(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025 년 1 월 9 일 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2025/009857 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/11* (2014.01)
H04N 19/105 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/009324

(22) 국제출원일: 2024 년 7 월 2 일 (02.07.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2023-0086023 2023 년 7 월 3 일 (03.07.2023) KR

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

(72) 발명자: 임성원 (**LIM, Sung Won**); 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 최윤서 (**CHOE, Yun Seo**); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, Seoul (KR).

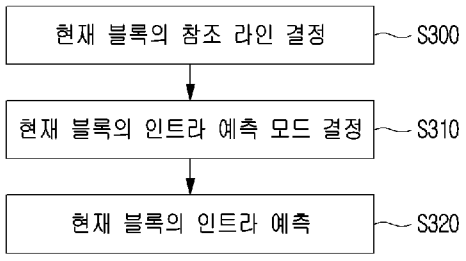
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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 ENCODING/DECODING METHOD, AND RECORDING MEDIUM FOR STORING BITSTREAM

(54) 발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법 및 비트스트림을 저장하는 기록 매체



S300 ... Determine reference line of current block
S310 ... Determine intra prediction mode of current block
S320 ... Intra-predict current block

(57) Abstract: An image encoding/decoding method according to the present invention comprises the steps of: determining a reference line of the current block; determining an intra prediction mode of the current block; filtering reference samples included in the reference line; and acquiring a prediction block of the current block on the basis of the filtered reference samples and the intra prediction mode. At this time, the filtering is performed by a first filter type and/or a second filter type, the first filter type uses a neighboring reference sample included in the reference line, and the second filter type uses an angular neighboring reference sample included in a neighboring reference line that is adjacent to the reference line.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법은, 현재 블록의 참조 라인을 결정하는 단계; 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 상기 참조 라인에 포함된 참조 샘플들을 필터링하는 단계; 및 필터링된 참조 샘플들 및 상기 인트라 예측 모드를 기초로, 상기 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 필터링은, 제1 필터 타입 또는 제2 필터 타입 중 적어도 하나에 의해 수행되고, 상기 제1 필터 타입은, 상기 참조 라인에 포함된 이웃 참조 샘플을 이용하는 것이고, 상기 제2 필터 타입은, 상기 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 포함된 앵귤러 이웃 참조 샘플을 이용하는 것일 수 있다.

WO 2025/009857 A1

명세서

발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법 및 비트스트림을 저장하는 기록 매체

기술분야

[1] 본 개시는 영상 신호 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.

[3] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

[4] 한편, 고해상도 영상에 대한 수요가 증가함과 함께, 새로운 영상 서비스로서 입체 영상 컨텐츠에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 고해상도 및 초고해상도의 입체 영상 콘텐츠를 효과적으로 제공하기 위한 비디오 압축 기술에 대하여 논의가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 개시는 인트라 예측을 수행하기 위한 참조 샘플들을 필터링하는 방법 및 이를 수행하기 위한 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[6] 본 개시는 인트라 예측 모드에 따라, 참조 샘플에 적용되는 필터 타입을 적응적으로 결정하는 방법 및 이를 수행하기 위한 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[7] 본 개시에서 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

[8] 본 발명에 따른 영상 부호화/복호화 방법은, 현재 블록의 참조 라인을 결정하는 단계; 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 상기 참조 라인에 포함된 참조 샘플들을 필터링하는 단계; 및 필터링된 참조 샘플들 및 상기 인트라 예측 모드를 기초로, 상기 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 이때, 상기 필터링은, 제1 필터 타입 또는 제2 필터 타입 중 적어도 하나에 의해 수행되고, 상기 제1 필터 타입은, 상기 참조 라인에 포함된 이웃 참조 샘플을 이용하는 것이고, 상기 제2 필터 타입은, 상기 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 포함된 앵귤러 이웃 참조 샘플을 이용하는 것일 수 있다.

[9] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록의 상기 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 제1 필터 타입 또는 상기 제2 필터 타입 중 하나가 선택될 수 있다.

[10] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 인트라 예측 모드가 비방향성 모드인 경우, 상기 제1 필터 타입에 기초하여 상기 참조 샘플들이 필터링되고, 상기 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 상기 제2 필터 타입에 기초하여 상기 참조 샘플들이 필터링될 수 있다.

[11] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 앵귤러 이웃 참조 샘플은, 상기 참조 라인이 포함된 참조 샘플로부터, 상기 인트라 예측 모드의 방향성에 따라, 상기 이웃 참조 라인에 프로젝션된 위치에 존재할 수 있다.

[12] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 프로젝션된 위치가 분수 위치를 가리키는 경우, 상기 이웃 참조 라인 내 상기 프로젝션된 위치 양쪽에 위치하는 두 정수 위치 참조 샘플들을 보간하여, 상기 앵귤러 이웃 참조 샘플을 유도할 수 있다.

[13] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 프로젝션된 위치가 분수 위치를 가리키는 경우, 상기 이웃 참조 샘플 라인 내 상기 프로젝션된 위치에 가장 가까운 정수 위치 참조 샘플이 상기 앵귤러 이웃 참조 샘플로 설정될 수 있다.

[14] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인 보다 인덱스가 1 만큼 큰 또는 작은 참조 라인일 수 있다.

[15] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 참조 라인의 인덱스가 최대값이 아닌 경우, 상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 크고, 상기 참조 라인의 인덱스가 최대값인 경우, 상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 작을 수 있다.

[16] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 필터링된 참조 샘플은, 상기 참조 라인 내 참조 샘플 및 상기 이웃 참조 라인 내 앵귤러 참조 샘플을 가중합하여 획득될 수 있다.

[17] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 참조 샘플에 할당되는 가중치는, 상기 앵귤러 참조 샘플에 할당되는 가중치보다 큰 값을 가질 수 있다.

[18] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 필터링된 참조 샘플은, 상기 참조 라인 내 참조 샘플, 상기 참조 라인에 인접하는 제1 이웃 참조 라인 내 제1 앵귤러 참조 샘플 및 상기 참조 라인에 인접하는 제2 이웃 참조 라인 내 제2 앵귤러 참조 샘플을 가중합하여 획득될 수 있다.

[19] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 참조 라인은, 상기 제1 이웃 참조 라인 및 상기 제2 이웃 참조 라인 사이에 존재할 수 있다.

[20] 본 개시에 따른 영상 복호화/부호화 방법에 있어서, 상기 제2 필터 타입에 따른 필터링을 수행함에 있어서, 복수의 이웃 참조 라인들이 이용되는지 여부는, 상기 참조 라인의 인덱스를 기초로 결정될 수 있다.

[21] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 의해 부호화된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터로 판독가능한 기록 매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 개시에 의하면, 참조 샘플들을 필터링함으로써, 예측 정확도를 높이고, 이에 따라, 부호화/복호화 성능을 향상시킬 수 있다.

[23] 본 개시에 의하면, 인트라 예측 모드의 특성에 따라, 참조 샘플에 적용되는 필터 타입을 적응적으로 선택함으로써, 예측 정확도를 향상시키고, 이를 통해, 영상의 압축 성능을 향상시킬 수 있다.

[24] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 본 개시의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[26] 도 2는 본 개시의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[27] 도 3은 본 개시에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화/복호화 방법을 도시한 것이다.

[28] 도 4 및 도 5는 본 개시에 따른 복수의 인트라 예측 모드의 일예를 도시한 것이다.

[29] 도 6은 본 개시에 따른 플래너 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[30] 도 7은 본 개시에 따른 DC 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[31] 도 8은 본 개시에 따른 방향성 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[32] 도 9는 분수 위치의 샘플을 유도하는 방법을 도시한 것이다.

[33] 도 10 및 도 11은 인트라 예측 모드별, 각도에 대한 탄젠트 값이 32배 스케일링된 것을 도시한 것이다.

[34] 도 12는 방향성 모드가 34번 내지 49번 모드 중 하나인 경우, 인트라 예측 양상을 예시한 도면이다.

[35] 도 13은 좌측 참조 샘플들을 보간하여 상단 참조 샘플을 생성하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 14는 1D 어레이로 배열된 참조 샘플들을 이용하여, 인트라 예측이 수행되는 예를 나타낸 것이다.

[37] 도 15는 싱글 트리 구조가 사용되는 경우, 부/복호화 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[38] 도 16은 듀얼 트리 구조가 사용되는 경우, 부/복호화 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[39] 도 17은 복원된 루마 블록을 이용하여 크로마 블록을 예측하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[40] 도 18 내지 도 20은 루마 블록을 다운 샘플링하는 예를 나타낸 것이다.

[41] 도 21은 다운 샘플링이 적용되는 위치와 관련한 예를 설명하기 위한 도면이다.

[42] 도 22는 참조 샘플들을 필터링하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[43] 도 23은 참조 샘플들을 필터링하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[44] 도 24는 앵귤러 필터가 적용되는 방향성 모드들을 예시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[45] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[46] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[47] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[48] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는

이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[49] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

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

[51] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽쳐 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.

[52] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[53] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[54] 픽쳐 분할부(110)는 입력된 픽쳐를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽쳐 분할부(110)에서는 하나의 픽쳐에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽쳐를 부호화 할 수 있다.

[55] 예를 들어, 하나의 픽쳐는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽쳐에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위(largest coding unit)를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.

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

[57] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할된 것일 수도 있고, 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 어느 하나의 예측 단위가 다른 하나의 예측 단위와 상이한 형태 및/또는 크기를 가지도록 분할된 것일 수도 있다.

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

[59] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽쳐 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화 장치에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

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

[61] 참조 픽쳐 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽쳐 정보를 제공받고 참조 픽쳐에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.

[62] 모션 예측부는 참조 픽쳐 보간부에 의해 보간된 참조 픽쳐를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션

예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[63] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 인터 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 인터 예측을 수행한 픽셀일 경우, 인터 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 인트라 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.

[64] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[65] 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 그러나 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수 있다.

[66] 인트라 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 인트라 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.

[67] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.

[68] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지, DST를 적용할지 또는 KLT를

적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.

[69] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.

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

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

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

[73] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.

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

[75] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.

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

[77] 디블록킹 필터는 복원된 픽쳐에서 블록 간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용

할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.

[78] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽쳐에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

[79] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.

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

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

[82] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.

[83] 영상 부호화 장치에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화 장치와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.

[84] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화 장치의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다.

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

[86] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.

[87] 역양자화부(220)는 부호화 장치에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.

[88] 역변환부(225)는 영상 부호화 장치에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 변환 즉, DCT, DST, 및 KLT에 대해 역변환 즉, 역 DCT, 역 DST 및 역 KLT를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화 장치에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 복호화 장치의 역변환부(225)에서는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 변환 기법(예를 들어, DCT, DST, KLT)이 선택적으로 수행될 수 있다.

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

[90] 전술한 바와 같이 영상 부호화 장치에서의 동작과 동일하게 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행하지만, 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 NxN 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수도 있다.

[91] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 인터 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화 장치에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽쳐 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.

[92] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode), 인트라 블록 카피 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.

[93] 인트라 예측부(235)는 현재 픽쳐 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화 장치에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화 장치에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수

있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[94] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

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

[96] 영상 부호화 장치로부터 해당 블록 또는 픽쳐에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화 장치의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화 장치에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화 장치에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

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

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

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

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

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

[102] 도 3은 본 개시에 따른 영상 부호화/복호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화/복호화 방법을 도시한 것이다.

[103] 도 3을 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측을 위한 참조 라인을 결정할 수 있다(S300).

[104] 현재 블록은 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 복수의 참조 라인 후보 중 하나 또는 그 이상을 인트라 예측을 위한 참조 라인으로 이용할 수 있다. 여기서, 기-정의된 복수의 참조 라인 후보는, 복호화 대상인 현재 블록에 인접한 이웃 참조 라인과 현재 블록의 경계로부터 1-샘플 내지 N-샘플만큼 떨어진 N개의 비-이웃 참조 라인을 포함할 수 있다. N은 1, 2, 3, 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, 현재 블록이 이용 가능한 복수의 참조 라인 후보는, 이웃 참조 라인 후보과 3개의 비-이웃 참조 라인 후보로 구성됨을 가정하나, 이에 한정되지 아니한다. 즉, 현재 블록이 이용 가능한 복수의 참조 라인 후보는 4개 또는 그 이상의 비-이웃 참조 라인 후보를 포함할 수 있음은 물론이다.

[105] 영상 부호화 장치는, 복수의 참조 라인 후보 중 최적의 참조 라인 후보를 결정하고, 이를 특정하기 위한 인덱스를 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는, 비트스트림을 통해 시그날링되는 인덱스에 기초하여, 현재 블록의 참조 라인을 결정할 수 있다. 상기 인덱스는, 복수의 참조 라인 후보 중 어느 하나를 특정할 수 있다. 상기 인덱스에 의해 특정된 참조 라인 후보가 현재 블록의 참조 라인으로 이용될 수 있다.

[106] 현재 블록의 참조 라인을 결정하기 위해 시그날링되는 인덱스의 개수는 1개일 수도 있고, 2개 또는 그 이상일 수도 있다. 일 예로, 상기 시그날링되는 인덱스의 개수가 1개인 경우, 현재 블록은 복수의 참조 라인 후보 중에서 상기 시그날링된 인덱스에 의해 특정되는 단일의 참조 라인 후보만을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또는, 상기 시그날링되는 인덱스의 개수가 2개 이상인 경우, 현재 블록은 복수의 참조 라인 후보 중에서 복수개의 인덱스에 의해 특정되는 복수의 참조 라인 후보를 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[107] 도 3을 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다(S310).

[108] 현재 블록의 인트라 예측 모드는 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 복수의 인트라 예측 모드 중에서 결정될 수 있다. 상기 기-정의된 복수의 인트라 예측 모드는 도 4 및 도 5를 참조하여 살펴보기로 한다.

[109] 도 4는 본 개시에 따른 복수의 인트라 예측 모드의 일예를 도시한 것이다.

[110] 도 4를 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 복수의 인트라 예측 모드는, 비방향성 모드와 방향성 모드로 구성될 수 있다. 비방향성 모드는, 플래너 모드 또는 DC 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 방향성 모드는, 2번 내지 66번의 방향성 모드를 포함할 수 있다.

[111] 도 4에 도시된 것보다, 방향성 모드를 더 확장할 수도 있다. 도 5는 방향성 모드가 확장된 예를 나타낸다.

[112] 도 5에서는, -1번부터 -14번 모드와 67번부터 80번 모드가 추가된 것으로 예시되었다. 이들 방향성 모드는 와이드 앵글 인트라 예측 모드라 호칭될 수 있다. 와이드 앵글 인트라 예측 모드를 이용할 것인지 여부는, 현재 블록의 형태에 따라, 결정될 수 있다. 일 예로, 현재 블록이 너비가 높이보다 큰 비정방 형태의 블록인 경우, 일부 방향성 모드(예컨대, 2번부터 15번)가 67번부터 80번 사이의 와이드

앵글 인트라 예측 모드로 전환될 수 있다. 반면, 현재 블록이 높이가 너비보다 큰 비정방 형태의 블록인 경우, 일부 방향성 모드(예컨대, 53번부터 66번)가, -1번부터 -14번 사이의 와이드 앵글 인트라 예측 모드로 전환될 수 있다.

[113] 이용 가능한 와이드 앵글 인트라 예측 모드들의 범위는, 현재 블록의 너비와 높이 비율에 따라, 적응적으로 결정될 수 있다. 표 1은 현재 블록의 너비 및 높이 비율에 따른, 이용 가능한 와이드 앵글 인트라 예측 모드들의 범위를 나타낸 것이다.

[114] [표1]

너비/높이	이용 가능한 와이드 앵글 인트라 예측 모드 범위
W/H = 16	67~80
W/H = 8	67~78
W/H = 4	67~76
W/H = 2	67~74
W/H = 1	없음
W/H = 1/2	-1~-8
W/H = 1/4	-1~-10
W/H = 1/8	-1~-12
W/H = 1/16	-1~-14

[115] 상기 복수의 인트라 예측 모드 중에서 K개의 후보 모드(most probable mode, MPM)를 선택할 수 있다. 선택된 후보 모드를 포함한 후보 리스트가 생성될 수 있다. 후보 리스트에 속한 후보 모드 중 어느 하나를 지시하는 인덱스가 시그날링될 수 있다. 상기 인덱스에 의해 지시된 후보 모드에 기초하여 현재 블록의 인트라 예측 모드가 결정될 수 있다. 일 예로, 상기 인덱스에 의해 지시된 후보 모드가 현재 블록의 인트라 예측 모드로 설정될 수 있다. 또는, 현재 블록의 인트라 예측 모드는, 상기 인덱스에 의해 지시된 후보 모드의 값과 소정의 차분값에 기초하여 결정될 수도 있다. 상기 차분값은, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 값과 상기 인덱스에 의해 지시된 후보 모드의 값 간의 차이로 정의될 수 있다. 상기 차분값은 비트스트림을 통해 시그날링될 수 있다. 또는, 상기 차분값은 영상 부호화/복호화 장치에 기-정의된 값일 수도 있다.또는, 현재 블록의 인트라 예측 모드는, 상기 후보 리스트에 현재 블록의 인트라 예측 모드와 동일한 모드가 존재하는지 여부를 나타내는 플래그에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 현재 블록의 인트라 예측 모드는 상기 후보 리스트로부터 결정될 수 있다. 이 경우, 후보 리스트에 속한 복수의 후보 모드 중 어느 하나를 지시하는 인덱스가 시그날링될 수 있다. 상기 인덱스에 의해 지시된 후보 모드가 현재 블록

의 인트라 예측 모드로 설정될 수 있다. 반면, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 나머지 인트라 예측 모드 중 어느 하나가 현재 블록의 인트라 예측 모드로 설정될 수 있다. 상기 나머지 인트라 예측 모드는, 기-정의된 복수의 인트라 예측 모드 중 상기 후보 리스트에 속한 후보 모드를 제외한 모드를 의미할 수 있다. 상기 플래그가 제2 값인 경우, 상기 나머지 인트라 예측 모드 중 어느 하나를 지시하는 인덱스가 시그날링될 수 있다. 시그날링된 인덱스에 의해 지시된 인트라 예측 모드가 현재 블록의 인트라 예측 모드로 설정될 수 있다.크로마 블록의 인트라 예측 모드는, 복수의 크로마 블록의 인트라 예측 모드 후보들 중에서 선택될 수 있다. 이를 위해, 크로마 블록의 인트라 예측 모드 후보들 중 하나를 지시하는 인덱스 정보가 명시적으로 부호화되어 비트스트림을 통해 시그날링될 수 있다. 표 2는 크로마 블록의 인트라 예측 모드 후보들을 예시한 것이다.

