

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 6월 27일 (27.06.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/136154 A1

(51) 국제특허분류:

H04N 19/105 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/593 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01)

& BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/018591

(22) 국제출원일:

2023년 11월 17일 (17.11.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0179526 2022년 12월 20일 (20.12.2022) KR

10-2023-0159458 2023년 11월 16일 (16.11.2023) KR

(71) 출원인: 현대자동차주식회사 (HYUNDAI MOTOR

COMPANY) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구

현릉로 12, Seoul (KR). 기아 주식회사 (KIA CORPO-

RATION) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 현릉로

12, Seoul (KR). 성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH

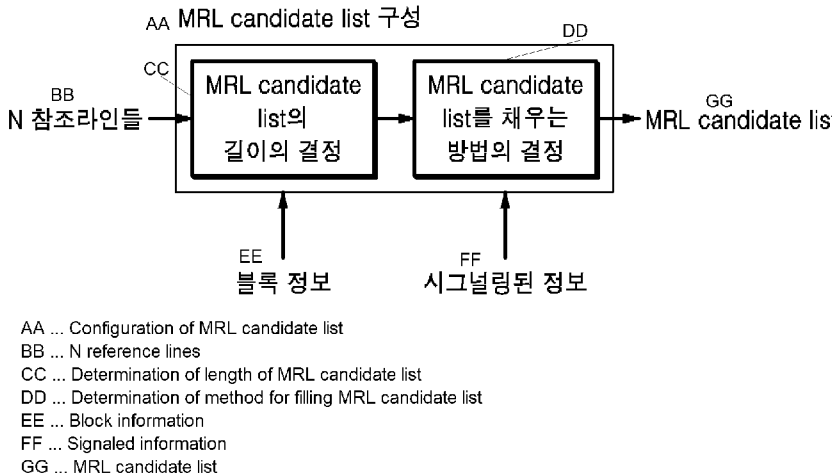
(72) 발명자: 전병우 (JEON, Byeung Woo); 13597 경기도 성남시 분당구 내정로 165번길 35, 527-1302, Gyeonggi-do (KR). 이유헌 (LEE, Yu Jin); 16421 경기도 수원시 장안구 일월로82번길 23 402호, Gyeonggi-do (KR). 박지윤 (PARK, Jee Yoon); 04148 서울특별시 마포구 백범로 170, 102-402, Seoul (KR). 허진 (HEO, Jin); 16836 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91, 101동1201호, Gyeonggi-do (KR). 박승욱 (PARK, Seung Wook); 16847 경기도 용인시 수지구 성북2로 10, 108-304, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이철희 (LEE, Chulhee); 06229 서울특별시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR VIDEO CODING USING ADAPTIVE REFERENCE LINE CANDIDATE LIST

(54) 발명의 명칭: 적응적 참조라인 후보 리스트를 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치



(57) Abstract: The present embodiment discloses a video coding method and apparatus using an adaptive reference line candidate list. In the present embodiment, an image decoding apparatus decodes, from a bitstream, an intra prediction mode of the current block and a multiple reference line (MRL) index. The image decoding apparatus acquires the length of an MRL candidate list indicating the number of reference lines included in the MRL candidate list and acquires a method for filling at least one MRL candidate list. The image decoding apparatus generates the MRL candidate list by adding, to the MRL candidate list, reference lines corresponding to the length of the MRL candidate list by using the method for filling the at least one MRL candidate list. The image decoding apparatus derives a reference line from the MRL candidate list by using the MRL index and then generates, by using the derived reference line, a prediction block of the current block according to the intra prediction mode.

(57) 요약서: 본 실시예는 적응적 참조라인 후보 리스트를 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 개시한다. 본 실시예에서, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 현재블록의 인트라 예측모드를 복호화한다. 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타내는 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하고, 적어도 하나의 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 획득한다. 영상 복호화 장치는 적어도 하나의 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 이용하여 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, MRL 후보 리스트를 생성한다. 영상 복호화 장치는 MRL 인덱스를 이용하여 MRL 후보 리스트로부터 참조라인을 도출한 후, 도출된 참조라인을 이용하여 인트라 예측모드에 따라 현재블록의 예측블록을 생성한다.

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))

명세서

발명의 명칭: 적응적 참조라인 후보 리스트 를 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 적응적 참조라인 후보 리스트를 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 발명과 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.
- [3] 비디오 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.
- [4] 따라서, 통상적으로 비디오 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 비디오 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 비디오 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 비디오 압축 기술로는 H.264/AVC, HEVC(High Efficiency Video Coding) 등을 비롯하여, HEVC에 비해 약 30% 이상의 부호화 효율을 향상시킨 VVC(Versatile Video Coding)가 존재한다.
- [5] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임률이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다.
- [6] 인트라 예측은 동일 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 부호화 대상인 현재블록의 화소값들을 예측한다. 인트라 예측은, 영상의 특징에 맞추어 다수의 인트라 예측모드들 중 가장 적합한 하나의 모드를 선택한 후, 선택된 모드를 현재블록의 예측에 사용할 수 있다. 부호화기는 다수의 인트라 예측모드들 중 하나의 모드를 선택한 후, 선택된 모드를 사용하여 현재블록을 부호화한다. 이후, 부호화기는 해당 모드에 대한 정보를 복호화기로 전달할 수 있다.
- [7] HEVC 기술은, 인트라 예측을 위하여 방향성을 가진 33 개의 방향성 모드들(angular modes)과 방향성이 없는 2 개의 비방향성 모드들(non-angular modes)을 포함하여 총 35 개의 인트라 예측모드들을 사용한다. 하지만, 영상의 공간해상도가 720x480에서 2048x1024 또는 8192x4096으로 증가하면서 예측블록 단위의 크기도 점점 증가하고 있으며, 그에 따라 더욱 다양한 인트라 예측모드들을 추가하여야 할 필요성이 높아졌다. 도 3a에 예시된 바와 같이, VVC 기술은 인트라 예측을 위하여 더 세분화된 65 개의 예측모드들을 사용함으로써, 이전 기술들과 비교하여 예측 방향을 더욱 다양하게 활용할 수 있다.

- [8] 한편, 인트라 예측의 수행 시 예측블록은 현재블록 주변 화소들을 사용하여 생성되므로, 인트라 예측의 성능은 적절한 참조화소들의 선택에 의존한다. 참조화소들의 선택을 위한 방법으로서, 예측모드의 다양성을 확보하여 더 정확한 방향에서 참조화소들을 가져오는 방법 또는 사용 가능한 참조화소 후보들의 수를 증가시키는 방법이 사용될 수 있다. 후자에 해당하는 종래 기술이 MRL(Multiple Reference Line) 또는 MRLP(Multiple Reference Line Prediction)로 명칭된다. 예컨대, 현재블록의 인트라 예측에 MRL이 적용되는 경우, 블록에 바로 인접한 한 화소 간격의 참조라인 외에 더 멀리 있는 화소들이 참조화소들로서 예측에 사용될 수 있다.
- [9] 기존의 MRL 기술은, 참조 가능한 참조라인들의 리스트인 MRL 후보 리스트(candidate list)가 모든 블록들에게 동일하게 적용된다는 문제를 갖는다. 따라서, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하기 위해, MRL 기술을 개선하는 방안이 고려될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 개시는, 인트라 예측의 다중 참조라인(Multiple Reference Line, MRL) 기술에 있어서, MRL 후보 리스트(candidate list)를 채우는 방법, 및 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 적응적으로 결정하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 상기 현재블록의 인트라 예측모드를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시함; 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타냄; 적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계; 상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라인을 도출하는 단계; 및 상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.
- [12] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서, MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 상기 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시함; 상기

MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타냄; 적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계; 상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라인을 도출하는 단계; 및 상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

- [13] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시함; 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타냄; 적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계; 상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라인을 도출하는 단계; 및 상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

- [14] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 하나의 참조 픽처를 이용하는 단방향 예측 또는 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하지 않는 양예측(Bi-Prediction)에서, 현재블록을 인트라 예측하여 생성한 인트라 예측자 또는 두 움직임벡터의 크기의 비율을 사용하여 디코더 측에서 움직임벡터를 보정하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공함으로써, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하는 것이 가능해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.
- [16] 도 2는 QTBT(Tree plus BinaryTree TernaryTree) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 3a 및 도 3b는 광각 인트라 예측모드들을 포함한 복수의 인트라 예측모드들을 나타낸 도면이다.
- [18] 도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.

- [19] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.
- [20] 도 6은 MRL(Multiple Reference Lines)에서 이용하는 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [21] 도 7은 MRL에서 이용하는 참조라인을 나타내는 다른 예시도이다.
- [22] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 나타내는 예시도이다.
- [23] 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 나타내는 예시도이다.
- [24] 도 10은 본 개시의 다른 실시예에 따른 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 나타내는 예시도이다.
- [25] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 현재블록의 주변 블록들의 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [26] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, CTU(Coding Tree Unit) 내 현재블록의 위치를 나타내는 예시도이다.
- [27] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, 시간적으로 이전에 복원된 블록의 참조라인을 나타내는 예시도이다.
- [28] 도 14a 및 도 14b는 본 개시의 일 실시예에 따른, 참조 픽처 내에 동일 위치의 블록을 나타내는 예시도이다.
- [29] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, 현재블록의 주변 블록들의 표현에 이용되는 화소들을 나타내는 예시도이다.
- [30] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [31] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 복원하는 방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 본 발명의 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [33] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1의 도시를 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [34] 영상 부호화 장치는 픽처 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(155), 역양자화부(160), 역변환

부(165), 가산기(170), 루프 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [35] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [36] 하나의 영상(비디오)은 복수의 픽처들을 포함하는 하나 이상의 시퀀스로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 및/또는 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는/슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 선택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 선택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더의 선택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다. 또한, 하나의 타일 또는 타일 그룹에 공통으로 적용되는 정보는 타일 또는 타일 그룹 헤더의 선택스로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 선택스들은 상위수준(high level) 선택스로 칭할 수 있다.
- [37] 픽처 분할부(110)는 CTU의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 선택스로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [38] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU가 된다.
- [39] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는 QTBT(TT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BT(TT를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 지칭될 수 있다.

- [40] 도 2는 QTBT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSIZE)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSIZE)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [42] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)를 부호화하기에 앞서, 그 노드가 분할되는지 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)가 부호화될 수도 있다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식으로 제1 플래그부터 부호화를 시작한다.
- [43] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과 세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.
- [44] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBT structure 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBT structure의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBT structure 분할의 채용에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.

- [45] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.
- [46] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.
- [47] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3a에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 Planar 모드와 DC 모드를 포함하는 2 개의 비방향성 모드와 65 개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.
- [48] 직사각형 모양의 현재블록에 대한 효율적인 방향성 예측을 위해, 도 3b에 점선 화살표로 도시된 방향성 모드들(67 ~ 80번, -1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)이 추가로 사용될 수 있다. 이들은 "광각 인트라 예측모드들(wide angle intra-prediction modes)"로 지칭될 수 있다. 도 3b에서 화살표들은 예측에 사용되는 대응하는 참조샘플들을 가리키는 것이며, 예측 방향을 나타내는 것이 아니다. 예측 방향은 화살표가 가리키는 방향과 반대이다. 광각 인트라 예측모드들은 현재블록이 직사각형일 때 추가적인 비트 전송 없이 특정 방향성 모드를 반대방향으로 예측을 수행하는 모드이다. 이때 광각 인트라 예측모드들 중에서, 직사각형의 현재블록의 너비와 높이의 비율에 의해, 현재블록에 이용 가능한 일부 광각 인트라 예측모드들이 결정될 수 있다. 예컨대, 45도보다 작은 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(67 ~ 80번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 높이가 너비보다 작은 직사각형 형태일 때 이용 가능하고, -135도보다 큰 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(-1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태일 때 이용 가능하다.
- [49] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측모드들에 대한 비트율 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 비트율 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 비트율 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다.
- [50] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측모드 중에서 하나의 인트라 예측모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측모드에 대한 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 부호화 장치로 전달된다.

- [51] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 인터 예측부(124)는 현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(Motion Vector: MV)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정은 루마(luma) 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 움직임벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [52] 인터 예측부(124)는, 예측의 정확성을 높이기 위해, 참조픽처 또는 참조 블록에 대한 보간을 수행할 수도 있다. 즉, 연속된 두 정수 샘플 사이의 서브 샘플들은 그 두 정수 샘플을 포함한 연속된 복수의 정수 샘플들에 필터 계수들을 적용하여 보간된다. 보간된 참조픽처에 대해서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하는 과정을 수행하면, 움직임벡터는 정수 샘플 단위의 정밀도(precision)가 아닌 소수 단위의 정밀도까지 표현될 수 있다. 움직임벡터의 정밀도 또는 해상도(resolution)는 부호화하고자 하는 대상 영역, 예컨대, 슬라이스, 타일, CTU, CU 등의 단위마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같은 적응적 움직임벡터 해상도(Adaptive Motion Vector Resolution: AMVR)가 적용되는 경우 각 대상 영역에 적용할 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 대상 영역마다 시그널링되어야 한다. 예컨대, 대상 영역이 CU인 경우, 각 CU마다 적용된 움직임벡터 해상도에 대한 정보가 시그널링된다. 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 후술할 차분 움직임벡터의 정밀도를 나타내는 정보일 수 있다.
- [53] 한편, 인터 예측부(124)는 양방향 예측(bi-prediction)을 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 양방향 예측의 경우, 두 개의 참조픽처와 각 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록 위치를 나타내는 두 개의 움직임벡터가 이용된다. 인터 예측부(124)는 참조픽처 리스트 0(RefPicList0) 및 참조픽처 리스트 1(RefPicList1)으로부터 각각 제1 참조픽처 및 제2 참조픽처를 선택하고, 각 참조픽처 내에서 현재블록과 유사한 블록을 탐색하여 제1 참조블록과 제2 참조블록을 생성한다. 그리고, 제1 참조블록과 제2 참조블록을 평균 또는 가중 평균하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고 현재블록을 예측하기 위해 사용한 두 개의 참조픽처에 대한 정보 및 두 개의 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보를 엔트로피 부호화부(155)로 전달한다. 여기서, 참조픽처 리스트 0은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이전의 픽처들로 구성되고, 참조픽처 리스트 1은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이후의 픽처들로 구성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이 순서 상으로 현재 픽처 이후의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 0에 추가로 더 포함될

수 있고, 역으로 현재 픽처 이전의 기록된 픽처들이 참조픽처 리스트 1에 추가로 더 포함될 수도 있다.

- [54] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [55] 예컨대, 현재블록의 참조픽처와 움직임벡터가 주변블록의 참조픽처 및 움직임벡터와 동일한 경우에는 그 주변블록을 식별할 수 있는 정보를 부호화함으로써, 현재블록의 움직임 정보를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다. 이러한 방법을 '머지 모드(merge mode)'라 한다.
- [56] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.
- [57] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.
- [58] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기결정된 개수의 머지 후보를 포함하는 머지 리스트를 구성한다. 머지 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 현재블록의 움직임정보로서 사용할 머지 후보를 선택하고 선택된 후보를 식별하기 위한 머지 인덱스 정보를 생성한다. 생성된 머지 인덱스 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [59] 머지 스킵(merge skip) 모드는 머지 모드의 특별한 경우로서, 양자화를 수행한 후, 엔트로피 부호화를 위한 변환 계수가 모두 영(zero)에 가까울 때, 잔차신호들의 전송 없이 주변블록 선택 정보만을 전송한다. 머지 스킵 모드를 이용함으로써, 움직임이 적은 영상, 정지 영상, 스크린 콘텐츠 영상 등에서 상대적으로 높은 부호화 효율을 달성할 수 있다.
- [60] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.
- [61] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.
- [62] AMVP 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터 후보들을 유도한다. 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로는, 도 4에 도시된 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용

된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 예측 움직임 벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 움직임 벡터 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 움직임 벡터 후보에 추가한다.

