메모리(270)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(221)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인코딩 장치는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(100)와 디코딩 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [72] 메모리(270) DPB는 수정된 복원 픽처를 인터 예측부(221)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(221)에 전달할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(222)에 전달할 수 있다.
- [73] 도 3은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을

개략적으로 설명하는 도면이다.

- [74] 도 3을 참조하면, 디코딩 장치(300)는 엔트로피 디코딩부(entropy decoder, 310), 레지듀얼 처리부(residual processor, 320), 예측부(predictor, 330), 가산부(adder, 340), 필터링부(filter, 350) 및 메모리(memoery, 360)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(330)는 인터 예측부(331) 및 인트라 예측부(332)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(320)는 역양자화부(dequantizer, 321) 및 역변환부(inverse transformer, 321)를 포함할 수 있다. 상술한 엔트로피 디코딩부(310), 레지듀얼 처리부(320), 예측부(330), 가산부(340) 및 필터링부(350)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(360)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(360)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.
- [75] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치에서 비디오/영상 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(300)는 상기 비트스트림으로부터 획득한 블록 분할 관련 정보를 기반으로 유닛들/블록들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치(300)는 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있고, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛 또는 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 코딩 유닛으로부터 하나 이상의 변환 유닛이 도출될 수 있다. 그리고, 디코딩 장치(300)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.
- [76] 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(310)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(310)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(ex. 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 파라미터 세트에 관한 정보 및/또는 상기 일반 제한 정보를 더 기반으로 픽처를 디코딩할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/수신되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩되어 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(310)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 신택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩

대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)를 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인tra 예측부(332) 및 인트라 예측부(331))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(310)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 레지듀얼 처리부(320)로 입력될 수 있다. 레지듀얼 처리부(320)는 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플들, 레지듀얼 샘플 어레이)를 도출할 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(350)으로 제공될 수 있다. 한편, 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 디코딩 장치(300)의 내/외부 엘리먼트로서 더 구성될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(310)의 구성요소일 수도 있다. 한편, 본 문서에 따른 디코딩 장치는 비디오/영상/픽처 디코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)로 구분할 수도 있다. 상기 정보 디코더는 상기 엔트로피 디코딩부(310)를 포함할 수 있고, 상기 샘플 디코더는 상기 역양자화부(321), 역변환부(322), 가산부(340), 필터링부(350), 메모리(360), 인트라 예측부(332) 및 인트라 예측부(331) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [77] 역양자화부(321)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캔 순서를 기반으로 재정렬을 수행할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [78] 역변환부(322)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득하게 된다.
- [79] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(310)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인트라 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [80] 예측부(320)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는

인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC) 예측 모드에 기반할 수도 있고 또는 팔레트 모드(palette mode)에 기반할 수도 있다. 상기 IBC 예측 모드 또는 팔레트 모드는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 팔레트 모드는 인트라 코딩 또는 인트라 예측의 일 예로 볼 수 있다. 팔레트 모드가 적용되는 경우 팔레트 테이블 및 팔레트 인덱스에 관한 정보가 상기 비디오/영상 정보에 포함되어 시그널링될 수 있다.

- [81] 인트라 예측부(331)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(331)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [82] 인터 예측부(332)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(332)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한 인터 예측의 모드를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [83] 가산부(340)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(332) 및/또는 인트라 예측부(331) 포함)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다.
- [84] 가산부(340)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원

신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 출력될 수도 있고 또는 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

- [85] 한편, 픽처 디코딩 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [86] 필터링부(350)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(350)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(360), 구체적으로 메모리(360)의 DPB에 전송할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [87] 메모리(360)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인트라 예측부(332)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인트라 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(331)에 전달할 수 있다.
- [88] 본 명세서에서, 인코딩 장치(200)의 필터링부(260), 인트라 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치(300)의 필터링부(350), 인트라 예측부(332) 및 인트라 예측부(331)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [89] 상술한 바와 같이 비디오 코딩을 수행함에 있어 압축 효율을 높이기 위하여 예측을 수행한다. 이를 통하여 코딩 대상 블록인 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록을 생성할 수 있다. 여기서 상기 예측된 블록은 공간 도메인(또는 픽셀 도메인)에서의 예측 샘플들을 포함한다. 상기 예측된 블록은 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 동일하게 도출되며, 상기 인코딩 장치는 원본 블록의 원본 샘플 값 자체가 아닌 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 디코딩 장치로 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 샘플들을 포함하는 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록과 상기 예측된 블록을 합하여 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있고, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [90] 상기 레지듀얼 정보는 변환 및 양자화 절차를 통하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록에 포함된 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)에 변환 절차를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 변환 계수들에

양자화 절차를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출하여 관련된 레지듀얼 정보를 (비트스트림을 통하여) 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 여기서 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 수행하고 레지듀얼 샘플들(또는 레지듀얼 블록)을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 예측된 블록과 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 또한 이후 픽처의 인터 예측을 위한 참조를 위하여 양자화된 변환 계수들을 역양자화/역변환하여 레지듀얼 블록을 도출하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다.

[91] 도 4a는 본 문서의 일 실시예에 따른 67개의 인트라 예측 모드들을 나타낸 도면이고, 도 4b는 본 문서의 일 실시예에 따른 광각(wide angle) 인트라 예측 모드들을 더 도시한 도면이다.

[92] 본 문서의 일 실시예에 따른 인트라 예측 시 도 4a 및 표 1과 같이 67개의 인트라 예측 모드가 사용될 수 있다.

[93] [표1]

인트라 예측 모드 (Intra prediction mode)	관련 명칭 (Associated name)
0	인트라 플래너 (INTRA_PLANAR)
1	인트라 DC (INTRA_DC)
2 ... 66	인트라 방향성 2 ... 인트라 방향성 66 (INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR66)

[94] 이는 고해상도 영상의 인트라 부호화 및 더 정확한 예측을 위해 기존의 35가지 방향성 모드를 67가지 방향성 모드로 확장한 것이다. 도 4a에서 점선으로 나타낸 화살표는 35개의 방향성 모드에서 새로 추가된 32가지 방향성 모드를 나타낸다. 인트라 플래너(INTRA_PLANAR) 모드와 인트라 DC(INTRA_DC) 모드는 기존의 인트라 플래너 모드와 인트라 DC 모드와 동일하다. 추가된 32가지 방향성 모드는 모든 블록 크기에서 적용될 수 있고, 휘도(루마) 성분과 색차(크로마) 성분의 인트라 부호화 및 복호화에 모두 적용될 수 있다.

[95] 도 4a를 참조하였을 때, 인트라 예측 모드 2는 좌하향 대각 방향을, 34는 좌상향 대각 방향을, 66은 우상향 대각 방향을 나타낼 수 있다. 도 4에서 수직 방향은 인트라 예측 모드 50으로, 수평 방향은 인트라 예측 모드 18로 지시될 수 있다.

[96] 또는 본 문서의 또 다른 예에 따르면, 인트라 예측 모드는 2개의 비방향성 인트라 예측 모드들과 129개의 방향성 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 비방향성 인트라 예측 모드들은 플래너(planar) 인트라 예측 모드 및 DC 인트라 예측 모드를 포함할 수 있고, 방향성 인트라 예측 모드들은 2번 내지 130번

- 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다.
- [97] 도 5는 본 문서의 일 실시예에 따라 인트라 예측 시 적용될 수 있는 인코딩 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- [98] 도 5에 따르면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하고(S500), 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S510).
- [99] 인코딩 장치는 인트라 예측이 적용된 블록을 복원할 때에는 해당 블록의 주변 픽셀을 이용하여 예측 블록을 구성한다. 예측 모드에 따른 현재 블록의 예측 샘플을 생성하기 위해서는 주변 픽셀, 즉 참조 샘플들을 도출해야 한다. 인트라 예측을 적용하여 예측 샘플을 도출할 때, 현재 블록은 변환 블록일 수 있다.
- [100] 현재 블록의 크기를 N 이라고 가정하였을 때, 인트라 예측 수행 시 참조할 수 있는 참조 픽셀에 대한 최대 크기는 상단과 좌측에 맞닿아 있는 각각 $2N$ 개의 픽셀과 좌상단의 모서리 픽셀일 수 있다.
- [101] 도 6은 인트라 예측에 사용될 수 있는 참조 픽셀의 일 예를 도시한 도면이다.
- [102] 도시된 바와 같이, 4×4 블록에 대하여 인트라 내 예측을 수행할 때 참조할 수 있는 주변 샘플들은 4×4 블록의 상단과 좌측에 맞닿아 있는 각각 $2N(8)$ 개의 샘플과 좌상단 모서리 샘플이다.
- [103] 예측에 참조될 참조 샘플은 현재 블록의 크기 및 샘플 값에 따라 스무딩 처리될 수 있다. 이는 참조 샘플 간의 차이로 인하여 파생될 예측 블록의 시각적 아티팩트(visual artifact)를 사전에 방지하기 위함이다.
- [104] 인코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다(S520).
- [105] 현재 블록과 인접한 참조 샘플을 이용하여 인트라 블록을 예측할 때 사용하는 방법은 크게 두 가지 방법으로 구분할 수 있는데, 특정한 방향에 위치한 참조 샘플들을 복사하여 예측 블록을 구성하는 방향성 예측 방법과 참조 가능한 픽셀을 최대한 활용하는 비방향성 예측 방법(DC모드, 플래너 모드)로 나눌 수 있다.
- [106] 방향성 예측 방법은 화면에서 나타날 수 있는 다양한 방향의 구조를 표현하기 위해 고안되었다. 방향성 예측 방법은 아래 도 4와 같이 특정한 방향을 모드로 지정한 후, 예측하려는 샘플의 위치를 중심으로 예측 모드 각도에 대응되는 참조 샘플들을 복사함으로써 수행될 수 있다.
- [107] 만일 정수 픽셀 단위의 참조 픽셀을 참조할 수 없을 경우, 두 개의 정수 샘플과 두 정수 샘플과의 각도로 의해 구해진 두 정수 샘플 사이의 거리비를 이용하여 보간된 픽셀을 복사하여 예측 블록을 구성할 수 있다.
- [108] 도 5에 도시된 바와 같이, 인코딩 장치는 예측을 수행하기 위하여 참조 샘플을 설정하고, 분수 샘플에 대한 참조 샘플값을 보간, 즉 스무딩할 수 있다(S521).
- [109] 참조 샘플에 대한 스무딩이 완료되고, 즉 예측을 위한 분수 샘플들이 연산되면, 현재 블록에 인트라 모드, 즉 예측 방향에 따른 예측을 수행할 수 있다(S522).
- [110] 예측 방향에 따른 예측 수행 후, 인코딩 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할

- 수 있다(S530).
- [111] 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 상기 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 상기 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 S530 절차는 생략될 수 있다.
- [112] 인코딩 장치는 (필터링된) 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S540).
- [113] 이후, 레지듀얼 샘플들은 변환 및 양자화 될 수 있다(S550).
- [114] 인코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드를 나타내는 예측 모드 정보 및 상기 레지듀얼 샘플(즉, 변환 및 양자화된 레지듀얼 샘플)들에 관한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S560).
- [115] 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 출력된 비트스트림은 저장매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수 있다.
- [116] 도 7은 본 문서의 일 실시예에 따라 인트라 예측 시 적용될 수 있는 디코딩 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- [117] 디코딩 장치는 상기 인코딩 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 디코딩 장치는 수신된 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출할 수 있다(S700).
- [118] 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S710).
- [119] 디코딩 장치는 인트라 예측이 적용된 블록을 복원할 때에는 해당 블록의 주변 픽셀을 이용하여 예측 블록을 구성하고, 인코딩 장치로부터 전송된 레지듀얼 신호와 결합한다. 예측 모드에 따른 현재 블록의 예측 샘플을 생성하기 위해서는 주변 픽셀, 즉 참조 샘플들을 도출해야 한다.
- [120] 예를 들어, 현재 블록의 크기를 N 이라고 가정하였을 때, 인트라 예측 수행 시 참조할 수 있는 참조 픽셀에 대한 최대 크기는 상단과 좌측에 맞닿아 있는 각각 $2N$ 개의 픽셀과 좌상단의 모서리 픽셀일 수 있다.
- [121] 디코딩 장치는 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다(S720).
- [122] 만일 정수 픽셀 단위의 참조 픽셀을 참조할 수 없을 경우, 도 7과 같이 대응되는 두 픽셀과 각도로 의해 구해진 두 픽셀 사이의 거리비를 이용하여 보간된 픽셀을 복사하여 예측 블록을 구성할 수 있다.
- [123] 분수 샘플의 위치를 예측하기 위해서는 정수 화소, 즉 정수 샘플로부터 보간 필터를 사용해야 한다. 보간 필터는 현재 블록의 크기에 따라 선택적으로 결정할 수 있다. 현재 블록의 폭 또는 높이가 8보다 작거나 같은 경우에는 큐빅 필터(Cubic filter)를 사용하고, 그 이상의 크기, 즉 현재 블록의 폭 또는 높이가 8 이상인 경우에 대해서는 가우시안 필터(Gaussian filter)를 적용할 수 있다.
- [124] 또한, 일 예에 따르면 방향성 예측 모드는 도 4의 34번 모드를 기준으로 이보다 크거나 같으면 수직 방향 예측 모드, 도 4의 34번 보다 작은 모드의 경우 수평 방향 예측 모드로 나눌 수 있다. 수직 방향 예측 모드일 경우, 블록의 폭 (width)를

기준으로 보간 필터를 선택하고, 수평 방향 예측 모드일 경우 블록의 높이(height)를 기준으로 보간 필터를 선택할 수 있다.

- [125] 한편, 비방향성 모드의 하나인 DC모드는 현재 블록 주변에 위치한 참조 픽셀(참조 샘플)의 평균값으로 예측 블록을 구성하는 방법이다. 현재 블록 내 픽셀이 균일(homogeneous)할 경우 효과적인 예측을 기대할 수 있다. 반면 참조 픽셀의 값이 다양할 경우, 예측 블록과 참조 샘플 사이에 불연속성이 발생할 수 있다. 유사한 상황에서 방향성 예측 방법으로 예측할 때에도 의도하지 않은 시각적 윤곽(visible contouring)이 발생할 수 있는데, 이를 보완하기 위하여 플래너 모드 예측 방법이 사용될 수 있다. 플래너 모드 예측 방법은 참조 픽셀을 활용하여 수평 선형 예측(horizontal linear prediction)과 수직 선형 예측(vertical linear prediction)을 수행한 뒤 이를 평균함으로써 예측 블록을 구성하는 것이다.
- [126] 도 7에 도시된 바와 같이, 예측 샘플들을 생성하는 단계를 정리하면, 디코딩 장치는 예측을 수행하기 위하여 참조 샘플을 설정하고, 분수 샘플에 대한 참조 픽셀을 보간, 즉 스무딩할 수 있다(S721).
- [127] 참조 샘플에 대한 스무딩이 완료되고, 즉 예측을 위한 분수 샘플들이 연산되면, 현재 블록에 인트라 모드, 즉 예측 방향에 따른 예측을 수행할 수 있다(S722)
- [128] 이 경우 디코딩 장치는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수 있다(S730). 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링이라 불릴 수 있다. 상기 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 상기 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 S730 절차는 생략될 수 있다.
- [129] 디코딩 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S740).
- [130] 디코딩 장치는 상기 (필터링된) 예측 샘플들 및 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다(S750).
- [131] 한편, 상술된 바와 같이, 인트라 예측의 예측 방향은 시계 방향(clockwise direction)으로 45도에서 -135도로 정의될 수 있다. 하지만, 현재 블록이 비정방형 블록인 경우, 몇몇 기존의 방향성 인트라 예측 모드는 광각(wide-angle) 인트라 예측 모드로 적응적으로 대체될 수 있다. 대체되는 광각 인트라 예측이 적용되는 경우, 기존의 인트라 예측에 대한 정보가 시그널링될 수 있고, 상기 정보가 파싱된 이후, 상기 정보가 상기 광각 인트라 예측 모드의 인덱스로 리맵핑될 수 있다. 따라서, 특정 블록(예를 들어, 특정 사이즈의 비정방형 블록)에 대한 총 인트라 예측 모드의 수는 변경되지 않을 수 있고, 즉, 총 인트라 예측 모드의 수는 67개이며, 상기 특정 블록에 대한 인트라 예측 모드 코딩은 변경되지 않을 수 있다.
- [132] 도 8a 및 도 8b는 본 문서의 일 예에 따른 광각 인트라 예측 모드에 대한 참조 샘플들을 도시한 도면이다. 도 8a는 폭이 높이가 보다 긴 비정방형 블록을 나타내고 있고, 도 8b는 높이가 폭 보다 긴 비정방형 블록을 나타내고 있다.