[116] [표2]

인덱스	크로마 블록을 위한 인트라 예측 모드 후보				
	루마모드:0	루마모드:50	루마모드:18	루마모드:1	그외
0	66	0	0	0	0
1	50	66	50	50	50
2	18	18	66	18	18
3	1	1	1	66	1
4	DM				

[117] 표 2의 예에서, DM(Direct Mode)는, 크로마 블록과 동일 위치에 존재하는 루마 블록의 인트라 예측 모드를, 크로마 블록의 인트라 예측 모드로 설정하는 것을 의미한다. 한편, 크로마 블록과 동일 위치에 존재하는 루마 블록은, 크로마 블록의 좌상단 샘플의 위치 또는 중앙 샘플의 위치를 기준으로 결정될 수 있다. 일 예로, 루마 블록의 인트라 예측 모드(루마 모드)가 0번(평면모드)이고, 인덱스가 2번을 가리킨다면, 크로마 블록의 인트라 예측 모드는, 수평 모드(18번)로 결정될 수 있다.일 예로, 루마 블록의 인트라 예측 모드(루마 모드)가 1번(DC모드)이고, 인덱스가 0번을 가리킨다면, 크로마 블록의 인트라 예측 모드는 플래너 모드(0번)로 결정될 수 있다.

[118] 결과적으로, 크로마 블록의 인트라 예측 모드도 도 4 또는 도 5에 도시된 인트라 예측 모드들 중 하나로 설정될 수 있다. 현재 블록의 인트라 예측 모드는 현재 블록의 참조 라인을 결정하기 위해 이용될 수도 있으며, 이 경우 S310 단계는 S300 단계 전에 수행될 수도 있다.

[119] 도 3을 참조하면, 현재 블록의 참조 라인과 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 블록에 대해 인트라 예측을 수행할 수 있다(S320).

[120] 이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여 인트라 예측 모드 별 인트라 예측 방법에 대해서 자세히 살펴보기로 한다. 다만, 설명의 편의를 위해, 현재 블록의 인트라 예측

을 위해 단일 참조 라인이 이용됨을 가정하나, 복수의 참조 라인이 이용되는 경우에도 후술하는 인트라 예측 방법이 동일/유사하게 적용될 수 있다.

[121] 도 6은 본 개시에 따른 플래너 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[122] 도 6을 참조하면, T는 현재 블록의 우상단 코너에 위치하는 참조 샘플을, L은 현재 블록의 좌하단 코너에 위치하는 참조 샘플을 나타낸다. P1은 수평 방향의 보간을 통해 생성될 수 있다. 일 예로, P1은 P1과 동일한 수평 라인에 위치한 참조 샘플과 T를 보간하여 생성될 수 있다. P2는 수직 방향의 보간을 통해 생성될 수 있다. 일 예로, P2는 P2와 동일한 수직 라인에 위치한 참조 샘플과 L을 보간하여 생성될 수 있다. 현재 블록 내 현재 샘플은, 다음 수학식 1과 같이, P1과 P2의 가중합을 통해 예측될 수 있다.

[123] [수식1]

$$(\alpha \times P1+\beta \times P2)/(\alpha+\beta)$$

[124] 수학식 1에서, 가중치 α와 β는, 현재 블록의 너비와 높이를 고려하여 결정될 수 있다. 현재 블록의 너비와 높이에 따라, 가중치 α와 β는 동일한 값을 가질 수도 있고, 서로 상이한 값을 가질 수도 있다. 만약 현재 블록의 너비와 높이가 같다면, 가중치 α와 β를 동일하게 설정할 수 있고, 현재 샘플의 예측 샘플은 P1과 P2의 평균값으로 설정될 수 있다. 현재 블록의 너비와 높이가 같지 않은 경우, 가중치 α와 β는 서로 상이한 값을 가질 수 있다. 일 예로, 너비가 높이보다 큰 경우, 현재 블록의 너비에 대응하는 가중치에 더 작은 값을 설정하고, 현재 블록의 높이에 대응하는 가중치에 더 큰 값을 설정할 수 있다. 역으로, 너비가 높이보다 큰 경우, 현재 블록의 너비에 대응하는 가중치에 더 큰 값을 설정하고, 현재 블록의 높이에 대응하는 가중치에 더 작은 값을 설정할 수 있다. 여기서, 현재 블록의 너비에 대응하는 가중치는 β를 의미하고, 현재 블록의 높이에 대응하는 가중치는 α를 의미할 수 있다.

[125] 도 7은 본 개시에 따른 DC 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[126] 도 7을 참조하면, 현재 블록에 인접한 주변 샘플의 평균값을 산출하고, 산출된 평균값을 현재 블록 내 모든 샘플의 예측값으로 설정할 수 있다. 여기서, 주변 샘플은, 현재 블록의 상단 참조 샘플과 좌측 참조 샘플을 포함할 수 있다. 다만, 현재 블록의 형태에 따라, 상단 참조 샘플 또는 좌측 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록의 너비가 높이보다 큰 경우, 현재 블록의 상단 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다. 또는, 현재 블록의 너비와 높이의 비율이 소정의 문턱값보다 크거나 같은 경우, 현재 블록의 상단 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다. 또는, 현재 블록의 너비와 높이의 비율이 소정의 문턱값보다 작거나 같은 경우, 현재 블록의 상단 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다. 반면, 현재 블록의 너비가 높이보다 작은 경우, 현재 블록의 좌측 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다. 또는, 현재 블록의 너비와 높이의 비율이 소정의 문턱값보다 작거나 같은 경우, 현

재 블록의 좌측 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다. 또는, 현재 블록의 너비와 높이의 비율이 소정의 문턱값보다 크거나 같은 경우, 현재 블록의 좌측 참조 샘플만을 이용하여 평균값을 산출할 수 있다.

[127] 도 8은 본 개시에 따른 방향성 모드 기반의 인트라 예측 방법을 도시한 것이다.

[128] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 해당 방향성 모드의 각도에 따라 참조 라인으로 프로젝션(projection)을 수행할 수 있다. 프로젝션된 위치에 참조 샘플이 존재하면, 해당 참조 샘플을 현재 샘플의 예측 샘플로 설정할 수 있다. 만약 프로젝션된 위치에 참조 샘플이 존재하지 않으면, 프로젝션된 위치에 이웃한 하나 또는 그 이상의 주변 샘플을 이용하여 프로젝션된 위치에 대응하는 샘플을 생성할 수 있다. 일 예로, 프로젝션된 위치를 기준으로 양방향으로 이웃한 2개 또는 그 이상의 주변 샘플을 기반으로 보간을 수행하여, 프로젝션된 위치에 대응하는 샘플을 생성할 수 있다. 또는, 프로젝션된 위치에 이웃한 하나의 주변 샘플을 프로젝션된 위치에 대응하는 샘플로 설정할 수 있다. 이때, 프로젝션된 위치에 이웃한 복수의 주변 샘플 중 프로젝션된 위치에 가장 가까운 주변 샘플이 이용될 수 있다. 프로젝션된 위치에 대응하는 샘플을 현재 샘플의 예측 샘플로 설정할 수 있다.

[129] 도 8을 참조하면, 현재 샘플 B의 경우, 해당 위치에서 인트라 예측 모드의 각도에 따라 참조 라인으로 프로젝션을 수행할 경우, 프로젝션된 위치에 참조 샘플이 존재한다(즉, 정수 위치의 참조 샘플, R3). 이 경우, 프로젝션된 위치의 참조 샘플을 현재 샘플 B의 예측 샘플로 설정할 수 있다. 현재 샘플 A의 경우, 해당 위치에서 인트라 예측 모드의 각도에 따라 참조 라인으로 프로젝션을 수행할 경우, 프로젝션된 위치에 참조 샘플(즉, 정수 위치의 참조 샘플)이 존재하지 않는다. 이 경우, 프로젝션된 위치에 이웃한 주변 샘플(예를 들어, R2와 R3)을 기반으로 보간을 수행하여 분수 위치의 샘플(r)을 생성할 수 있다. 생성된 분수 위치의 샘플(r)을 현재 샘플 A의 예측 샘플로 설정할 수 있다.

[130] 도 9는 분수 위치의 샘플을 유도하는 방법을 도시한 것이다.

[131] 도 9의 예에서, 변수 h는 예측 샘플 A의 위치와 참조 라인 까지의 수직 방향거리(즉, 세로 거리)를 의미하고, 변수 w는 예측 샘플 A의 위치와 분수 위치 샘플 까지의 수평 방향 거리(즉, 가로 거리)를 의미한다. 또한, 변수 θ는, 인트라 예측 모드의 방향성에 따라 미리 정의된 각도를 의미하고, 변수 x는, 분수 위치를 의미한다.

[132] 변수 w는 다음의 수학식 2와 같이 유도될 수 있다.

[133] [수식2]

$$w = h\tan\theta$$

[134] 이후, 변수 w에서, 정수 위치를 제거하면, 최종적으로, 분수 위치가 유도될 수 있다.

[135] 분수 위치 샘플은 인접하는 정수 위치 참조 샘플들을 보간하여 생성될 수 있다. 일 예로, 정수 위치 참조 샘플 R2 및 정수 위치 참조 샘플 R3를 보간하여, x 위치의 분수 위치 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[136] 분수 위치 샘플을 유도함에 있어서, 실수 연산을 피하기 위해, 스케일링 팩터를 사용할 수 있다. 일 예로, 스케일링 팩터 f가 32로 설정된 경우, 도 8의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 이웃하는 정수 참조 샘플들 사이의 거리가 1이 아닌 32로 설정될 수 있다.

[137] 또한, 인트라 예측 모드의 방향성에 따라 결정되는 각도 θ에 대한 탄젠트 값도 동일한 스케일링 팩터(예컨대, 32)를 이용하여 스케일업할 수 있다.

[138] 도 10 및 도 11은 인트라 예측 모드별, 각도에 대한 탄젠트 값이 32배 스케일링 된 것을 도시한 것이다.

[139] 도 10은, 비-와이드 앵글 인트라 예측 모드에 대한, 탄젠트 값의 스케일링된 결과를 나타낸 것이고, 도 11은 와이드 앵글 인트라 예측 모드에 대한, 탄젠트 값의 스케일링된 결과를 나타낸 것이다.

[140] 인트라 예측 모드의 각도 값에 대한 탄젠트 값(tanθ)이 양수인 경우, 현재 블록의 상단 라인에 속하는 참조 샘플들(즉, 상단 참조 샘플들) 또는 현재 블록의 좌측 라인에 속하는 참조 샘플들(즉, 좌측 참조 샘플들) 중 한쪽만을 사용하여 인트라 예측이 수행될 수 있다. 한편, 인트라 예측 모드의 각도 값에 대한 탄젠트값이 음수인 경우, 상단에 위치하는 참조 샘플들과 좌측에 위치하는 참조 샘플들이 모두 이용된다.

[141] 이때, 구현의 간소화를 위해, 좌측 참조 샘플들을 위쪽으로 프로젝션 하거나, 상단 참조 샘플들을 좌측으로 프로젝션 하여, 참조 샘플들을 1D 어레이 형태로 배열하고, 1D 어레이 형태의 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측을 수행하도록 할 수도 있다.

[142] 도 12는 방향성 모드가 34번 내지 49번 모드 중 하나인 경우, 인트라 예측 양상을 예시한 도면이다.

[143] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 34번 내지 49번 모드 중 하나인 경우, 현재 블록의상단 참조 샘플들 뿐만 아니라, 좌측 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측이 수행된다. 이때, 도 12에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 좌측에 위치하는 참조 샘플을 상단 라인의 위치로 복사하거나, 좌측에 위치하는 참조 샘플들을 보간하여 상단 라인의 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[144] 일 예로, 현재 블록 상단의 A 위치에 대한 참조 샘플을 획득하고자 하는 경우, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향성을 고려하여, 상단 라인의 A 위치에서, 현재 블록의 좌측 라인에 프로젝션을 수행할 수 있다. 프로젝션된 위치를 a라 할 경우, a 위치에 대응하는 값을 복사하거나, a에 대응하는 분수 위치 값을 생성하여, A 위치의 값으로 설정할 수 있다. 일 예로, a 위치가 정수 위치인 경우, 정수 위치 참조 샘플을 복사하여 A 위치의 값을 생성할 수 있다. 반면, a 위치가 분수 위치인 경우, a 위치의 상측에 위치하는 참조 샘플 및 a 위치의 하측에 위치하는 참

조 샘플을 보간하고, 보간된 값을 A 위치의 값으로 설정할 수 있다. 한편, 현재 블록 상단의 A 위치에서, 현재 블록의 좌측 라인으로 프로젝션되는 방향은, 현재 블록의 인트라 예측 모드의 방향과 평행이면서, 반대 방향일 수 있다.

[145] 도 13은 좌측 참조 샘플들을 보간하여 상단 참조 샘플을 생성하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[146] 도 13에서, 변수 h는, 상단 라인의 A 위치와 좌측 라인의 a 위치 사이의 수평 방향 거리를 나타낸다. 변수 w는, 상단 라인의 A 위치와 좌측 라인의 a 위치 사이의 수직 방향 거리를 나타낸다. 또한, 변수 θ는, 인트라 예측 모드의 방향성에 따라 미리 정의된 각도를 의미하고, 변수 x는, 분수 위치를 의미한다.

[147] 변수 h는 다음의 수학식 3과 같이 유도될 수 있다.

[148] [수식3]

$$h=w/\tan\theta$$

[149] 이후, 변수 h에서, 정수 위치를 제거하면, 최종적으로, 분수 위치가 유도될 수 있다.

[150] 분수 위치 샘플을 유도함에 있어서, 실수 연산을 피하기 위해, 스케일링 팩터를 사용할 수 있다. 일 예로, 변수 θ에 대한 탄젠트 값을 스케일링 팩터 f1을 이용하여 스케일링할 수 있다. 여기서, 좌측 라인으로 프로젝션되는 방향은, 방향성 예측 모와 평행이면서 반대이므로, 도 10 및 도 11에 도시된 스케일된 탄젠트 값을 사용할 수도 있다.

[151] 스케일링 팩터 f1이 적용된 경우, 수학식 3은, 다음의 수학식 4와 같이, 변형 사용될 수 있다.

[152] [수식4]

$$h=(w*f1*f2)/(f1*\tan\theta)$$

[153] 위와 같은 방식으로, 상단 라인에 속하는 참조 샘플들만으로 1D 참조 샘플 어레이를 구성할 수 있다. 이 결과, 1D 어레이로 구성된 상단 참조 샘플들만을 이용하여, 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[154] 도 14는 1D 어레이로 배열된 참조 샘플들을 이용하여, 인트라 예측이 수행되는 예를 나타낸 것이다.

[155] 도 14에 도시된 예에서와 같이, 좌측 참조 샘플들을 프로젝션하여, 상단 참조 샘플들을 생성함으로써, 상단 라인에 속하는 참조 샘플들만을 이용하여 현재 블록의 예측 샘플들이 획득될 수 있다.

[156] 도 12 및 도 14에 도시된 것과 반대로, 상단 참조 샘플을 좌측 라인에 프로젝션하여, 좌측 라인에 속하는 참조 샘플들만으로 1D 참조 샘플 어레이를 구성할 수도 있다. 구체적으로, 방향성 모드의 각도에 대한 탄젠트 값(tanθ)이 음수인 방향성 모드들 중 19번 내지 33번 모드들에 대해서는, 상단 라인에 속한 참조 샘플들을 좌측 라인으로 프로젝션 하여, 좌측 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[157] 상술한 바와 같이, 픽처는, 블록 단위로 부/복호화될 수 있다. 일 예로, 픽처를, 기 결정된 크기의 블록들로 분할할 수 있다. 기 결정된 크기의 블록을, 코딩 트리 블록(Coding Tree Block, 또는 코딩 트리 유닛) 또는 기준 블록이라 호칭할 수 있다. 기준 블록의 크기를 나타내는 정보가 비트스트림을 통해 시그날링될 수 있다. 일 예로, 시퀀스 파라미터 세트, 또는 픽처 헤더를 통해 코딩 트리 블록의 크기를 나타내는 정보가 부호화될 수 있다.

[158] 이후, 기준 블록 내에서 기 정의된 트리 구조들 중 적어도 하나에 기반하여, 기준 블록을 다양한 크기의 블록들로 추가할 수 있다. 그리고 나서, 분할된 블록들마다 예측, 변환, 양자화 및/또는 엔트로피 부호화 등의 부/복호화 처리가 수행될 수 있다. 분할된 블록들 각각은, 코딩 블록, 예측 블록 또는 변환 블록일 수 있다.