- [63] 인터 예측부(124)는 이 주변블록들의 움직임 벡터를 이용하여 예측 움직임 벡터 후보들을 유도하고, 예측 움직임 벡터 후보들을 이용하여 현재블록의 움직임 벡터에 대한 예측 움직임 벡터를 결정한다. 그리고, 현재블록의 움직임 벡터로부터 예측 움직임 벡터를 감산하여 차분 움직임 벡터를 산출한다.
- [64] 예측 움직임 벡터는 예측 움직임 벡터 후보들에 기정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기정의된 함수를 알고 있다. 또한, 예측 움직임 벡터 후보를 유도하기 위해 사용하는 주변 블록은 이미 부호화 및 복호화가 완료된 블록이므로 영상 복호화 장치도 그 주변 블록의 움직임 벡터도 이미 알고 있다. 그러므로 영상 부호화 장치는 예측 움직임 벡터 후보를 식별하기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는 차분 움직임 벡터에 대한 정보와 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보가 부호화된다.
- [65] 한편, 예측 움직임 벡터는 예측 움직임 벡터 후보들 중 어느 하나를 선택하는 방식으로 결정될 수도 있다. 이 경우에는 차분 움직임 벡터에 대한 정보 및 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보와 함께, 선택된 예측 움직임 벡터 후보를 식별하기 위한 정보가 추가로 부호화된다.
- [66] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.
- [67] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호들을 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 복수 개의 서브블록으로 분할하고 그 서브블록을 변환 단위로 사용하여 변환을 할 수도 있다. 또는, 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu_sbt_quad_flag)가 추가적으로 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

- [68] 한편, 변환부(140)는 잔차블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 개별적으로 변환을 수행할 수 있다. 변환을 위해, 다양한 타입의 변환 함수 또는 변환 행렬이 사용될 수 있다. 예컨대, 가로 방향 변환과 세로 방향 변환을 위한 변환 함수의 쌍을 MTS(Multiple Transform Set)로 정의할 수 있다. 변환부(140)는 MTS 중 변환 출력이 가장 좋은 하나의 변환 함수 쌍을 선택하고 가로 및 세로 방향으로 각각 잔차블록을 변환할 수 있다. MTS 중에서 선택된 변환 함수 쌍에 대한 정보(mts_idx)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [69] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화 파라미터를 이용하여 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 부호화부(155)로 출력한다. 양자화부(145)는, 어떤 블록 혹은 프레임에 대해, 변환 없이, 관련된 잔차블록을 곧바로 양자화할 수도 있다. 양자화부(145)는 변환블록 내의 변환 계수들의 위치에 따라 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)를 적용할 수도 있다. 2차원으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [70] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [71] 재정렬부(150)는 계수 스캐닝(coefficient scanning)을 이용하여 2차원의 계수 어레이를 1차원의 계수 시퀀스로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150)에서는 지그-재그 스캔(zig-zag scan) 또는 대각선 스캔(diagonal scan)을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원의 계수 시퀀스를 출력할 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 계수 어레이를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔, 대각선 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중에서 사용될 스캔 방법이 결정될 수도 있다.
- [72] 엔트로피 부호화부(155)는, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code), 지수 골롬(Exponential Golomb) 등의 다양한 부호화 방식을 사용하여, 재정렬부(150)로부터 출력된 1차원의 양자화된 변환 계수들의 시퀀스를 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다.
- [73] 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 타입, MTT 분할 방향 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인터 예측정보(움직임 정보의 부호화 모드(머지 모드 또는 AMVP 모드), 머지 모드의 경우 머지 인덱스, AMVP 모드의 경우 참조픽처 인덱스 및 차분 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부

- (155)는 양자화와 관련된 정보, 즉, 양자화 파라미터에 대한 정보 및 양자화 행렬에 대한 정보를 부호화한다.
- [74] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.
- [75] 가산기(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀들로서 사용된다.
- [76] 루프(loop) 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 루프 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 디블록킹 필터(182), SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [77] 디블록킹 필터(182)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다. SAO 필터(184)는 CTU 단위로 오프셋을 적용함으로써 주관적 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킨다. 이에 비하여 ALF(186)는 블록 단위의 필터링을 수행하는데, 해당 블록의 에지 및 변화량의 정도를 구분하여 상이한 필터를 적용하여 왜곡을 보상한다. ALF에 사용될 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [78] 디블록킹 필터(182), SAO 필터(184) 및 ALF(186)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인트라 예측하기 위한 참조픽처로 사용될 수 있다.
- [79] 영상 부호화 장치는 부호화된 비디오 데이터의 비트스트림을 비일시적인 기록 매체에 저장하거나 통신 네트워크를 이용하여 영상 복호화 장치에게 전송할 수 있다.
- [80] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [81] 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510), 재정렬부(515), 역양자화부(520), 역변환부(530), 예측부(540), 가산기(550), 루프 필터부(560) 및 메모리(570)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [82] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [83] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보, 잔차신호들에 대한 정보 등을 추출한다.
- [84] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.
- [85] 예컨대, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(mtt_split_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이에 따라 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.
- [86] 또 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출할 수도 있다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의 QT 분할만 발생할 수도 있다.
- [87] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.
- [88] 한편, 엔트로피 복호화부(510)는 트리 구조의 분할을 이용하여 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측모드)에 대한 선택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 인터 예측정보에 대한 선택

스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.

- [89] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호들에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다.
- [90] 재정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스캐닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.
- [91] 역양자화부(520)는 양자화된 변환계수들을 역양자화하고, 양자화 파라미터를 이용하여 양자화된 변환계수들을 역양자화한다. 역양자화부(520)는 2차원으로 배열된 양자화된 변환계수들에 대해 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 역양자화부(520)는 영상 부호화 장치로부터 양자화 계수(스케일링 값)들의 행렬을 양자화된 변환계수들의 2차원 어레이에 적용하여 역양자화를 수행할 수 있다.
- [92] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.
- [93] 또한, 역변환부(530)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호들로 "0" 값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.
- [94] 또한, MTS가 적용된 경우, 역변환부(530)는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 MTS 정보(mts_idx)를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 각각 적용할 변환 함수 또는 변환 행렬을 결정하고, 결정된 변환 함수를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 변환블록 내의 변환계수들에 대해 역변환을 수행한다.
- [95] 예측부(540)는 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(542)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(544)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.
- [96] 인트라 예측부(542)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인트라 예측모드에 대한 선택스 요소로부터 복수의 인트라 예측모드 중 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하고, 인트라 예측모드에 따라 현재블록 주변의 참조 픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.
- [97] 인터 예측부(544)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인터 예측모드에 대한 선택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.

- [98] 가산기(550)는 역변환부(530)로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부(544) 또는 인트라 예측부(542)로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀들로서 활용된다.
- [99] 루프 필터부(560)는 인루프 필터로서 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(562)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.
- [100] 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(570)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용된다.
- [101]
- [102] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 인트라 예측의 다중 참조라인(Multiple Reference Line, MRL) 기술에 있어서, MRL 후보 리스트(candidate list)를 채우는 방법, 및 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 적응적으로 결정하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.
- [103] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding apparatus) 내 인트라 예측부(122)에 의해 수행될 수 있다. 또한, 이하의 실시예들은 영상 복호화 장치(video decoding apparatus) 내 인트라 예측부(542)에 의해 수행될 수 있다.
- [104] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 율왜곡(rate distortion) 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 시그널링 정보를 부호화한 후, 부호화된 시그널링 정보를 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링 정보를 복호화할 수 있다.
- [105] 이하의 설명에서, '대상 블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 또는, '대상 블록'은 코딩유닛의 일부 영역을 의미할 수도 있다.
- [106] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.
- [107] **I. MRL(Multiple Reference Line)**

[108] 인트라 예측에 따라 부호화 효율을 향상시키기 위해 여러 기술들이 도입된다. 현재블록을 인트라 예측에 따라 예측할 때, MRL 기술은 블록에 인접한 한 화소 간격의 화소들 외에 더 멀리 떨어진 화소들을 참조화소들로서 예측에 사용할 수 있다. 이때, 현재블록과의 거리가 같은 화소들을 묶어 참조라인으로 명칭한다. MRL 기술은 선택된 참조라인에 위치한 화소들을 이용하여 현재블록의 인트라 예측을 수행한다.

[109] 영상 부호화 장치는, 인트라 예측을 수행할 때 사용하는 참조라인을 나타내기 위해 참조라인 인덱스 *intra_luma_ref_idx*를 영상 복호화 장치로 신호한다. 기존 VVC에서 각 *intra_luma_ref_idx*가 나타내는 참조라인은 도 6의 예시와 같다. 기존의 VVC는 *intra_luma_ref_idx*를 이용하여 현재블록으로부터 가장 가까운 거리에 존재하는 3 개의 참조라인들 중 하나를 지시한다. 각 참조라인 인덱스 값에 대한 비트 할당은 표 1과 같다.

[110] [표1]

<i>intra_luma_ref_idx</i>	Bit allocation
0	0
1	10
2	11

[111] VVC 이후(beyond VVC) 기술인 ECM(Enhanced Compression Model)에서는, MRL에서 참조 가능한 참조라인들의 개수가 6 개로 확장되어, *intra_luma_ref_idx*의 값이 {0, 1, 3, 5, 7, 12}인 참조라인이 사용될 수 있다. ECM에서 각 *intra_luma_ref_idx*가 나타내는 참조라인들은 도 7의 예시와 같다. 또한, 각 참조라인 인덱스 값에 대한 비트 할당은 표 2와 같다.

[112] [표2]

<i>intra_luma_ref_idx</i>	Bit allocation
0	0
1	10
3	110
5	1110
7	11110
12	11111

[113] VVC에서는 CTU의 첫 번째 라인에 위치한 블록에서 MRL 적용이 불가능하므로, 참조라인에 대한 정보의 파싱 없이 CTU의 첫 번째 라인에 위치한 블록은 항상 *intra_luma_ref_idx* 0를 이용하여 예측을 수행한다. 한편, ECM에서도 CTU의 첫 번째 라인에 위치한 블록에서 MRL 적용이 불가능하므로, 참조라인에 대한 정보의 파싱 없이 CTU의 첫 번째 라인에 위치한 블록은 항상 *intra_luma_ref_idx* 0를 이용하여 예측을 수행한다. 또한, ECM에서는, 현재 CTU 내에서 첫 번째 라인 외에 위치한 블록인 경우, 영상 부호화 장치는 MRL에 사용할 수 있는 참조라인들

중 상단 CTU에 포함되는 참조라인의 사용 여부를 테스트하지 않는다. 영상 부호화 장치는 사용 여부를 테스트한 참조라인들 중 하나를 표 2에 기초하여 영상 복호화 장치로 신호할 수 있다.

[114] VVC에서 인트라 예측에 사용하는 참조라인 인덱스인 `intra_luma_ref_idx` 및 현재 블록의 예측모드를 신호하기 위한 선택스는 표 3과 같다.

[115] [표3]

<code>} else {</code>
<code>if(sps_mrl_enabled_flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0))</code>
<code> intra_luma_ref_idx</code>
<code> if(sps_ism_enabled_flag && intra_luma_ref_idx == 0 &&</code> <code> (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) &&</code> <code> (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) &&</code> <code> !cu_act_enabled_flag)</code>
<code> intra_subpartitions_mode_flag</code>
<code> if(intra_subpartitions_mode_flag == 1)</code>
<code> intra_subpartitions_split_flag</code>
<code> if(intra_luma_ref_idx == 0)</code>
<code> intra_luma_mpm_flag[x0][y0]</code>
<code> if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {</code>
<code> if(intra_luma_ref_idx == 0)</code>
<code> intra_luma_not_planar_flag[x0][y0]</code>
<code> if(intra_luma_not_planar_flag[x0][y0])</code>
<code> intra_luma_mpm_idx[x0][y0]</code>
<code> } else</code>
<code> intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]</code>
<code> }</code>

[116] 영상 복호화 장치는 `intra_luma_ref_idx`를 파싱하여 예측에 사용하는 참조라인 인덱스를 결정한다. ISP(Intra Sub-Partitions) 기술은 참조라인 인덱스가 0인 경우에 적용되므로, 참조라인 인덱스가 0이 아닌 경우 ISP에 관련된 정보가 파싱되지 않는다. 또한, MRL은 MPM에 따라 결정된 예측모드가 Planar 모드가 아닌 경우에 적용된다, 따라서, 참조라인 인덱스가 0이 아닌 경우 MRL이 적용된 것이므로, `intra_luma_mpm_flag`와 `intra_luma_not_planar_flag`는 모두 1로 유추된다.

[117] 하지만, 기존 MRL 기술은 MRL에 참조 가능한 참조라인들의 리스트인 MRL 후보 리스트가 모든 블록들에게 동일하게 적용된다는 문제를 갖는다. 즉, 기존 MRL 기술은 동일한 참조라인들을 고정된 방식에 따라 사용한다.

[118] 블록별로 더 좋은 성능의 예측자를 생성하는 참조라인이 상이할 수 있으므로, 더 높은 확률로 선택될 수 있는 참조라인들을 사용하여 블록별로 MRL 후보 리스트가 구성될 수 있다. 따라서, 모든 블록들에 동일한 MRL 후보 리스트를 적용

하는 것은 예측 성능을 저하시킬 뿐만 아니라 MRL 정보 전송의 비효율성을 초래할 수 있다. 현재블록의 정보, 주변 블록의 정보 등을 고려하여 MRL 후보 리스트를 적응적으로 생성하지 않고, 고정된 형태의 MRL 후보 리스트를 사용하는 기존 MRL 기술은 비효율적인 측면을 갖는다.

[119] 이하, 예측자와 예측블록은 호환적으로 사용된다.

[120] 이하의 실시예들은, 영상 복호화 장치를 중심으로 기술되나, 영상 부호화 장치에서도 동일하거나 유사하게 구현될 수 있다.

[121] **II. 본 개시에 따른 실시예들**

[122] 블록별로 적응적으로 MRL 후보 리스트를 구성함으로써, 전술한 기존 기술의 문제점이 해결될 수 있다. 따라서, 본 개시에 따른 실시예를 적용하여 비디오 부호화 효율을 높이거나, 비디오의 화질 및 품질을 향상시킬 수 있다. 영상 복호화 장치는 블록의 정보 및 신호된 정보를 이용하여 MRL 후보 리스트의 길이와 MRL 후보 리스트를 채우는 방법(MRL candidate list filling method 또는 filling method for MRL candidate list)을 결정한다. 즉, 영상 복호화 장치는 MRL에 참조 가능한 $N(N \geq 1)$ 개의 참조라인들 중 전부 또는 일부에 해당하는 K 개($K \leq N$)의 참조라인들로 현재블록 MRL 후보 리스트를 적응적으로 구성한다. 적응적으로 결정된 각 블록의 MRL 후보 리스트에 포함된 참조라인들 중 예측에 사용할 하나의 참조라인을 지시하기 위해, MRL 인덱스 `mrl_idx`가 영상 복호화 장치로 신호된다. `mrl_idx`는 MRL 후보 리스트 내에서 참조라인의 위치(즉, 리스트 내에서 참조라인이 몇 번째에 위치하는지)를 나타낸다. 이때, 참조 가능한 N 개의 참조라인들의 인덱스 값의 범위는 0 내지 $N-1$ 이다.

[123] 본 개시에서 사용되는 `intra_luma_ref_idx`와 `mrl_idx`의 정의는 다음과 같다.

[124] 참조라인 인덱스 `intra_luma_ref_idx`는 현재블록으로부터 지시하고자 하는 참조라인까지의 거리를 나타내는 값이다. `intra_luma_ref_idx`는 참조라인의 위치를 나타내고 0 이상의 값을 가질 수 있다. 예컨대, `intra_luma_ref_idx`는 화소의 개수, 블록의 개수 등으로 표현될 수 있다. 이하, `intra_luma_ref_idx`는 화소의 개수를 나타낸다.

[125] MRL 인덱스 `mrl_idx`는 MRL 후보 리스트 내에서 예측에 사용할 참조라인의 위치를 나타낸다. `mrl_idx`는 0 이상의 값을 가질 수 있다.