[133] 도시된 것과 같이 상기 광각 예측 방향을 지원하기 위하여 $2W+1$ 길이의 상측 참조 샘플들 및 $2H+1$ 길이의 좌측 참조 샘플들이 정의될 수 있다. 한편, 광각 인트라 예측이 적용되는 경우, 광각 인트라 예측 모드로 대체되는 인트라 예측 모드들은 현재 블록의 종횡비(aspect ratio)에 따라 다를 수 있다. 종횡비에 따른 광각 인트라 예측 모드로 대체되는 인트라 예측 모드들은 다음의 표와 같이 도출될 수 있다.

[134] [표2]

Condition	Replaced intra prediction modes
$W/H = 2$	Modes 2,3,4,5,6,7
$W/H > 2$	Modes 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
$W/H = 1$	None
$H/W = 1/2$	Modes 61,62,63,64,65,66
$H/W < 1/2$	Mode 57,58,59,60,61,62,63,64,65,66

[135] 도 9는 도 8a의 비정방형 블록에 대한 인트라 예측 시 사용되는 참조 샘플을 도시하고 있다.

[136] 도 9에 도시된 것과 같이 45도 보다 작은 광각 인트라 예측이 수행되는 경우, 2개의 수직으로 인접한 예측 샘플들(P)은 2개의 인접하지 않은 참조 샘플들(R)을 기반으로 예측될 수 있다. 따라서, 증가된 갭 $\Delta\alpha$ 의 부정적인 효과를 감소시키기 위하여 저역 참조 샘플 필터(low-pass reference samples filter) 및 사이드 스무딩(side smoothing)이 광각 예측에 적용될 수 있다.

[137] 상술된 바와 같이, 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 도 5의 S510 및 도 7의 S710과 같이 현재 블록의 인트라 예측에 사용할 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다.

[138] 또는, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수도 있다.

[139] 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코딩 장치는 이용 가능한 샘플들의 외삽(extrapolation)을 통하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

좌하단을 시작으로 우상단 참조 샘플에 도달할 때까지, 참조 가능한 샘플(last available sample)을 최신의 샘플로 업데이트 하면서 아직 디코딩되지 않았거나 이용 가능하지 않은 픽셀을 마지막 이용 가능한 샘플(last available sample)로 대체하여 구성할 수 있다.

- [140] 인코딩 장치/디코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따른 참조 샘플을 도출할 수 있고, 상기 참조 샘플을 기반으로 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [141] 예를 들어, 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성 모드 또는 비각도 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다.
- [142] 또한, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 상기 제2 주변 샘플과 상기 제1 주변 샘플과의 보간을 통하여 상기 예측 샘플이 생성될 수도 있다. 상술한 경우는 선형 보간 인트라 예측(Linear interpolation intra prediction, LIP) 이라고 불릴 수 있다.
- [143] 또한, 필터링된 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 상기 기존의 주변 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 주변 참조 샘플들 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 상기 임시 예측 샘플을 가중합(weighted sum)하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수도 있다. 상술한 경우는 PDPC(Position dependent intra prediction) 라고 불릴 수 있다.
- [144] 도 10은 본 문서의 일 예에 따른 선형 보간 예측을 위한 주변 샘플들을 나타내고, 도 11은 본 문서의 일 예에 따른 선형 보간 예측을 나타내는 도면이다.
- [145] 도 10과 같이, 선형 보간 예측을 위한 주변 샘플들은 선형 보간 예측은 현재 블록의 우측 주변 샘플들(right column $Pr(x,y)$) 및 하측 주변 샘플(bottom row $Pb(x,y)$)들이다. 현재 블록의 주변 샘플들이 생성되면, 도 11과 같이 상기 현재 블록(1100)의 주변 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플(C)을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 위치하는 제1 주변 샘플(A, B, P)과, 상기 주변 샘플들 중 상기 제1 주변 샘플과 대응하는 제2 주변 샘플(A', B', P')과의 보간을 통하여 예측 샘플(C)이 생성될 수 있다.
- [146] 즉, 상기 주변 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 상기 제2 주변 샘플과 상기 제1 주변 샘플과의 보간을 통하여 상기 예측 샘플이 생성될 수 있다. 이때, 예측 샘플(C)을 기준으로 제1 주변 샘플(A, B, P)과 제2 주변 샘플(A', B', P') 사이의 거리($w1, w2$)가 선형 보간의 가중치로 사용될 수 있다.

- [147] 도 12는 본 문서의 일 실시예에 따라 주변 참조 샘플을 이용한 우하단 샘플 생성 방법을 설명하는 도면이다.
- [148] 선형 보간 예측을 수행하기 위해서는 앞서도 언급했듯이 우측 주변 샘플들을 위한 우단 샘플 버퍼와 하측 주변 샘플들을 위한 하단 샘플 버퍼를 생성해야 한다. 이를 위해 먼저 주변의 참조 샘플을 사용하여 우하단 샘플(bottom right, BR)을 생성한다.
- [149] 도 12의 (a)는 우상단 샘플(top right)과 좌하단 샘플(bottom left)을 사용하여 우하단 샘플을 생성하는 방법을 나타내고, 도 12의 (b)는 현재 부호화하고자 하는 블록의 2배 길이만큼 먼 최우상단 샘플(most top right)과 최좌하단 샘플(most bottom left)을 사용하여 우하단 샘플을 생성하는 방법을 나타낸다. 각각의 샘플을 사용하여 우하단 샘플을 생성하는 식은 다음과 같다.
- [150] [수식1]
- $$\text{우하단 샘플} = (\text{우상단 샘플} + \text{좌하단 샘플} + 1) \gg 1$$
- $$\text{우하단 샘플} = (\text{최우상단 샘플} + \text{최좌하단 샘플} + 1) \gg 1$$
- [151] 우하단 샘플을 생성하는 방법은 도 12에 나타나 있는 두 가지 방법 이외에 다양한 방법을 활용하여 생성될 수 있다.
- [152] 우하단 샘플이 생성되면, 좌하단 샘플(bottom left)과 우상단 샘플(top right)을 사용하여 하단 샘플들(하단 버퍼, bottom buffer)과 우단 샘플들(우단 버퍼, right buffer)이 생성될 있다.
- [153] 도 13은 본 문서의 일 실시예에 따라 하단 샘플들과 우단 샘플들을 생성하는 방법을 나타낸다.
- [154] 도 13에 도시된 바와 같이, 하단 샘플들은 좌하단 샘플과 우하단 샘플을 선형 보간하여 생성될 수 있고, 우단 샘플들은 우상단 샘플과 우하단 샘플을 선형 보간하여 생성될 수 있다. 이 때, 좌하단 샘플과 우하단 샘플을 사용하여 생성되는 하단 샘플들과 우상단 샘플과 우하단 샘플을 사용하여 생성되는 우단 샘플들을 생성하기 위하여 하단 샘플과 우단 샘플의 위치에 따라 다양한 가중치를 부여하여 다르게 생성할 수 있다.
- [155] 도 13과 같이 하단 샘플들과 우단 샘플들이 생성되고 난 후, 생성된 하단 샘플들과 우단 샘플들을 사용하여 선형 보간 예측이 수행될 수 있다. 선형 보간 화면 내 예측 방법을 사용하여 도 11의 현재 예측 샘플 C를 생성하는 방법은 구체적으로 다음과 같다. 도 11에서 예측 모드는 양의 방향성을 갖는 수직 계열의 모드를 예로 설명한다.
- [156] 1) 좌측 참조 샘플(격자 무늬 처리 및 굽은 선 처리 샘플)들을 하단 샘플 버퍼에 복사하여 하단 버퍼 확장 또는 구성, 즉 도 13으로부터 선형 보간을 이용하여 하단 샘플 버퍼를 구성한 뒤, 예측 각도에 따라 x 좌표가 -1을 벗어나는 경우, 즉 x 좌표가 -1보다 작으면(격자 무늬 처리 샘플) 이미 복원된 샘플값으로 해당 참조 샘플을 패딩할 수 있음

- [157] 2) 복원된 값을 사용하는 상단 참조 버퍼의 A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 보간하여 예측 샘플 값 P를 생성(기존의 화면 내 부호화의 예측 샘플 생성 방법 사용)
- [158] 3) 새로 생성한 하단 참조 버퍼의 A' 참조 샘플과 B' 참조 샘플을 보간하여 예측 샘플 값 P'을 생성 (기존의 화면 내 부호화의 예측 샘플 생성 방법 사용)
- [159] 4) 생성된 P와 P'을 선형 보간하여 최종 예측 값 C를 생성
- [160] 예측 값 C는 아래 수학적식과 같이 표현될 수 있다.
- [161] [수식2]
- $$C = (w_1 * P + w_2 * P' + (w_1 + w_2) / 2) / (w_1 + w_2)$$
- [162] 현재 부호화 및 복호화 하고자하는 블록 내의 모든 샘플들에 대해 방법 1) - 4)를 적용하여 예측 값을 생성할 수 있다. 선형 보간 화면 내 예측 방법은 방향성이 존재하지 않는 플래너 모드와 DC 모드를 제외한 모든 방향성 보드에 적용될 수 있다.
- [163] 한편, PDPC는 상술된 PDPC에 대한 필터링을 기반으로 필터링을 수행하여 필터링된 참조 샘플들을 도출하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 및 상기 필터링된 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출한다. 상기 기존의 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 참조 샘플들을 이용하여 상기 인트라 예측 모드를 기반으로 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 상기 임시 예측 샘플을 가중합(weighted sum)하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출하는 인트라 예측 방법을 나타낼 수 있다.
- [164] 여기서, 상기 기정의된 필터는 5개의 7탭(tap) 필터들 중 하나일 수 있다. 또는 상기 기정의된 필터는 3탭 필터, 5탭 필터 및 7탭 필터 중 하나일 수 있다. 상기 3탭 필터, 상기 5탭 필터 및 상기 7탭 필터는 각각 3개의 필터 계수 (filter coefficient)를 갖는 필터, 5개의 필터 계수를 갖는 필터, 7개의 필터 계수를 갖는 필터를 나타낼 수 있다.
- [165] 이와 같이, 인트라 모드에 기초한 예측 샘플은 PDPC에 의하여 추가로 수정될 수 있고, 인트라 플래너 모드의 예측 결과 역시 PDPC에 의하여 추가로 수정될 수 있다.
- [166] 또는, 일 예로, 상기 PDPC는 별도의 시그널링 없이 인트라 플래너 모드, 인트라 DC 모드, 수평 인트라 예측 모드, 수직 인트라 예측 모드, 좌하단(bottom left) 방향의 인트라 예측 모드(즉, 2번 인트라 예측 모드) 및 상기 좌하단 방향의 인트라 예측 모드에 인접한 8개의 방향성 인트라 예측 모드, 우상단(top-right) 방향의 인트라 예측 모드 및 상기 우상단 방향의 인트라 예측 모드에 인접한 8개의 방향성 인트라 예측 모드에 적용될 수 있다.
- [167] 구체적으로, 상기 PDPC가 적용되는 경우, 인트라 예측 모드 및 참조 샘플들의 선형 조합(linear combination)을 기반으로 예측되는 (x,y) 좌표의 예측 샘플은 다음의 수학적식과 같이 도출될 수 있다.

[168] [수식3]

$$pred(x,y)=(wL \times R_{-1,y} + wT \times R_{x,-1} - wTL \times R_{-1,-1} + (64 - wL - wT + wTL) \times pred(x,y) + 32) \gg 6$$

[169] 여기서, $R_{x,-1}$ 및 $R_{-1,y}$ 는 (x, y) 좌표에 대응하는 현재 예측 샘플의 상측 및 좌측에 위치하는 상측 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플을 나타내고, $R_{-1,-1}$ 는 상기 현재 블록의 좌상단 코너에 위치하는 좌상단 참조 샘플을 나타낸다. 또한, wL , wT 및 wTL 은 각각 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 좌상단 참조 샘플에 적용되는 가중치를 나타낸다.

[170] 한편, PDPC 가 인트라 플래너 모드, DC 모드, 수평 인트라 예측 모드 및 수직 인트라 예측 모드에 적용되는 경우, 기존 HEVC 의 DC 모드 바운더리 필터 또는 수직/수평 모드 에지 필터 등과 같은 추가적인 바운더리 필터들이 필요하지 않을 수 있다.

[171] 도 14는 본 문서의 일 실시예에 따른 PDPC의 참조 샘플들을 도시한 도면으로, 도 14에는 다양한 예측 모드에 적용되는 PDPC 에서 정의되는 참조 샘플들($R_{x,-1}$, $R_{-1,y}$, $R_{-1,-1}$)을 나타낸다. 구체적으로, 도 14의 (a)는 우상측 대각 방향 모드(Diagonal top-right mode)에 대한 참조 샘플, (b)는 좌하측 대각 방향 모드(Diagonal bottom-left mode)에 대한 참조 샘플, (c)는 우상측 대각 방향에 인접한 모드(Adjacent diagonal top-right mode) 및 (d)는 우상측 대각 방향에 인접한 모드(Adjacent diagonal bottom-left mode)를 각각 나타내고 있다.

[172] 한편, 상기 PDPC의 가중치들은 예측 모드들을 기반으로 도출될 수 있다. 상기 PDPC 의 가중치들은 다음의 표와 같이 도출될 수 있다.

[173] [표3]

Prediction modes	wT	wL	wTL
Diagonal top-right	$16 \gg ((y' \ll 1) \gg shift)$	$16 \gg ((x' \ll 1) \gg shift)$	0
Diagonal bottom-left	$16 \gg ((y' \ll 1) \gg shift)$	$16 \gg ((x' \ll 1) \gg shift)$	0
Adjacent diagonal top-right	$32 \gg ((y' \ll 1) \gg shift)$	0	0
Adjacent diagonal bottom-left	0	$32 \gg ((x' \ll 1) \gg shift)$	0

[174] 표 3에서 x' 와 y' 는 도 14에 표시된 것과 같이 필터가 적용될 픽셀의 좌표를 의미한다.