[159] 한편, 컬러 픽처의 경우, 루마 픽처와 크로마 픽처를 각각 부/복호화하게 된다. 이때, 크로마 픽처의 경우, 루마 픽처와 유사한 특성을 갖는 경우가 일반적이다. 즉, 크로마 픽처 내 크로마 샘플들의 특성이, 루마 픽처 내 동일 위치 루마 샘플들의 특성과 유사한 경향이 존재한다. 이와 같은 성질을 이용하여, 컬러 콤포넌트들 중 하나의 기준 콤포넌트 대해서만, 기준 블록에 대한 분할 구조를 독자적으로 결정하고, 다른 콤포넌트에서는, 기존 콤포넌트에서 결정된 트리 구조를 동일하게 적용할 수 있다. 이와 같이, 기준 콤포넌트의 트리 분할 구조가 타 콤포넌트에 그대로 적용되는 분할 구조를, 싱글 트리 구조라 호칭할 수 있다.

[160] 한편, 후술되는 실시예들에서는, 기준 콤포넌트가 루마 성분인 것으로 가정한다. 즉, 루마 성분에 대해서는 독립적으로 트리 분할 구조가 적용되는 한편, 크로마 성분에는, 루마 성분의 트리 분할 구조가 그대로 적용되는 것으로 가정한다.

[161] 기준 콤포넌트에서의 트리 분할 구조에 대한 정보가 명시적으로 부호화되어 시그날링될 수 있다. 일 예로, 루마 기준 블록에 대한 트리 분할 구조 정보가 부호화되어 시그날링될 수 있다. 반면, 크로마 기준 블록에 대해서는, 트리 분할 구조 정보의 부/복호화가 생략되고, 루마 기준 블록에서의 트리 분할 구조 정보가 동일하게 사용될 수 있다.

[162] 도 15는 싱글 트리 구조가 사용되는 경우, 부/복호화 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[163] 도 15에 도시된 예에서와 같이, 싱글 트리 구조가 적용되는 경우, 루마 기준 블록에 대한 트리 분할 구조는 크로마 기준 블록에 그대로 적용될 수 있다. 이에 따라, 크로마 기준 블록에 대한 분할 형태는 루마 기준 블록에 대한 분할 형태와 동일하다.

[164] 한편, 부/복호화는, 루마 성분 및 크로마 성분을 번갈아가는 순서로 수행될 수 있다. 일 예로, 도 15에서, 각 리프 노드 블록에 기입된 숫자는, 부/복호화 순서를 나타낸다.

[165] 한편, 컬러 콤포넌트들 각각에 대한 트리 구조가 독립 적으로 결정되는 분할 구조를 듀얼 트리 구조라 호칭할 수 있다. 듀얼 트리 구조가 적용되는 경우, 루마 성

분에 대한 트리 분할 구조의 정보 및 크로마 성분에 대한 트리 분할 구조 정보가 독립적으로 부호화되어 시그날링될 수 있다.

[166] 도 16은 듀얼 트리 구조가 사용되는 경우, 부/복호화 순서를 설명하기 위한 도면이다.

[167] 듀얼 트리 구조가 적용되는 경우, 어느 한 콤포넌트에 대한 부/복호화가 종료된 후, 다음 콤포넌트에 대한 부/복호화가 시작될 수 있다.

[168] 일 예로, 루마 성분 픽처에 대한 부/복호화가 종료된 이후, 크로마 성분 픽처에 대한 부/복호화가 수행될 수 있다.

[169] 또는, 기준 블록 단위로 성분간 부/복호화 순서를, 기준 블록 단위로 설정할 수 있다.일 예로, 루마 성분 기준 블록에 대한 부/복호화가 종료된 이후, 되, 크로마 성분 기준 블록에 대한 부/복호화가 수행될 수 있다.

[170] 도 16에 도시된 예에서, 블록 내 기입된 숫자는 부/복호화 순서를 나타낸다. 도 16의 예에서는, 루마 성분의 기준 블록이, 크로마 성분의 기준 블록보다 먼저 부/복호화되는 것으로 예시되었다.

[171] 복원된 루마 블록을 이용하여, 크로마 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다. 위와 같은, 상이한 컬러 성분을 이용한 예측 모델을, 콤포넌트간 선형 모델(Cross Component Linear Model, CCLM)이라 호칭할 수 있다. CCLM이 적용되는 경우, 루마 블록의 인트라 예측 모드를 기반으로, 크로마 블록의 인트라 예측 모드를 유도하는 과정이 생략될 수 있다.

[172] 도 17은 복원된 루마 블록을 이용하여 크로마 블록을 예측하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[173] 도 17을 참조하면, 먼저, 크로마 블록에 대한 예측을 위해, 예측 파라미터를 유도할 수 있다(S1710). 이때, 예측 파라미터는, 픽처의 영상 포맷에 따라 상이한 방법으로 유도될 수 있다. 영상 포맷은, 크로마 서브 샘플링 레이트를 나타내는 것으로, 4:4:4, 4:2:2 또는 4:2:0 중 하나로 결정될 수 있다.

[174] 영상 포맷이 4:4:4가 아닌 경우, 루마 블록을 다운 샘플링하여 크로마 블록의 크기와 동일하게 조절한다.

[175] 도 18 내지 도 20은 루마 블록을 다운 샘플링하는 예를 나타낸 것이다.

[176] 설명의 편의를 위해, 영상 포맷은 4:2:0인 것으로 가정한다.

[177] 영상 포맷이 4:2:0인 경우, 도 18에 도시된 예에서와 같이, 4x4 크기의 루마 블록에 대응되는 크로마 블록의 크기는 2x2 이다. 이 경우, 루마 블록에 다운 샘플링 필터를 적용하여, 4x4 크기의 루마 블록을 2x2 크기로 축소시킬 수 있다. 다음 수학식 5는 다운 샘플링 필터의 적용 양상을 나타낸 것이다.

[178] [수식5]

$$Downsampled_Luma[w][h]=(Luma[2*w][2*h-1]+Luma[2*w-1][2*h]+4*Luma[2*w][2*h]+Luma[2*w+1][2*h]+Luma[2*w][2*h+1]+4)\gg 3$$

[179] 수학식 5에서, Downsampled_Luma는, 다운 샘플링된 루마 블록 내 샘플 값을 의미하고, Luma는 다운 샘플링 이전 루마 샘플의 값을 의미한다. 예컨대, Luma[0][0]은 다운 샘플링 이전 루마 블록 내 좌상단 샘플의 위치를 나타낼 수 있다. 다운 샘플링된 루마 블록의 크기는 2x2 이므로, 샘플의 좌표를 나타내는 변수 w 및 h 는 각각 0 부터 1 범위의 값을 가질 수 있다.

[180] 수학식 5에 따른 다운 샘플링 필터를 적용하는 경우, 다운 샘플링된 루마 샘플의 값은, 루마 샘플들에 십자 모양의 다운 샘플링 필터를 적용하여 획득될 수 있다. 일 예로, (0, 0) 위치의 다운 샘플링된 루마 샘플의 값은, (0, 0) 위치의 루마 샘플, 상기 (0, 0) 위치의 상단 루마 샘플, 상기 (0, 0) 위치의 좌측 루마 샘플, 상기 (0, 0) 위치의 하단 루마 샘플 및 상기 (0, 0) 위치의 우측 루마 샘플에 다운 샘플링 필터를 적용하여 획득될 수 있다.

[181] 도 19에 도시된 것과 상이한 형태의 다운 샘플링 필터를 적용할 수도 있다. 일 예로, 1D 필터, 직사각형 또는 정사각형 필터를 적용하여, 다운 샘플링된 루마 샘플을 획득할 수 있다. 1D 필터는, 1x3 또는 3x1 크기일 수 있고, 직사각형 필터는, 2x3 또는 3x2 크기일 수 있고, 정사각형 필터는, 2x2 또는 3x2 크기일 수 있다.

[182] 필터의 형태가 부호화기 및 복호화기에서 기 정의되어 있을 수 있다.

[183] 또는, 현재 블록의 크기/형태, 루마 블록에 적용된 인트라 예측 모드, 크로마 샘플의 위치가 루마 샘플의 위치와 일치하는지 여부 또는 영상 포맷 중 적어도 하나에 기초하여, 필터의 형태가 적응적으로 결정될 수 있다.

[184] 또는, 복수의 필터 후보들 중 하나를 지시하는 정보가 부호화되어 시그날링될 수 있다.

[185] 또는, 다운 샘플링 위치에 따라, 필터 타입이 상이할 수 있다. 일 예로, 루마 블록의 경계에 위치하는 루마 샘플에 대해서는, 1D 필터 또는 직사각형 필터를 적용하는 반면, 루마 블록의 경계에 위치하지 않는 루마 샘플에 대해서는, 십자 형태 필터를 적용할 수 있다.

[186] 도 19에 도시된 것과 같이, x축 좌표 및 y축 좌표가 모두 짝수인 위치에 다운 샘플링 필터가 적용될 수 있다.

[187] 도 19에 도시된 것과 상이하게 다운 샘플링 필터의 적용 위치를 설정할 수도 있다. 도 20은 다운 샘플링 필터의 적용 위치에 대한 다양한 예시를 나타낸다.

[188] 다운 샘플링 적용 위치와 관련한 복수개의 후보들을 기 정의한 뒤, 복수개의 후보들 중 하나를 선택할 수도 있다. 일 예로, 도 20의 (a) 내지 (d)의 예시들을 복수의 후보들로 정의한 뒤, 복수의 예시들 중 하나를 가리키는 인덱스 정보를 부호화하여 시그날링할 수 있다.

[189] 또는, 크로마 샘플의 위치가 루마 샘플의 위치와 일치하는지 여부에 기초하여, 복수의 후보들 중 하나가 선택될 수도 있다.

[190] 루마 블록 주변의 참조 샘플들에 대해서도 다운 샘플링 필터를 적용할 수 있다. 여기서, 참조 샘플은, 기 복원된 샘플을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 루마 블록의 상단에 인접하는 상단 참조 영역 또는 좌측에 인접하는 좌측 참조 영역 중 적어

도 하나에 대해 다운 샘플링 필터를 적용하여, 다운 샘플링된 루마 참조 샘플을 획득할 수 있다.

[191] 크로마 블록의 참조 영역에 포함된 참조 샘플들의 개수와 동일한 수의 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들을 획득할 수 있다.

[192] 한편, 루마 블록의 참조 영역을, 루마 참조 영역이라 호칭하고, 크로마 블록의 참조 영역을 크로마 참조 영역이라 호칭할 수 있다.

[193] 콤포넌트간 예측 모드는, 참조 영역의 구성에 따라, 상단 콤포넌트간 예측 모드, 좌측 콤포넌트간 예측 모드 및 상단 및 좌측 콤포넌트간 예측 모드로 구분될 수 있다. 상단 콤포넌트간 예측 모드가 선택된 경우, 루마 블록 및 크로마 블록 각각의 참조 영역은 상단 참조 영역만으로 구성된다. 좌측 콤포넌트간 예측 모드가 선택된 경우, 루마 블록 및 크로마 블록 각각의 참조 영역은 좌측 참조 영역만으로 구성된다. 상단 및 좌측 콤포넌트간 예측 모드가 선택된 경우, 루마 블록 및 크로마 블록 각각의 참조 영역은, 상단 참조 영역 및 좌측 참조 영역으로 구성될 수 있다.

[194] 상단 콤포넌트간 예측 모드, 좌측 콤포넌트간 예측 모드 및 상단 및 좌측 콤포넌트간 예측 모드 중 어느 것이 현재 블록에 적용되었는지 여부를 가리키는 정보가 명시적으로 부호화되어 시그날링될 수 있다. 일 예로, 콤포넌트간 예측 모드의 종류를 가리키는 인덱스 정보가 부호화되어 시그날링될 수 있다.

[195] 또는, 현재 블록의 크기/형태, 현재 블록이 CTU 또는 픽처 경계에 접하는지 여부 또는 루마 블록에 적용된 인트라 예측 모드 중 적어도 하나에 기초하여, 상단 콤포넌트간 예측 모드, 좌측 콤포넌트간 예측 모드 및 상단 및 좌측 콤포넌트간 예측 모드 중 하나가 선택될 수 있다.

[196] 설명의 편의를 위해, 후술되는 실시예에서는, 루마 블록 및 크로마 블록 각각의 참조 영역이 상단 참조 영역 및 좌측 참조 영역을 포함하는 것으로 가정한다.

[197] 루마 블록의 참조 영역에 적용되는 다운 샘플링 필터의 형태는, 루마 블록에 적용되는 다운 샘플링 필터와 동일할 수 있다. 또는, 루마 블록의 참조 영역에 적용되는 다운 샘플링 필터의 형태는, 루마 블록에 적용되는 다운 샘플링 필터와 상이할 수 있다. 또는, 루마 블록의 상단 참조 영역에 적용되는 다운 샘플링 필터의 형태와 루마 블록의 좌측 참조 영역에 적용되는 다운 샘플링 필터의 형태가 상이할 수 있다.

[198] 한편, 참조 영역 내 다운 샘플링이 적용되는 위치는, 부호화기 및 복호화기에서 기 정의되어 있을 수 있다.

[199] 다른 예로, 복호화기에서, 부호화기와 동일한 방법으로, 참조 영역 내 다운 샘플링이 적용되는 위치를 스스로 결정할 수도 있다.

[200] 도 21은 다운 샘플링이 적용되는 위치와 관련한 예를 설명하기 위한 도면이다.

[201] 영상 포맷이 4:2:0인 경우, 1x1 크기의 크로마 블록은, 2x2 크기의 루마 블록에 대응한다. 이에 따라, 4개의 루마 참조 샘플들 중 하나의 위치에 다운 샘플링 필

터를 적용하여, 크로마 참조 샘플에 대응하는 다운 샘플링된 루마 참조 샘플을 유도할 수 있다.

[202] 1개의 크로마 참조 샘플에 대응하는 4개의 루마 참조 샘플들을 A 내지 D라 할 경우, 참조 영역 내 A 내지 D 위치들 각각에 다운 샘플링을 수행한 뒤, 각 위치에 대한 비용을 산출할 수 있다. 여기서, 특정 위치에 대한 비용은, 해당 위치를 중심으로 다운 샘플링 필터를 적용하여 획득된 다운 샘플링된 루마 참조 샘플 및 해당 위치에 대응하는 크로마 참조 샘플 간의 차분의 합 또는 상기 차분의 절대값의 합을 기초로 유도될 수 있다. 이와 같이, 차분의 절대값의 합을 기초로 유도된 비용을 SAD (Sum of Difference)라 호칭할 수도 있다.

[203] 이후, 비용이 가장 낮은 위치를 최적의 위치로 결정하고, 최적 위치에서의 다운 샘플링된 루마 샘플들을 이용하여, 후술될 예측 파라미터 유도 과정이 수행될 수 있다.

[204] 또는, 다운 샘플링 필터가 적용될 수 있는 복수 위치들 중 하나를 지시하는 정보가 부호화되어 시그날링될 수 있다. 일 예로, 도 21에 도시된 예에서, A 내지 D 위치 중 하나를 가리키는 인덱스가 부호화되어 시그날링될 수 있다. 이를 위해, 부호화기에서는, 다운 샘플링 필터가 적용될 수 있는 복수 위치들 각각에 대해 예측 파라미터를 획득하고, 복수의 예측 파라미터들 중 최적의 예측 파라미터를 유도하는데 이용된 위치를 가리키는 인덱스를 부호화하여 시그날링할 수 있다. 여기서, 최적의 예측 파라미터는, 예측 파라미터들 각각의 비용 또는 RDO (Rate Distortion Optimization)에 의해 유도될 수 있다.

[205] 한편, 상단 참조 영역 내 최적의 다운 샘플링 적용 위치를 결정하는 것이 좌측 참조 영역 내 최적의 다운 샘플링 적용 위치를 결정하는 것과 독립적일 수 있다. 이 경우, 상단 참조 영역 내 최적의 다운 샘플링 적용 위치와 좌측 참조 영역 내 최적의 다운 샘플링 적용 위치가 상이할 수 있다.

[206] 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들과 크로마 블록의 참조 샘플들을 이용하여, 크로마 블록에 대한 예측 파라미터를 유도할 수 있다. 예측 파라미터는 가중치 α 및 오프셋 β를 포함할 수 있다. 예측 파라미터는 최소 자승법(Least Square Method) 등을 이용하여 유도될 수 있다.

[207] 혹은, 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들의 최대값과 최소값, 및 크로마 참조 샘플들의 최대값과 최소값의 선형성(Linearlity)에 기반하여, 가중치 α 오프셋 β를 유도할 수 있다.

[208] 이때, 기 정의된 위치의 크로마 참조샘플들 및 이에 대응하는 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들만을 이용하여, 예측 파라미터를 유도할 수도 있다. 이 경우, 예측 파라미터의 유도 과정이 간소화되어, 부호화기 및 복호화기에서의 복잡도가 감소할 수 있다. 일 예로, 다음 수학식 6에 예시된 위치의 크로마 참조 샘플들을 이용하여, 예측 파라미터를 유도할 수 있다.

[209] [수식6]

$$(-1,W/4),(-1,3W/4),(H/4,-1),(3H/4,-1)$$

[210] 위 예에서, W 및 H는 각각 크로마 블록의 너비 및 높이를 나타낸다. 위 예시에 따른, 4개의 크로마 참조 샘플들 및 이에 대응하는 4개의 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들을 이용하여 예측 파라미터를 유도할 수 있다.