[126] 이하, MRL 후보 리스트와 리스트는 호환적으로 사용된다. 또한, MRL 후보 리스트를 채우는 방법과 채우는 방법(filling method)는 호환적으로 사용된다.

[127] 영상 복호화 장치는 적응적으로 MRL 후보 리스트를 구성하기 위해, MRL 후보 리스트의 길이 및 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정한다. 영상 복호화 장치는 도 8의 예시와 같이 리스트의 길이를 사전에 결정하지 않고 MRL 후보 리스트를 채우는 방법(실현예 1), 또는 도 9의 예시와 같이 사전에 결정된 리스트의 길이에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법(실현예 2)을 이용하여 적응적으로 MRL 후보 리스트를 구성할 수 있다. 이때, 리스트의 길이는 MRL 후보 리스트에

포함된 참조라인들의 개수를 나타낸다. 이하, 전술한 문제점을 해결하기 위한 바람직한 실현예들을 기술한다.

- [128] 이하에 기술될 각 실현예의 적용 여부를 지시하기 위해, SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set) 등과 같은 상위 레벨에서, 영상 복호화 장치는 `sps_adaptive_mrl_candidate_list_enabled_flag`, `pps_adaptive_mrl_candidate_list_enabled_flag`를 영상 복호화 장치로 신호할 수 있다. 종래 MRL 기술은 VVC에서 3 개의 참조라인, ECM에서 6 개의 참조라인을 참조하나, 본 개시는 3 개 이상 복수의 참조라인들(예컨대, N 라인들)을 참조하도록 구성될 수 있다.
- [129] <실현예 1> 리스트의 길이를 사전에 결정하지 않고 MRL 후보 리스트를 채우는 방법
- [130] 도 10은 본 개시의 다른 실시예에 따른 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 나타내는 예시도이다.
- [131] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 리스트의 길이를 사전에 결정하지 않고 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정한 후, 결정된 방법에 따라 현재블록의 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이때, 도 10의 예시와 같이 A, B, ... 등의 각 방법에 따라 선택된 a, b, ... 개의 중복되지 않는 참조라인들이 리스트에 추가될 수 있다. 영상 복호화 장치는 해당 참조라인들을 소정의 순서에 따라 리스트에 추가(insert 또는 add)함으로써, MRL 후보 리스트를 구성할 수 있다. MRL 후보 리스트의 길이(즉, 리스트 내 참조라인들의 개수)는, 본 실현예에 따라 결정된 MRL 후보 리스트 채우는 방법을 이용하여 추가 가능한 모든 참조라인들을 리스트에 추가함으로써, 결정될 수 있다. 예컨대, 리스트를 채우는 방법이 A와 B로 결정되는 경우, 이 두 방법에 따라 결정된 모든 참조라인들(즉, a 개의 참조라인과 b 개의 참조라인)을 모두 리스트에 추가함으로써, 리스트의 길이는 'a+b'로 결정될 수 있다.
- [132] 영상 복호화 장치는 현재블록의 참조라인에 대한 정보로서 `mrl_idx`를 파싱한다. 영상 복호화 장치는 본 실현예의 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정하고, 결정된 방법을 이용하여 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이후, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트에서 `mrl_idx`가 가리키는 참조라인을 현재블록의 인트라 예측에 사용할 수 있다.
- [133] 본 실현예에서, MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 블록 정보 중 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다. 블록의 정보는 다음과 같다. 이때, 블록과 참조라인 간 거리로서 해당 참조라인의 인덱스 값, 블록과 참조라인 간의 화소들의 개수, 블록과 참조라인 간의 블록들의 개수 등이 사용될 수 있다.
- [134] 현재블록의 특성(위치, 예측모드, 참조화소, 생성 가능한 모든 예측자, 사용 가능한 참조라인과 현재블록 간 거리, 사용 가능한 참조라인의 화소값, 너비(W), 높이(H), 넓이, 종횡비(W, H, $\log_2 W$, $\log_2 H$, $\log_2 WH$, WH, $\log_2(W/H)$, W/H, $\log_2(H/W)$, H/W)) 등이 블록의 정보로서 사용될 수 있다.
- [135] 현재 프레임 내 현재블록의 주변에 위치한 블록의 특성(위치, 블록을 복원한 화소값, 예측모드, 사용하는 참조라인, MRL 사용 여부, MRL 후보 리스트, 참조화

소, 생성 가능한 모든 예측자, 사용 가능한 참조라인과 현재블록 간 거리, 사용 가능한 참조라인의 화소값, 너비(W), 높이(H), 넓이, 중형비($W, H, \log_2 W, \log_2 H, \log_2 WH, WH, \log_2(W/H), W/H, \log_2(H/W), H/W$) 등)이 블록의 정보로서 사용될 수 있다.

- [136] 참조 가능한 타 픽처 내 현재블록과 동일한 위치에 있는(co-located) 블록 및 해당 블록의 주변에 위치한 블록의 특성(위치, 블록을 복원한 화소값, 예측모드, 사용하는 참조라인, MRL 사용 여부, MRL 후보 리스트, 참조화소, 생성 가능한 모든 예측자, 사용 가능한 참조라인과 현재블록 간 거리, 사용 가능한 참조라인의 화소값, 너비(W), 높이(H), 넓이, 중형비($W, H, \log_2 W, \log_2 H, \log_2 WH, WH, \log_2(W/H), W/H, \log_2(H/W), H/W$) 등)이 블록의 정보로서 사용될 수 있다.
- [137] 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 특성(위치, 블록을 복원한 화소값, 예측모드, 사용하는 참조라인, MRL 사용 여부, MRL 후보 리스트, 참조화소, 생성 가능한 모든 예측자, 사용 가능한 참조라인과 현재블록 간 거리, 사용 가능한 참조라인의 화소값, 너비(W), 높이(H), 넓이, 중형비($W, H, \log_2 W, \log_2 H, \log_2 WH, WH, \log_2(W/H), W/H, \log_2(H/W), H/W$) 등)이 블록의 정보로서 사용될 수 있다.
- [138] 전술한 블록의 정보 중 하나 이상을 고려하여 MRL 후보 리스트를 채우기 위해 사용하는 참조라인의 예시 및 전술한 참조라인의 사용 예시는 다음의 방법 A 내지 방법 D와 같다. 또한, 현재블록에 사용 가능한 MRL 후보 리스트를 채우기 위해 사용 가능한 어느 참조라인도 리스트 구성에 사용될 수 있다. 각 MRL 후보 리스트를 채우는 방법은, 채우는 과정에서 고려되는 요소 외에 복수의 참조라인들을 고려하는 순서 및 리스트를 채우는 참조라인들의 개수를 포함한다. 각 방법에서 결정된 참조라인들의 개수만큼 해당 방법에 따라 참조라인들을 채울 수 없는 경우(예를 들어, 방법 A에 따라 추가해야 하는 참조라인들의 개수가 3이지만, 방법 A에 따라 추가할 수 있는 현재블록의 참조라인들이 3 개보다 작은 경우), 영상 복호화 장치는 해당 방법을 이용하여 참조라인을 추가하는 과정을 중단하거나, 결정된 개수를 만족할 때까지 사전에 정의된 값으로 리스트를 채울 수 있다.
- [139] 방법 A. 현재 프레임 내에서 현재블록의 주변 블록들의 참조라인을 사용
- [140] 본 방법에서, 영상 복호화 장치는 현재블록의 주변 블록들의 참조라인으로 현재블록의 MRL 후보 리스트를 채운다. 해당 블록들의 참조라인은 소정의 순서에 따라 MRL 후보 리스트에 추가될 수 있다. 상이한 참조라인들이 MRL 후보 리스트에 소정의 개수만큼 추가된 경우 영상 복호화 장치는 본 방법에 따른 참조라인의 추가를 중단한다. 이때, 참조라인을 리스트에 추가하는 순서와 추가할 참조라인들의 개수는 해당 MRL 후보 리스트를 채우는 방법에 따라 기설정된 값으로 결정되거나 블록의 정보를 참조하여 결정될 수 있다.
- [141] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 현재블록의 주변 블록들의 참조라인을 나타내는 예시도이다.

- [142] 일 예로서, MRL 후보 리스트를 채우기 위해 최대 2 개의 참조라인들을 사용하고, 크기가 큰 순서대로 주변 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하며, 동일한 크기의 블록들에 대해 블록의 위치에 따라 기설정된 순서를 이용하여 참조라인을 리스트에 추가하는 경우를 기술한다. 도 11의 예시에서, 영상 복호화 장치는 1번 블록의 `intra_luma_ref_idx 1`을 가장 먼저 리스트에 추가한 후, 4번 블록의 `intra_luma_ref_idx 3`을 리스트에 추가할 수 있다. 본 방법에 따라 리스트를 채우기 위한 참조라인들의 개수가 만족되므로, 영상 복호화 장치는 그 외의 주변 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하지 않는다.
- [143] 다른 예로서, MRL 후보 리스트를 채우기 위해 최대 2 개의 참조라인들을 사용하고, 사용 빈도가 높은 순서대로 주변 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하는 경우를 기술한다. 도 11의 예시에서, 영상 복호화 장치는 주변 블록들에서 유일하게 두 번 사용된 `intra_luma_ref_idx 0`를 가장 먼저 리스트에 추가한다. 그 외 참조라인들은 모두 한 번씩 사용되므로, 영상 복호화 장치는 기설정된 위치에 따른 블록의 번호를 고려하여 1번 블록의 참조라인인 `intra_luma_ref_idx 1`을 추가로 리스트에 채울 수 있다. 본 방법에 따라 리스트를 채우기 위한 참조라인들의 개수가 만족되므로, 영상 복호화 장치는 그 외의 주변 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하지 않는다.
- [144] 방법 B. 현재블록의 정보에 기초하는 소정의 규칙에 따른 참조라인을 사용
- [145] 본 방법에서, 영상 복호화 장치는 현재블록의 정보에 기초하는 소정의 규칙에 따른 참조라인으로 현재블록의 MRL 후보 리스트를 채운다. 현재블록의 정보는 전술한 바와 같은 블록의 정보 중 현재블록의 특성을 포함한다. 상이한 참조라인들이 MRL 후보 리스트에 소정의 개수만큼 추가된 경우 영상 복호화 장치는 본 방법에 따른 참조라인의 추가를 중단한다. 이때, 참조라인을 리스트에 추가하는 순서와 추가할 참조라인들의 개수는 해당 MRL 후보 리스트를 채우는 방법에 따라 기설정된 값으로 결정되거나 블록의 정보를 참조하여 결정될 수 있다.
- [146] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보로서 현재블록의 너비(W)를 참조하여 리스트에 추가할 참조라인들의 개수를 $\log_2 W$ 로 결정하고, 현재블록과 먼 순으로 참조라인 인덱스 값이 W-1 이하인 참조라인들을 리스트에 추가할 수 있다. 예컨대, 현재블록의 너비가 8인 경우, 영상 복호화 장치는 3 개의 참조라인을 리스트에 추가하되, `intra_luma_ref_idx 7`, `intra_luma_ref_idx 6`, `intra_luma_ref_idx 5`의 순서로 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다.
- [147] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보로서 현재블록과 사용할 수 있는 참조라인 간 거리를 참조하여 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다. 현재블록의 사용 가능한 참조라인의 개수 N이 8인 경우, 영상 복호화 장치는 현재블록과 가까운 순으로 4 개의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가할 수 있다. 즉, 영상 복호화 장치는 `intra_luma_ref_idx 0`, `intra_luma_ref_idx 1`, `intra_luma_ref_idx 2`, `intra_luma_ref_idx 3`의 순서로 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다.

- [148] 또다른 예로서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보로서 현재블록의 사용 가능한 참조라인에 따른 예측자를 참조하여 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다. 영상 복호화 장치는 `intra_luma_ref_idx 0`로 생성한 예측자와 상이한 예측자를 생성하는 순서대로 참조라인을 리스트에 추가할 수 있다. 이때, 추가되는 참조라인들의 개수는 사전에 설정된 값인 2로 결정될 수 있다. 예컨대, 현재블록의 사용 가능한 참조라인의 개수 N 이 6이고, SAD(Sum of Absolute Differences)에 따라 예측자들 간 상이도(difference)를 산정하는 경우를 기술한다. 영상 복호화 장치는 `intra_luma_ref_idx 0`에 따라 생성된 예측자와 `intra_luma_ref_idx 1-5` 각각에 따라 생성된 예측자들 간 SAD를 비교하여, 상이도 값이 큰 순서대로 해당되는 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가할 수 있다. 이때, 예측자들 간 상이도로서 SAD, SATD(Sum of Absolute Transformed Differences), MSE(Mean Squared Error), MAE(Mean Absolute Error) 등과 같은 척도가 이용될 수 있다.
- [149] 또한, 영상 복호화 장치는 블록의 정보로서 예측자가 아닌 참조라인들의 화소 값들을 참조하여 각 참조라인의 전부 또는 일부 화소값의 상이도에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 사용할 수 있다.
- [150] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, CTU(Coding Tree Unit) 내 현재블록의 위치를 나타내는 예시도이다.
- [151] 또다른 예로서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보로서 현재블록의 위치를 참조할 수 있다. 영상 복호화 장치는 현재블록의 참조라인들 중 현재 CTU 내에 포함되는 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가할 수 있다. 이하, 현재블록과 가까운 순으로 참조라인을 모두 리스트에 추가하는 경우를 기술한다. 도 12의 예시에서, 현재 CTU 내에 존재하는 block 1의 참조라인들이 3 개이므로, 영상 복호화 장치는 block 1의 MRL 후보 리스트를 {`intra_luma_ref_idx 0`, `intra_luma_ref_idx 1`, `intra_luma_ref_idx 2`}와 같이 구성할 수 있다. 또한, 현재 CTU 내에 존재하는 block 2의 참조라인들이 8 개이므로 영상 복호화 장치는 block 2의 MRL 후보 리스트를 {`intra_luma_ref_idx 0`, `intra_luma_ref_idx 1`, `intra_luma_ref_idx 2`, ..., `intra_luma_ref_idx 6`, `intra_luma_ref_idx 7`}와 같이 구성할 수 있다.
- [152] 방법 C. 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 참조라인을 사용
- [153] 본 방법에서, 영상 복호화 장치는 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 참조라인으로 현재블록의 MRL 후보 리스트를 채운다. 해당 블록들의 참조라인들은 소정의 순서로 MRL 후보 리스트에 추가될 수 있다. 상이한 참조라인들이 MRL 후보 리스트에 소정의 개수만큼 추가된 경우 영상 복호화 장치는 본 방법에 따른 참조라인의 추가를 중단한다. 이때, 참조라인을 리스트에 추가하는 순서와 추가할 참조라인들의 개수는 해당 MRL 후보 리스트를 채우는 방법에 따라 기설정된 값으로 결정되거나 블록의 정보를 참조하여 결정될 수 있다.
- [154] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, 시간적으로 이전에 복원된 블록의 참조라인을 나타내는 예시도이다.