[175] 위치에 따른 화면 내 예측 조합(position dependent intra prediction combination, PDPC)은 예측 모드에 따라 참조 샘플을 사용하여 예측 샘플을 생성한 후, 주변의 참조 샘플을 사용하여 예측 샘플을 개선한다. PDPC는 모든 화면 내 예측 모드에 적용되는 대신, 도 4a 및 도 4b의 65개의 방향성 인트라 예측 모드를 기준으로 하여 플래너 모드, DC 모드, 2번 모드(우하단 방향 모드), 34번 모드(좌상단 방향 모드), 18번 모드(수평 방향 모드), 50(수직 방향 모드), 2번 모드의 주변 모드들(3번 모드 ~ 10번 모드), 34번 모드의 주변 모드들(58번 모드 ~ 65번

- 모드)에 제한적으로 적용될 수 있다.
- [176] 또한 현재 부호화 및 복호화하고자하는 블록 내의 모든 예측 샘플에 적용되는 대신, 블록의 크기를 고려하여 가변적 또는 선택적으로 적용될 수 있다.
- [177] 한편, 상술된 바와 같이, 참조 샘플들의 보간을 통하여 현재 블록의 예측 샘플이 생성되는 경우, 보간을 위한 보간 필터는 여러 방법을 통하여 도출될 수 있다.
- [178] 또한, 인트라 예측을 수행되고 난 뒤, 현재 블록의 예측 샘플들과 주변의 이미 복원된 주변 샘플과의 오차를 줄이기 위하여 예측 샘플에 블록 경계면을 완화하는 필터를 적용할 수 있다. 이러한 후처리 필터는 예측된 모드 및/또는 블록의 크기에 따라 필터 적용 여부 및 필터 타입 등이 결정될 수 있다.
- [179] 이하에서는, 주변 참조 샘플 도출 중에서 참조 샘플 도출 크기에 대하여 설명된다.
- [180] 도 15는 본 문서의 일 예에 따른 참조 샘플의 구성 방법을 설명하는 도면이다.
- [181] 도 15를 참조하면, 현재 블록(1500)의 인트라 예측을 위한 주변 (참조) 샘플들로, 좌측 주변 샘플들($p[-1][2H-1] \dots p[-1][0]$), 좌상측 주변 샘플($p[-1][-1]$), 및 상측 주변 샘플들($p[0][-1] \dots p[2W-1][-1]$)이 도출될 수 있다. 여기서 $p[m][n]$ 은 샘플 포지션 (m, n)의 샘플(또는 픽셀)을 나타내며, 이는 현재 블록의 좌상단(top-left) 샘플 포지션을 (0, 0)으로 간주하였을 때, 상대적인 샘플 포지션을 나타낼 수 있다. 또한, 여기서 W 및 H 는 현재 블록(400)의 너비 및 높이를 각각 나타낸다. 본 문서에서 W 는 nW 로 혼용될 수 있고, H 는 nH 로 혼용될 수 있다.
- [182] 한편, 상기 주변 샘플들($p[-1][2H-1] \dots p[-1][-1] \dots p[2W-1][-1]$) 중 인트라 예측을 위하여 가용하지 않은(not available) 샘플이 있는 경우, 해당 가용하지 않은 샘플은 대체(substitution) 또는 패딩(padding) 절차를 통하여 가용한 샘플로 채워질 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상기 가용하지 않은 샘플은 해당 샘플에 인접한 다른 주변 샘플로 대체 또는 패딩될 수 있다.
- [183] 일 예로, 주변 샘플의 위치가 현재 픽처를 벗어나거나, 상기 현재 블록이 위치하는 현재 슬라이스/타일/LCU를 벗어나는 경우, 해당 주변 참조 샘플은 가용하지 않은 것으로 취급될 수 있다. 다른 예로 해당 샘플을 포함하는 다른 CU가 아직 코딩/복원되지 않은 경우에 해당 샘플은 가용하지 않은 샘플일 수 있다.
- [184] 상술한 대체 또는 패딩 절차는 예를 들어 다음과 같은 순서로 수행될 수 있다.
- [185] 1) 만약, 주변 샘플 $p[-1][2H-1]$ 가 가용하지 않은 경우, 순차적으로 주변 샘플 $p[-1][2H-1]$ (또는 주변 샘플 $p[-1][2H-2]$)으로부터 $p[-1][-1]$ 까지, 그리고 나서 $p[0][-1]$ 부터 $p[2W-1][-1]$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 처음으로 발견된(found) 가용한 주변 샘플의 값을 상기 주변 샘플 $p[-1][2N-1]$ 에 할당(assign)할 수 있다.
- [186] 2) $x=-1, y=2N-2$ 부터 $x=-1, y=-1$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 만약 $p[x][y]$ 가 가용하지 않은 경우, $p[x][y+1]$ 의 값이 상기 가용하지 않은 $p[x][y]$ 의 값에 대체될 수 있다.

- [187] 3) $x=0, y=-1$ 부터 $x=2N-1, y=-1$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 만약 $[x][y]$ 가 가용하지 않은 경우, $p[x-1][y]$ 의 값이 상기 가용하지 않은 $p[x][y]$ 의 값에 대체될 수 있다.
- [188] 도 16은 본 문서의 일 예에 따른 바이리니어(bilinear) 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.
- [189] 통상적으로 사용되는 인트라 예측의 보간 필터는 바이리니어(bilinear) 필터로써, 2개의 정수 샘플(integer-pel) 사이에 존재하는 1/32 단위의 분수(fractional) 샘플(또는 부화소(sub-pel) 위치에 대응되는 가상의 참조 샘플을 기반으로 예측 샘플을 도출한다. 이러한 분수 샘플에 대응되는 참조 샘플의 위치는 현재 블록 내 예측하고자 하는 대상 샘플, 즉 예측 샘플의 위치를 기준으로 인트라 예측 방향이 가리키는 곳이 될 수 있다.
- [190] 이 때, 2개의 정수 샘플 위치에 대응되는 참조 샘플을 도출해 내는 과정이 필요하며, 인트라 예측 각도를 고려하였을 때 최악의 경우(worst case)에서 $2*width-1, 2*width$ 사이의 분수 샘플 또는 $2*height-1, 2*height$ 사이의 분수 샘플을 필요할 수 있다. 이를 고려하여 최대 $(2*width + 2*height + 1)$ 개 만큼의 복원된 샘플을 참조 샘플로서 지정하거나 별도의 버퍼에 저장할 수 있다. 여기에서는 Width와 height는 샘플 개수에 해당되므로, 전체 참조 샘플의 개수는 $(2*width + 2*height)$ 에 좌상단 샘플 1개를 추가한 값이 된다.
- [191] 도 17은 본 문서의 일 예에 따른 4 탭 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.
- [192] 한편, 보다 정확한 부화소 예측을 위하여 도 16과 같은 바이리니어 필터보다 더 많은 픽셀을 활용하여 보간을 수행할 경우, $2*height$ 와 $2*width$ 보다 더 많은 예측 샘플을 필요로 할 수 있다. 일 실시예로서, 바이리니어 필터가 아닌 4-탭 크기의 필터를 사용하여 참조 샘플을 보간할 경우, 특정 상황에서는, 예를 들어, 예측 모드가 65번 또는 66번 모드이고, 예측 샘플의 x 좌표가 $W-1$ (즉, 예측 대상 블록 내 최우측 샘플)라면, $2*width-1, 2*width, 2*width+1, 2*width+2$ 위치의 4개의 참조 샘플을 필요할 수 있다. 이런 경우, 본 문서의 일 예에 따르면 4-탭 보간 필터를 활용하기 위하여 $2*width$ 위치의 참조 샘플을 복사, 즉 패딩(padding)할 수 있다.
- [193] 또는, 예측 모드가 2번 또는 3번 모드이고, 예측 샘플의 y 좌표가 $H-1$ (즉, 예측 대상 블록 내 최하측 샘플)라면, $2*height-1, 2*height, 2*height+1, 2*height+2$ 위치의 4개의 참조 샘플을 필요할 수 있다. 이런 경우, 본 문서의 일 예에 따르면 4-탭 보간 필터를 활용하기 위하여 $2*height$ 위치의 참조 샘플을 복사, 즉 패딩(padding)할 수 있다.
- [194] 상기 참조 샘플 생성 방법을 정리하면 다음과 같다.
- [195] 예측 샘플의 위치로부터 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 주변 참조 샘플들 중 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출될 수

있다. 이 때, 특정 주변 참조 샘플들이, $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정될 수 있다. 즉, 외곽 주변 참조 샘플이 기존의 $2*width$ 보다 확장되어 추가되는 경우, 추가 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정될 수 있다. 여기서 nW 는 현재 블록의 너비, 즉 폭을 나타낸다.

[196] 또는 예측 샘플의 위치로부터 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 주변 참조 샘플들 중 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출될 수 있다. 이 때, 특정 주변 참조 샘플들이, $(-1, 2*nH+1)$ 및 $(-1, 2*nH+2)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(-1, 2*nH)$ 의 샘플 값과 같게 설정될 수 있다. 즉, 외곽 주변 참조 샘플이 기존의 $2*height$ 보다 확장되어 추가되는 경우, 추가 참조 샘플의 값은 $(-1, 2*nH)$ 의 샘플 값과 같게 설정될 수 있다. 여기서 nH 는 현재 블록의 높이를 나타낸다.

[197] 한편, 본 문서의 일 예에 따라, 인트라 예측 시 복수의 참조 샘플 라인이 활용된다면, 복수의 참조 샘플 라인 중 어느 하나를 가리키는 인덱스 정보가 추가 참조 샘플값에 반영될 수 있다. 예컨대, 참조 샘플 라인에 대응하여 추가되는 참조 샘플값은 $(2*nW, -1 - \text{참조 샘플 라인 인덱스})$ 또는 $(-1 - \text{참조 샘플 라인 인덱스}, 2*nH)$ 와 같이 설정될 수 있다.

[198] 도 18은 본 문서의 다른 예에 따른 4 탭 보간 수행 시 참조하는 주변 샘플을 나타낸다.

[199] 한편, 본 문서의 다른 실시예에 따르면, 참조 샘플의 보간을 위하여 주변의 이미 복원된 샘플을 저장하고 있는 라인 버퍼(line buffer)를 이용할 수 있다. 이 때, 라인 버퍼에는 영상의 폭에 대응하는 크기의 폭(width)을 갖는 참조 샘플들이 저장되어 있다. 따라서, 영상의 경계(boundary)나 BT(binary-tree) / TT(ternary-tree) 구조에 따라 분할된 블록에서 0번이 아닌 블록 인덱스를 가지는 경우, 또는 특정한 제약 조건(constraint intra : 오로지 주변의 예측 블록이 인트라 예측으로 복원되었을 경우에만 참조 샘플로서 활용하는 조건)이 아닐 경우에는 항상 라인 버퍼를 활용할 수 있다. 본 실시예에 따를 경우, 이미 인코딩 장치 및 디코딩 장치가 보유하고 있는 정확한 정보를 활용하기 위하여, 인트라 보간 필터의 크기를 고려하여 참조 샘플 도출할 수 있다.

[200] 도 18에 도시된 바와 같이, 참조 샘플로 지정되거나 별도로 저장된 주변 복원 샘플 중 참조 샘플 보간 시 참조하는 샘플들이 존재한다. 4 탭 보간 필터를 사용할 경우, 기존의 참조 샘플로 지정되지 않은 복원 샘플들(A, B)이 필요할 수 있다. 기존의 참조 샘플로 지정되지 않은 복원 샘플들(A, B) 중 도 17에서는 복원 샘플(A)가 참조 샘플 보간 수행 시 참조될 수 있다.

[201] 한편, 분수 샘플의 위치는 소수 단위의 값을 의미하며, 이 분수 샘플의 위치는 계산 상의 편의 및 나눗셈 연산을 최소화 하기 위해 오차를 최소화하고 연산을 용이하게 하는 특정 수만큼 업스케일 하여 정수로 표현할 수 있다. 일례로,

스케일 단위를 32로 설정하고, 32로 업스케일된 1/32 단위 부화소의 위치를 a 라고 할 때, 부화소 $p[a/32][\cdot]$ 를 계산하기 위해 $p[\text{FLOOR}(a / \text{scale})][\cdot]$ 와 $p[\text{FLOOR}(a / \text{scale}) + 1][\cdot]$ 을 활용하여 보간(interpolation)할 수 있다(FLOOR는 버림을 의미).

- [202] 도 16을 참조하여 설명된 주변 참조 샘플 도출과 같이 바이리니어 필터를 이용하여 2개의 샘플 만으로 보간 하는 경우에는 상단 복원 샘플 $p[x][\cdot]$ ($x = -1, 0, 1, \dots, 2*nW$) 및 좌측 복원 샘플 $p[\cdot][y]$ ($y = -1, 0, 1, \dots, 2*nH$)을 참조 샘플로 활용하며, 이는 기존의 모든 인트라 예측 모드에서 활용 가능하다.
- [203] 그러나 필터 크기 2 이상의 참조 샘플을 활용하여 보간을 하는 경우, 상단 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플을 $p[2*nW+N][\cdot]$ 및 $p[\cdot][2*nH+N]$ 만큼 확장할 필요가 있다. 이 때, N 은 필터 크기에 따라 가변적이며, N 은 다음 식과 같이 유도될 수 있다.
- [204] [수식4]

$$N = (\text{filterSize} \gg 1) - 1$$
- [205] 수학적 식 4에서 filterSize 는 필터의 크기를 의미한다. 바이리니어 보간 필터의 경우 2이며, 4-탭 보간 필터의 경우 4가 대입될 수 있다.
- [206] 상술된 바와 같이 인트라 예측을 위한 현재 블록의 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있고, 도출된 참조 샘플들은 상단 참조 샘플들 및 좌측 참조 샘플들을 포함할 수 있다. 이 때, 상단 참조 샘플들은 상기 현재 블록의 좌상단 샘플과 동일한 열부터 시작하여 우측 방향으로 $2*nW+N$ 개의 (정수) 샘플들을 포함할 수 있고, 좌측 참조 샘플들은 상기 좌상단 샘플과 동일한 행부터 시작하여 아래쪽 방향으로 $2*nH+N$ 개의 (정수) 샘플들을 포함할 수 있다. 여기서 N 은 상술한 수학적 식 4를 기반으로 결정될 수 있다. 이 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측을 위하여 도출되는 상기 주변 참조 샘플들은 $p[\cdot][2nH+N-1] \dots p[\cdot][\cdot] \dots p[2nW+N-1][\cdot]$ 을 포함할 수 있다.
- [207] 또한, 일 예에 따라 상기 주변 참조 샘플들은, 현재 픽처 내에서, 이미 복원된 주변 블록 내에 위치하는 경우 해당 복원 샘플 값을 가질 수 있다. 한편, 해당 주변 (참조) 샘플이 가용하지 않은 경우에는 대체 또는 패딩 절차를 기반으로 그 값이 도출될 수 있다.
- [208] 이 경우 상술한 대체 또는 패딩 절차는 예를 들어 다음과 같은 순서로 수행될 수 있다.
- [209] 1) 만약, 주변 샘플 $p[\cdot][2nH+N-1]$ 가 가용하지 않은 경우, 순차적으로 주변 샘플 $p[\cdot][2nH+N-1]$ (또는 주변 샘플 $p[\cdot][2nH+N-2]$)으로부터 $p[\cdot][\cdot]$ 까지, 그리고 나서 $p[0][\cdot]$ 부터 $p[2nW+N-1][\cdot]$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 처음으로 발견된(found) 가용한 주변 샘플의 값을 상기 주변 샘플 $p[\cdot][2nH+N-1]$ 에 할당(assign)할 수 있다.
- [210] 2) $x=-1, y=2nH-2$ 부터 $x=-1, y=-1$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 만약 $p[x][y]$ 가 가용하지 않은 경우, $p[x][y+1]$ 의 값이 상기 가용하지 않은 $p[x][y]$ 의

값에 대체될 수 있다.