[211] 위 예시와 상이한 위치의 참조 샘플들을 이용하여 예측 파라미터를 획득할 수도 있다. 일 예로, 다음의 수학식 7 및 수학식 8과 같이, 참조 샘플들의 위치를 결정할 수도 있다.

[212] [수식7]

$$(-1,W/4),(-1,3W/4),(-1,5W/4),(-1,7W/4)$$

[213] [수식8]

$$(H/4,-1),(3H/4,-1),(5H/4,-1),(7H/4,-1)$$

[214] 참조 샘플들의 위치에 대해 복수의 후보들을 기 정의한 뒤, 복수의 후보들 중 하나를 선택할 수 있다. 일 예로, 위에 열거된 수학식 6 내지 수학식 8의 예시들 각각을 위치 후보로 설정한 뒤, 복수의 위치 후보들 중 하나에 따라, 참조 샘플들을 선택할 수 있다.

[215] 복수의 위치 후보들 중 하나를 선택하기 위한 정보가 부호화되어 시그날링될 수 있다. 일 예로, 복수의 위치 후보들 중 하나를 가리키는 인덱스를 부호화하여 시그날링할 수 있다.

[216] 또는, 현재 블록의 크기/형태, 컬러 포맷 또는 크로마 샘플의 위치가 루마 샘플의 위치와 일치하는지 여부 중 적어도 하나에 기초하여, 복수의 위치 후보들 중 하나가 적응적으로 선택될 수 있다.

[217] 일 예로, 현재 블록이 정방 형태인 경우, 수학식 6의 위치 후보를 이용하여, 예측 파라미터를 유도할 수 있다. 반면, 현재 블록이 비정방 형태인 경우, 수학식 7 또는 수학식 8의 위치 후보를 이용하여 예측 파라미터를 유도할 수 있다. 일 예로, 현재 블록이 너비가 높이보다 큰 비정방 형태인 경우, 수학식 7의 위치 후보를 사용하고, 현재 블록이 높이가 너비보다 큰 비정방 형태인 경우, 수학식 8의 위치 후보를 사용할 수 있다.

[218] 예측 파라미터가 유도되면, 다운 샘플링된 루마 샘플을 기초로, 크로마 블록의 예측 샘플을 획득할 수 있다(S1720). 일 예로, 다음의 수학식 9에 따라, 크로마 블록의 예측 샘플을 획득할 수 있다.

[219] [수식9]

$$PredChroma[w][h]=\alpha\times Downsampled_luma[w][h]+\beta,\quad 0\le w<W,0\le h<H$$

[220] 수학식 9에서, PredChroma는, 크로마 블록의 예측 샘플을 나타내고, Downsampled_Luma는, 크로마 예측 샘플에 대응되는 위치의 다운 샘플링된 루마 샘플을 나타낸다.

[221] 한편, 영상 포맷이 4:4:4인 경우, 상술한 다운 샘플링 과정은 생략될 수 있다. 즉, 영상 포맷이 4:4:4인 경우, 루마 블록 내 복원 샘플들에 대해 다운 샘플링을 수행하는 과정 및 루마 블록의 참조 샘플들에 대해 다운 샘플링을 수행하는 과정이 생략될 수 있다.

[222] 다른 예로, 영상 포맷과 무관하게, 루마 블록의 참조 영역에는 다운 샘플링 필터를 적용하지 않을 수도 있다. 즉, 예측 파라미터 유도시, 다운 샘플링된 루마 참조 샘플들 중 최소값 및 최대값을 이용하는 대신, 루마 참조 샘플들 중 최소값 및 최대값을 이용할 수도 있다.

[223]

[224] 화면 내 예측을 위한 참조 샘플들을 필터링하고, 필터링된 참조 샘플들을 이용하여, 현재 블록의 예측 샘플들을 유도할 수 있다.

[225] 한편, 참조 샘플들에 필터링을 수행할 것인지 여부는, 기 설정된 조건을 만족하는지 여부에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 기 설정된 조건은, 참조 라인의 인덱스, 현재 블록의 크기, 컬러 성분 또는 현재 블록의 인트라 예측 모드 중 적어도 하나에 관련된 것일 수 있다.

[226] 일 예로, 참조 샘플을 필터링하는 것은, 현재 블록의 참조 라인의 인덱스가 0인 경우에만, 즉, 현재 블록의 참조 라인이 인접 참조 라인인 경우에만 수행될 수 있다. 한편, 참조 라인을 참조 샘플 라인이라 호칭할 수도 있다.

[227] 일 예로, 참조 샘플을 필터링하는 것은, 현재 블록의 크기가 문턱값 이상인 경우에만 수행될 수 있다. 여기서, 현재 블록의 크기는, 현재 블록의 너비, 높이 또는 현재 블록 내 샘플들의 개수(즉, 너비와 높이의 곱)가 문턱값 이상인지 여부 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.

[228] 일 예로, 참조 샘플을 필터링하는 것은, 예측 대상 컬러 성분이 루마 성분인 경우에만 수행될 수 있다.

[229] 일 예로, 참조 샘플을 필터링하는 것은, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 기 정의된 인트라 예측 모드들 중 하나인 경우에만 수행될 수 있다.

[230] 참조 샘플을 필터링하는 것으로 결정된 경우, 참조 샘플들 각각에 대해, 인접 참조 샘플을 이용하여 필터링을 수행할 수 있다.

[231] 도 22는 참조 샘플들을 필터링하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[232] 설명의 편의를 위해, 참조 샘플들의 개수는 (2W + 2H + 1)개인 것으로 가정한다. 여기서, W 및 H 각각은, 현재 블록의 너비 및 높이를 나타낸다.

[233] 또한, 현재 블록 내 좌상단 샘플의 좌표는 (0, 0)인 것으로 가정하고, 참조 샘플들이 저장되는 버퍼를 ref라 호칭하기로 한다.

[234] 현재 블록에 대해 참조 샘플들에 대한 필터링을 수행하기로 결정되었다 하더라도, 참조 샘플들 별로 필터링 수행 여부가 상이할 수 있다. 일 예로, 상단 참조 샘플들 중 최우측 참조 샘플(즉, e 위치) 및 좌측 참조 샘플들 중 최하단 참조 샘플(즉, a 위치)에는 참조 샘플 필터링이 수행되지 않을 수 있다.

[235] 참조 샘플들은, 참조 샘플에 인접하는 인접 참조 샘플들을 이용하여 필터링될 수 있다. 일 예로, 좌측 참조 샘플들(즉, b 영역에 포함된 참조 샘플들)은, 상단에 인접하는 참조 샘플 및 하단에 인접하는 참조 샘플을 이용하여 필터링될 수 있다. 일 예로, 수학식 10은 좌측 참조 샘플이 필터링되는 예를 타나낸 것이다.

[236] [수식10]

$$ref[-1][y]=(ref[-1][y+1]+2*ref[-1][y]+ref[-1][y-1]+2)\gg 2$$

[237] 상단 참조 샘플들(즉, d 영역에 포함된 참조 샘플들)은, 우측에 인접하는 참조 샘플 및 좌측에 인접하는 참조 샘플을 이용하여 필터링될 수 있다. 일 예로, 수학식 11은 상단 참조 샘플이 필터링되는 예를 나타낸 것이다.

[238] [수식11]

$$ref[x][-1]=(ref[x-1][-1]+2*ref[x][-1]+ref[x+1][-1]+2)\gg 2$$

[239] 좌상단 참조 샘플(즉, c 위치)은, 하단에 인접하는 참조 샘플 및 우측에 인접하는 참조 샘플을 이용하여 필터링될 수 있다. 일 예로, 수학식 12는 좌상단 참조 샘플이 필터링되는 예를 나타낸 것이다.

[240] [수식12]

$$ref[-1][-1]=(ref[-1][0]+2*ref[-1][-1]+ref[0][-1]+2)\gg 2$$

[241] 상술한 예에서와 같이, 참조 샘플의 위치에 따라, 필터링 수행 여부 및 필터 타입이 결정될 수 있다.

[242] 설명의 편의를 위해, 수학식 10 내지 수학식 12의 예에서와 같이, 참조 샘플과 동일한 참조 라인에 속하는 참조 샘플들을 이용하여 참조 샘플을 필터링하는 필터 타입을, 단일 라인 필터 (single line filter)라 호칭할 수 있다.

[243] 다른 예로, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여, 현재 블록에 필터링을 수행할 것인지 여부 또는 필터 타입 중 적어도 하나가 적응적으로 결정될 수도 있다.

[244] 도 23은 참조 샘플들을 필터링하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[245] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드 또는 DC 모드인 경우, 도 22를 통해 설명한 실시예(즉, 수학식 10 내지 수학식 12)에 따라, 단일 라인 필터를 기초로, 참조 샘플들을 필터링할 수 있다. 즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드 또는 DC 모드인 경우, 참조 샘플은, 동일 참조 라인에 속하는 적어도 하나의 인접 참조 샘플을 기초로, 필터링될 수 있다.

[246] 반면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 도 23에 도시된 예에서와 같이, 앵귤러(Angular) 필터를 이용하여 참조 샘플들을 필터링할 수 있다. 즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 참조 샘플은, 이웃 참조 라인에 속하는 참조 샘플을 이용하여, 필터링될 수 있다.

[247] 앵귤러 필터는, 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플을, 현재 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 속하는 참조 샘플을 이용하여 필터링하는 것일 수 있다. 여

기서, 현재 참조 라인은 현재 블록의 참조 라인 인덱스에 의해 선택된 참조 라인을 의미할 수 있다.

[248] 현재 참조 샘플 라인에 속하는 참조 샘플로부터, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따른 방향성에 따라, 이웃 참조 라인에 속하는 참조 샘플을 선택할 수 있다. 선택된 참조 샘플을, 앵귤러 이웃 참조 샘플 또는 방향성 이웃 참조 샘플이라 호칭할 수 있다. 즉, 앵귤러 이웃 참조 샘플은, 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플로부터, 인트라 예측 모드에 따른 각도선(Angular Line)에 놓여 있을 수 있다.

[249] 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플과 앵귤러 이웃 참조 샘플을 필터에 입력함으로써, 필터링된 참조 샘플을 획득할 수 있다. 필터링된 참조 샘플은, 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플과 앵귤러 이웃 참조 샘플의 가중합 연산에 의해 획득될 수 있다.

[250] 이때, 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플로부터 이웃 참조 라인에 프로젝션을 수행하였을 때, 프로젝션된 위치가 정수 위치에 존재하지 않는 경우, 분수 위치 참조 샘플을 생성하고, 생성된 분수 위치 참조 샘플을 앵귤러 이웃 참조 샘플로 설정할 수 있다. 여기서, 분수 위치 참조 샘플은, 이웃 참조 라인 내, 프로젝션된 위치의 양쪽에 위치하는 정수 위치 참조 샘플들을 보간하여 획득될 수 있다.

[251] 또는, 간소화를 위해, 각도 선에 의해 지시되는 위치가 분수 위치가 아닌 정수 위치인 특정한 방향성 모드에 대해서만, 앵귤러 필터가 적용되도록 설정할 수 있다.

[252] 도 24는 앵귤러 필터가 적용되는 방향성 모드들을 예시한 것이다.

[253] 도 24에 도시된 예에서와 같이, 좌하단 45도 방향(a), 수평 방향(b), 좌상단 45도 방향(c), 수직 방향(d)의 또는 우상단 45도(e) 중 적어도 하나의 방향성 모드에 대해, 앵귤러 필터가 적용될 수 있다.

[254] 또는, 간소화를 위해, 프로젝션된 위치가 분수 위치인 경우, 이웃 참조 라인 내 프로젝션된 위치와 가장 가까운 정수 위치 참조 화소를 앵귤러 이웃 참조 샘플로 설정할 수도 있다. 즉, 참조 샘플들을 보간함이 없이, 프로젝션된 위치와 가장 가까운 정수 위치 참조 샘플을 앵귤러 참조 샘플로 설정할 수 있다.

[255] 즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 도 24의 (a) 내지 (e)에 도시된 예시들 중 하나가, 참조 샘플들을 필터링하는 것에 이용될 수 있다. 이 경우, 방향성 모드 별로, 필터링 방향을 결정하기 위한 양자화가 요구될 수 있다.

[256] 일 예로, 도 5에 도시된 예에서, 인덱스가 10 보다 작은 방향성 모드들에 대해서는, 좌하단 45도 대각 방향(즉, 도 24의 (a))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행될 수 있다. 인덱스가 10 이상이고, 26 미만인 방향성 모드들에 대해서는, 수평 방향(즉, 도 24의 (b))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행될 수 있다. 인덱스가 26 이상이고 42 미만인 방향성 모드들에 대해서는, 좌상단 45도 대각 방향(즉, 도 24의 (c))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행될 수 있다. 인덱스가 42 이상이고 56번 미만인 방향성 모드들에 대해서는, 수직 방향(즉, 도 24의 (d))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행될 수 있다. 인덱스가 58 인상인 방

향성 모드들에 대해서는, 우상단 대각 방향(즉, 도 24의 (e))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행될 수 있다.

[257] 다른 예로, 간소화를 위해, 좌상단 45도 방향(즉, 도 5의 34번)의 방향성 모드를 기준으로, 방향성 모드들을 기준 모드보다 왼쪽에 존재하는 모드들(즉, 34미만의 방향성 모드들) 및 기준 모드보다 위쪽에 존재하는 모드(즉, 34이상의 방향성 모드들)로 구분할 수 있다. 이때, 기준 모드보다 왼쪽에 존재하는 모드에 대해서는, 수평 방향(즉, 도 24의 (b))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행하고, 기준 모드보다 위쪽에 존재하는 모드에 대해서는 수직 방향(즉, 도 24의 (d))으로 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수도 있다.

[258] 모든 방향성 모드들에 대해 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 허용하는 대신, 일부 방향성 모드들에 대해서만 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수도 있다. 즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 기 정의된 방향성 모드들 중 하나인 경우에만, 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수 있다.

[259] 이때, 앵귤러 필터에 기반한 필터링이 수행되는 방향성 예측 모드들의 개수 또는 범위는, 현재 블록의 크기에 따라 상이하게 설정될 수 있다.

[260] 한편, 가중합 연산시, 필터링 위치의 참조 샘플(즉, 현재 참조 라인에 속하는 참조 샘플)에 할당되는 가중치가 앵귤러 이웃 참조 샘플에 할당되는 가중치보다 같거나 큰 값을 갖도록 설정될 수 있다. 일 예로, 필터링될 위치의 참조 샘플에 할당되는 가중치 및 앵귤러 이웃 참조 샘플에 할당되는 가중치의 세트는 {1/2, 1/2} 또는 {3/4, 1/4}일 수 있다.

[261] 참조 라인에 따라, 필터링될 위치의 참조 샘플에 할당되는 가중치 및 앵귤러 이웃 참조 샘플에 할당되는 가중치는, 참조 라인의 인덱스 또는 인트라 예측 모드 중 적어도 하나에 기초하여 적응적으로 결정될 수 있다.

[262] 또는, 필터링될 위치의 참조 샘플에 할당되는 가중치 및 앵귤러 이웃 참조 샘플에 할당되는 가중치의 세트를 지시하는 정보가 부호화되어 시그날링될 수도 있다.

[263] 도 23 및 도 24에 도시된 예에서는, 현재 블록의 참조 라인이 인접 참조 라인(즉, 인덱스 0인 참조 라인)인 경우, 참조 샘플들에 대한 필터링이 수행되는 것으로 예시하였다. 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 참조 라인이 인접 참조 라인인 경우에만, 필터링이 수행되도록 설정될 수 있다. 이때, 현재 블록에 인접하는 이웃 참조 라인은, 현재 블록의 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 큰 참조 라인일 수 있다.

[264] 또한, 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라, 단일 라인 필터 또는 앵귤러 필터 중 하나가 참조 샘플들을 필터링하는 것에 적용될 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 비방향성 모드인 경우에는, 단일 라인 필터에 기초하여 참조 샘플들을 필터링하고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우에는, 앵귤러 필터에 기초하여 참조 샘플들을 필터링할 수 있다.

[265] 또는, 참조 라인이 인접 참조 라인이 아닌 경우에도, 앵귤러 필터에 기반하여, 참조 샘플들이 필터링될 수도 있다. 이때, 이웃 참조 라인은, 현재 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 큰 참조 라인일 수 있다. 한편, 현재 참조 라인의 인덱스가 최대값을 갖는 경우, 이웃 참조 라인은, 현재 참조 라인보다 인덱스 1만큼 작은 참조 라인일 수 있다. 또는, 현재 참조 라인의 인덱스가 최대값인 경우에는, 현재 블록에 참조 샘플 필터링이 적용되지 않도록 설정할 수 있다.

[266] 또는, 이웃 참조 라인은 현재 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 작은 참조 라인일 수 있다. 현재 참조 라인의 인덱스가 최소값(즉, 0)을 갖는 경우, 이웃 참조 라인은 현재 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 큰 참조 라인일 수 있다. 또는, 현재 참조 라인의 인덱스가 최소값인 경우에는, 현재 블록에 참조 샘플 필터링이 적용되지 않도록 설정할 수 있다.

[267] 또는, 참조 라인이 인접 참조 라인(즉, 인덱스가 0인 참조 라인)인 경우에는, 단일 라인 필터를 이용하여 참조 샘플들을 필터링하고, 참조 라인이 인접 참조 라인이 아닌 경우(즉, 인덱스가 0보다 큰 참조 라인)에는, 앵귤러 필터를 기반으로 참조 샘플들을 필터링할 수 있다.