- [155] 일 예로서, 시간적으로 더 최근에 복원된 블록의 참조라인이 먼저 MRL 후보 리스트에 추가되고, 추가되는 상이한 참조라인들의 개수는 3으로 결정될 수 있다. 도 13의 예시에서, 영상 복호화 장치는 시간적으로 최근에 복원된 블록의 참조라인을 중복 없이 리스트에 추가하여, `intra_luma_ref_idx 1`, `intra_luma_ref_idx 0`, `intra_luma_ref_idx 3`의 순서로 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다. 본 방법에 따라 리스트를 채우기 위한 참조라인들의 개수가 만족되므로, 영상 복호화 장치는 그 외 복원된 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하지 않는다.
- [156] 방법 D. 참조 가능한 타 픽처 내에서 현재블록과 동일한 위치에 있는 블록 및 해당 블록의 주변에 위치한 블록들의 참조라인을 사용
- [157] 본 방법에서, 영상 복호화 장치는 참조 가능한 타 픽처 내에서 현재블록과 동일한 위치에 있는 블록 및 해당 블록의 주변에 위치한 블록들의 참조라인으로 현재블록의 MRL 후보 리스트를 채운다. 해당 블록들의 참조라인은 소정의 순서로 MRL 후보 리스트에 추가될 수 있다. 상이한 참조라인들이 MRL 후보 리스트에 소정의 개수만큼 추가된 경우 영상 복호화 장치는 본 방법에 따른 참조라인의 추가를 중단한다. 또한, 참조 가능한 복수의 타 픽처들이 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 복수의 픽처들의 전부 또는 일부를 사용할 수 있고, 소정의 방법에 따라 사용할 픽처를 결정할 수 있다. 이때, 참조라인을 리스트에 추가하는 순서, 추가할 참조라인들의 개수, 및 사용할 참조 픽처는 해당 MRL 후보 리스트를 채우는 방법에 따라 기설정된 값으로 결정되거나, 블록의 정보 및 픽처들 간 거리를 참조하여 결정될 수 있다.
- [158] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 현재 픽처와 시간적으로 가장 멀리 떨어진 참조 픽처에서 최대 3 개의 참조라인들을 리스트에 추가할 수 있다. 리스트를 채울 때, 영상 복호화 장치는 현재블록과 동일 위치의 블록의 참조라인을 먼저 추가한 후, 동일 위치 블록의 주변 블록들 중에 현재블록과 중형비가 동일한 블록을 고려한다. '현재블록과 중형비가 같은 주변 블록들'에 대해, 영상 복호화 장치는 블록의 위치에 따라 기설정된 순서대로 참조라인을 추가할 수 있다. 이후, '현재블록과 중형비가 다른 주변 블록들'에 대해, 영상 복호화 장치는 블록의 위치에 따라 기설정된 순서대로 참조라인을 추가할 수 있다.
- [159] 도 14a 및 도 14b는 본 개시의 일 실시예에 따른, 참조 픽처 내에 동일 위치의 블록을 나타내는 예시도이다.
- [160] 도 14a 및 도 14b의 예시에서, 영상 복호화 장치는 현재 픽처와 시간적으로 더 멀리 떨어진 참조 픽처 내 동일 위치 블록 `block1`의 참조라인인 `intra_luma_ref_idx 5`를 가장 먼저 리스트에 추가한다. 영상 복호화 장치는 `block1`의 주변 블록들 중 현재블록과 중형비가 동일한 2, 3번 블록들의 참조라인들을 추가한다. 이때, 두 블록의 참조라인들이 같으므로 `intra_luma_ref_idx 0`이 리스트에 추가된다. `block1`의 주변 블록들 중 현재블록과 중형비가 다른 블록들에 대해, 영상 복호화 장치는 블록의 순서에 따라 1번 블록의 참조라인인 `intra_luma_ref_idx 1`을 리스트에 추가한다. 본 방법에 따라 리스트를 채우기 위한 참조라인들의 개수가 만족되므로

로, 영상 복호화 장치는 그 외 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하지 않는다.

[161] 본 실시예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 신호받거나(실현예 1-1), 블록의 정보에 따라 유추(실현예 1-2)할 수 있다.

[162] <실현예 1-1> MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 신호

[163] 본 실시예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 파싱한 후, 파싱된 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이때, 전술한 바와 같은 방법 A 내지 방법 D 및 그 외의 방법들 중 하나 이상이 신호될 수 있다.

[164] 하나의 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 경우, 사용 가능한 방법들을 포함하는 방법 룩업테이블(method lookup table)이 구성된 후, 방법 룩업테이블로부터 하나의 방법이 `mrl_candidate_list_lines_select_method`로 신호된다. 영상 복호화 장치와 영상 부호화 장치는 모두 `mrl_candidate_list_lines_select_method`에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 구분하고, 구분된 방법에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, 사용 가능한 MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 표 4와 같이 정의될 수 있다.

[165] [표4]

<code>mrl_candidate_list_lines_select_method</code>	Method
0	방법 A
1	방법 B
2	방법 C
⋮	⋮

[166] 표 4에 따라 `mrl_candidate_list_lines_select_method` 0 이 신호된 경우, 영상 복호화 장치는 방법 A에 따라 현재 프레임 내에서 현재블록의 주변에 위치한 블록들의 참조라인으로 MRL 후보 리스트를 구성할 수 있다.

[167] 복수의 채우는 방법들에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 경우, 사용 가능한 방법들을 포함하는 방법 룩업테이블이 구성된 후, 방법 룩업테이블에 기초하여 복수의 채우는 방법들이 `mrl_candidate_list_lines_select_method`로 신호된다. 영상 복호화 장치와 영상 부호화 장치는 모두 `mrl_candidate_list_lines_select_method`에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 구분하고, 구분된 방법에 따라 동작할 수 있다. 사용 가능한 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 인덱스에 따라 구분하는 경우, `mrl_candidate_list_lines_select_method`는, 복수의 인덱스가 나열된 형태를 나타내거나, 복수의 인덱스가 묶인 그룹들 중 하나를 지시할 수 있다. 예를 들어, MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 표 5와 같이 인덱스로 구분될 수 있다.

[168] [표5]

MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 나타내는 인덱스	Method
0	방법 A
1	방법 B
2	방법 C
⋮	⋮

- [169] 표 5에 따라 리스트 구성에 사용하는 두 방법이 인덱스 0과 인덱스 1에 의해 지시되는 방법인 경우, `mrl_candidate_list_lines_select_method`는 '0 1' 또는 '1 0'과 같이 두 인덱스가 나열된 형태로 신호될 수 있다. 또는, 복수의 인덱스가 묶인 그룹이 {0, 1}, {0, 2}, {1, 2}로 존재하고, 각 그룹이 `mrl_candidate_list_lines_select_method` 0, 1, 2로 지시되는 경우, `mrl_candidate_list_lines_select_method`는 0으로 신호될 수 있다.
- [170] 영상 복호화 장치는, MRL 후보 리스트를 채우기 위해 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 `mrl_candidate_list_lines_select_method`의 값에 따라 결정하거나, 블록의 정보에 따라 결정하거나, 기설정된 순서로 설정할 수 있다.
- [171] 첫 번째, 사용 순서가 `mrl_candidate_list_lines_select_method`의 값에 따라 결정되는 경우를 기술한다. `mrl_candidate_list_lines_select_method` 값이 복수의 인덱스가 나열된 형태로 신호되는 경우, 영상 복호화 장치는 나열된 인덱스 순서대로 해당 인덱스에 의해 지시되는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 고려할 수 있다. 복수의 인덱스가 묶인 그룹들 중 하나를 나타내는 `mrl_candidate_list_lines_select_method`가 신호되는 경우, 영상 복호화 장치는 해당 그룹 내 인덱스들의 순서에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 고려할 수 있다. 예를 들어, 나열된 인덱스들 또는 인덱스 그룹이 '0 1'로 신호되는 경우, 영상 복호화 장치는 인덱스 0이 지시하는 방법을 먼저 고려한 후, 인덱스 1이 지시하는 방법을 고려할 수 있다.
- [172] 두 번째, 사용 순서가 블록의 정보에 따라 결정되는 경우를 기술한다. 영상 복호화 장치는 블록의 정보에 따라 결정된 MRL 후보 리스트를 채우는 방법과 관련된 정보 및 블록의 정보를 참조하여 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 결정한다. 예를 들어, '0 1'이 신호되어 인덱스 0, 인덱스 1이 나타내는 방법 A, 방법 B를 사용하는 경우, 영상 복호화 장치는 참조 가능한 블록들이 사용하는 참조라인들의 종류가 더 작은 방법을 먼저 사용하여 MRL 후보 리스트를 채울 수 있다. 도 11의 예시와 같이 현재 프레임 내 현재블록의 주변 블록들이 존재하고, 도 12의 예시와 같이 현재블록의 참조라인들 중 현재 CTU 내에 포함되는 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하는 경우를 가정한다. 도 11의 예시에서 방법 A에 따라 리스트 구성에 참조 가능한 블록들이 사용하는 참조라인들의 종류는 4 개(`intra_luma_ref_idx` 0, `intra_luma_ref_idx` 1, `intra_luma_ref_idx` 2,

intra_luma_ref_idx 3)이다. 또한, 도 12의 예시에서 현재블록이 block1일 때, 방법 B에 따라 리스트 구성에 참조 가능한 블록들이 사용하는 참조라인들의 종류는 3개(intra_luma_ref_idx 0, intra_luma_ref_idx 1, intra_luma_ref_idx 2,)이다. 따라서, MRL 후보 리스트를 채울 때, 인덱스 1이 지시하는 방법 B가 먼저 고려될 수 있다.

- [173] 세 번째, 사용 순서가 기설정된 순서로 설정되는 경우를 기술한다, 사용 가능한 모든 MRL 후보 리스트를 채우는 방법들의 사용 순서는 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨에서 설정될 수 있다. 또는, 사용 순서는 별도의 설정 없이 항상 고정된 순서일 수 있다. 기설정된 순서 또는 고정된 순서에 따라, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 고려할 수 있다. 기설정된 순서 또는 고정된 순서는 전부 또는 일부 CU들에 동일하게 적용될 수 있다. 표 5에서 인덱스 0, 1, 2가 지시하는 세 방법들이 사용 가능한 경우, 예컨대, 기설정된 순서는 2, 1, 0의 순서로 설정될 수 있다.
- [174] 본 실행예에 따라 필요한 선택 요소는 다음과 같다.
- [175] `mrl_candidate_list_lines_select_method`는 사용 가능한 MRL 후보 리스트를 채우는 방법들 중 하나 이상을 나타내는 값이다. `mrl_candidate_list_lines_select_method`는 0 이상의 하나의 값 또는 0 이상의 복수의 값들을 가질 수 있다.
- [176] MRL 인덱스 `mrl_idx`는 MRL 후보 리스트 내에서 예측에 사용할 참조라인의 위치를 나타내는 값이다. `mrl_idx`는 0 이상의 값을 가질 수 있다.
- [177] 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드(pseudo code)는 아래와 같이 구현될 수 있다. 이때, 영상 복호화 장치는 인트라 예측모드, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스 중 어느 것이든 먼저 파싱할 수 있다.
- [178]

MRL 후보 리스트를 채우는 방법(<code>mrl_candidate_list_lines_select_method</code>) 파싱 예측에 사용할 참조라인(<code>mrl_idx</code>) 파싱 인트라 예측모드 파싱
--
- [179] 한편, 영상 부호화 장치는 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨로부터 인트라 예측모드, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스를 획득할 수 있다. 윌왜곡 최적화 측면에서 영상 부호화 장치의 상위 레벨은 인트라 예측모드, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스를 결정할 수 있다.
- [180] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택 요소는 표 6과 같다.
- [181] [표6]

} else {
if(sps_mrl_enabled_flag && sps_adaptive_mrl_candidate_list_enabled_flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0)) {
<i>mrl_candidate_list_lines_select_method</i>
<i>mrl_idx</i>
}
if(sps_isp_enabled_flag && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) && !cu_act_enabled_flag)
intra_subpartitions_mode_flag
if(intra_subpartitions_mode_flag == 1)
intra_subpartitions_split_flag
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {
intra_luma_not_planar_flag[x0][y0]
if(intra_luma_not_planar_flag[x0][y0])
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]
} else
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]
}

[182] 표 6에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법, 예측에 사용할 참조라인 및 인트라 예측모드 순서로 선택스 요소들을 파싱한다.

[183] 한편, 기존에 사용하지 않는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을

mrl_candidate_list_lines_select_method가 지시할 수 있도록, 신규 방법이 사용 가능한 MRL 후보 리스트를 채우는 방법으로 추가될 수 있다. 신규 방법은 블록 레벨 또는 SPS, PPS와 같은 상위 레벨에서 모두 추가될 수 있다. 영상 복호화 장치와 영상 부호화 장치에서 기존에 사용하지 않는 단일 또는 복수의 MRL 후보 리스트를 채우는 방법들이 적절한 선택스(예컨대, 인덱스)에 의해 구분될 수 있을 때, mrl_candidate_list_lines_select_method_register의 신호에 의해 신규 MRL 후보 리스트를 채우는 방법이 추가로 결정될 수 있다. 신규 MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 방법 룩업테이블에서 사전에 정의된 위치(즉, 방법 룩업테이블의 첫 번째, 두 번째, ..., 마지막 위치 중 하나)에 추가될 수 있다. 또는, 신규 MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 mrl_candidate_list_lines_select_method_register_pos로 신호되는 방법 룩업테이블 내 위치에 추가될 수 있다.

[184] <실현예 1-2> MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 유추

- [185] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 유추한 후, 유추된 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이때, 전술한 바와 같은 방법 A 내지 방법 D 및 그 외의 방법들 중 하나 이상이 유추될 수 있다. MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 유추하기 위해, 영상 복호화 장치는 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정(실현예 1-2-1)하거나, MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정(실현예 1-2-2)할 수 있다.
- [186] <실현예 1-2-1> 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정
- [187] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 결정한 후, 결정된 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이때, 전술한 바와 같은 방법 A 내지 방법 D 및 그 외의 방법들 중 하나 이상이 유추될 수 있다.
- [188] 본 실현예에서, MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 유추할 때 영상 복호화 장치는 블록 정보 중 하나 이상을 고려할 수 있다. 사용 가능한 블록의 정보로서 실현예 1에 기술된 블록의 정보가 사용될 수 있다. 이때, 블록과 참조라인 간 거리로서 해당 참조라인의 인덱스 값, 블록과 참조라인 간의 화소들의 개수, 블록과 참조라인 간의 블록들의 개수 등이 사용될 수 있다. 또한, MRL 후보 리스트에 대한 정보로서 MRL 후보 리스트 구성에 관한 모든 정보(사용된 리스트를 채우는 방법, 리스트의 길이 등)가 사용될 수 있다.
- [189] 블록의 정보 중 하나 이상을 고려하여 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 유추하는 예시는 다음과 같다. 현재 프레임 내에서 현재블록의 주변 블록들의 참조라인들을 고려하여, 2 개 이상의 주변 블록들이 동일한 참조라인을 사용하는 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1에 기술된 방법 A에 따라 리스트를 채울 수 있다. 도 11의 예시와 같이 2 개의 블록이 `intra_luma_ref_idx 0`를 사용하는 경우, 영상 복호화 장치는 방법 A에 따라 MRL 후보 리스트를 구성할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 해당 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 이용하여 최대 2 개까지 참조라인들을 추가할 수 있다. 이때, 영상 복호화 장치는 주변 블록들의 참조라인들 중 사용 빈도가 높은 순서대로 리스트를 채울 수 있다. 참조라인들의 사용 빈도가 동일한 경우, 영상 복호화 장치는 블록의 위치에 따른 순서를 고려하여 해당 참조라인을 리스트에 추가할 수 있다. 도 11의 예시와 관련하여, 영상 복호화 장치는 주변 블록들에서 유일하게 두 번 사용된 `intra_luma_ref_idx 0`를 가장 먼저 리스트에 추가한다. 그 외 참조라인은 모두 한 번씩 사용되므로, 영상 복호화 장치는 블록의 번호를 고려하여 1번 블록의 참조라인인 `intra_luma_ref_idx 1`을 다음 순서로 리스트에 추가할 수 있다. 본 방법에 따라 리스트를 채우기 위한 참조라인들의 개수가 만족되므로, 영상 복호화 장치는 그 외의 주변 블록의 참조라인을 MRL 후보 리스트에 추가하지 않는다.
- [190] MRL 후보 리스트를 구성하기 위해 복수의 채우는 방법들이 유추된 경우, 영상 복호화 장치는 유추된 복수의 채우는 방법들을 이용하여 리스트를 채울 수 있다. 이때, 복수의 채우는 방법들을 고려하는 순서가 추가적으로 결정되어야 한다. 영

상 복호화 장치는, 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 블록의 정보에 따라 결정할 수 있다. 또는, 복수의 채우는 방법들을 인덱스에 따라 구분하는 방법 룩업 테이블이 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 인덱스의 값에 따라 오름차순/내림차순/임의의 순서로 사용 순서를 결정할 수 있다.