- [211] 3) $x=0, y=-1$ 부터 $x=2nW+N-1, y=-1$ 까지 순차적으로 서치를 수행하고, 만약 $p[x][y]$ 가 가용하지 않은 경우, $p[x-1][y]$ 의 값이 상기 가용하지 않은 $p[x][y]$ 의 값에 대체될 수 있다.
- [212] 또한, 본 문서의 일 예에 따르면, 인트라 예측을 위한 현재 블록의 주변 참조 샘플들 도출에 있어서, 상기 인트라 예측을 위한 보간 필터 사이즈를 기반으로 주변 참조 샘플 크기(주변 참조 샘플들의 개수 및/또는 위치)가 결정될 수 있다. 이 경우, 현재 블록의 사이즈 뿐 아니라 상기 보간 필터 사이즈를 기반으로 상기 주변 참조 샘플들의 개수 및 위치가 결정될 수 있다.
- [213] 이러한 보간 필터를 이용할 경우, 이미 복원되어 활용 가능한 샘플을 최대한 활용하여 보간을 수행한 뒤 인트라 예측을 수행함으로써 보다 정확한 예측이 가능하고, 이로 인하여 부호화 및 복호화 효율을 높일 수 있다.
- [214] 도 19는 본 문서의 인코딩 장치 및 디코딩 장치에 따른 참조 샘플 도출 방법을 설명하기 위한 제어 흐름도이다. 도 19의 동작은 인코딩 장치 및 디코딩 장치 내 예측부에서 수행될 수 있고, 보다 구체적으로 예측부에서 참조 샘플을 설정, 생성, 보간, 패딩 또는 대체하는 참조 샘플 도출부에서 이루어질 수 있다.
- [215] 도시된 바와 같이, 우선, 예측부 또는 참조 샘플 도출부는 보간 필터의 크기를 기반으로 하여 참조 샘플의 크기를 결정할 수 있다(S1910).
- [216] 즉, 상술된 바와 같이, 현재 블록의 사이즈 뿐 아니라 보간 필터 사이즈를 기반으로 상기 주변 참조 샘플들의 개수 및 위치가 결정될 수 있다.
- [217] 참조 샘플의 크기가 결정되면, 예측부 또는 참조 샘플 도출부는 참조 샘플의 크기만큼 각 주변 블록의 복원된 픽셀의 활용 가능성 여부를 확인한다(S1920).
- [218] 즉, 참조 샘플의 크기에 대응하여 주변 블록의 샘플들이 복원되었는지 여부 및/또는 가용한지 여부가 판단될 수 있다. 주변 샘플의 위치가 현재 픽처를 벗어나거나, 상기 현재 블록이 위치하는 현재 슬라이스/타일/LCU를 벗어나는 경우 또는 당 샘플을 포함하는 다른 CU가 아직 코딩/복원되지 않은 경우 해당 주변 참조 샘플은 가용하지 않은 것으로 취급되고, 즉, 복원 픽셀은 가용하지 않은 것으로 판단될 수 있다.
- [219] 예측부 또는 참조 샘플 도출부는 가용성이 확인된 복원 픽셀을 이용하여 참조 샘플을 구성할 수 있다(S1930).
- [220] 도 20은 본 문서의 인코딩 및 디코딩 장치에 따른 참조 샘플 도출부를 도시한 도면이다.
- [221] 도 20의 참조 샘플 도출부(2000)는 도 18의 동작을 수행할 수 있다. 도시된 바와 같이, 참조 샘플 도출부(2000)는 예측 모드에 대한 정보, 현재 픽처 내에서 현재 블록이 참조할 수 있는 참조 블록 및 보간 필터 정보를 수신하고, 이를 이용하여 참조 샘플을 도출할 수 있다.
- [222] 도 21은 본 문서에서 개시된 발명이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.

- [223] 도 21을 참조하면, 본 문서가 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [224] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [225] 상기 비트스트림은 본 문서가 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [226] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.
- [227] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [228] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [229] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법에 있어서,
 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하는 단계와;
 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하는 단계;
 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계와;
 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고,
 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(-1, 2*nH+1)$ 및 $(-1, 2*nH+2)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(-1, 2*nH)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nH 는 상기 현재 블록의 높이를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 특정 주변 참조 샘플들의 보간은 가우시안 필터 또는 큐빅 필터에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 가우시안 필터 또는 상기 큐빅 필터는 4 탭 필터인 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 주변 참조 샘플이 복수의 참조 샘플 라인을 구성할 경우, 상기 복수의 참조 샘플 라인 중 어느 하나를 가리키는 참조 샘플 라인 인덱스 정보에 기초하여 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값이 도출되는 것을 특징으로 하는 영상 디코딩 방법.
- [청구항 6] 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법에 있어서,
 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하는 단계와;

상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하는 단계;
 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 단계와;
 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고,
 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(-1, 2*nH+1)$ 및 $(-1, 2*nH+2)$ 위치의 외곽 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(-1, 2*nH)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nH 는 상기 현재 블록의 높이를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
 상기 특정 주변 참조 샘플들의 보간은 가우시안 필터 또는 큐빅 필터에 의하여 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 가우시안 필터 또는 상기 큐빅 필터는 4 탭 필터인 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

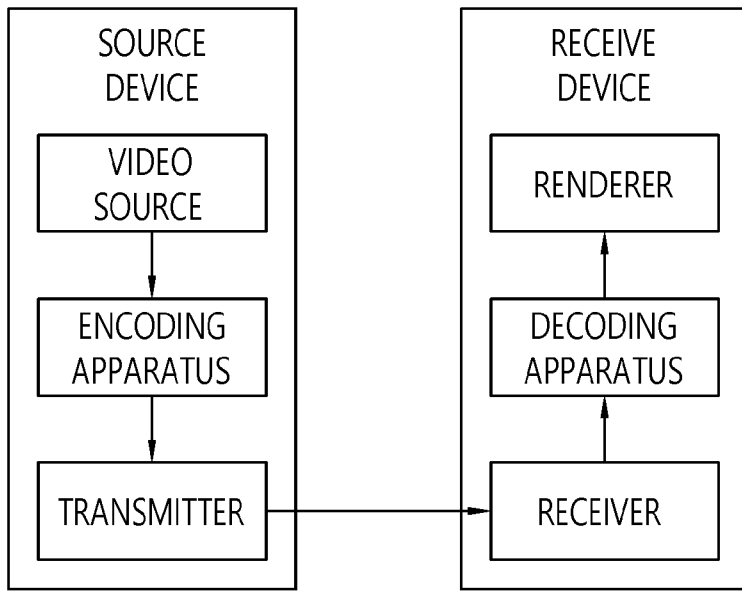
[청구항 10] 제7항에 있어서,
 상기 주변 참조 샘플이 복수의 참조 샘플 라인을 구성할 경우, 상기 복수의 참조 샘플 라인 중 어느 하나를 가리키는 참조 샘플 라인 인덱스 정보에 기초하여 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값이 도출되는 것을 특징으로 하는 영상 인코딩 방법.

[청구항 11] 디코딩 방법을 수행하는 영상 디코딩 장치에 있어서,
 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 도출하고, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 상기 인트라 예측 모드 및 상기 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플을 생성하고, 상기 예측 샘플을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 픽처를 생성하는 예측부를 포함하고,

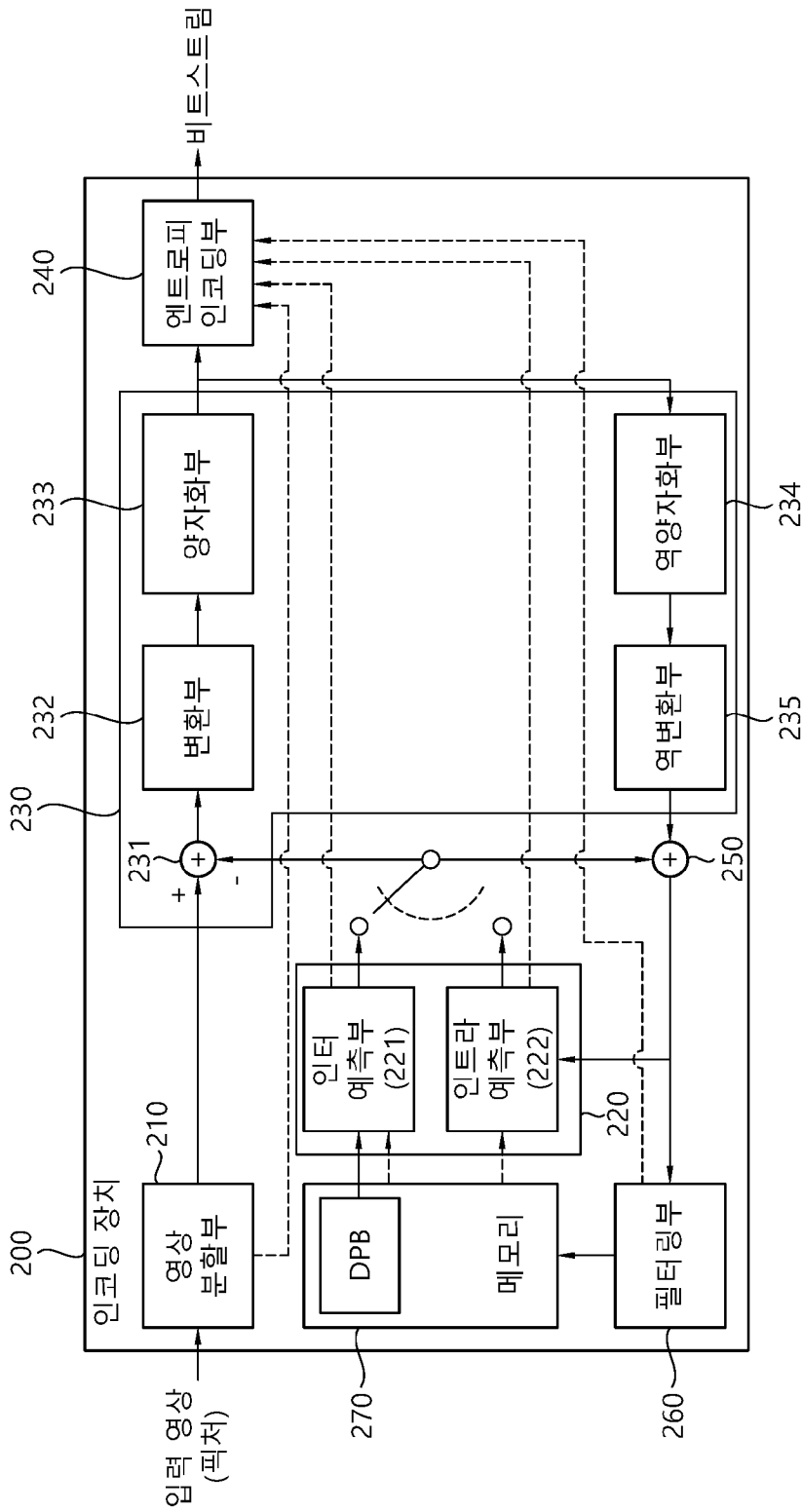
상기 현재 블록의 인트라 예측 모드는 방향성 예측 모드이고,
 상기 예측 샘플의 위치로부터 상기 방향성 예측 모드의 예측 방향이
 가리키는 참조 샘플 위치가 분수 샘플 위치인 경우, 상기 주변 참조
 샘플들 중 상기 분수 샘플 위치의 주변에 위치하는 특정 주변 참조
 샘플들의 보간을 기반으로 상기 예측 샘플이 도출되고,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(2*nW+1, -1)$ 및 $(2*nW+2, -1)$ 위치의 외곽
 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은
 $(2*nW, -1)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nW 는 상기 현재 블록의 너비를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상
 디코딩 장치.

- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 특정 주변 참조 샘플들이 $(-1, 2*nH+1)$ 및 $(-1, 2*nH+2)$ 위치의 외곽
 주변 참조 샘플을 포함하는 경우, 상기 외곽 주변 참조 샘플의 값은 $(-1,$
 $2*nH)$ 의 샘플 값과 같게 설정되고,
 상기 nH 는 상기 현재 블록의 높이를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상
 디코딩 장치.