[268] 복수의 이웃 참조 라인들을 이용하여, 참조 샘플들을 필터링할 수도 있다. 일 예로, 현재 참조 라인보다 인덱스가 1 만큼 큰, 제1 참조 라인으로부터 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택하고, 현재 참조 라인보다 인덱스가 1 만큼 작은, 제2 참조 라인으로부터 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택할 수 있다. 이후, 현재 참조 라인 내 필터링될 위치의 참조 샘플과, 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플 및 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플을 필터에 입력함으로써, 필터링된 참조 샘플을 획득할 수 있다.

[269] 또는, 현재 참조 라인보다 인덱스가 1 만큼 큰, 제1 참조 라인으로부터 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택하고, 현재 참조 라인보다 인덱스가 2만큼 큰 제2 참조 라인으로부터 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택할 수도 있다.

[270] 또는, 현재 참조 라인보다 인덱스가 1 만큼 작은, 제1 참조 라인으로부터 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택하고, 현재 참조 라인보다 인덱스가 인덱스가 2 만큼 작은 제2 참조 라인으로부터 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플을 선택할 수도 있다.

[271] 한편, 필터링될 위치의 참조 샘플에 할당되는 가중치는, 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플 및 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플 각각에 할당되는 가중치보다 큰 값을 가질 수 있다. 일 예로, 필터링될 위치의 참조 샘플, 제1 앵귤러 이웃 참조 샘플 및 제2 앵귤러 이웃 참조 샘플 각각에 할당되는 가중치는, {1/2, 1/4, 1/4}일 수 있다.

[272] 참조 라인의 인덱스에 따라, 앵귤러 필터링을 위한 이웃 참조 라인들의 개수 또는 위치 중 적어도 하나가 상이할 수 있다. 일 예로, 현재 블록의 참조 라인의 인덱스가 최소값(즉, 0, 즉, 인접 참조 라인) 또는 최대값을 가리키는 경우, 현재 참조 라인에 인접하는 하나의 인접 참조 라인을 이용하여, 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수 있다. 반면, 현재 블록의 참조 라인의 인덱스가 소정의 범위에 속하는 경우(예컨대, 최소값 및 최대값을 제외한 값인 경우), 현재 참조 라인에

인접하는 두개의 인접 참조 라인들을 이용하여 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수 있다.

[273] 또는, 현재 참조 라인의 인덱스가 최소값인 경우, 현재 참조 라인보다 인덱스가 큰 2개의 이웃 참조 라인들을 이용하여, 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수 있다. 반면, 현재 참조 라인의 인덱스가 최대값인 경우, 현재 참조 라인보다 인덱스가 작은 2개의 이웃 참조 라인들을 이용하여, 앵귤러 필터에 기반한 필터링을 수행할 수 있다. 현재 참조 라인의 인덱스가 최소값 및 최대값이 아닌 경우, 현재 참조 라인은, 제1 이웃 참조 라인 및 제2 이웃 참조 라인 사이에 존재할 수 있다.

[274] 또는, 어떤 방식의 필터링을 사용하는지 알려주는 정보를 부호화하여 디코더로 시그널링 할 수도 있다.

[275] 상술한 실시예들에서 사용된 신택스들의 명칭은, 설명의 편의를 위해 명명된 것에 불과하다.

[276] 복호화 과정 또는 부호화 과정을 중심으로 설명된 실시예들을, 부호화 과정 또는 복호화 과정에 적용하는 것은, 본 개시의 범주에 포함되는 것이다. 소정의 순서로 설명된 실시예들을, 설명된 것과 상이한 순서로 변경하는 것 역시, 본 개시의 범주에 포함되는 것이다.

[277] 상술한 개시는 일련의 단계 또는 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 이는 발명의 시계열적 순서를 한정한 것은 아니며, 필요에 따라 동시에 수행되거나 다른 순서로 수행될 수 있다. 또한, 상술한 개시에서 블록도를 구성하는 구성요소(예를 들어, 유닛, 모듈 등) 각각은 하드웨어 장치 또는 소프트웨어로 구현될 수도 있고, 복수의 구성요소가 결합하여 하나의 하드웨어 장치 또는 소프트웨어로 구현될 수도 있다. 일 예로, 상기 하드웨어 장치는, 연산을 수행하기 위한 프로세서, 데이터를 저장하는 메모리, 데이터를 전송하는 송신기 및 데이터를 수신하는 수신기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[278] 상술한 개시는 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

[279] 또한, 본 개시에 의하면, 상술한 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 제공될 수 있다. 상기 비트스트림은, 부호화 장치에 의해 전송될 수 있고, 복호화 장치는, 상기 비트스트림을 수신하여, 영상을 복호화할 수 있다.

[280] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 개시에 따른 처리를 수행하기

위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

산업상 이용가능성

[281] 본 개시를 통한 실시예들은 영상을 부호화 또는 복호화하는 전자기기에 적용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 현재 블록의 참조 라인을 결정하는 단계;
현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;
상기 참조 라인에 포함된 참조 샘플들을 필터링하는 단계; 및
필터링된 참조 샘플들 및 상기 인트라 예측 모드를 기초로, 상기 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계를 포함하되,
상기 필터링은, 제1 필터 타입 또는 제2 필터 타입 중 적어도 하나에 의해 수행되고,
상기 제1 필터 타입은, 상기 참조 라인에 포함된 이웃 참조 샘플을 이용하는 것이고,
상기 제2 필터 타입은, 상기 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 포함된 앵귤러 이웃 참조 샘플을 이용하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 현재 블록의 상기 인트라 예측 모드에 기초하여, 상기 제1 필터 타입 또는 상기 제2 필터 타입 중 하나가 선택되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 3] 제2 항에 있어서,
상기 인트라 예측 모드가 비방향성 모드인 경우, 상기 제1 필터 타입에 기초하여 상기 참조 샘플들이 필터링되고,
상기 인트라 예측 모드가 방향성 모드인 경우, 상기 제2 필터 타입에 기초하여 상기 참조 샘플들이 필터링되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 앵귤러 이웃 참조 샘플은, 상기 참조 라인이 포함된 참조 샘플로부터, 상기 인트라 예측 모드의 방향성에 따라, 상기 이웃 참조 라인에 프로젝션된 위치에 존재하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 프로젝션된 위치가 분수 위치를 가리키는 경우, 상기 이웃 참조 라인 내 상기 프로젝션된 위치 양쪽에 위치하는 두 정수 위치 참조 샘플들을 보간하여, 상기 앵귤러 이웃 참조 샘플을 유도하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 6] 제4 항에 있어서,
상기 프로젝션된 위치가 분수 위치를 가리키는 경우, 상기 이웃 참조 샘플라인 내 상기 프로젝션된 위치에 가장 가까운 정수 위치 참조 샘플이 상기 앵귤러 이웃 참조 샘플로 설정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인 보다 인덱스가 1 만큼 큰 또는 작은 참조 라인인 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 참조 라인의 인덱스가 최대값이 아닌 경우, 상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 크고,
상기 참조 라인의 인덱스가 최대값인 경우, 상기 이웃 참조 라인은, 상기 참조 라인보다 인덱스가 1만큼 작은 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 9] 제1 항에 있어서,
필터링된 참조 샘플은, 상기 참조 라인 내 참조 샘플 및 상기 이웃 참조 라인 내 앵귤러 참조 샘플을 가중합하여 획득되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 참조 샘플에 할당되는 가중치는, 상기 앵귤러 참조 샘플에 할당되는 가중치보다 큰 값을 갖는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 11] 제1 항에 있어서,
상기 필터링된 참조 샘플은, 상기 참조 라인 내 참조 샘플, 상기 참조 라인에 인접하는 제1 이웃 참조 라인 내 제1 앵귤러 참조 샘플 및 상기 참조 라인에 인접하는 제2 이웃 참조 라인 내 제2 앵귤러 참조 샘플을 가중합하여 획득되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 참조 라인은, 상기 제1 이웃 참조 라인 및 상기 제2 이웃 참조 라인 사이에 존재하는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

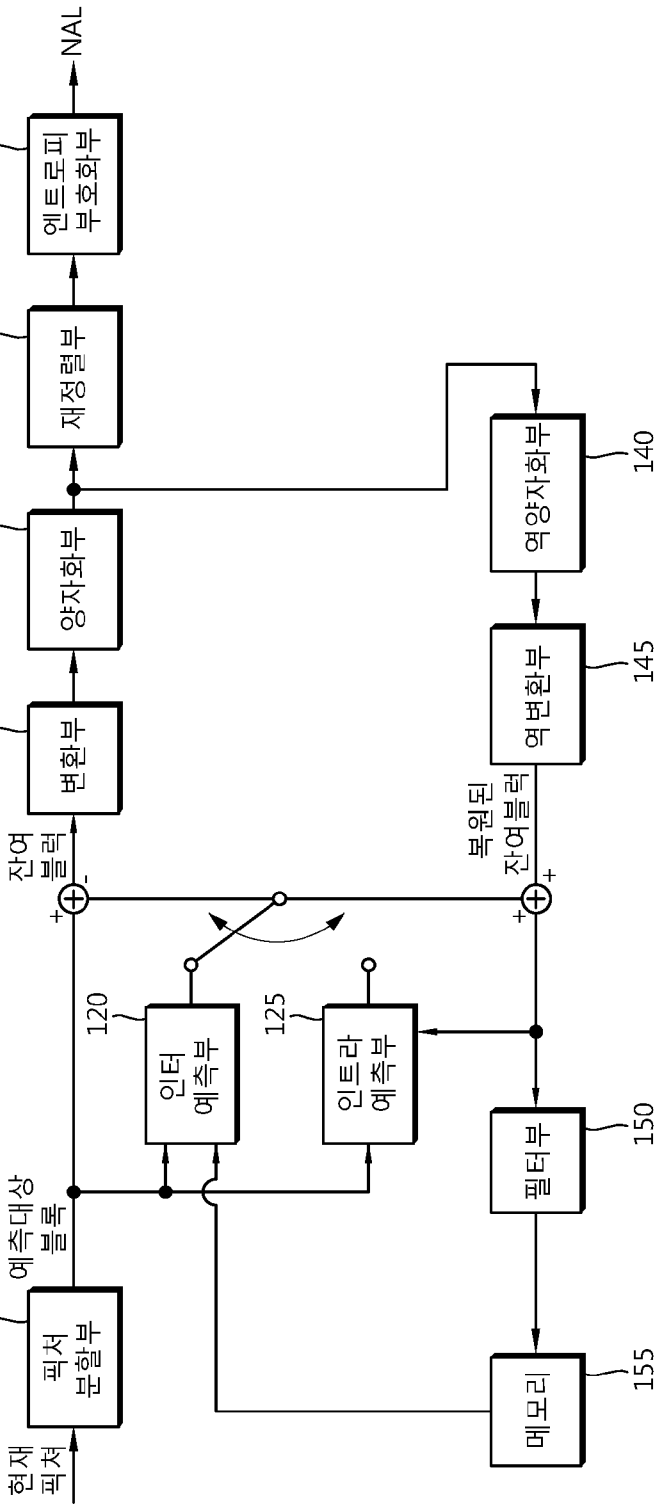
[청구항 13] 제11 항에 있어서,
상기 제2 필터 타입에 따른 필터링을 수행함에 있어서, 복수의 이웃 참조 라인들이 이용되는지 여부는, 상기 참조 라인의 인덱스를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는, 영상 복호화 방법.

[청구항 14] 현재 블록의 참조 라인을 결정하는 단계;
현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;
상기 참조 라인에 포함된 참조 샘플들을 필터링하는 단계; 및
필터링된 참조 샘플들 및 상기 인트라 예측 모드를 기초로, 상기 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계를 포함하되,
상기 필터링은, 제1 필터 타입 또는 제2 필터 타입 중 적어도 하나에 의해 수행되고,
상기 제1 필터 타입은, 상기 참조 라인에 포함된 이웃 참조 샘플을 이용하는 것이고,

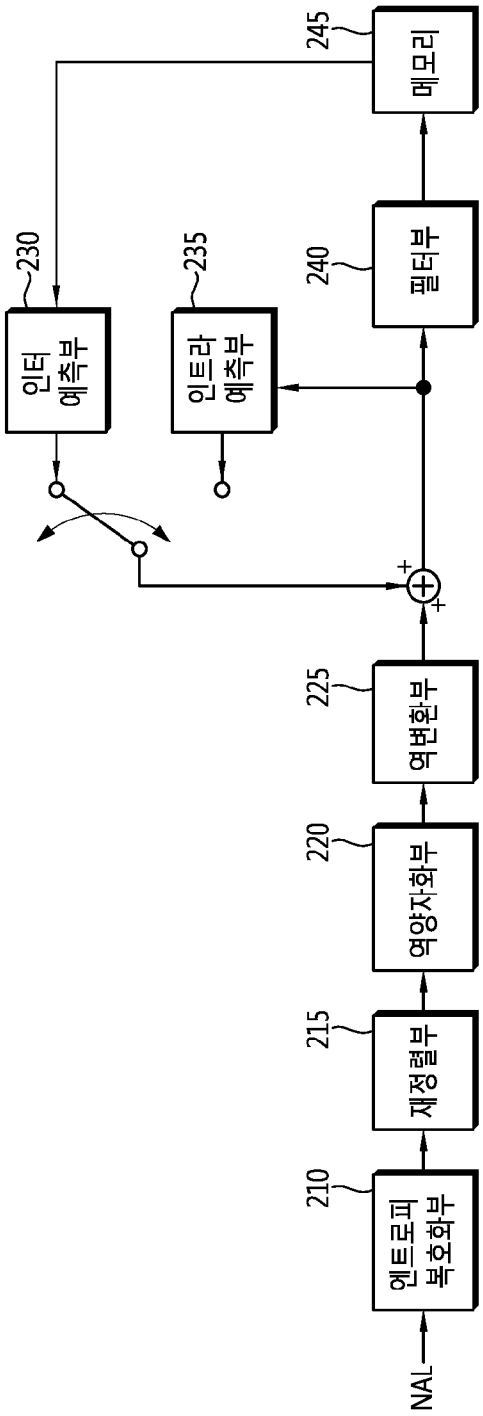
상기 제2 필터 타입은, 상기 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 포함된 앵귤러 이웃 참조 샘플을 이용하는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법.

[청구항 15] 현재 블록의 참조 라인을 결정하는 단계;
현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;
상기 참조 라인에 포함된 참조 샘플들을 필터링하는 단계; 및
필터링된 참조 샘플들 및 상기 인트라 예측 모드를 기초로, 상기 현재 블록의 예측 블록을 획득하는 단계를 포함하되,
상기 필터링은, 제1 필터 타입 또는 제2 필터 타입 중 적어도 하나에 의해 수행되고,
상기 제1 필터 타입은, 상기 참조 라인에 포함된 이웃 참조 샘플을 이용하는 것이고,
상기 제2 필터 타입은, 상기 참조 라인에 인접하는 이웃 참조 라인에 포함된 앵귤러 이웃 참조 샘플을 이용하는 것을 특징으로 하는, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

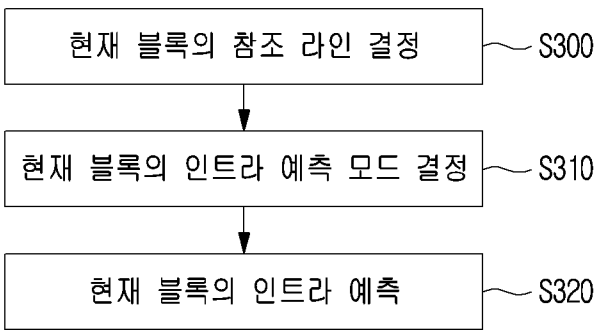
[도1]


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

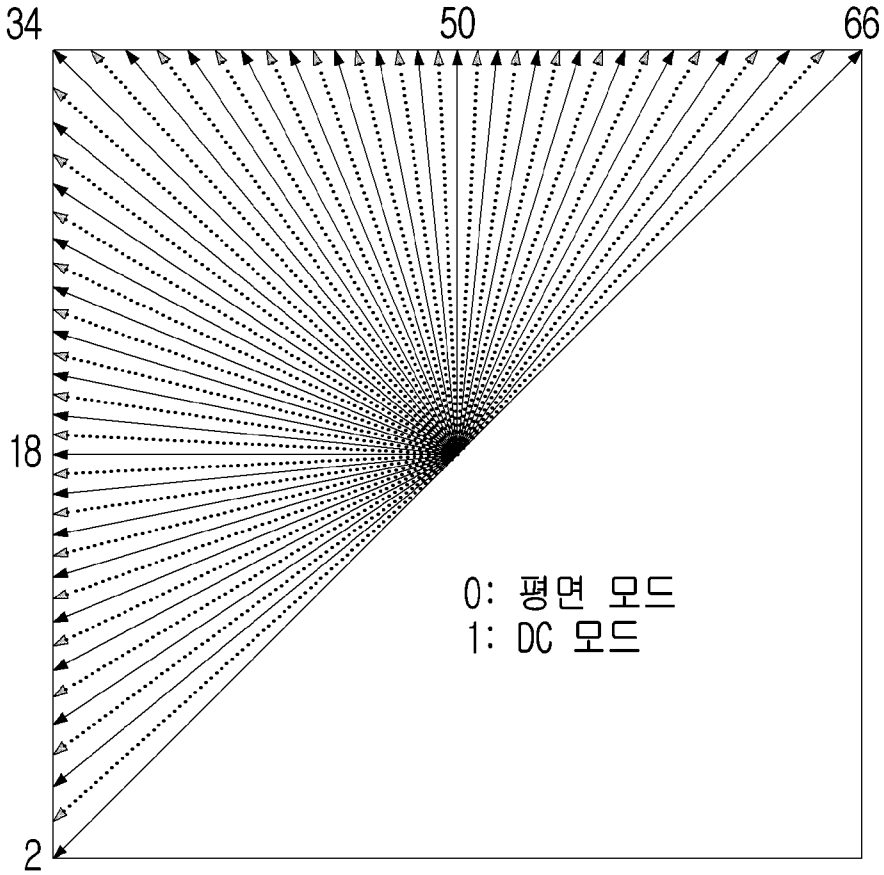
[도2]