[191] 첫 번째, 사용 순서가 블록의 정보에 따라 결정되는 경우를 기술한다. 영상 복호화 장치는 유추된 MRL 후보 리스트를 채우는 방법과 관련된 정보 및 블록의 정보를 참조하여 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 결정한다. 예를 들어, MRL 후보 리스트를 구성하기 위해, 방법 A에 따라 사용 빈도가 높은 순으로(사용 빈도가 동일한 경우 블록의 위치에 따른 순으로) 2 개의 참조라인을 리스트에 추가하거나, 방법 C에 따라 가장 최근에 복원된 블록의 순으로 3 개의 참조라인을 리스트에 추가한다고 가정한다. 두 가지 방법의 사용 순서는 각 방법에 따라 추가되는 참조라인의 개수가 작은 순으로 결정될 수 있다. 즉, 방법 A에 따라 2 개의 참조라인, 방법 C에 따라 3 개의 참조라인이 추가되므로, 영상 복호화 장치는 방법 A을 이용하여 먼저 리스트를 채울 수 있다. 또는, 각 방법에서 고려되는 블록들의 참조라인들이 서로 더 유사할수록 해당 방법이 먼저 고려될 수 있다. 예를 들어, 방법 A에 사용되는 현재블록 주변 블록들이 모두 다른 참조라인을 사용하고, 방법 C에 사용되는 기복원된 블록의 참조라인을 최근에 복원된 순서대로 나열하면 {1, 1, 1, 2, 1, 0, 3, 3, ...}인 경우를 가정한다. 방법 C에서 확인되는 블록들의 참조라인이 더 유사하므로, 영상 복호화 장치는 방법 C를 이용하여 먼저 리스트를 채울 수 있다.

[192] 두 번째, 복수의 채우는 방법들을 구분하는 인덱스에 따라 사용 순서가 결정되는 경우를 기술한다. 복수의 MRL 후보 리스트를 채우는 방법이 유추되고 인덱스에 따라 각 방법이 구분될 때, 영상 복호화 장치는 인덱스에 따라 각 MRL 후보 리스트를 채우는 방법의 사용을 고려할 수 있다. 이때, 인덱스로 구분되는 사용 가능한 모든 MRL 후보 리스트를 채우는 방법들을 고려하는 순서(인덱스의 오름차순/내림차순/또는 임의의 순서)는 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨에서 설정될 수 있다. 또는, 사용 순서는 별도의 설정 없이 항상 고정된 순서일 수 있다. 기설정된 순서 및 고정된 순서에 따라 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 고려할 수 있다. 기설정된 순서 또는 고정된 순서는 전부 또는 일부 CU들에 동일하게 적용될 수 있다. 표 5에서 인덱스 0, 1, 2가 지시하는 세 방법들이 사용 가능한 경우, 예컨대, 기설정된 순서는 2, 1, 0의 순서로 설정될 수 있다.

[193] <실현예 1-2-2> MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정

[194] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정한 후, 기설정된 방법에 따라 MRL 후보 리스트를 구성한다. 이때, 전술한 바와 같은 방법 A 내지 방법 D 및 그 외의 방법들 중 하나 이상이 설정될 수 있다. MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨에서 설정될 수 있다. 또는, MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 별도의 설정 없이 항

상 고정된 방법일 수 있다. 기설정된 방법 또는 고정된 방법은 전부 또는 일부 CU들에 동일하게 적용될 수 있다.

- [195] MRL 후보 리스트를 구성하기 위해 복수의 채우는 방법들이 기설정된 경우, 기설정된 복수의 채우는 방법들을 고려하는 순서가 추가적으로 결정되어야 한다. 영상 복호화 장치는, 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 블록의 정보에 따라 결정할 수 있다. 또는, 복수의 채우는 방법들을 인덱스에 따라 구분하는 방법 룩업테이블이 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 인덱스의 값에 따라 오름차순/내림차순/임의의 순서로 사용 순서를 결정할 수 있다. 본 실현예에 따른 복수의 채우는 방법들을 고려하는 순서는 실현예 1-2-1에 의존하므로, 더 이상의 자세한 설명을 생략한다.
- [196] <실현예 2> 사전에 결정된 리스트의 길이에 따라 MRL 후보 리스트를 채우는 방법
- [197] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 사전에 결정된 MRL 후보 리스트의 길이 (즉, MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수)에 따라 현재블록의 MRL 후보 리스트를 구성한다. 도 9의 예시와 같이, 영상 복호화 장치는 'MRL 후보 리스트의 길이의 결정' 및 'MRL 후보 리스트를 채우는 방법의 결정'을 순차적으로 수행하고, 결정된 리스트의 길이만큼 참조라인들을 리스트에 채운다. 이때, MRL 후보 리스트를 채우는 방법은 실현예 1와 동일하게 구현될 수 있으므로, 이하의 실현예에서는 MRL 후보 리스트의 길이의 결정을 기술한다.
- [198] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 신호받거나(실현예 2-1), 블록의 정보에 따라 유추(실현예 2-2)할 수 있다. 한편, 실현예 1의 방법을 이용하여 본 실현예에서 결정된 길이만큼 리스트를 다 채우지 못하는 경우, 영상 복호화 장치는 소정의 방법을 이용하여 이미 포함된 참조라인과 중복되지 않는 참조라인을 리스트에 추가할 수 있다. 여기서, 소정의 방법으로는, 실현예 1에 따라 구현 가능한 방법들 중 선택되지 않은 MRL 후보 리스트를 채우는 방법, 기정의된 참조라인으로 리스트를 채우는 방법 등이 이용될 수 있다.
- [199] 영상 복호화 장치는 현재블록의 참조라인에 대한 정보로서 `mrl_idx`를 파싱한다. 현재블록을 인트라 예측을 수행 시, 본 개시에 따라 영상 복호화 장치는 리스트의 길이 및 리스트를 채우는 방법을 결정한 후, 결정된 리스트의 길이 및 리스트를 채우는 방법을 이용하여 MRL 후보 리스트를 구성한다. 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트로부터 `mrl_idx`가 지시하는 참조라인을 도출한 후, 도출된 참조라인을 현재블록의 인트라 예측에 사용할 수 있다.
- [200] <실현예 2-1> MRL 후보 리스트의 길이를 신호
- [201] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 파싱한다. 영상 부호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이는 지시하는 `mrl_candidate_list_len`을 영상 복호화 장치로 신호한다. 실시예에 따라 `mrl_candidate_list_len`은 길이 값(x)을 직접 나타내거나, 길이 값(x)에 소정의 연산($f(x)$)을 적용한 값을 나타낼 수 있다. 또는, MRL 후보 리스트의 길이로 사용 가능한 값들을 포함하는 길

이 룩업테이블(length lookup table)이 존재하는 경우, `mrl_candidate_list_len`는 길이 룩업테이블에 포함된 값들 중 하나를 지시하는 인덱스일 수 있다. 이하, `mrl_candidate_list_len`에 대한 각 정의를 기술한다.

- [202] 첫 번째, `mrl_candidate_list_len`는 MRL 후보 리스트의 길이 값 자체를 나타낸다. 일 예로서, MRL 후보 리스트의 길이가 6으로 결정된 경우(즉, MRL 후보 리스트 내 참조라인들이 여섯 개), `mrl_candidate_list_len`이 6으로 신호될 수 있다.
- [203] 두 번째, `mrl_candidate_list_len`는 MRL 후보 리스트의 길이 값(x)에 소정의 연산($f(x)$)을 적용한 값을 나타낸다. 일 예로서, MRL 후보 리스트의 길이가 6으로 결정된 경우(즉, MRL 후보 리스트 내 참조라인들이 6 개), ' $f(x) = x/3$ '의 연산을 적용하여 `mrl_candidate_list_len`이 2로 신호될 수 있다.
- [204] 세 번째, `mrl_candidate_list_len`는 전술한 길이 룩업테이블 내 값들 중 하나를 지시하는 인덱스일 수 있다. 표 7을 사용하여 룩업테이블에 포함된 값들 중 하나를 지시하는 예시를 기술한다.

[205] [표7]

<code>mrl_candidate_list_len</code>	MRL 후보 리스트 내 참조라인들의 개수
0	1
1	3
2	6
:	:

- [206] 본 실행예에 따라 필요한 선택 요소는 다음과 같다.
- [207] `mrl_candidate_list_len`는 MRL 후보 리스트의 길이를 나타낸다. 실시예에 따라 `mrl_candidate_list_len`는 길이 값, 길이 값에 소정의 연산을 적용한 값, 사용 가능한 길이 룩업테이블 내 값들 중 하나를 지시하는 인덱스 등일 수 있다.
- [208] MRL 인덱스 `mrl_idx`는 MRL 후보 리스트 내에서 예측에 사용할 참조라인의 위치를 나타내는 값이다. `mrl_idx`는 0 이상의 값을 가질 수 있다.
- [209] 본 실행예에 따른 구체적인 의사코드는 아래와 같이 구현될 수 있다. 영상 복호화 장치는, 인트라 예측모드, MRL 후보 리스트의 길이, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스 중 어느 것이든 먼저 파싱할 수 있다.

- [210] MRL 후보 리스트의 길이(`mrl_candidate_list_len`)을 파싱
MRL 후보 리스트를 채우는 방법(`mrl_candidate_list_lines_select_method`) 파싱
예측에 사용할 참조라인(`mrl_idx`) 파싱
인트라 예측모드 파싱

- [211] 한편, 영상 부호화 장치는 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨로부터 인트라 예측모드, MRL 후보 리스트의 길이, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스를 획득할 수 있다. 윌왜곡 최적화 측면에서 영상 부호화 장치의 상위 레벨은

인트라 예측모드, MRL 후보 리스트의 길이, MRL 후보 리스트를 채우는 방법 및 MRL 인덱스를 결정할 수 있다.

[212] 전술한 의사코드에 따른, 전송을 위해 필요한 선택스는 표 8과 같다.

[213] [표8]

} else {
if(sps_mrl_enabled_flag && sps_adaptive_mrl_candidate_list_enabled_flag && ((y0 % CtbSizeY) > 0)) {
<i>mrl_candidate_list_len</i>
<i>mrl_candidate_list_lines_select_method</i>
<i>mrl_idx</i>
}
if(sps_ism_enabled_flag && (cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY) && !cu_act_enabled_flag)
<i>intra_subpartitions_mode_flag</i>
if(intra_subpartitions_mode_flag == 1)
<i>intra_subpartitions_split_flag</i>
<i>intra_luma_mpm_flag</i>[x0][y0]
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0]) {
<i>intra_luma_not_planar_flag</i>[x0][y0]
if(intra_luma_not_planar_flag[x0][y0])
<i>intra_luma_mpm_idx</i>[x0][y0]
} else
<i>intra_luma_mpm_remainder</i>[x0][y0]
}

[214] 표 8에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이, MRL 후보 리스트를 채우는 방법, 예측에 사용할 참조라인 및 인트라 예측모드의 순서로 선택스 요소들을 파싱한다.

[215] 길이 록업테이블 내 하나의 값을 인덱스로 지시하는 경우, 기존 길이 록업 테이블에 존재하지 않는 신규 길이를 *mrl_candidate_list_len*이 지시할 수 있도록, 신규 길이가 길이 록업테이블에 추가될 수 있다. 신규 길이는 블록 레벨 또는 SPS, PPS와 같은 상위 레벨에서 모두 추가될 수 있다. 추가되는 길이 값은 *mrl_candidate_list_len_register*로 신호될 수 있다. 신규 길이는 길이 록업테이블에서 사전에 정의된 위치(즉, 길이 록업테이블의 첫 번째, 두 번째, ..., 마지막 위치 중 하나)에 추가될 수 있다. 또는, 신규 길이는 *mrl_candidate_list_len_register_pos*로 신호되는 길이 록업테이블 내 위치에 추가될 수 있다.

- [216] <실현예 2-2> MRL 후보 리스트의 길이를 유추
- [217] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 유추한다. MRL 후보 리스트의 길이를 유추하기 위해, 영상 복호화 장치는 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트의 길이를 결정(실현예 2-2-1)하거나, MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정(실현예 2-2-2)할 수 있다.
- [218] <실현예 2-2-1> 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트의 길이를 결정
- [219] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 블록의 정보에 따라 MRL 후보 리스트의 길이를 결정한다.
- [220] 본 실현예에서, MRL 후보 리스트의 길이를 유추할 때 영상 복호화 장치는 블록 정보 중 하나 이상을 고려할 수 있다. 사용 가능한 블록의 정보로서 실현예 1에 기술된 블록의 정보가 사용될 수 있다. 이때, 블록과 참조라인 간 거리로서 해당 참조라인의 인덱스 값, 블록과 참조라인 간의 화소들의 개수, 블록과 참조라인 간의 블록들의 개수 등이 사용될 수 있다. 또한, MRL 후보 리스트에 대한 정보로서 사용된 MRL 후보 리스트, 사용된 MRL 후보 리스트의 길이 등이 이용될 수 있다.
- [221] 이하, 블록의 정보를 참조하여 MRL 후보 리스트의 길이를 결정하는 예시들을 기술한다.
- [222] 일 예로서, 블록의 정보로서 현재블록의 넓이($\log_2 WH$)를 참조하는 경우, 표 9와 같이 현재블록의 넓이에 따라 MRL 후보 리스트의 길이가 결정될 수 있다.
- [223] [표9]

Block size ($\log_2 WH$)	MRL 후보 리스트의 길이
Block size < 8	3
Block size ≥ 8	6

- [224] 다른 예로서, 블록의 정보로서 주변 블록들이 사용한 참조라인을 참조하는 경우, 주변 블록들이 가진 참조라인들의 상이함(즉, 주변 블록이 사용하는 참조라인들의 종류의 개수)에 따라 MRL 후보 리스트의 길이가 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 15의 예시와 같이, 현재블록에 인접하는 화소 1 내지 화소 5를 포함하는 주변 블록들 중, 1, 2, 3번 블록이 intra_luma_ref_idx 0를 예측에 사용하고, 4, 5번 블록이 intra_luma_ref_idx 2를 예측에 사용하는 경우를 가정한다. 도 15의 예시에서, 주변 블록들은 두 종류의 참조라인을 예측에 사용하므로, 현재블록의 MRL 후보 리스트의 길이가 2로 결정될 수 있다.
- [225] 다른 예로서, 블록의 정보로 현재블록의 예측모드, 각 참조라인들의 화소값, 각 참조라인들로 생성한 현재블록의 예측자를 참조하는 경우를 기술한다. 영상 복호화 장치는 사용 가능한 참조라인들을 이용하여 현재블록의 예측자들을 생성한 후, 생성된 예측자들 간에 SAD들을 산정한다. SAD들의 값들, SAD들의 평균값, SAD들의 중간값, SAD들의 최대값 등 중 적어도 하나가 기설정된 임계치보다 작은 경우, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 작은 값으로 설정

할 수 있다. 반면, SAD들의 값들, SAD들의 평균값, SAD들의 중간값, SAD들의 최대값 등과 같은 값이 모두 기설정된 임계치 이상인 경우, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 큰 값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 전술한 예측자들 간 SAD의 최대값에 따라 MRL 후보 리스트 길이가 표 10과 같이 결정될 수 있다. 표 10에 따라, SAD 최대값이 100 미만인 경우, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 3으로 결정할 수 있다. 반면, SAD 최대값이 100 이상인 경우, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 6으로 결정할 수 있다.

[226] [표10]

예측자들 간 maximum SAD	MRL 후보 리스트의 길이
Maximum SAD < 100	3
Maximum SAD ≥ 100	6

[227] <실현예 2-2-2> MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정

[228] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정한다. MRL 후보 리스트의 길이는 SPS, PPS 등과 같은 상위 레벨에서 설정될 수 있다. 또한, MRL 후보 리스트의 길이는 별도의 설정 없이 항상 고정된 값일 수 있다. 기설정된 값 또는 고정된 값은 전부 또는 일부 CU들에 동일하게 적용될 수 있다.