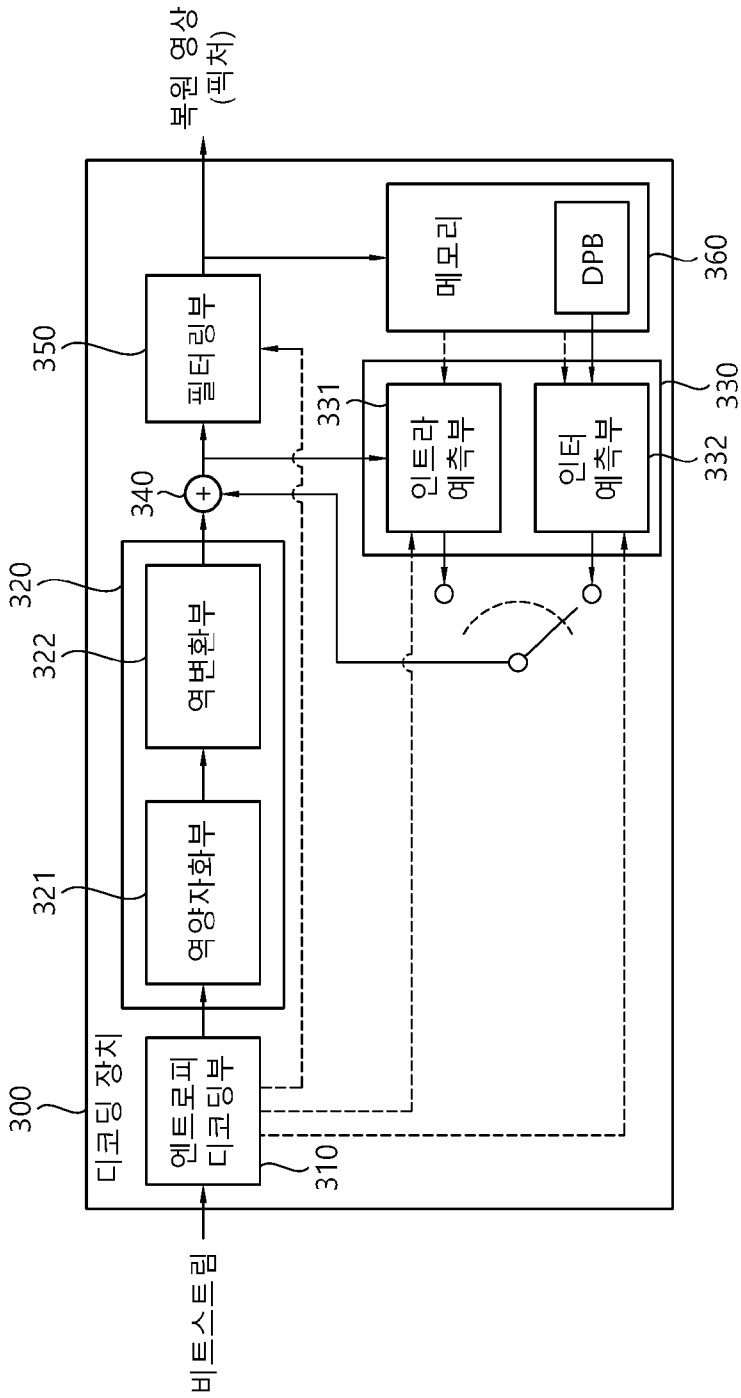
[도 1]



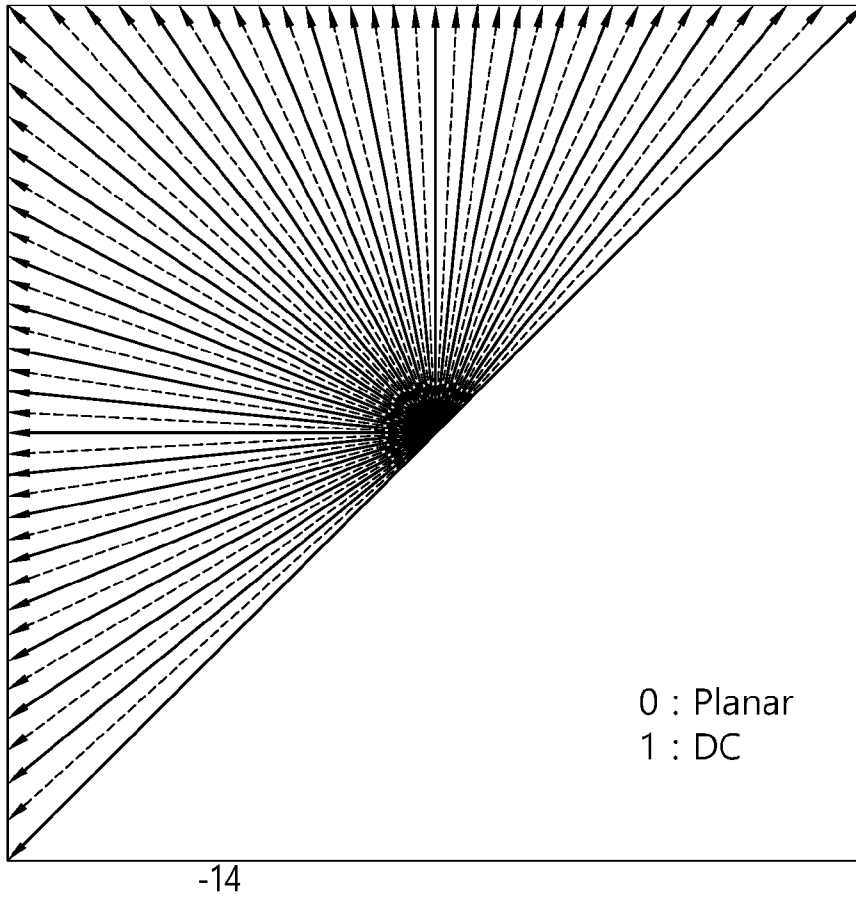
[도2]



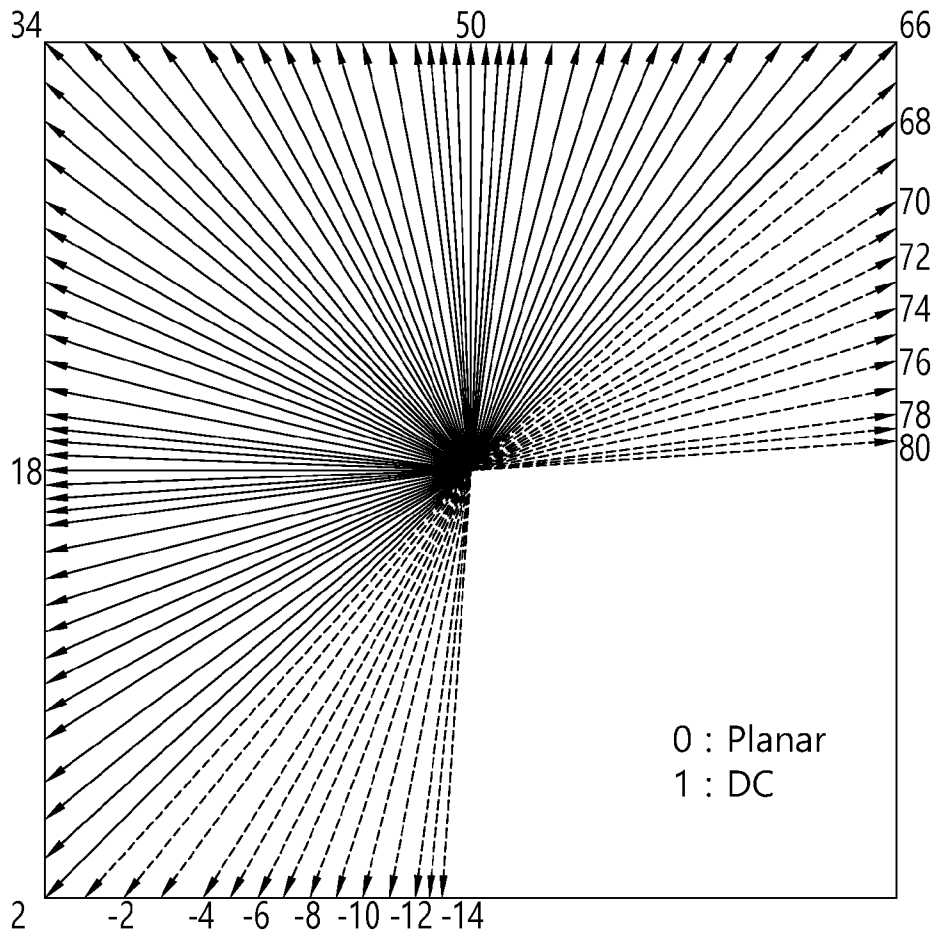
[도3]



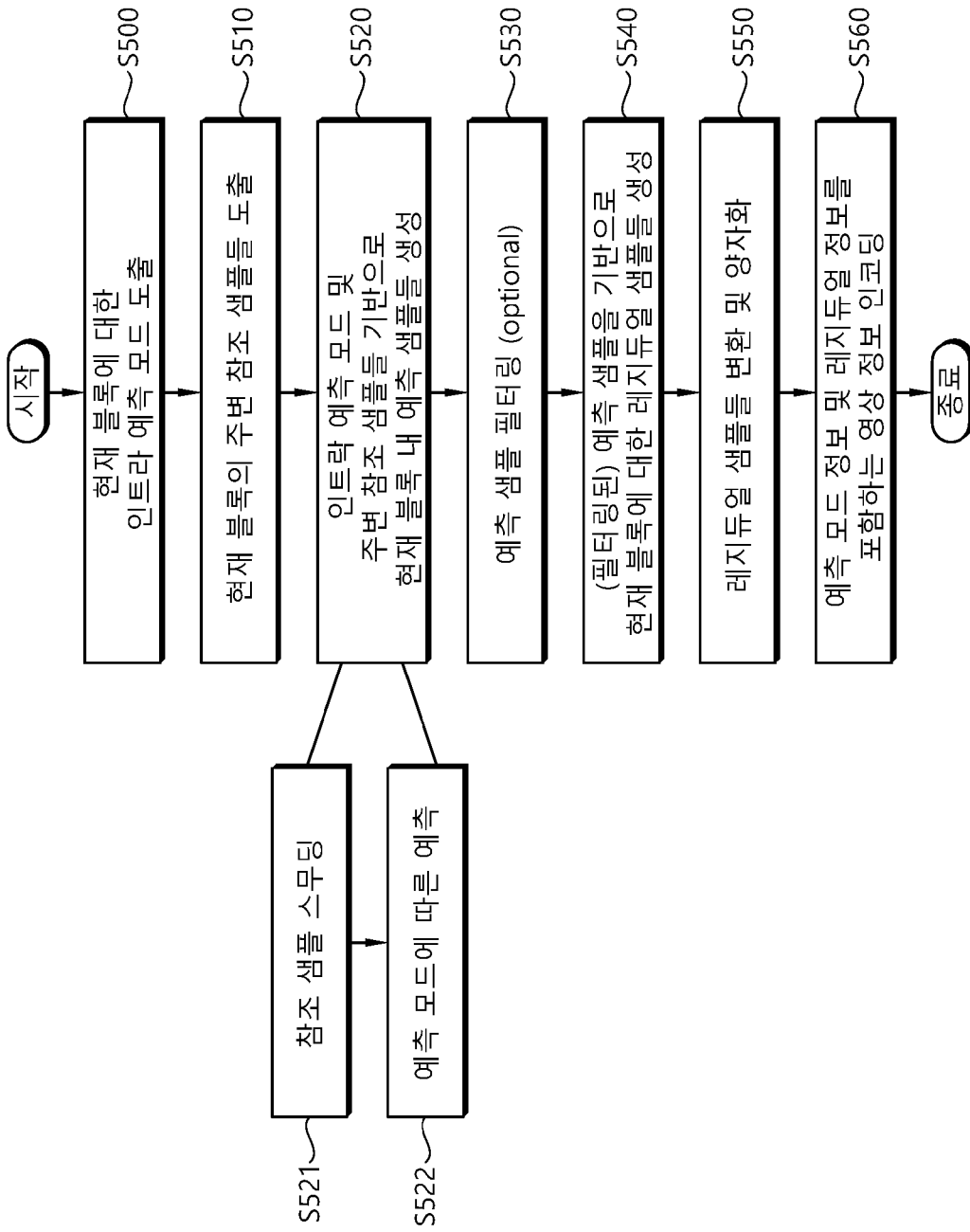
[도4a]



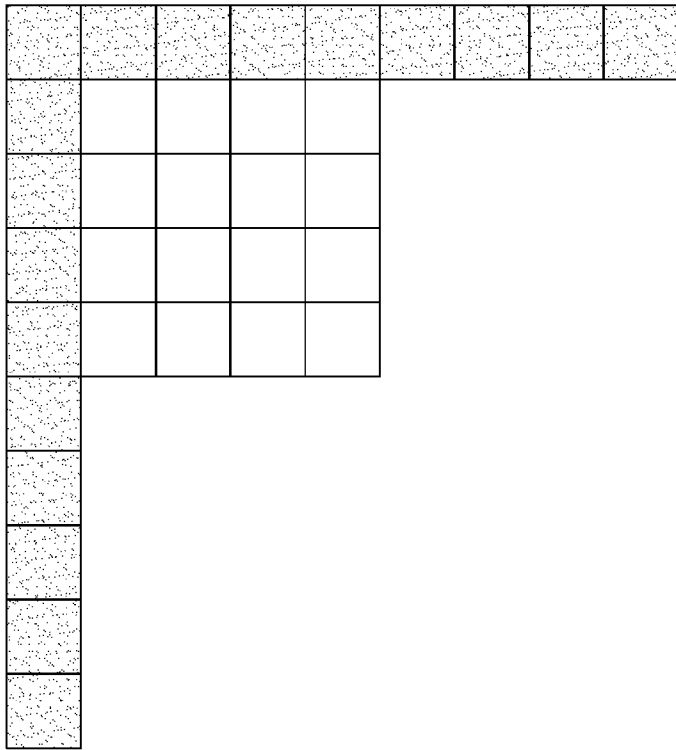
[도4b]



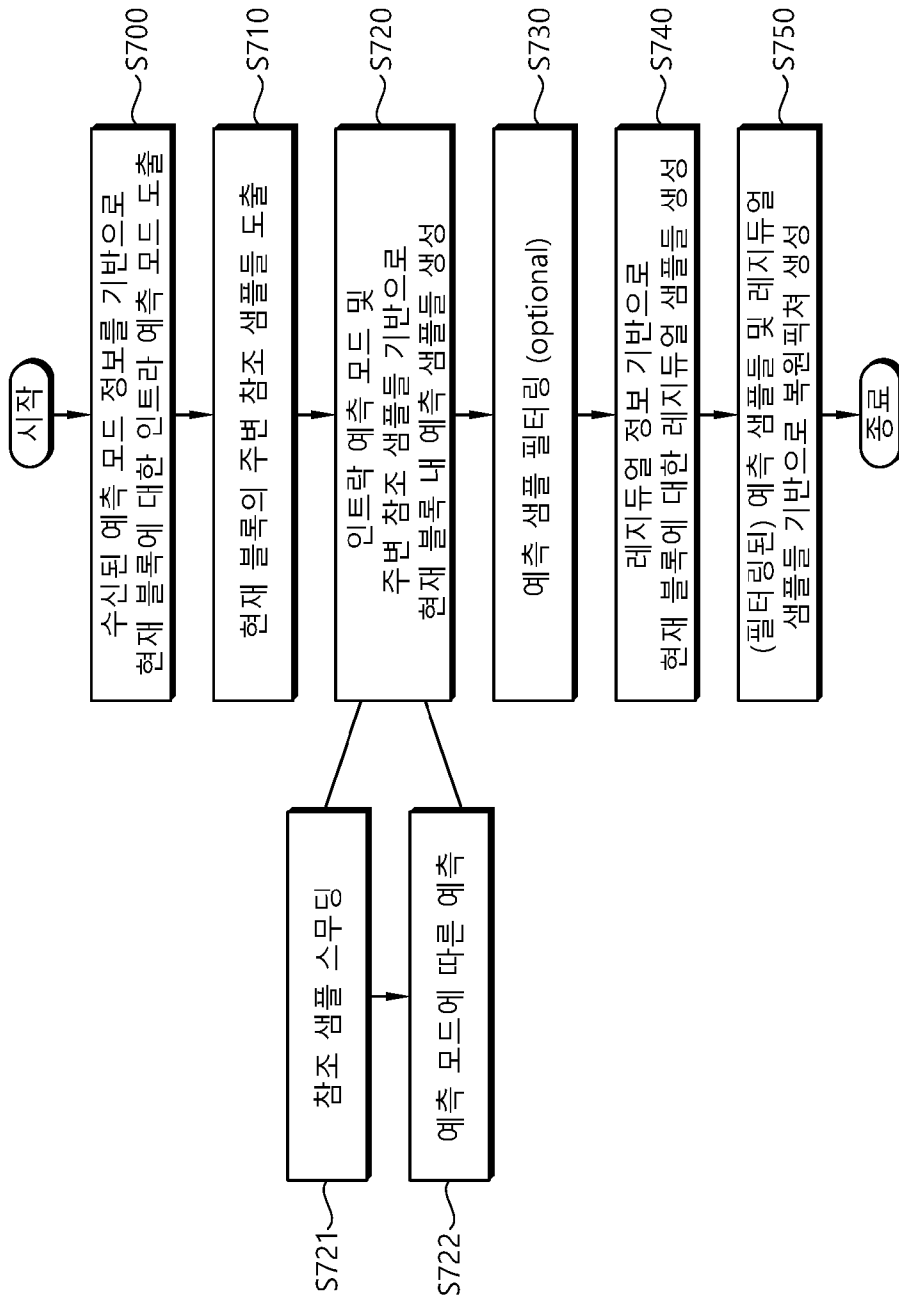
[도5]