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

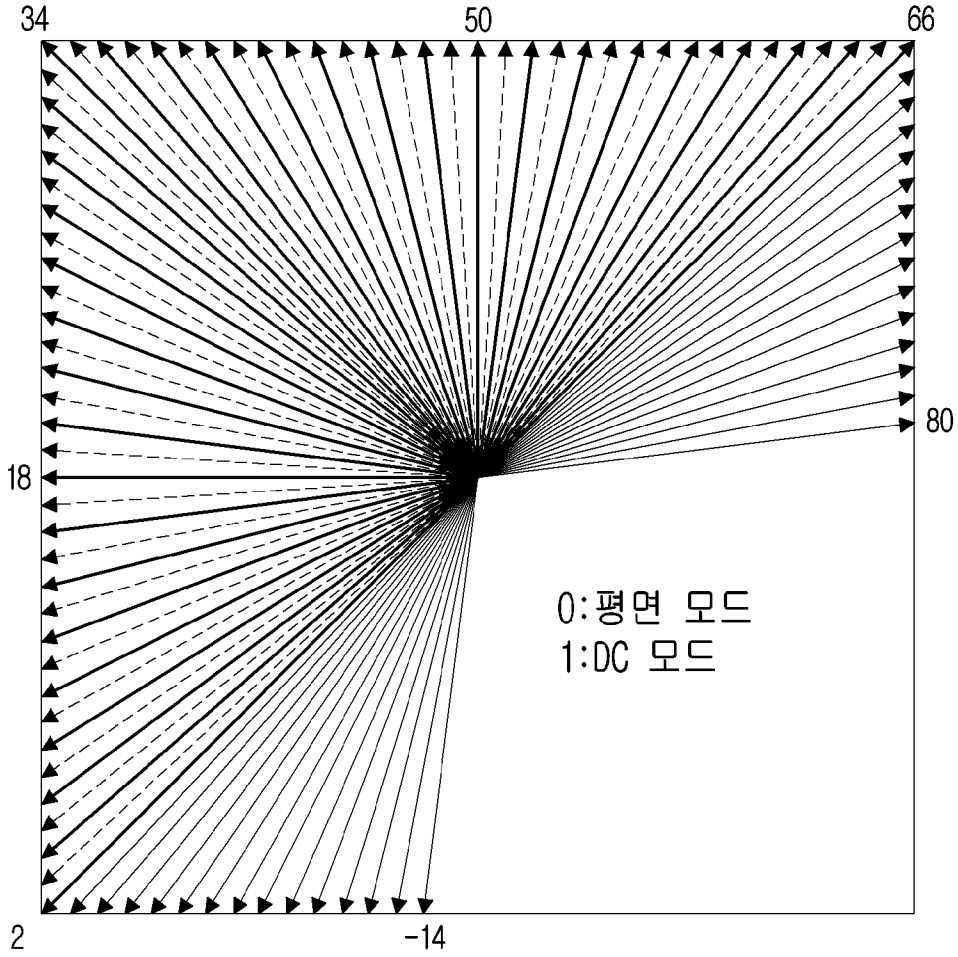
[도3]


현재 블록의 참조 라인 결정
S300
현재 블록의 인트라 예측 모드 결정
S310
현재 블록의 인트라 예측
S320

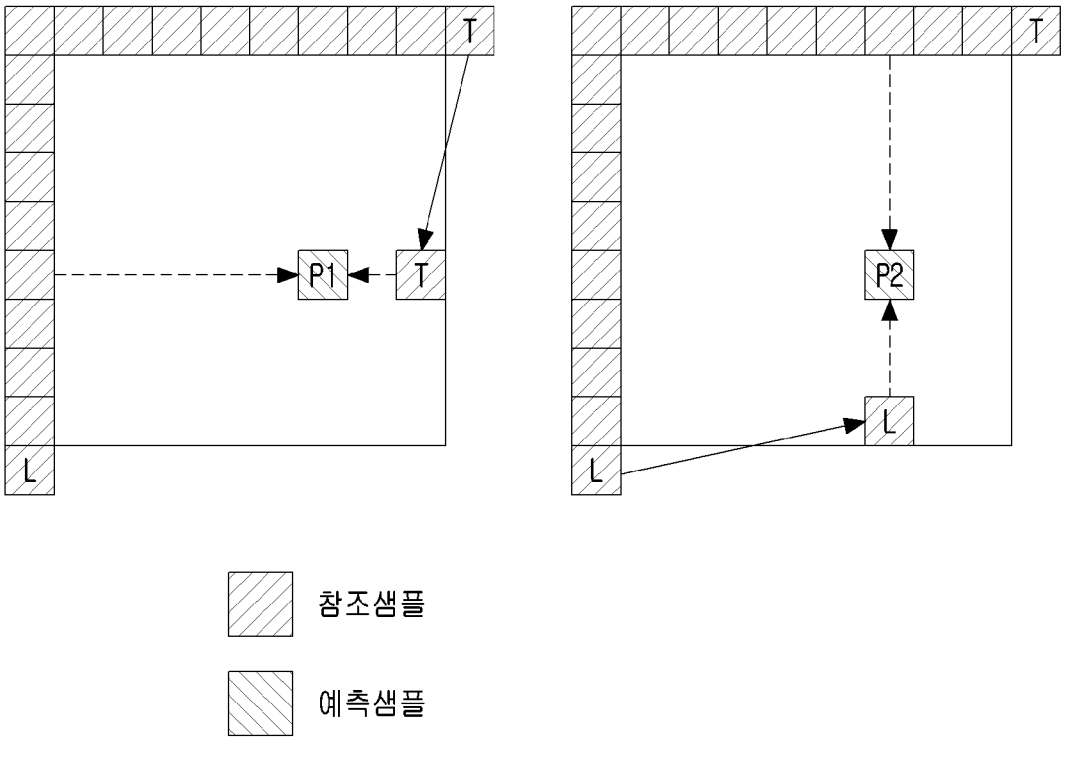
[도4]



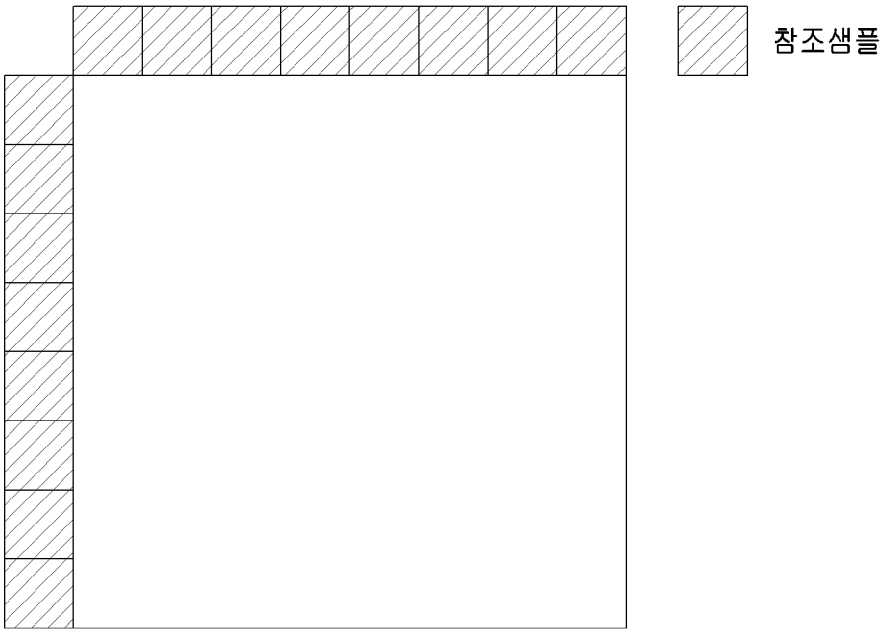
[도5]



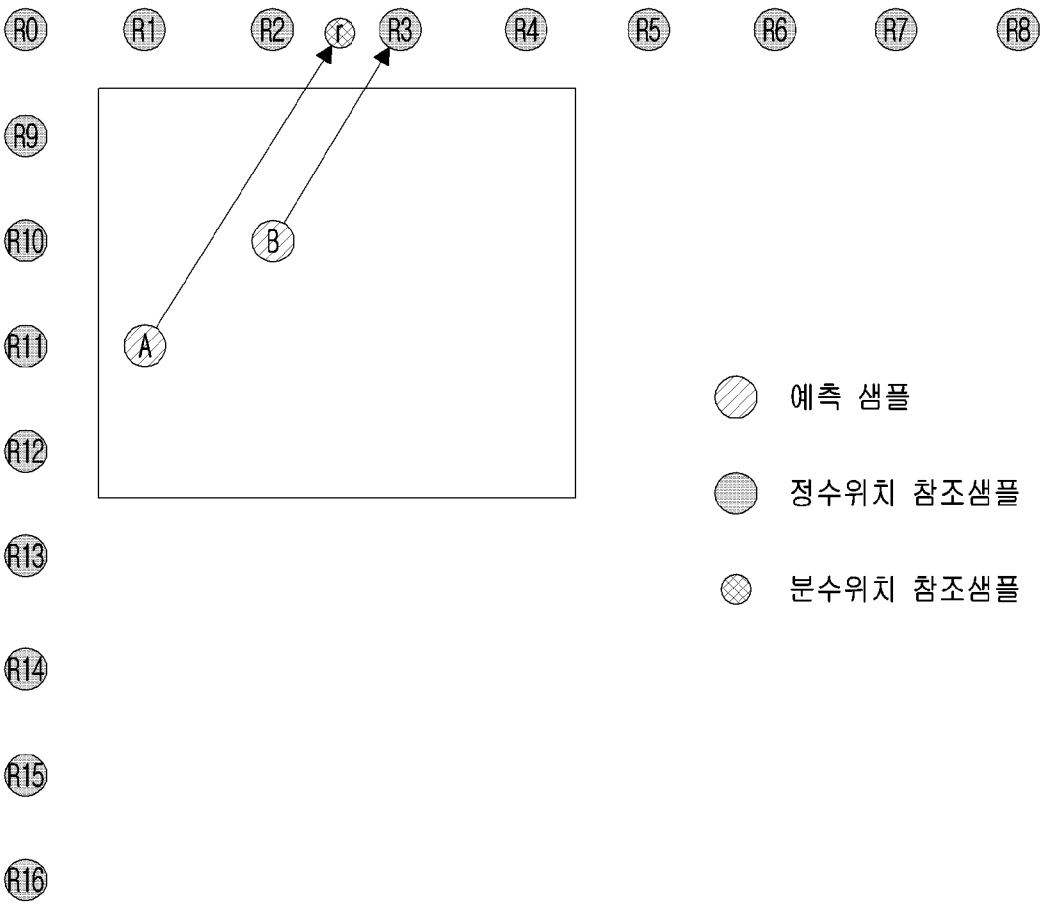
[도6]



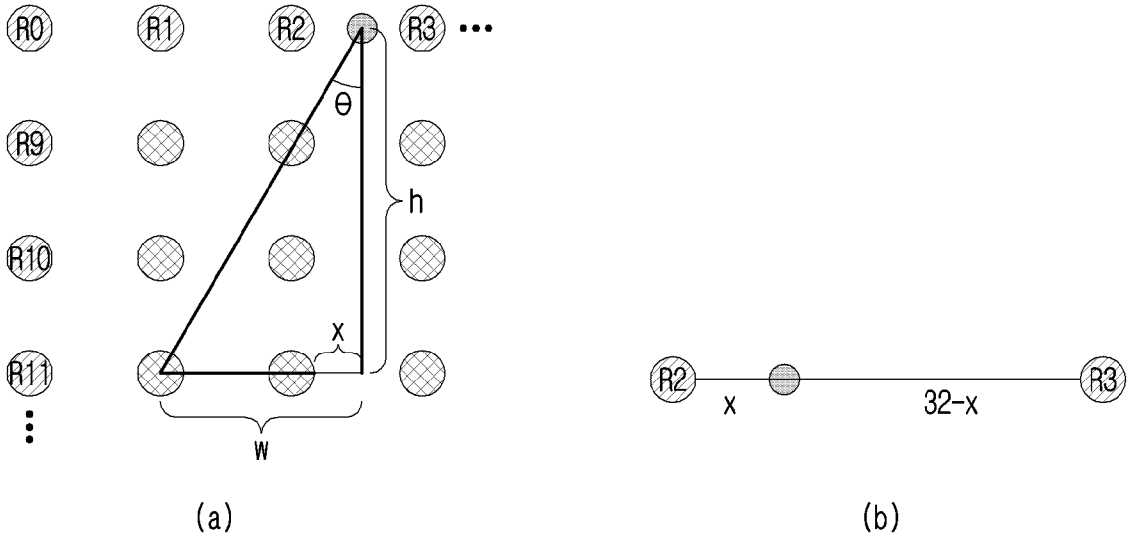
[도7]


참조샘플

[도8]


R0
R1
R2
r
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
B
A
예측 샘플
정수위치 참조샘플
분수위치 참조샘플

[도9]



(a) (b)

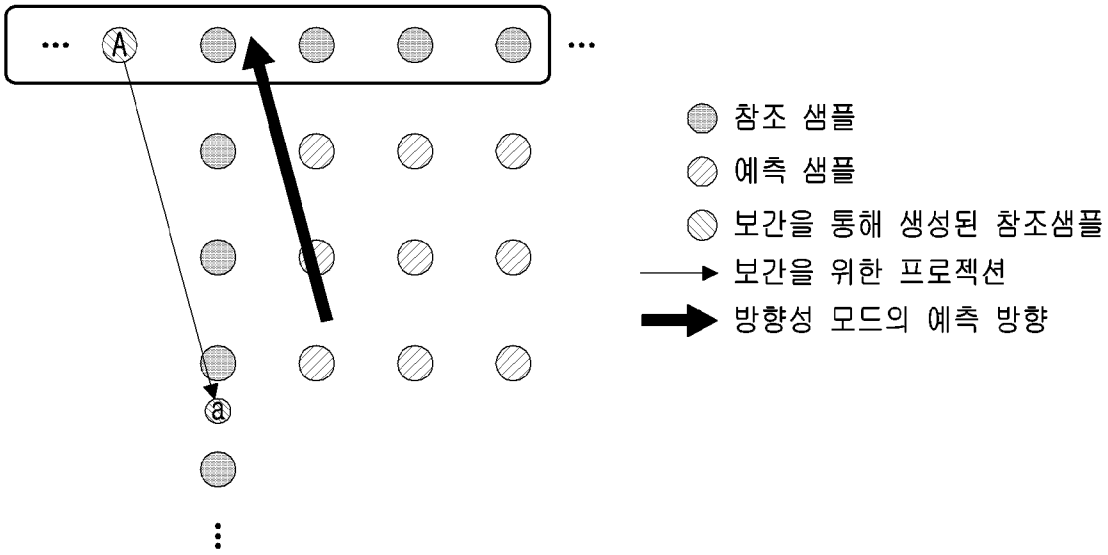
[도10]

화면내예측모드	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
tanθ × 32	X	X	32	29	26	23	20	18	16	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
화면내예측모드	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
tanθ × 32	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20	-23	-26	-29	-32	-29	-26	-23	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6
화면내예측모드	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66		
tanθ × 32	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	23	26	29	32		

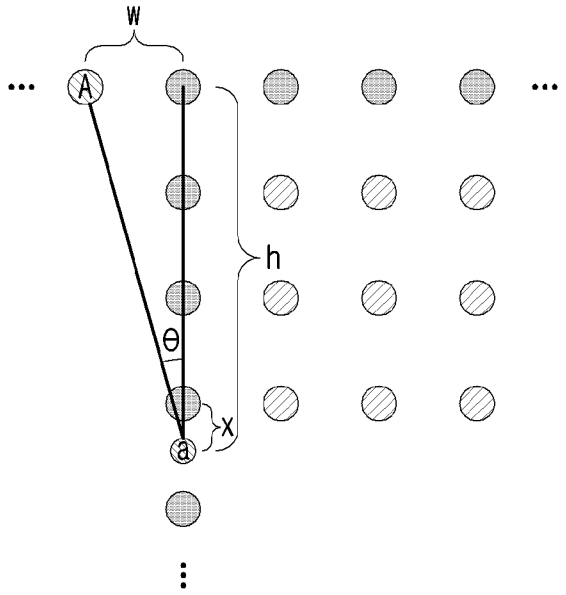
[도11]

화면내예측모드	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
tanθ × 32	512	341	256	171	128	102	86	73	64	57	51	45	39	35
화면내예측모드	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
tanθ × 32	35	39	45	51	57	64	73	86	102	128	171	256	341	512