[229] <실현예 3> 종래 기술과 실현예 1, 2를 선택적으로 사용

[230] 본 실현예에서, 종래 기술과 전술한 실현예 1, 2를 선택적으로 적용하기 위해 영상 복호화 장치는 추가적인 신호를 파싱할 수 있다. 영상 부호화 장치는 `adaptive_mrl_candidate_list_flag`를 전송하여 현재블록의 예측에 사용하는 참조라인에 대한 정보를 지시할 수 있다. 일 예로서, 표 11과 같이, `adaptive_mrl_candidate_list_flag`가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 기존 기술인 고정된 MRL 후보 리스트를 사용한다. 반면, `adaptive_mrl_candidate_list_flag`가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1에 따라 MRL 후보 리스트를 생성할 수 있다.

[231] [표11]

<i>adaptive_mrl_candidate_list_flag</i>	0	기존 기술 사용
	1	실현예 1 사용

[232] 다른 예로서, 표 12와 같이, `adaptive_mrl_candidate_list_flag`가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 `adaptive_mrl_candidate_list_idx`를 추가로 파싱하고, 파싱된 인덱스에 따라 실현예 1, 2 중 하나를 선택할 수 있다. 이후, 영상 복호화 장치는 선택된 기술에 따라 MRL 후보 리스트를 생성할 수 있다.

[233] [표12]

<i>adaptive_mrl_candidate_list_flag</i>	0	기존 기술 사용		
	1	<i>adaptive_mrl_candidate_list_idx</i>	0	실현예 1 사용
			1	실현예 2 사용
			⋮	⋮

- [234] 이하, 도 16 및 도 17의 도시를 이용하여, MRL 후보 리스트의 길이 및 MRL 후보 리스트를 채우는 방법을 적응적으로 결정하는 방법을 기술한다.
- [235] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [236] 영상 부호화 장치는 MRL 인덱스 및 현재블록의 인트라 예측모드를 결정한다(S1600). 여기서, MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시한다. 윌왜곡 최적화 측면에서 영상 부호화 장치는 인트라 예측모드 및 MRL 인덱스를 결정할 수 있다.
- [237] 영상 부호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 획득한다(S1602). 여기서, MRL 후보 리스트의 길이는 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타낸다.
- [238] 일 예로서, 윌왜곡 최적화 측면에서 영상 부호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치는 결정된 MRL 후보 리스트의 길이를 부호화한다.
- [239] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 블록 정보에 기초하여 MRL 후보 리스트의 길이를 결정하거나, MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정할 수 있다.
- [240] 영상 부호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우기 위한 적어도 하나의 채우는 방법을 획득한다(S1604).
- [241] 일 예로서, 윌왜곡 최적화 측면에서 영상 부호화 장치는 적어도 하나의 채우는 방법을 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치는 기설정된 방법 룩업테이블에 포함된 채우는 방법들 중 결정된 적어도 하나의 채우는 방법을 지시하는 인덱스를 부호화한다.
- [242] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 블록 정보에 기초하여 적어도 하나의 채우는 방법을 결정하거나, 적어도 하나의 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정할 수 있다.
- [243] 영상 부호화 장치는 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, MRL 후보 리스트를 생성한다(S1606).
- [244] 영상 부호화 장치는 MRL 인덱스를 이용하여 MRL 후보 리스트로부터 참조라인을 도출한다(S1608).

- [245] 영상 부호화 장치는 참조라인을 이용하여 인트라 예측모드에 따라 현재블록의 예측블록을 생성한다(S1610).
- [246] 이후, 영상 부호화 장치는 현재블록의 원본 블록으로부터 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한 후, 잔차블록을 부호화할 수 있다.
- [247] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 복원하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [248] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 MRL 인덱스 및 현재블록의 인트라 예측모드를 복호화한다(S1700). 여기서, MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시한다.
- [249] 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트의 길이를 획득한다(S1702). 여기서, MRL 후보 리스트의 길이는 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타낸다.
- [250] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 MRL 후보 리스트의 길이를 복호화한다.
- [251] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 블록 정보에 기초하여 MRL 후보 리스트의 길이를 결정하거나, MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정할 수 있다.
- [252] 영상 복호화 장치는 MRL 후보 리스트를 채우기 위한 적어도 하나의 채우는 방법을 획득한다(S1704).
- [253] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 기설정된 방법 룩업테이블에 포함된 채우는 방법들 중 적어도 하나의 채우는 방법을 지시하는 인덱스를 복호화한다.
- [254] 다른 예로서, 영상 복호화 장치는 블록 정보에 기초하여 적어도 하나의 채우는 방법을 결정하거나, 적어도 하나의 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정할 수 있다.
- [255] 영상 복호화 장치는 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, MRL 후보 리스트를 생성한다(S1706).
- [256] 영상 복호화 장치는 MRL 인덱스를 이용하여 MRL 후보 리스트로부터 참조라인을 도출한다(S1708).
- [257] 영상 복호화 장치는 참조라인을 이용하여 인트라 예측모드에 따라 현재블록의 예측블록을 생성한다(S1710).
- [258] 이후, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 잔차블록을 복호화한 후, 잔차블록과 예측블록을 가산하여 현재블록의 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [259] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들

중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[260] 이상의 설명에서 예시적인 실시예들은 많은 다른 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하나 이상의 예시들에서 설명된 기능들 혹은 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능적 컴포넌트들은 그들의 구현 독립성을 특히 더 강조하기 위해 "...부(unit)" 로 라벨링되었음을 이해해야 한다.

[261] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 관독되고 실행될 수 있는 비일시적 기록매체에 저장된 명령어들로 구현될 수도 있다. 비일시적 기록매체는, 예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의하여 관독 가능한 형태로 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 비일시적 기록매체는 EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 드라이브, 광학 드라이브, 자기 하드 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.

[262] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[263] (부호의 설명)

[264] 122: 인트라 예측부

[265] 155: 엔트로피 부호화부

[266] 510: 엔트로피 복호화부

[267] 542: 인트라 예측부

[268]

[269] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[270] 본 특허출원은 2022년 12월 20일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0179526 호, 2023년 11월 16일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2023-0159458 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서,
비트스트림으로부터 MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 상기 현재
블록의 인트라 예측모드를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는
MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라
인을 지시함;
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보
리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수
를 나타냄;
적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계;
상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길
이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상
기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계;
상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라
인을 도출하는 단계; 및
상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록
의 예측블록을 생성하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채우는 방법을 획득하는 단계는,
상기 비트스트림으로부터 기정의된 방법 룩업테이블(method lookup table)
에 포함된 채우는 방법들 중 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 지시하는
인덱스를 복호화하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계는,
상기 적어도 하나의 채우는 방법이 복수의 채우는 방법들인 경우, 상기 복
수의 채우는 방법들의 사용 순서를 상기 인덱스의 값에 따라 결정하거나,
상기 사용 순서를 블록 정보에 따라 결정하거나, 상기 사용 순서를 기설정
된 순서로 설정하되,
상기 블록 정보는, 상기 현재블록의 특성, 현재 프레임 내에서 상기 현재
블록의 주변에 위치한 블록의 특성, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전
에 복원된 블록의 특성, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록
과 동일한 위치에 있는(co-located) 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의
주변 블록의 특성인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채우는 방법을 획득하는 단계는,

블록 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 결정하거나, 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정하되,
상기 블록 정보는, 상기 현재블록의 특성, 현재 프레임 내에서 상기 현재 블록의 주변에 위치한 블록의 특성, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 특성, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록과 동일한 위치에 있는 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의 주변 블록의 특성인 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 5]

제4항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계는,
상기 적어도 하나의 채우는 방법이 복수의 채우는 방법들인 경우, 상기 복수의 채우는 방법들의 사용 순서를 상기 블록 정보에 따라 결정하거나, 상기 사용 순서를 기설정된 순서로 설정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 6]

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채우는 방법 중 각 채우는 방법은,
현재 프레임 내에서 상기 현재블록의 주변 블록들의 참조라인들을 사용하는 방법, 상기 현재블록의 특성에 기초하여 소정의 규칙에 따른 참조라인들을 사용하는 방법, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 참조라인들을 사용하는 방법, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록과 동일 위치에 있는 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의 주변에 블록들의 참조라인들을 사용하는 방법인 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계는,
상기 비트스트림으로부터 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 복호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 8]

제7항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 복호화하는 단계는,
상기 MRL 후보 리스트의 길이로서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이 자체를 복호화하거나, 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 소정의 함수가 적용된 값을 복호화하거나, 기정의된 길이 룩업테이블(length lookup table)에 포함된 값들 중 하나를 지시하는 인덱스를 복호화하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 9]

제1항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계는,
블록 정보에 기초하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 결정하거나, 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정하되,
상기 블록 정보는, 상기 현재블록의 특성, 현재 프레임 내에서 상기 현재 블록의 주변에 위치한 블록의 특성, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 특성, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록

과 동일한 위치에 있는 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의 주변 블록의 특성인 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 10] 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서, MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 상기 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시함; 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타냄; 적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계; 상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라인을 도출하는 단계; 및 상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 획득하는 단계는, 상위 레벨로부터 기설정된 방법 룩업테이블(method lookup table)에 포함된 채우는 방법들 중 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 지시하는 인덱스를 획득하는 것을 특징으로 하는, 방법.

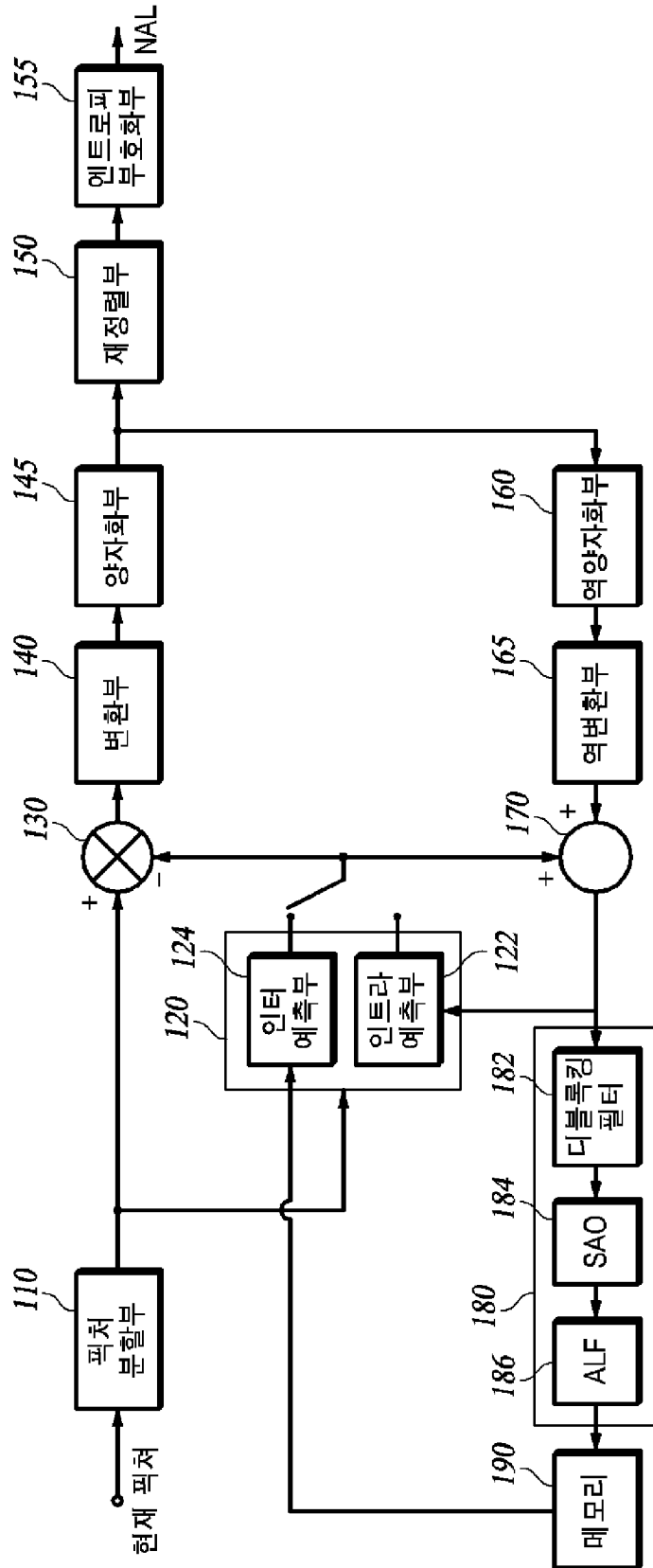
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 인덱스를 부호화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 13] 제10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 획득하는 단계는, 블록 정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 결정하거나, 상기 적어도 하나의 채우는 방법을 기설정된 방법으로 설정하되, 상기 블록 정보는, 상기 현재블록의 특성, 현재 프레임 내에서 상기 현재블록의 주변에 위치한 블록의 특성, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 특성, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록과 동일한 위치에 있는(co-located) 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의 주변 블록의 특성인 것을 특징으로 하는, 방법.

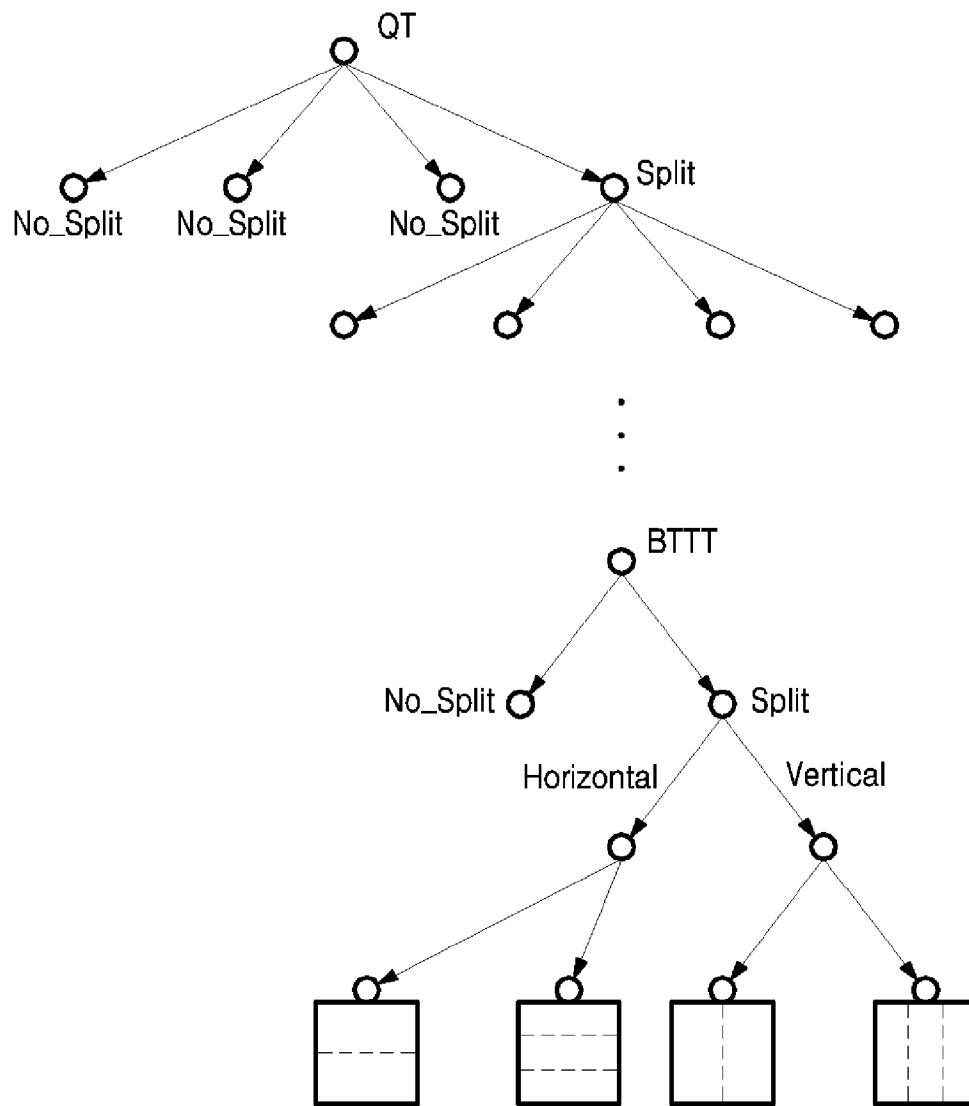
- [청구항 14] 제10항에 있어서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계는, 상위 레벨로부터 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 부호화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 16] 제11항에 있어서,
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계는,
블록 정보에 기초하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 결정하거나, 상기 MRL 후보 리스트의 길이를 기설정된 값으로 설정하되,
상기 블록 정보는, 상기 현재블록의 특성, 현재 프레임 내에서 상기 현재 블록의 주변에 위치한 블록의 특성, 상기 현재블록보다 시간적으로 이전에 복원된 블록의 특성, 또는 참조 가능한 타 픽처 내에서 상기 현재블록과 동일한 위치에 있는 블록 및 상기 동일 위치에 있는 블록의 주변 블록의 특성인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 17] 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,
MRL(Multiple Reference Line) 인덱스 및 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하는 단계, 여기서, 상기 MRL 인덱스는 MRL 후보 리스트 내에서 상기 현재블록의 인트라 예측에 사용할 참조라인을 지시함;
상기 MRL 후보 리스트의 길이를 획득하는 단계, 여기서, 상기 MRL 후보 리스트의 길이는 상기 MRL 후보 리스트에 포함되는 참조라인들의 개수를 나타냄;
적어도 하나의 채우는 방법(filling method)을 획득하는 단계;
상기 적어도 하나의 채우는 방법을 이용하여 상기 MRL 후보 리스트의 길이에 해당하는 참조라인들을 상기 MRL 후보 리스트에 추가함으로써, 상기 MRL 후보 리스트를 생성하는 단계;
상기 MRL 인덱스를 이용하여 상기 MRL 후보 리스트로부터 상기 참조라인을 도출하는 단계; 및
상기 참조라인을 이용하여 상기 인트라 예측모드에 따라 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