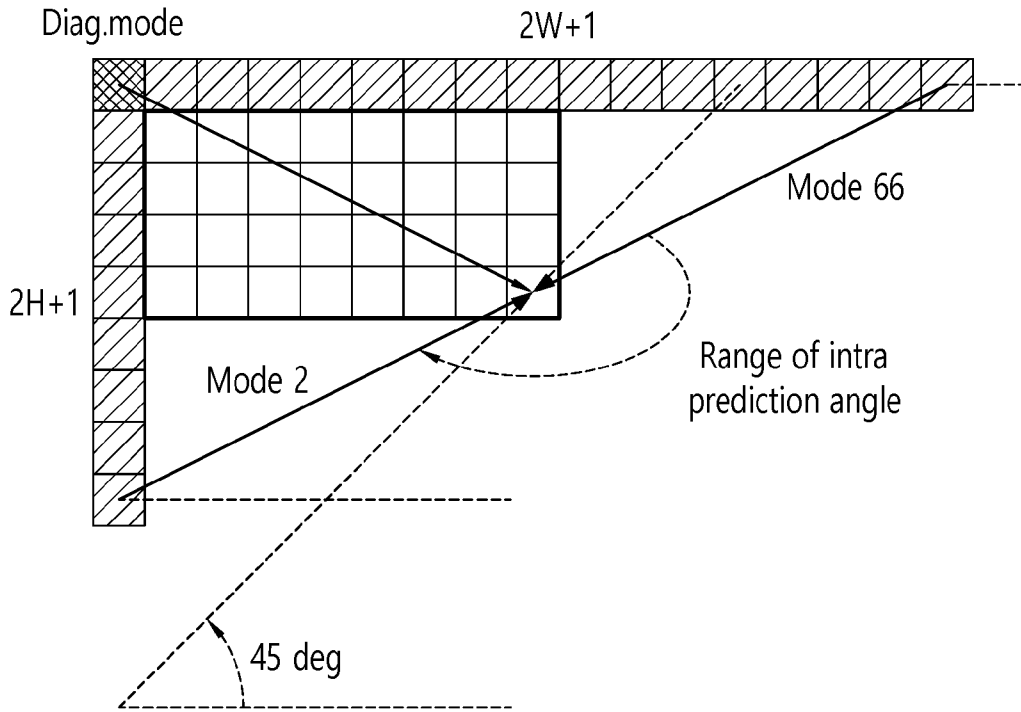
[도6]



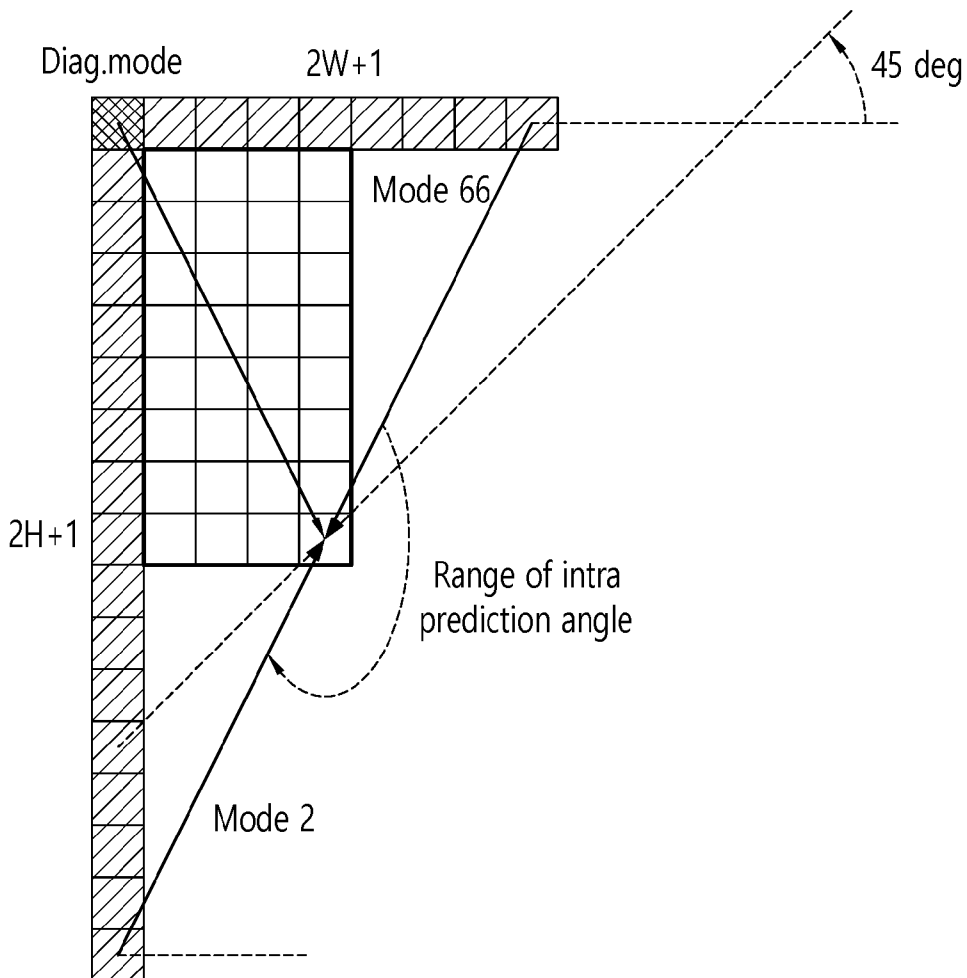
[도7]



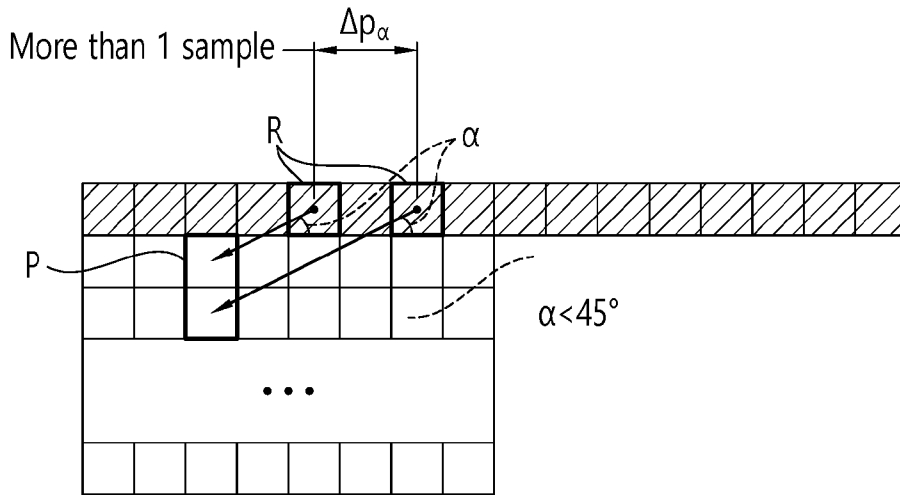
[도8a]



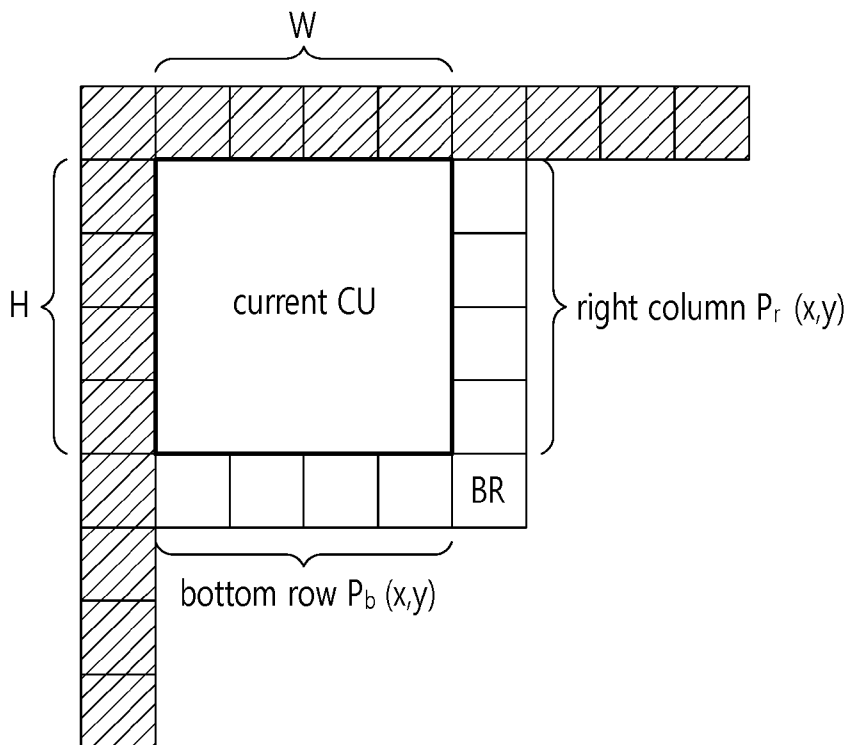
[도8b]



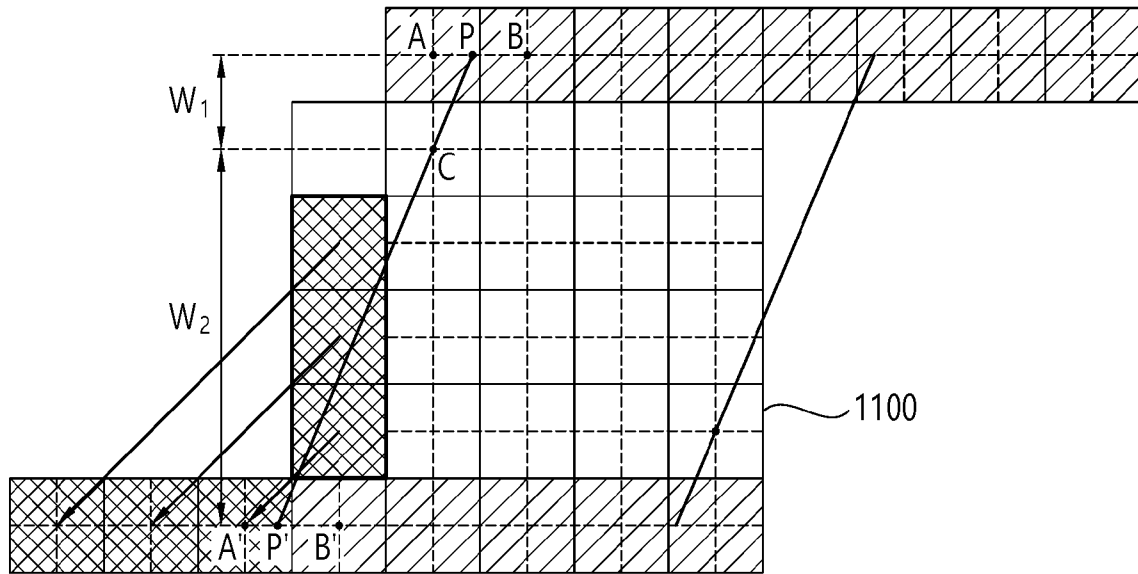
[도9]



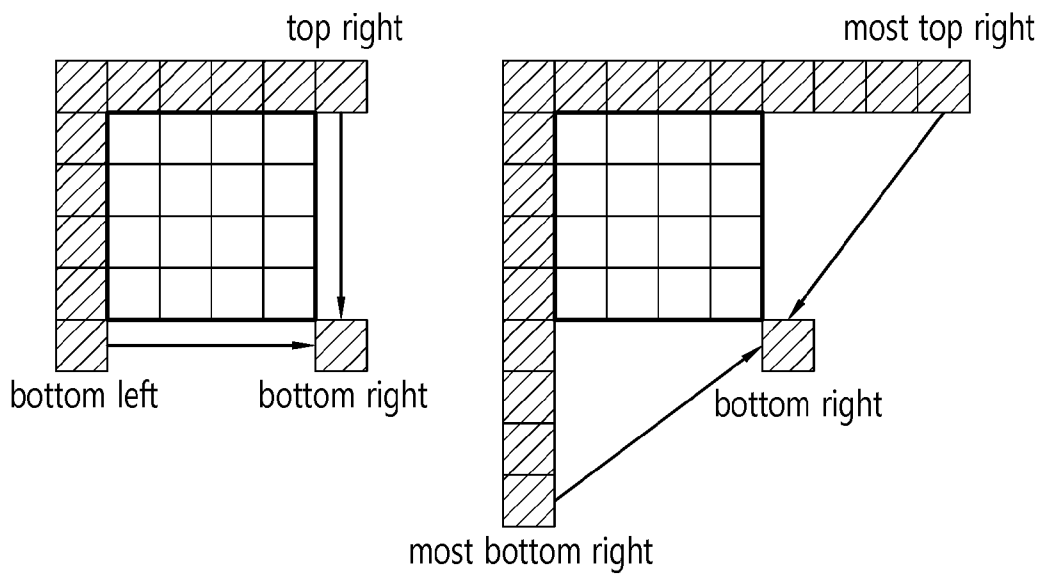
[도10]



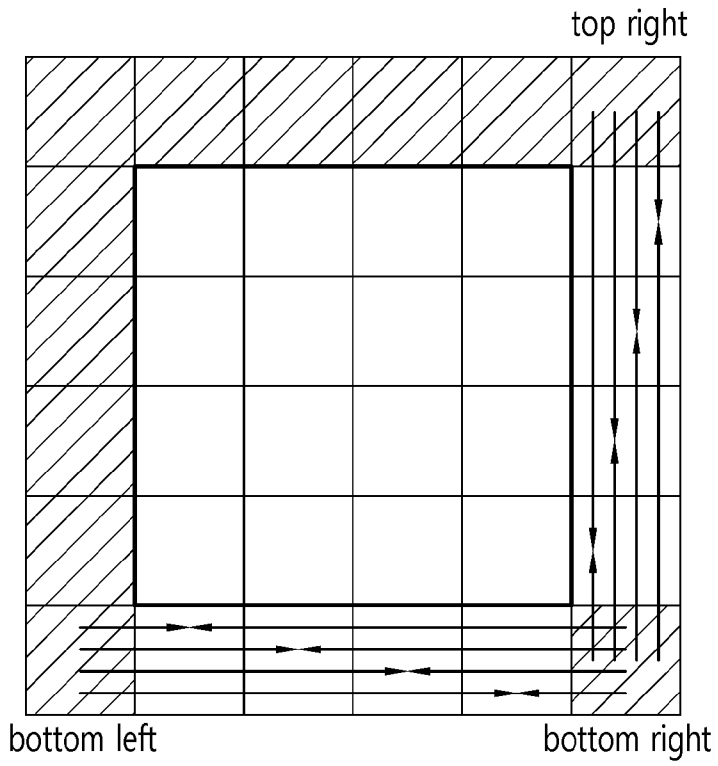
[도11]