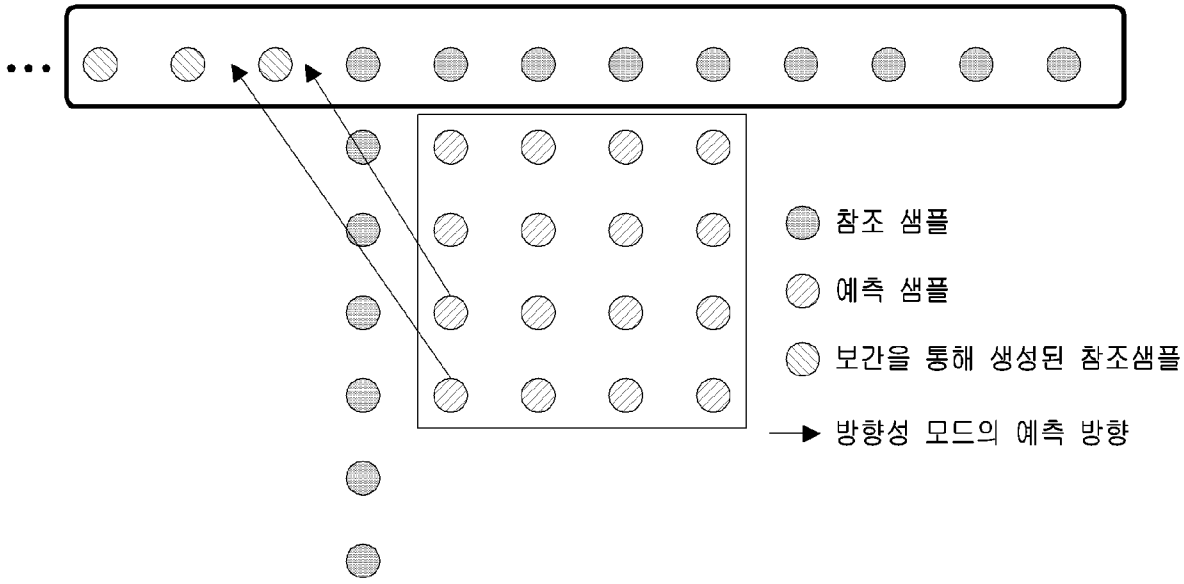
[도12]



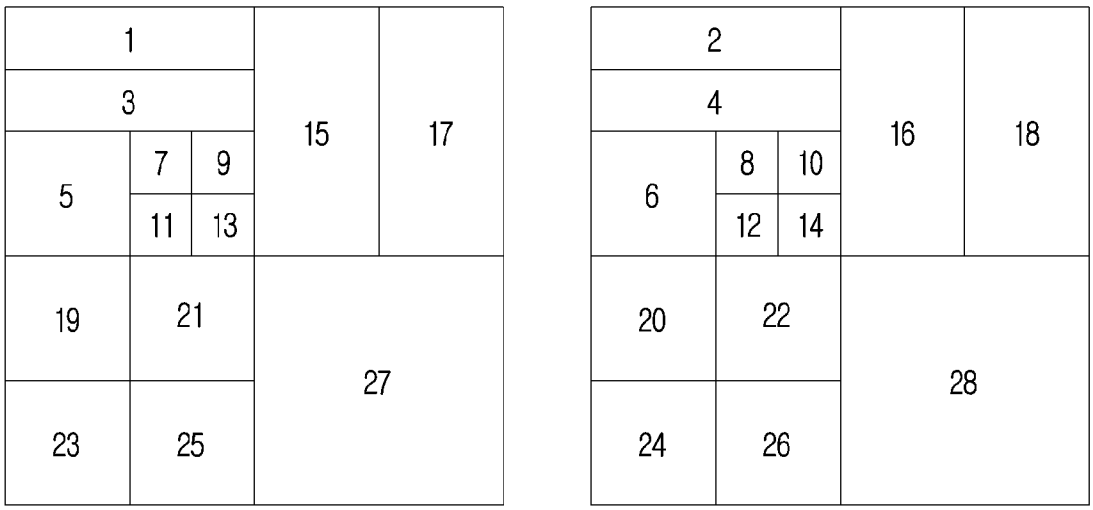
[도13]



[도14]

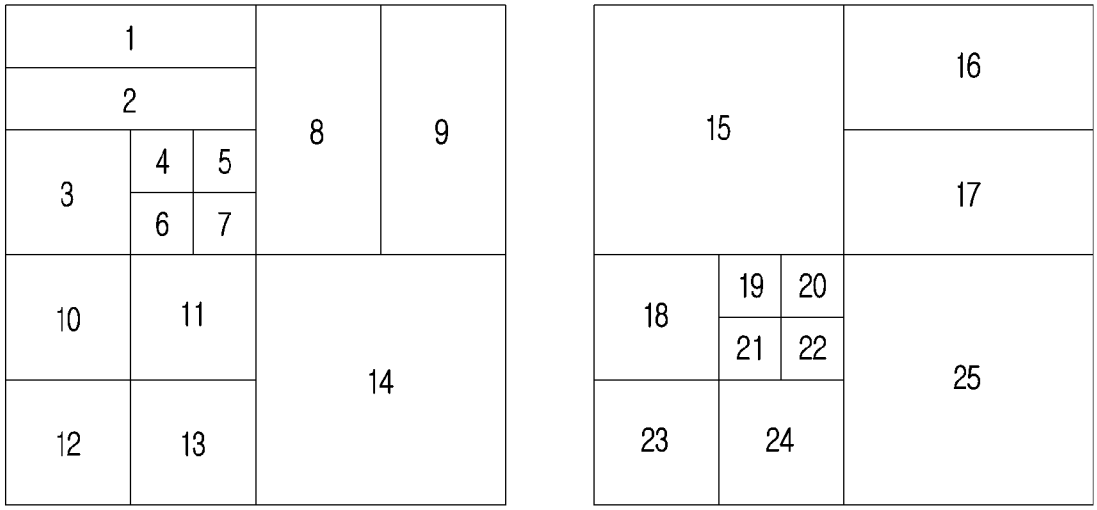


[도15]

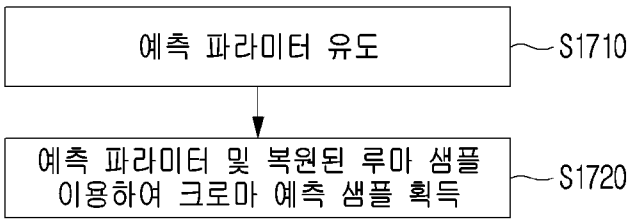


루마 기준 블록 크로마 기준 블록

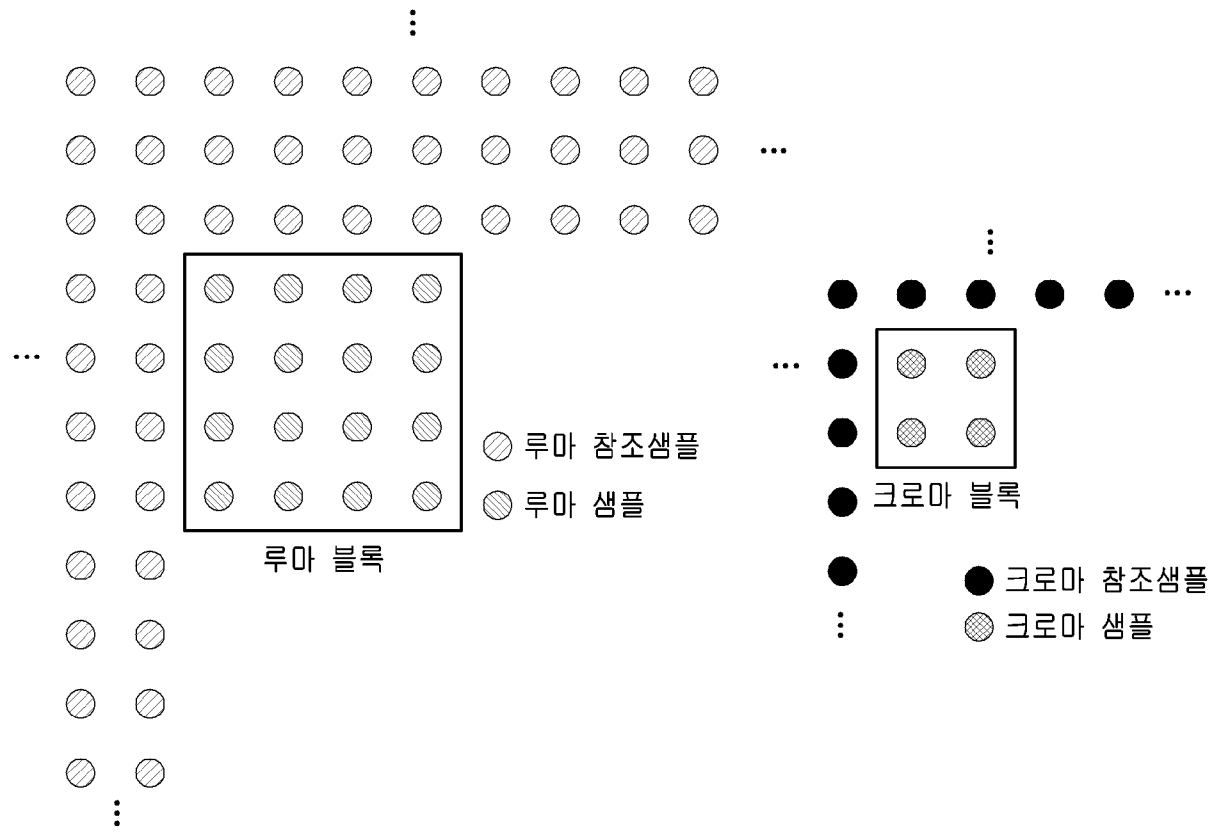
[도16]


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
루마 기준 블록
크로마 기준 블록

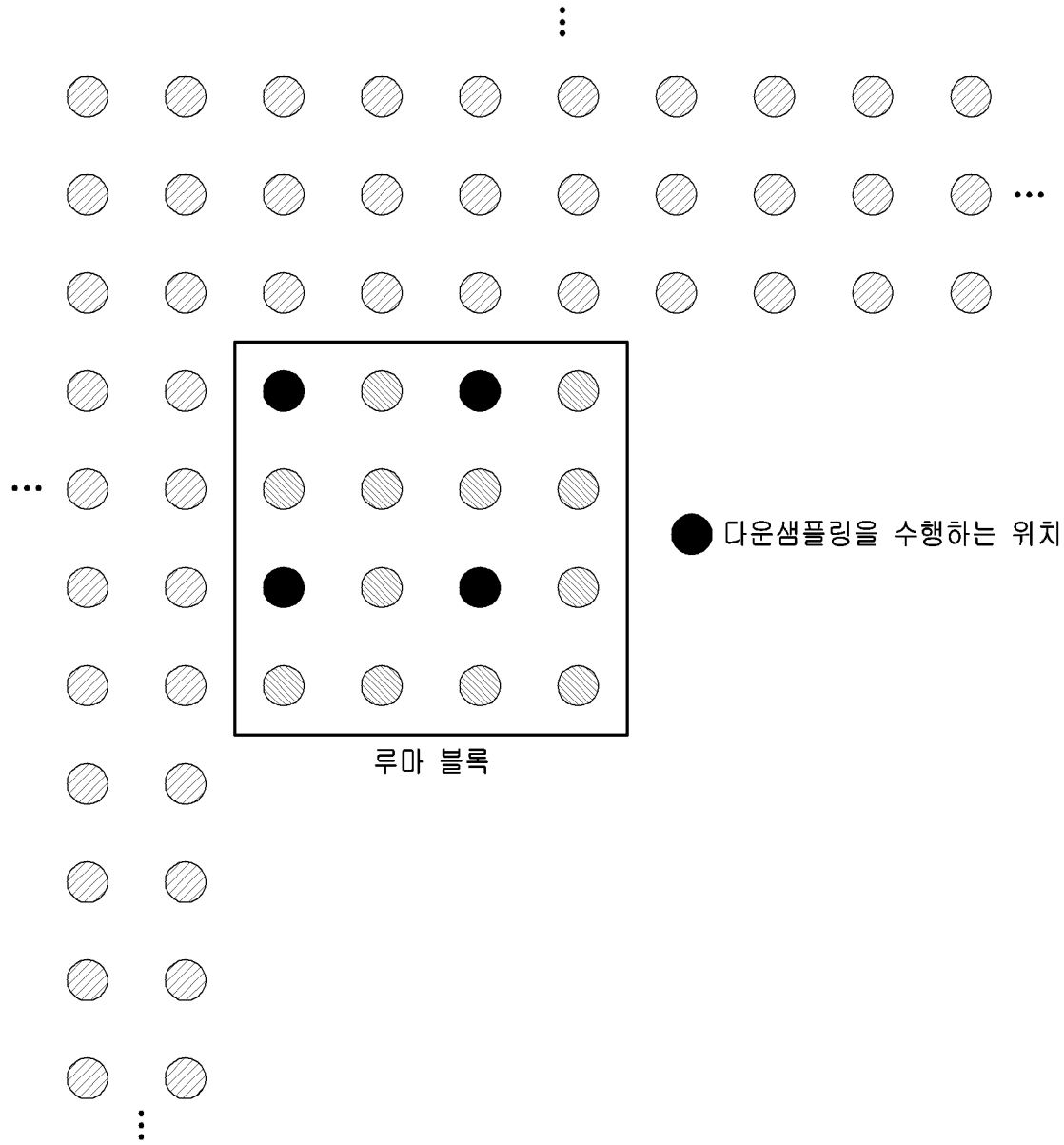
[도17]


예측 파라미터 유도
S1710
예측 파라미터 및 복원된 루마 샘플 이용하여 크로마 예측 샘플 획득
S1720

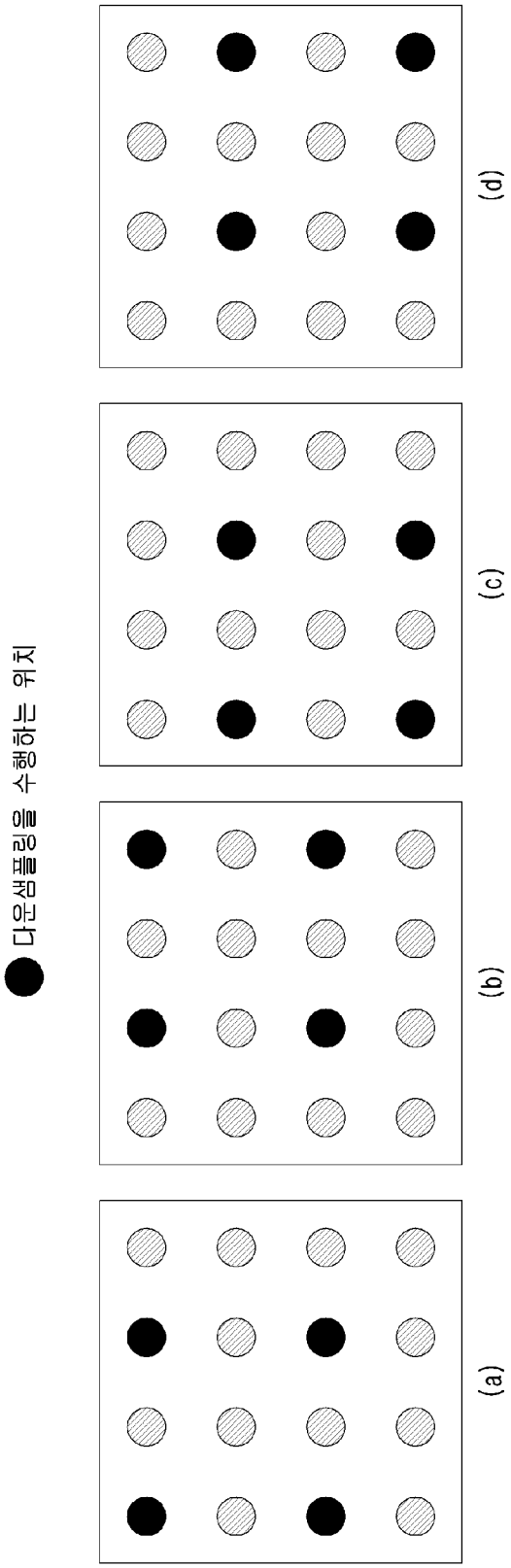
[도18]