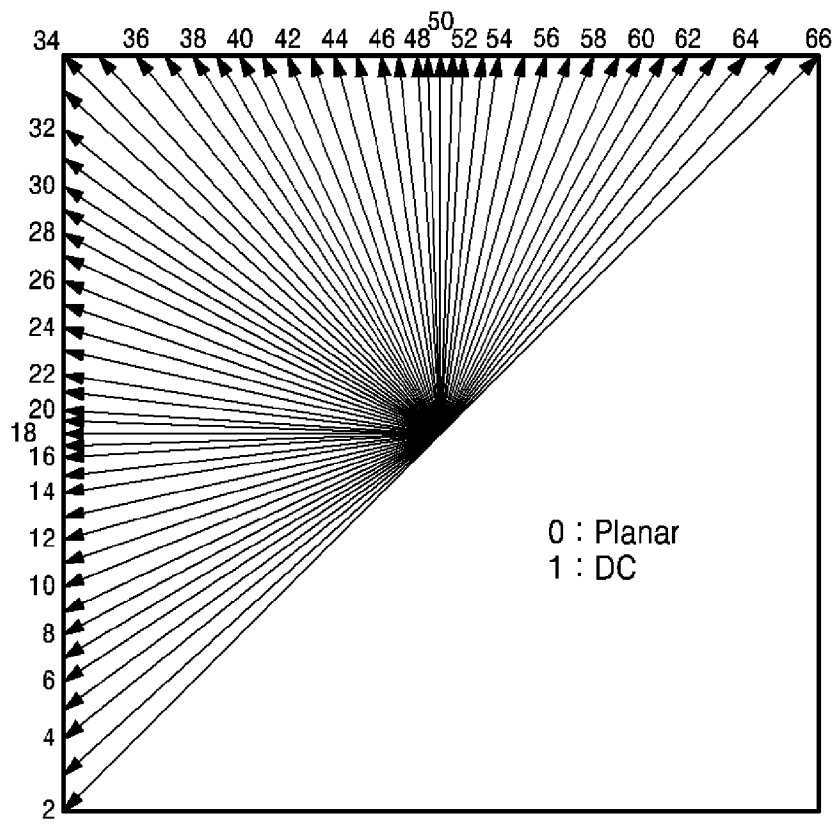
[도 1]



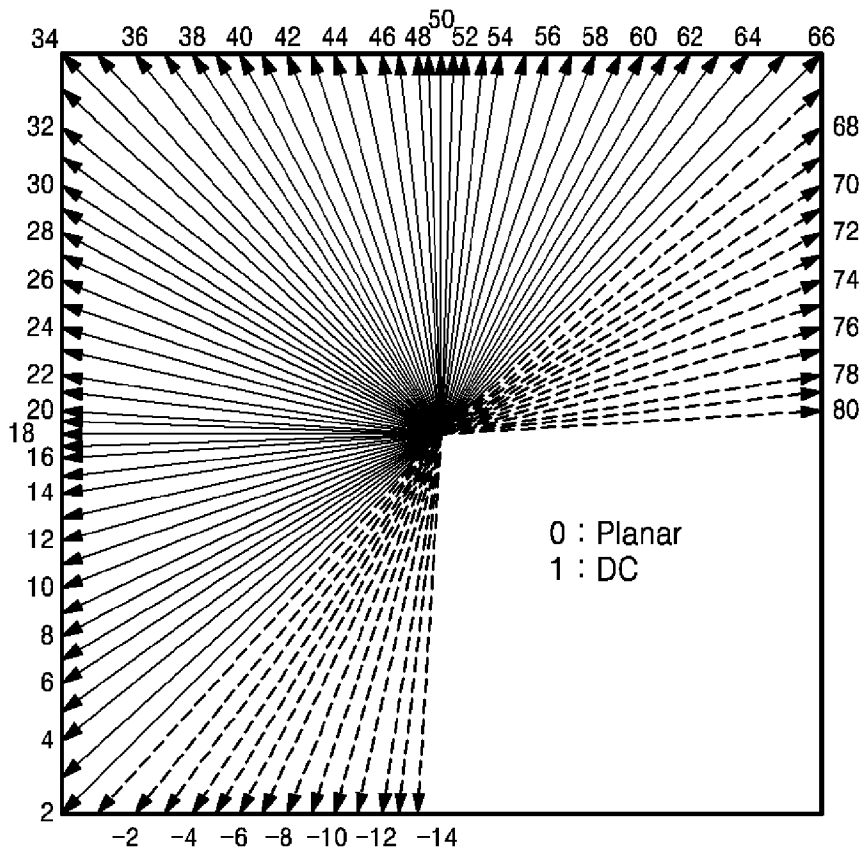
[도2]



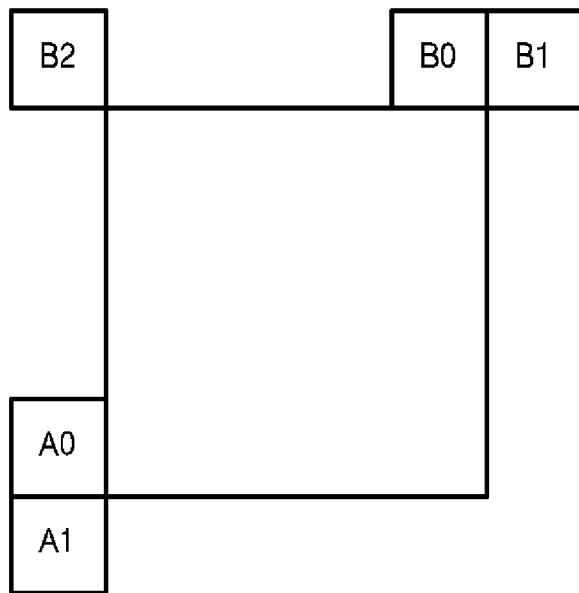
[도3a]



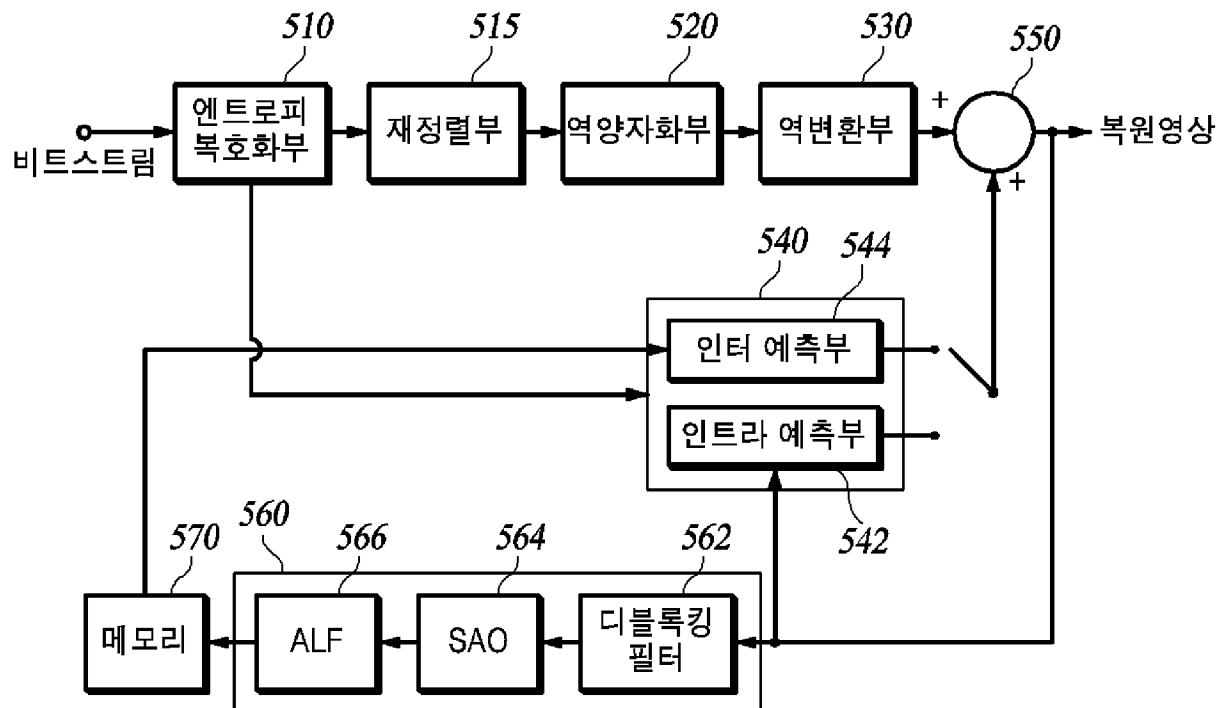
[도3b]



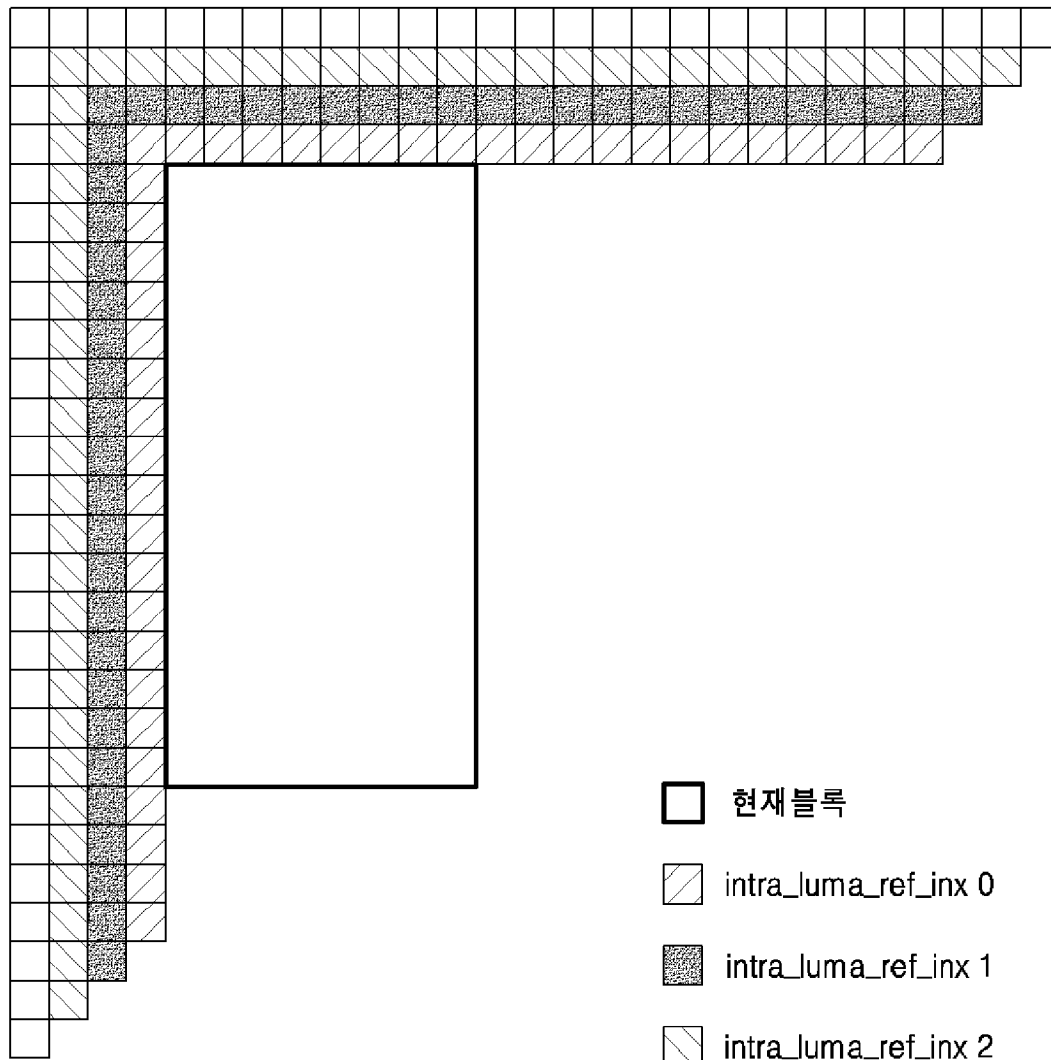
[도4]



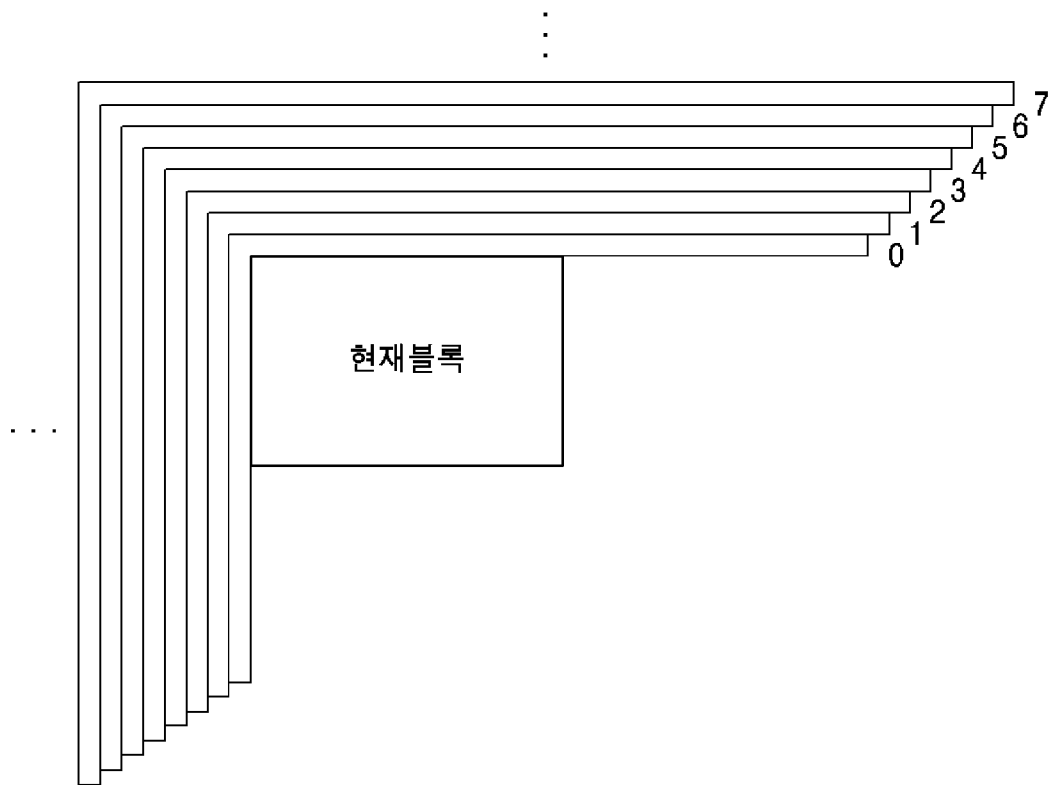
[도5]