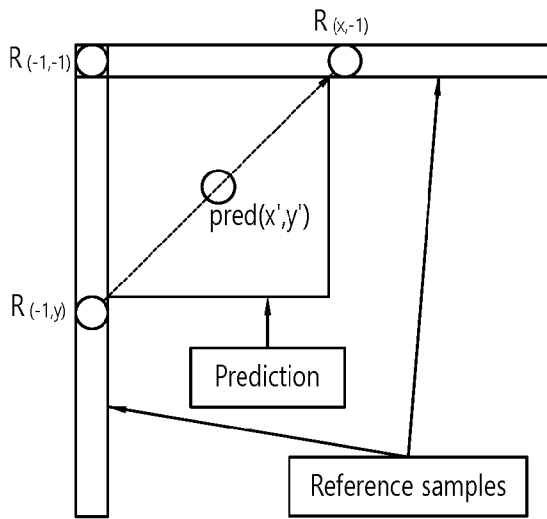
[도12]



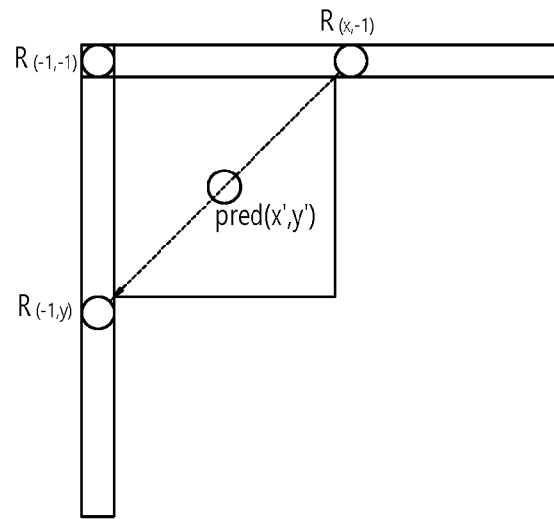
[도 13]



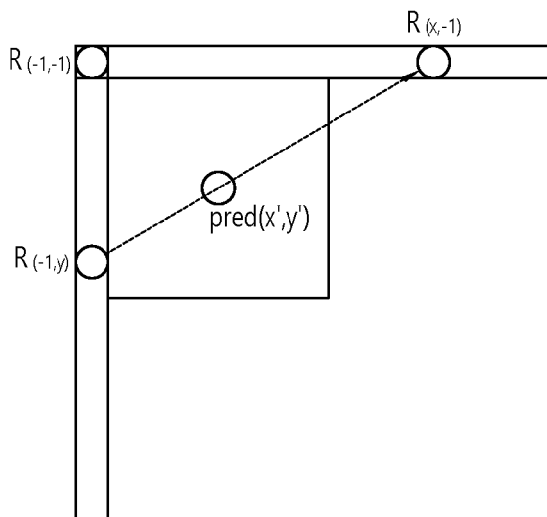
[도 14]



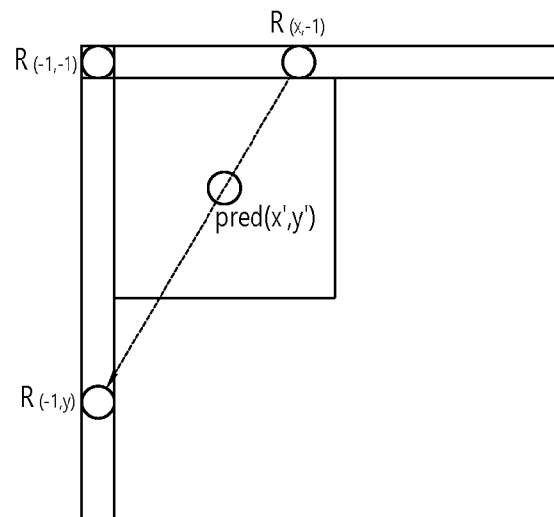
(a) Diagonal top-right mode



(b) Diagonal bottom-left mode

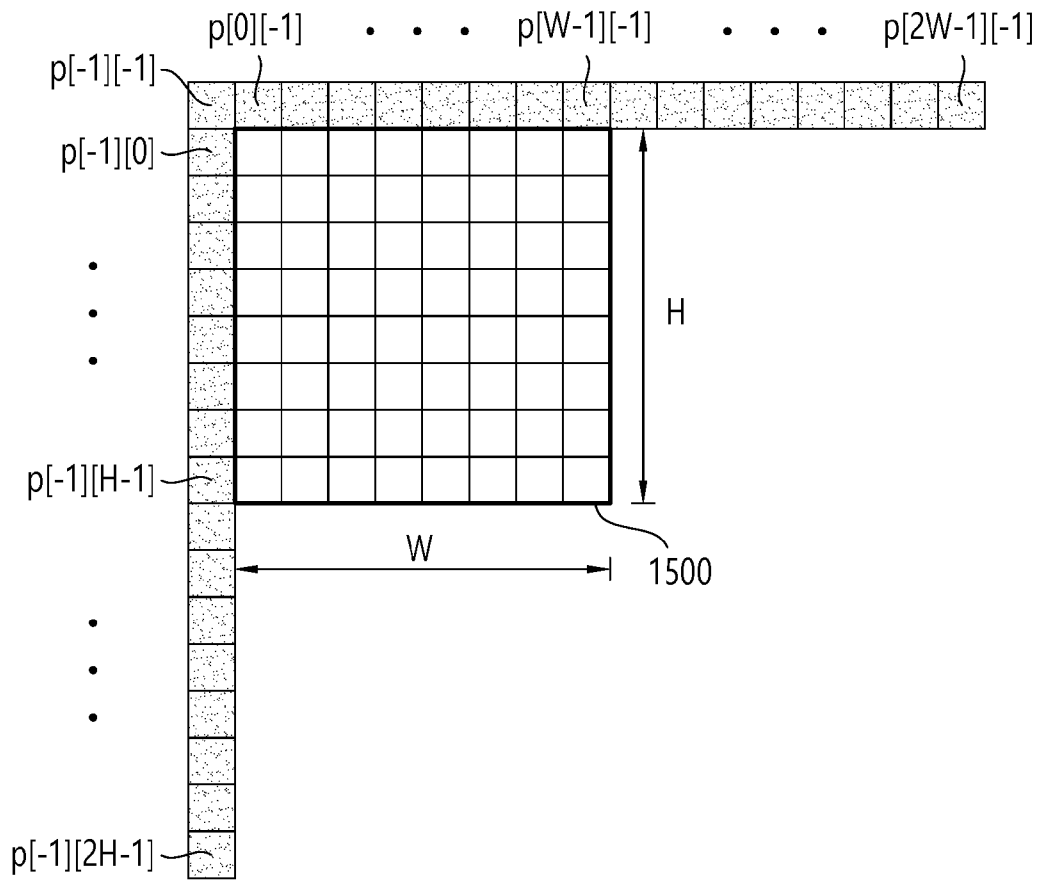


(c) Adjacent diagonal top-right mode

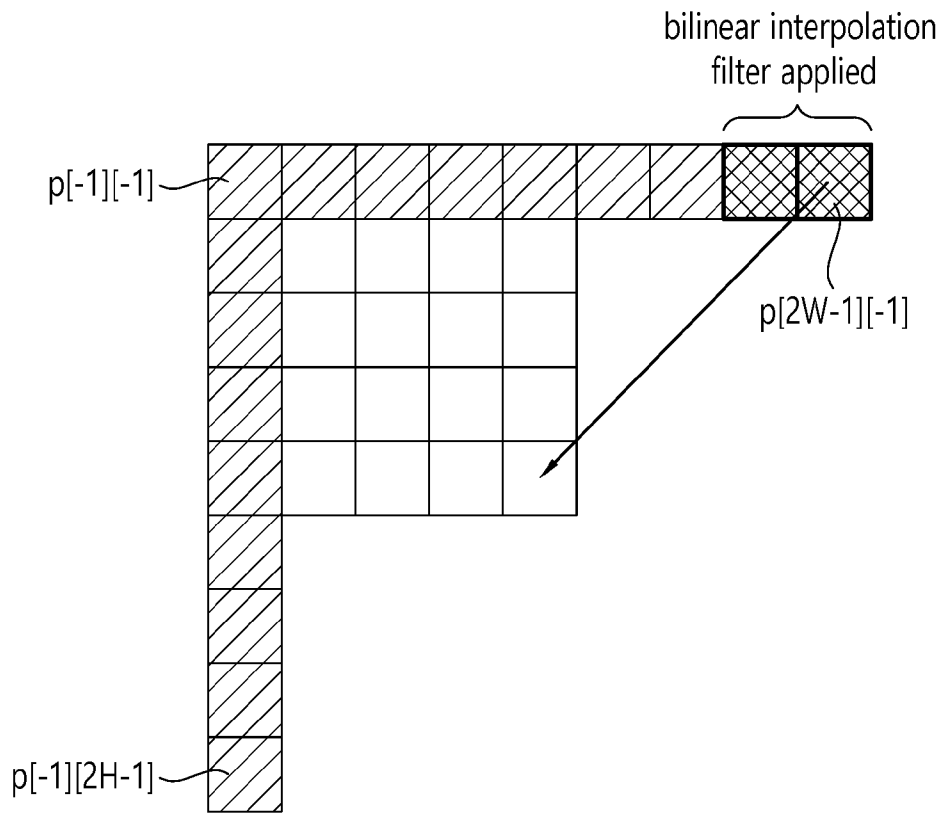





(d) Adjacent diagonal bottom-left mode

[도 15]

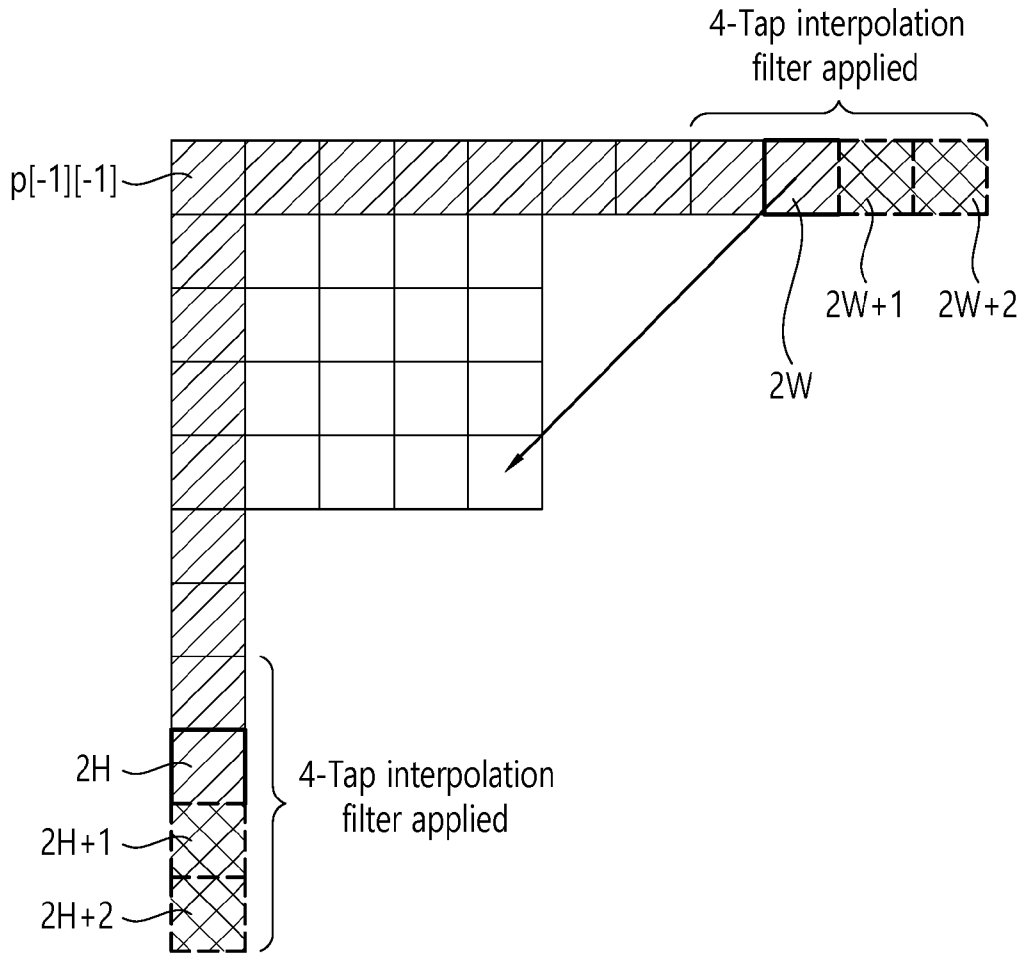



[도16]




-  : 참조샘플로 지정되거나 별도 저장된 주변 복원 샘플
-  : 현재 예측 블록 샘플
-  : 보간 수행 시 참조하는 샘플

[도17]

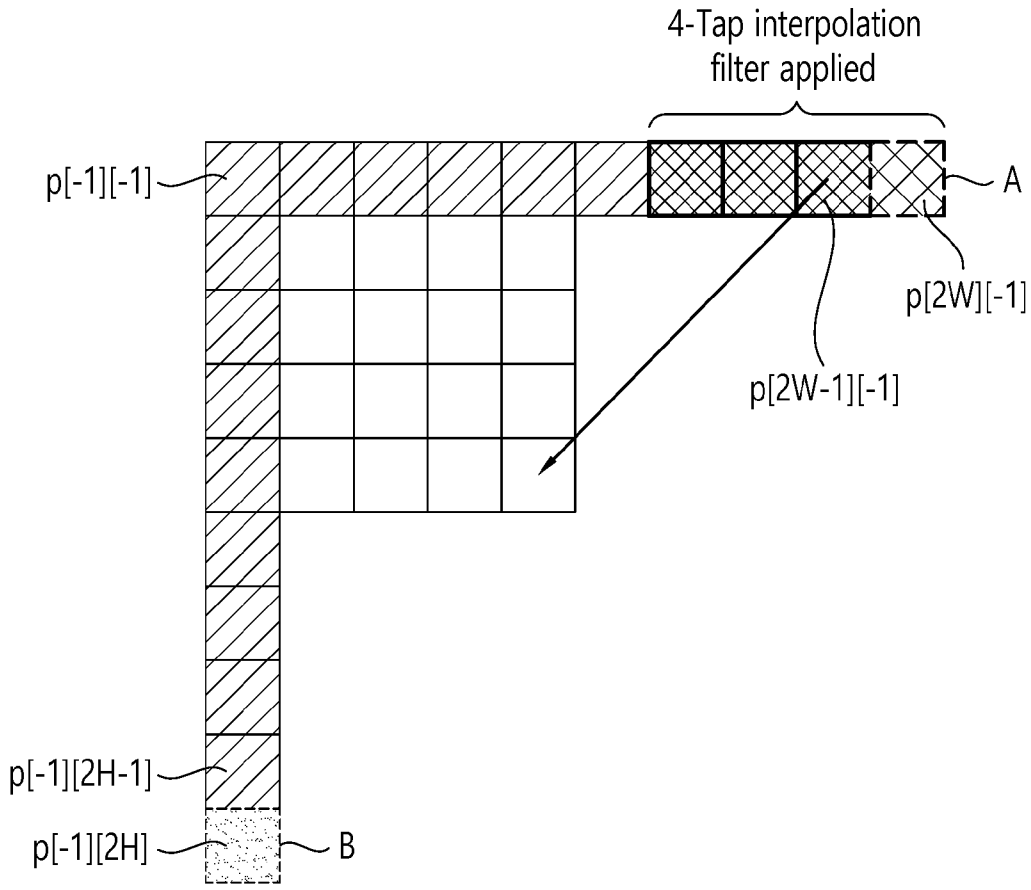


 : 참조샘플로 지정되거나 별도 저장된 주변 복원 샘플

 : 현재 예측 블록 샘플  : 보간 수행 시 참조하는 샘플

 : 보간 수행시 추가 참조 샘플

[도 18]