루마 참조샘플
루마 샘플
루마 블록
크로마 블록
크로마 참조샘플
크로마 샘플

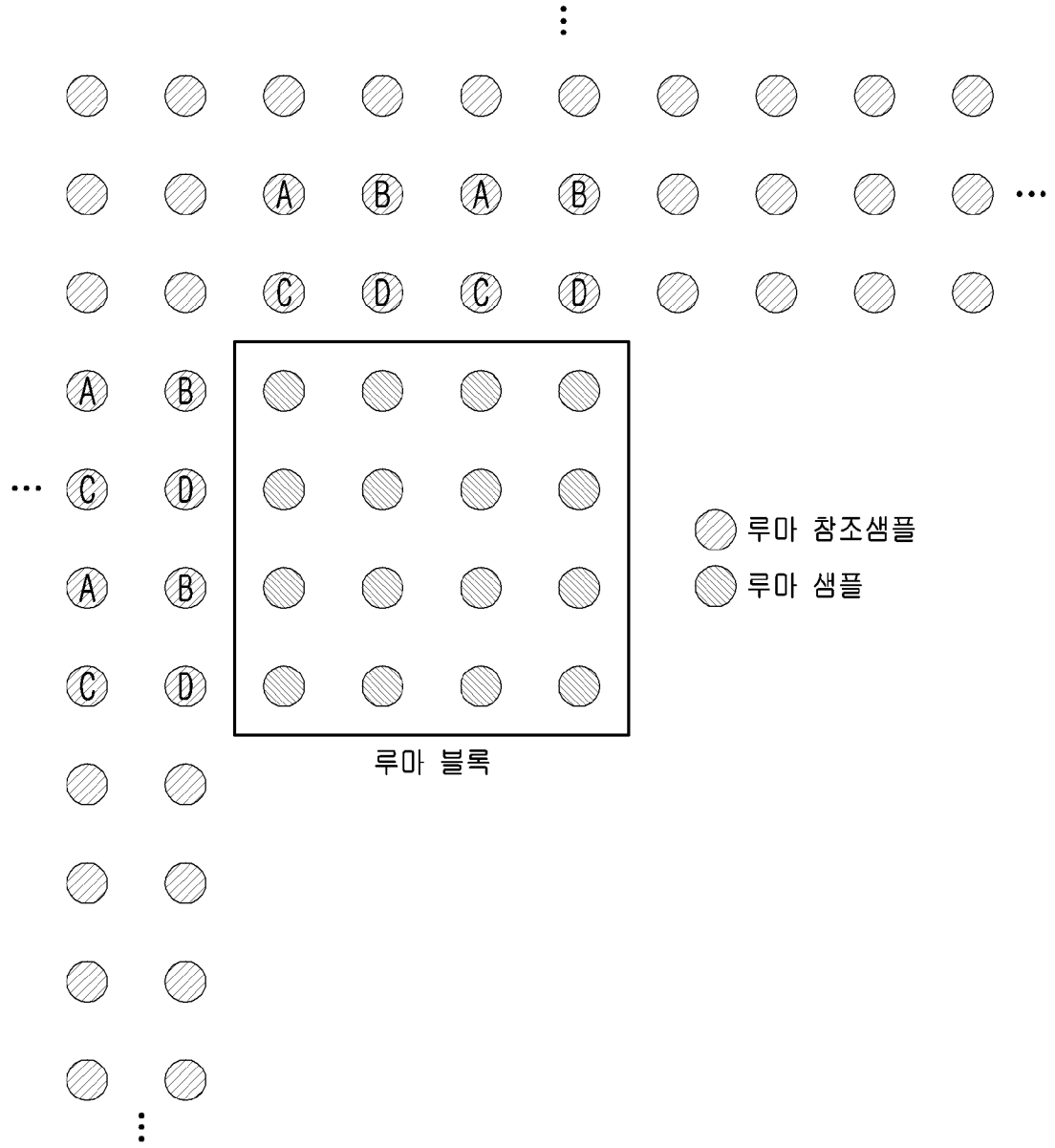
[도19]



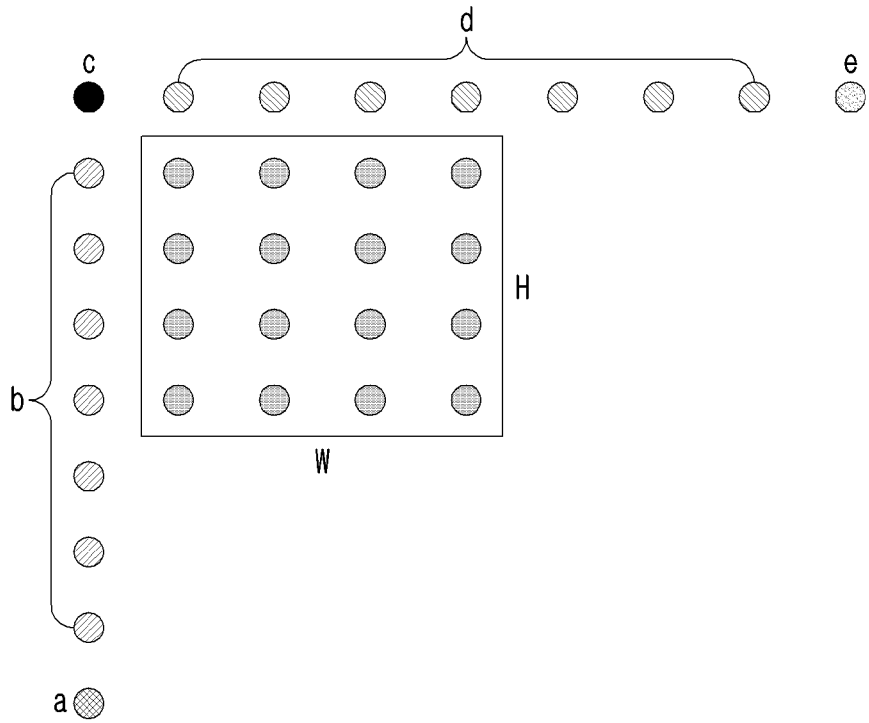
[도20]



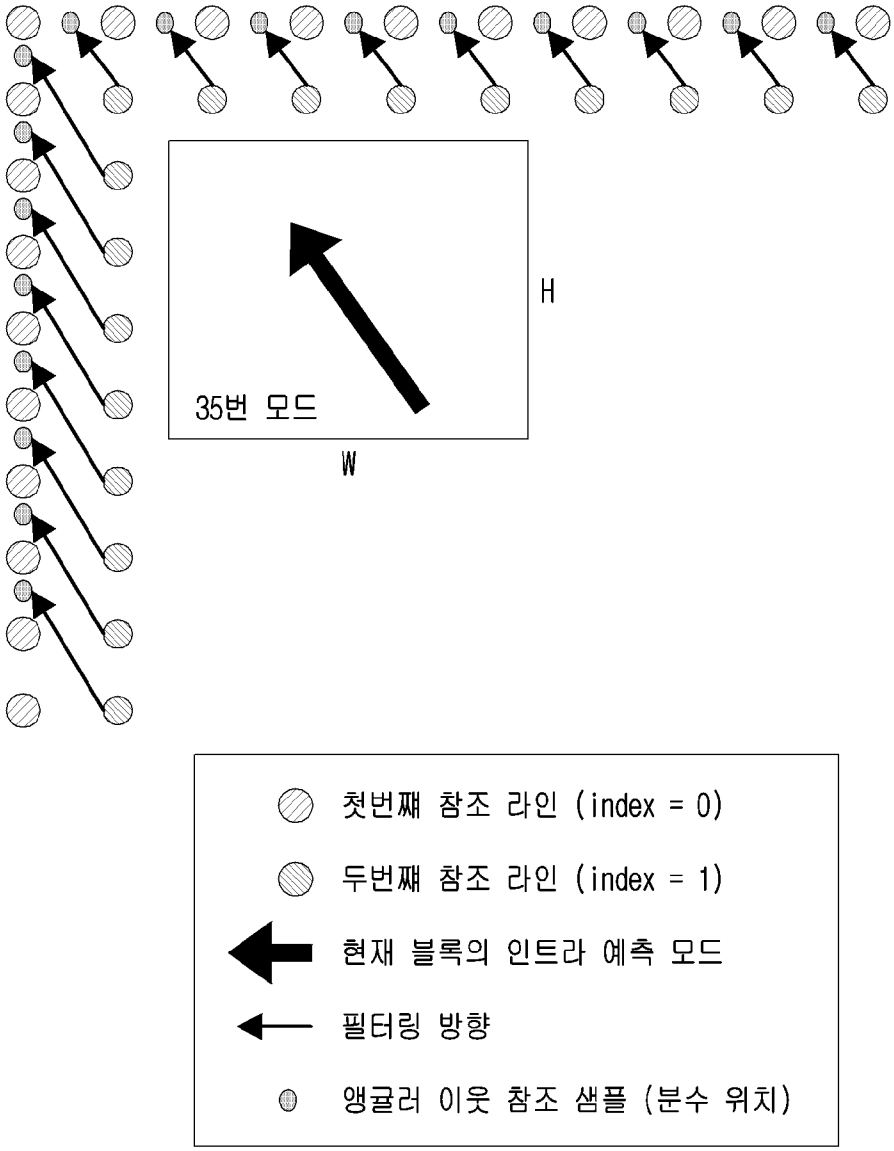
[도21]



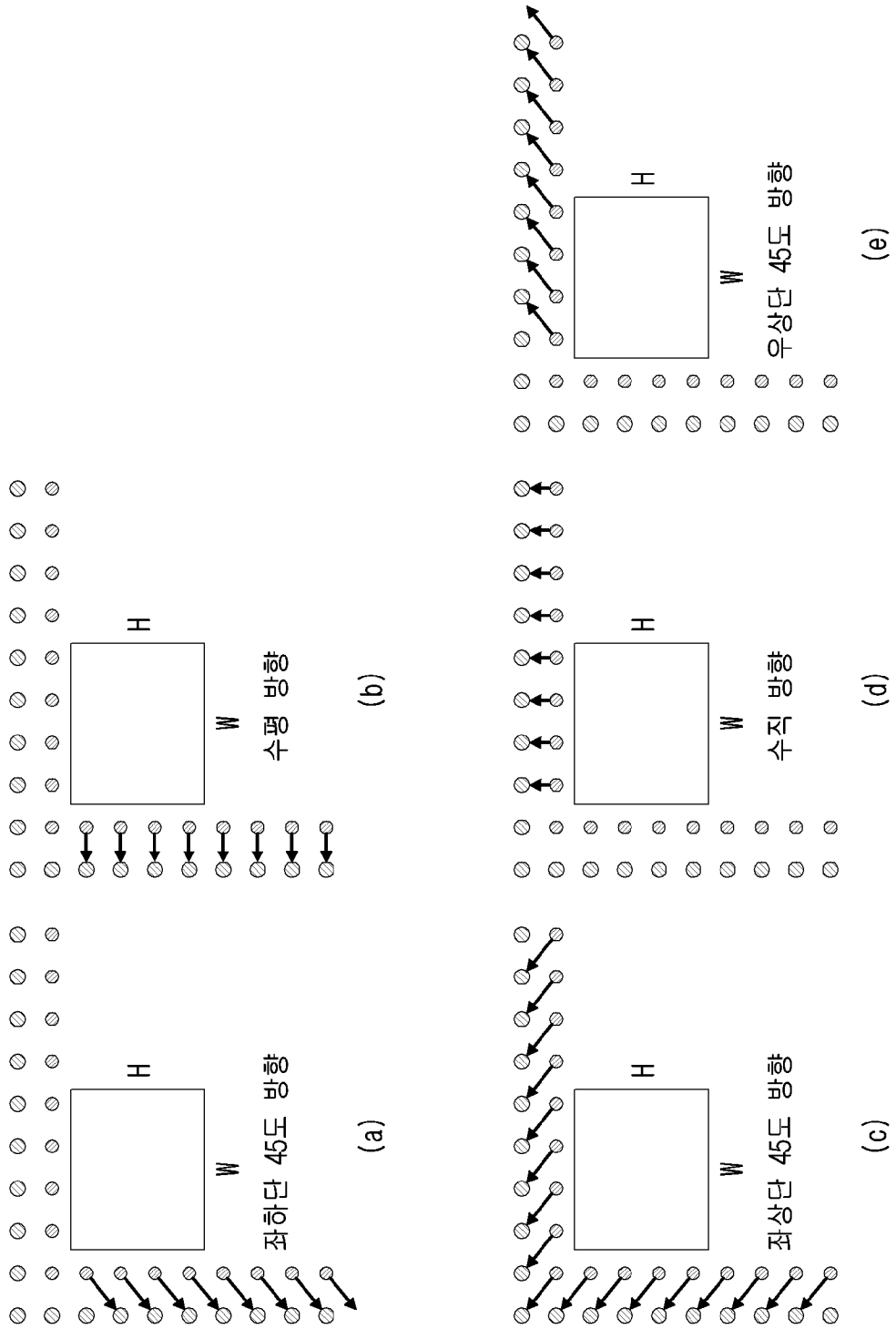
[도22]



[도23]


H
35번 모드
W
첫번째 참조 라인 (index = 0)
두번째 참조 라인 (index = 1)
현재 블록의 인트라 예측 모드
필터링 방향
앵귤러 이웃 참조 샘플 (분수 위치)

[도24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2024/009324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/117(2014.01)i; **H04N 19/105**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/117(2014.01); G06T 5/00(2006.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/176(2014.01); H04N 19/593(2014.01)

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: 복호화(decoding), 참조(reference), 라인(line), 인트라(intra), 예측(predict), 필터(filter), 타입(type), 이웃(neighbor)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2540171 B1 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 05 June 2023 (2023-06-05) See paragraphs [0001], [0177], [0219], [0250], [0263], [0279], [0281] and [0316]; claim 1; and figures 5 and 11.	1-15
Y	KR 10-2023-0045102 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 April 2023 (2023-04-04) See paragraphs [0009]-[0010] and [0046].	1-15
Y	US 2022-0217331 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 07 July 2022 (2022-07-07) See paragraphs [0184]-[0188] and [0193]; and figures 18a-18b.	1-15
A	KR 10-2506416 B1 (TENCENT AMERICA LLC) 08 March 2023 (2023-03-08) See claims 1-12.	1-15
A	KR 10-2021-0114054 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 September 2021 (2021-09-17) See claim 11.	1-15

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
18 October 2024	**18 October 2024**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2024/009324

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2540171 B1	05 June 2023	CN 118338018 A	12 July 2024
		KR 10-2024-0049255 A	16 April 2024
		KR 10-2656598 B1	11 April 2024
		US 11909961 B2	20 February 2024
		US 2024-0137503 A1	25 April 2024
		WO 2019-103491 A1	31 May 2019
KR 10-2023-0045102 A	04 April 2023	CN 111164979 A	15 May 2020
		EP 3661212 A1	03 June 2020
		JP 2022-137229 A	21 September 2022
		JP 7532450 B2	13 August 2024
		KR 10-2022-0054705 A	03 May 2022
		KR 10-2514436 B1	27 March 2023
		US 12081764 B2	03 September 2024
		US 2024-0048715 A1	08 February 2024
		WO 2019-066472 A1	04 April 2019
US 2022-0217331 A1	07 July 2022	CN 116962721 A	27 October 2023
		EP 3453180 A1	13 March 2019
		US 11758127 B2	12 September 2023
		US 2023-0362353 A1	09 November 2023
		WO 2017-190288 A1	09 November 2017
KR 10-2506416 B1	08 March 2023	CN 112385216 A	19 February 2021
		CN 112385216 B	29 July 2022
		EP 3769521 A1	27 January 2021
		JP 2024-114867 A	23 August 2024
		JP 7513793 B2	09 July 2024
		KR 10-2023-0035453 A	13 March 2023
		US 11743457 B2	29 August 2023
		US 2023-0336720 A1	19 October 2023
		WO 2020-055545 A1	19 March 2020
KR 10-2021-0114054 A	17 September 2021	CN 113632468 A	09 November 2021
		CN 113632468 B	10 September 2024
		EP 3941047 A1	19 January 2022
		US 12088800 B2	10 September 2024
		US 2022-0182616 A1	09 June 2022
		WO 2020-185018 A1	17 September 2020

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2024/009324

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/117(2014.01)i; **H04N 19/105**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/117(2014.01); G06T 5/00(2006.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/176(2014.01); H04N 19/593(2014.01)

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: 복호화(decoding), 참조(reference), 라인(line), 인트라(intra), 예측(predict), 필터(filter), 타입(type), 이웃(neighbor)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2540171 B1 (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2023.06.05 단락 [0001], [0177], [0219], [0250], [0263], [0279], [0281], [0316]; 청구항 1; 및 도면 5, 11	1-15
Y	KR 10-2023-0045102 A (삼성전자주식회사) 2023.04.04 단락 [0009]-[0010], [0046]	1-15
Y	US 2022-0217331 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2022.07.07 단락 [0184]-[0188], [0193]; 및 도면 18a-18b	1-15
A	KR 10-2506416 B1 (텐센트 아메리카 엘엘씨) 2023.03.08 청구항 1-12	1-15
A	KR 10-2021-0114054 A (엘지전자 주식회사) 2021.09.17 청구항 11	1-15

☐ 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 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년10월18일(18.10.2024)	**2024년10월18일(18.10.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

양정록

전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2024/009324

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2540171 B1	2023/06/05	CN 118338018 A	2024/07/12
		KR 10-2024-0049255 A	2024/04/16
		KR 10-2656598 B1	2024/04/11
		US 11909961 B2	2024/02/20
		US 2024-0137503 A1	2024/04/25
		WO 2019-103491 A1	2019/05/31
KR 10-2023-0045102 A	2023/04/04	CN 111164979 A	2020/05/15
		EP 3661212 A1	2020/06/03
		JP 2022-137229 A	2022/09/21
		JP 7532450 B2	2024/08/13
		KR 10-2022-0054705 A	2022/05/03
		KR 10-2514436 B1	2023/03/27
		US 12081764 B2	2024/09/03
		US 2024-0048715 A1	2024/02/08
		WO 2019-066472 A1	2019/04/04
US 2022-0217331 A1	2022/07/07	CN 116962721 A	2023/10/27
		EP 3453180 A1	2019/03/13
		US 11758127 B2	2023/09/12
		US 2023-0362353 A1	2023/11/09
		WO 2017-190288 A1	2017/11/09
KR 10-2506416 B1	2023/03/08	CN 112385216 A	2021/02/19
		CN 112385216 B	2022/07/29
		EP 3769521 A1	2021/01/27
		JP 2024-114867 A	2024/08/23
		JP 7513793 B2	2024/07/09
		KR 10-2023-0035453 A	2023/03/13
		US 11743457 B2	2023/08/29
		US 2023-0336720 A1	2023/10/19
		WO 2020-055545 A1	2020/03/19
KR 10-2021-0114054 A	2021/09/17	CN 113632468 A	2021/11/09
		CN 113632468 B	2024/09/10
		EP 3941047 A1	2022/01/19
		US 12088800 B2	2024/09/10
		US 2022-0182616 A1	2022/06/09
		WO 2020-185018 A1	2020/09/17