: 참조샘플로 지정되거나 별도 저장된 주변 복원 샘플



: 현재 예측 블록 샘플



: 보간 수행 시 참조하는 샘플

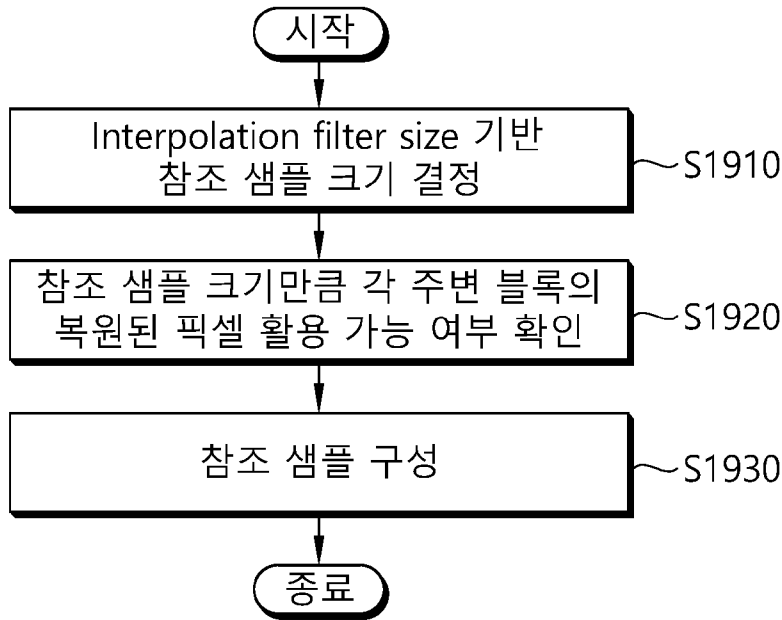


: 보간 수행시 참조하지만 종래 기술 적용시 참조 샘플로 지정되지 않는 복원 샘플

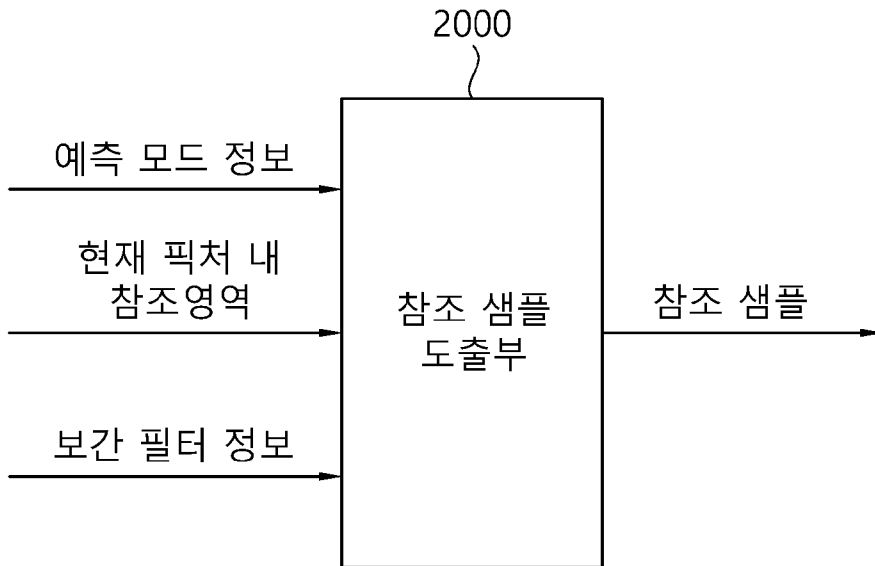


: 종래 기술 적용시 참조 샘플로 지정되지 않는 복원 샘플

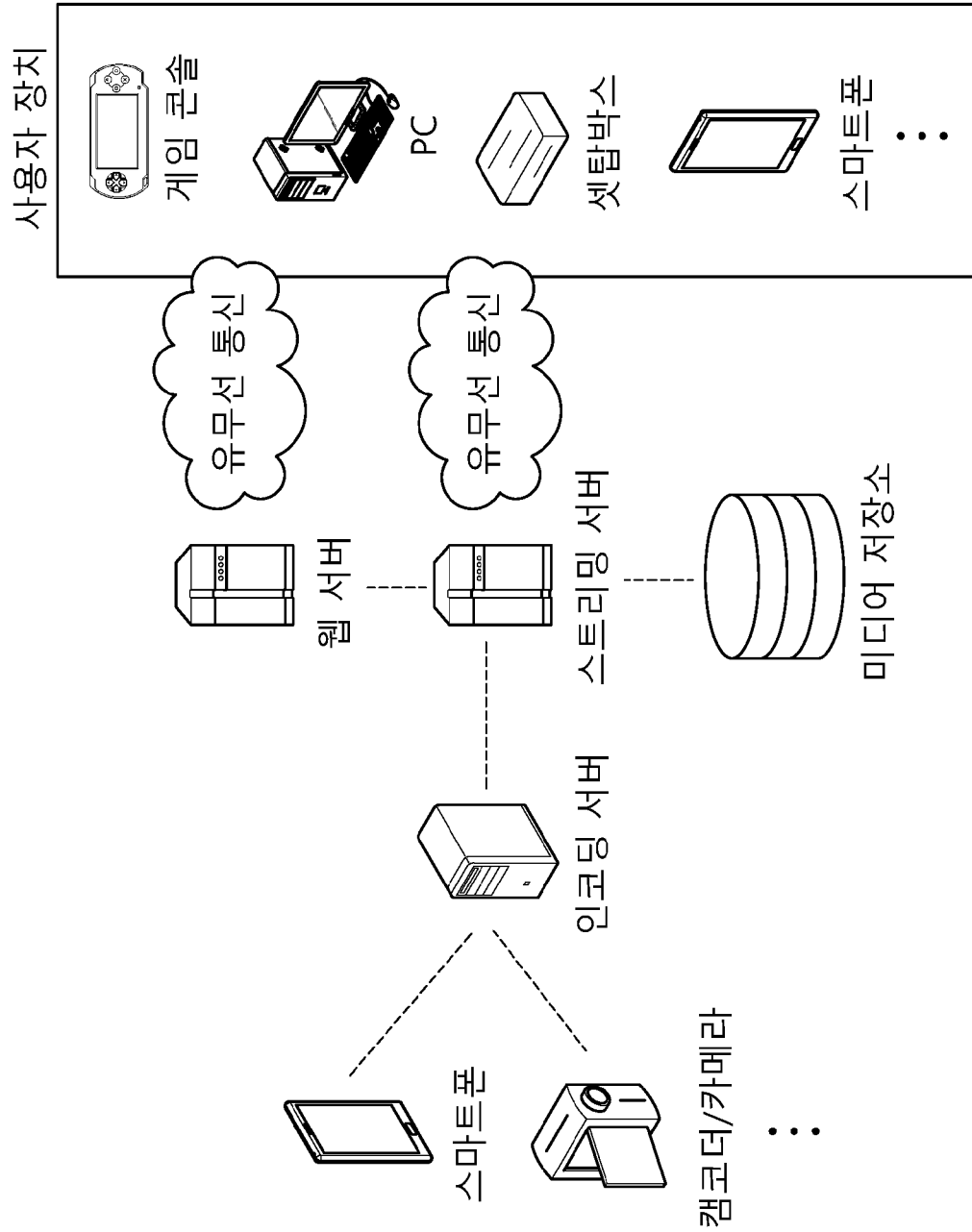
[도19]



[도20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/59(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/117(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 19/593; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/117; H04N 19/147; H04N 19/50; H04N 19/59; H04N 7/36; H04N 19/132; 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: intra prediction mode, reference sample, fractional sample, interpolation, filter size, four-tap filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2018-0019566 A (QUALCOMM INCORPORATED) 26 February 2018 See paragraph [0163]; claims 1-2; and figures 19, 21.	1-4,6-9,11-12
Y		5,10
Y	KR 10-1772459 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 30 August 2017 See paragraph [0049]; claim 6; and figure 3.	5,10
A	KR 10-1615503 B1 (CHIPS & MEDIA, INC. et al.) 26 April 2016 See paragraphs [0032], [0040]; and figure 4.	1-12
A	US 2018-0249156 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 30 August 2018 See paragraphs [0175], [0179].	1-12
A	US 2013-0287114 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 31 October 2013 See paragraph [0585].	1-12



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

02 JANUARY 2020 (02.01.2020)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2020 (02.01.2020)

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/KR2019/012154

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2018-0019566 A	26/02/2018	AU 2016-278991 A1	30/11/2017		
		AU 2016-278991 A1	22/12/2016		
		AU 2016-278997 A1	30/11/2017		
		AU 2016-278997 A1	22/12/2016		
		CN 107750455 A	02/03/2018		
		CN 107750457 A	02/03/2018		
		CN 107771393 A	06/03/2018		
		EP 3311569 A1	25/04/2018		
		EP 3311570 A1	25/04/2018		
		EP 3311571 A1	25/04/2018		
		JP 2018-523371 A	16/08/2018		
		JP 2018-523372 A	16/08/2018		
		JP 2018-523373 A	16/08/2018		
		JP 2018-523374 A	16/08/2018		
		JP 2018-523375 A	16/08/2018		
		JP 2018-523376 A	16/08/2018		
		JP 6543736 B2	10/07/2019		
		KR 10-2005661 B1	30/07/2019		
		KR 10-2018-0018570 A	21/02/2018		
		KR 10-2018-0019562 A	26/02/2018		
		KR 10-2018-0019563 A	26/02/2018		
		KR 10-2018-0019564 A	26/02/2018		
		KR 10-2018-0019565 A	26/02/2018		
		US 10142627 B2	27/11/2018		
		US 2016-0373770 A1	22/12/2016		
		US 2016-0373782 A1	22/12/2016		
		WO 2016-205702 A1	22/12/2016		
		WO 2016-205712 A1	22/12/2016		
		WO 2016-205718 A1	22/12/2016		
		KR 10-1772459 B1	30/08/2017	CN 102972028 A	13/03/2013
				CN 102972028 B	12/08/2015
				EP 2388999 A2	23/11/2011
				EP 2388999 A3	23/01/2013
US 2011-0280304 A1	17/11/2011				
US 9083974 B2	14/07/2015				
WO 2011-145862 A2	24/11/2011				
WO 2011-145862 A3	08/03/2012				
KR 10-1615503 B1	26/04/2016	None			
US 2018-0249156 A1	30/08/2018	KR 10-2018-0041211 A	23/04/2018		
		WO 2017-043816 A1	16/03/2017		
US 2013-0287114 A1	31/10/2013	US 2009-0002379 A1	01/01/2009		
		US 2017-0155907 A1	01/06/2017		
		US 2017-0244968 A1	24/08/2017		
		US 9648325 B2	09/05/2017		
		US 9819970 B2	14/11/2017		


A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/59(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/117(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/593; H04N 19/105; H04N 19/11; H04N 19/117; H04N 19/147; H04N 19/50; H04N 19/59; H04N 7/36; H04N 19/132; 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: 인트라 예측 모드(intra prediction mode), 참조 샘플(reference sample), 분수 샘플(fractional sample), 보간(interpolation), 필터 사이즈(filter size), 4-탭 필터(four-tap filter)

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2018-0019566 A (켈컴 인코포레이티드) 2018.02.26 단락 [0163]; 청구항 1-2; 및 도면 19, 21 참조.	1-4, 6-9, 11-12
Y		5, 10
Y	KR 10-1772459 B1 (엘지전자 주식회사) 2017.08.30 단락 [0049]; 청구항 6; 및 도면 3 참조.	5, 10
A	KR 10-1615503 B1 (주식회사 칩스앤미디어 등) 2016.04.26 단락 [0032], [0040]; 및 도면 4 참조.	1-12
A	US 2018-0249156 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018.08.30 단락 [0175], [0179] 참조.	1-12
A	US 2013-0287114 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2013.10.31 단락 [0585] 참조.	1-12

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
 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “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
 “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
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 01월 02일 (02.01.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 01월 02일 (02.01.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710	
---	------------------------------------	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2018-0019566 A	2018/02/26	AU 2016-278991 A1	2017/11/30		
		AU 2016-278991 A1	2016/12/22		
		AU 2016-278997 A1	2017/11/30		
		AU 2016-278997 A1	2016/12/22		
		CN 107750455 A	2018/03/02		
		CN 107750457 A	2018/03/02		
		CN 107771393 A	2018/03/06		
		EP 3311569 A1	2018/04/25		
		EP 3311570 A1	2018/04/25		
		EP 3311571 A1	2018/04/25		
		JP 2018-523371 A	2018/08/16		
		JP 2018-523372 A	2018/08/16		
		JP 2018-523373 A	2018/08/16		
		JP 2018-523374 A	2018/08/16		
		JP 2018-523375 A	2018/08/16		
		JP 2018-523376 A	2018/08/16		
		JP 6543736 B2	2019/07/10		
		KR 10-2005661 B1	2019/07/30		
		KR 10-2018-0018570 A	2018/02/21		
		KR 10-2018-0019562 A	2018/02/26		
		KR 10-2018-0019563 A	2018/02/26		
		KR 10-2018-0019564 A	2018/02/26		
		KR 10-2018-0019565 A	2018/02/26		
		US 10142627 B2	2018/11/27		
		US 2016-0373770 A1	2016/12/22		
		US 2016-0373782 A1	2016/12/22		
		WO 2016-205702 A1	2016/12/22		
		WO 2016-205712 A1	2016/12/22		
		WO 2016-205718 A1	2016/12/22		
		KR 10-1772459 B1	2017/08/30	CN 102972028 A	2013/03/13
				CN 102972028 B	2015/08/12
				EP 2388999 A2	2011/11/23
				EP 2388999 A3	2013/01/23
US 2011-0280304 A1	2011/11/17				
US 9083974 B2	2015/07/14				
WO 2011-145862 A2	2011/11/24				
WO 2011-145862 A3	2012/03/08				
KR 10-1615503 B1	2016/04/26	없음			
US 2018-0249156 A1	2018/08/30	KR 10-2018-0041211 A	2018/04/23		
		WO 2017-043816 A1	2017/03/16		
US 2013-0287114 A1	2013/10/31	US 2009-0002379 A1	2009/01/01		
		US 2017-0155907 A1	2017/06/01		
		US 2017-0244968 A1	2017/08/24		
		US 9648325 B2	2017/05/09		
		US 9819970 B2	2017/11/14		