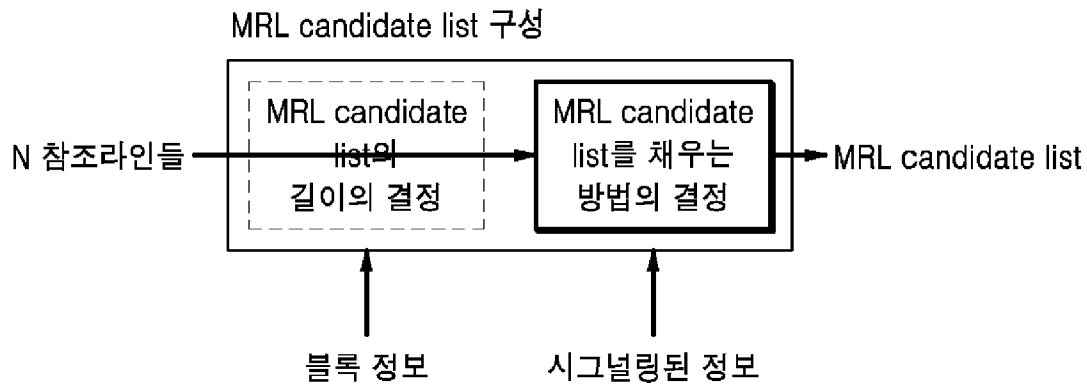
[도6]



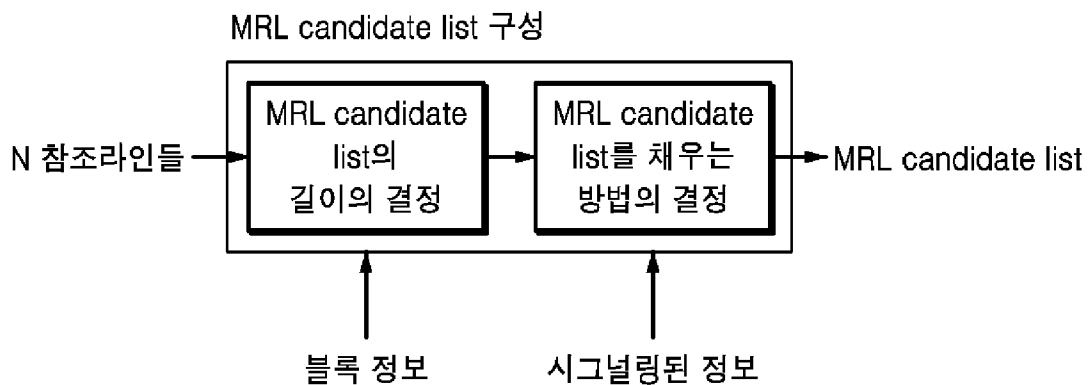
[도7]



[도8]



[도9]



[도10]

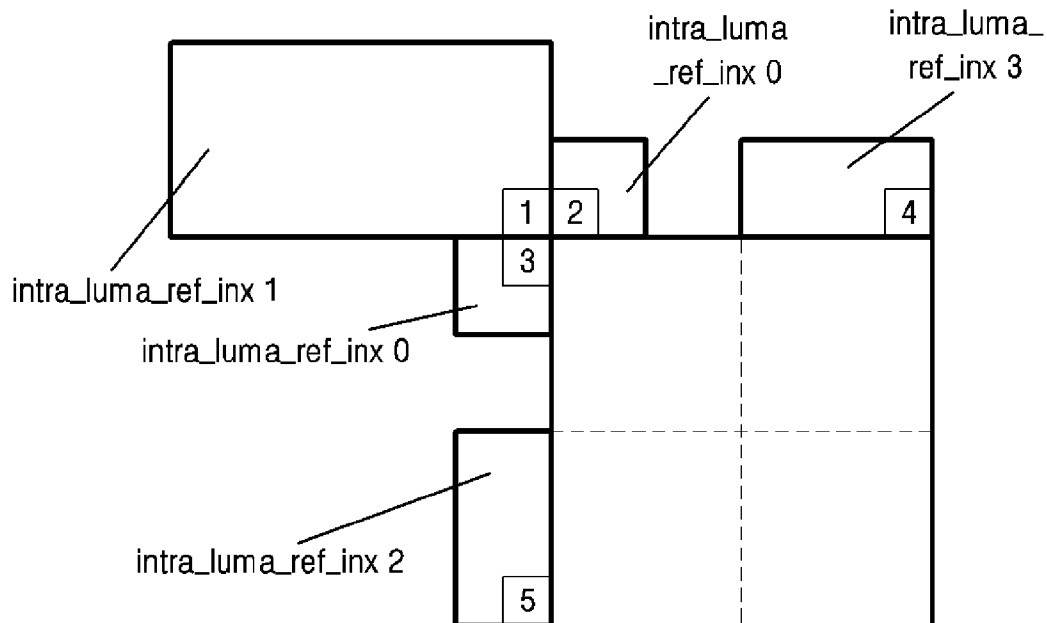
MRL candidate list = { $\underbrace{\boxed{A}}_{a \text{ 참조라인들}}, \underbrace{\boxed{B}}_{b \text{ 참조라인들}}, \dots \}$

$\boxed{\theta}$ 방법 θ 에 의해 선택된 참조라인들

A, B, ... : 방법들의 종류

a, b, ... : 각 방법에 의해 선택된 참조라인들의 개수

[도11]



／ 주변 블록의 예측에 사용되는 참조라인

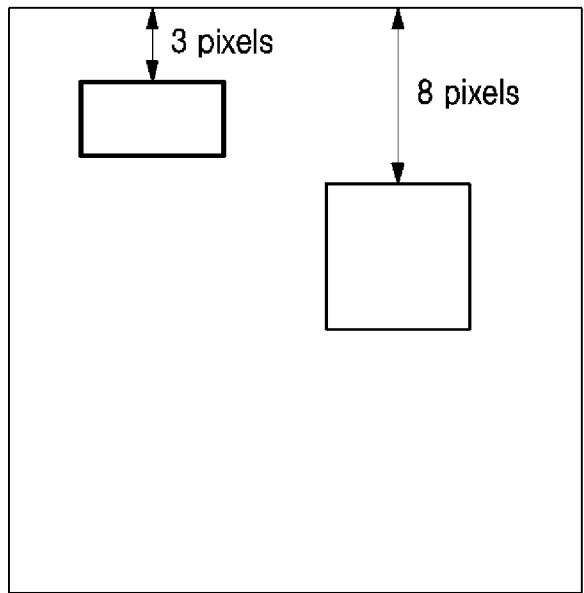
추가 순서

$\square$ 주변 블록을 나타내는 픽셀들

$\square$ 주변 블록들

$\square$ 현재블록

[도 12]

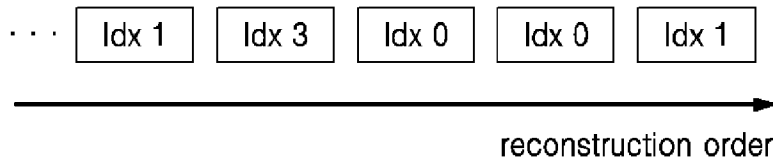


☐ block 1

☐ block 2

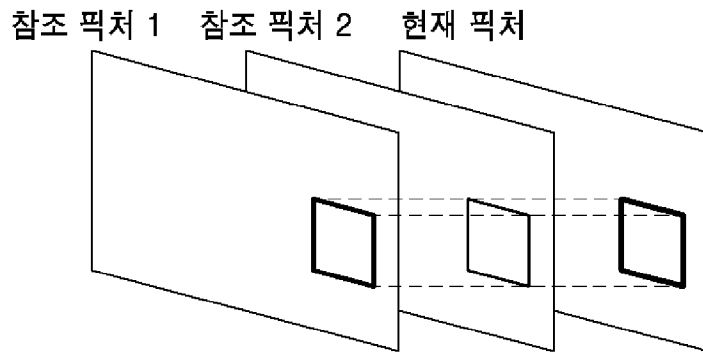
Current CTU

[도 13]



☐ Idx # 복원 블록의 intra_luma_ref_idx

[도 14a]

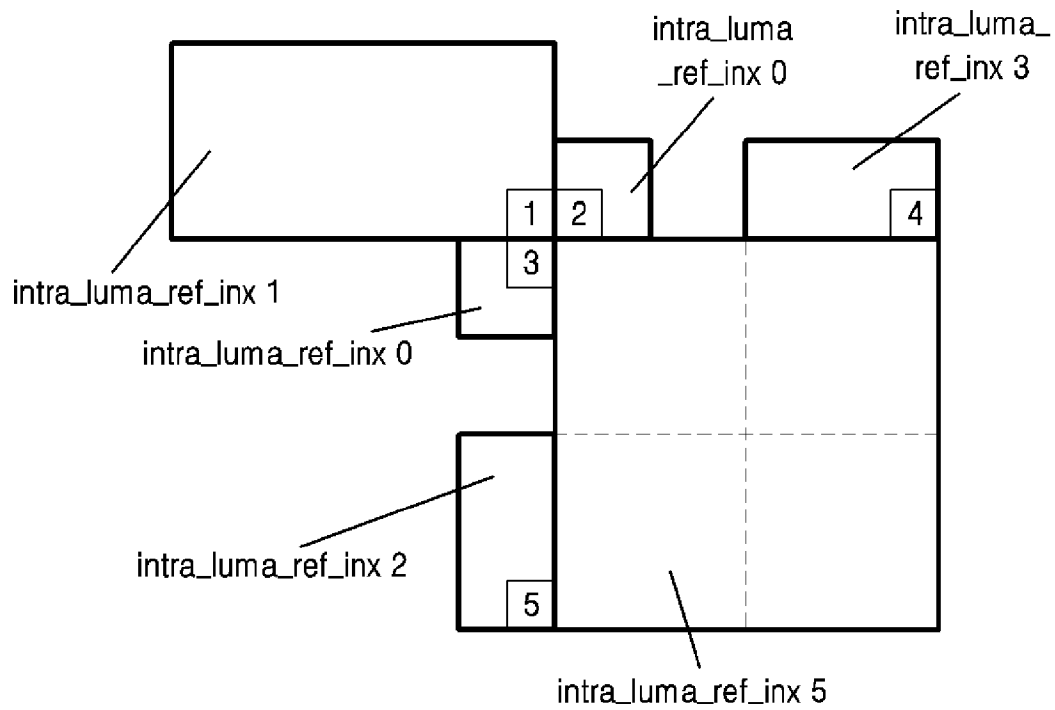


☐ 동일 위치 블록 1

☐ 동일 위치 블록 2

☐ 현재블록

[도 14b]



／ 블록의 예측에 사용되는 참조라인

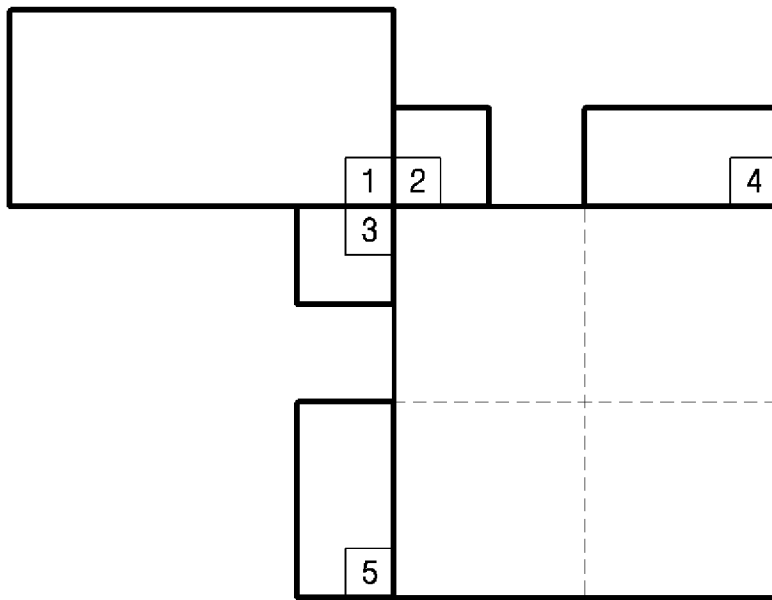
추가 순서

□ 동일 위치 블록 1의 주변 블록을 나타내는 픽셀

□ 동일 위치 블록 1의 주변 블록들

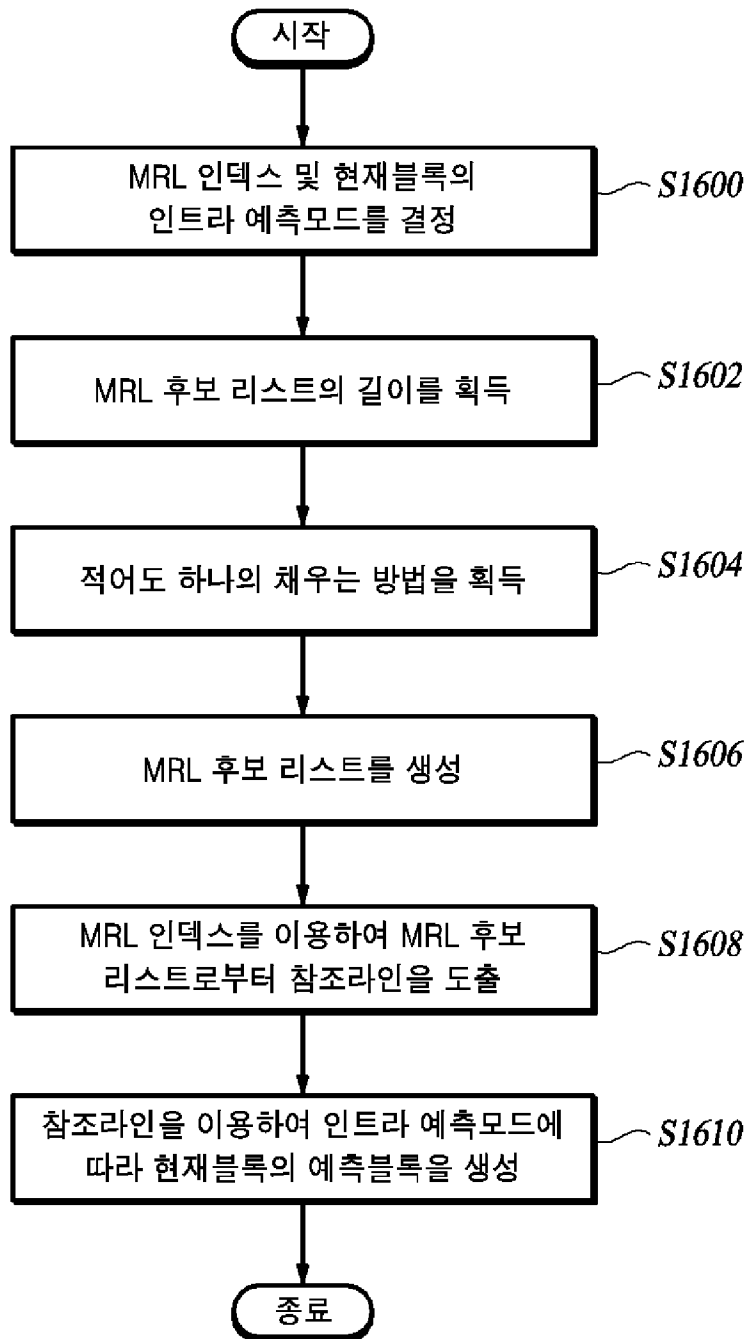
□ 동일 위치 블록 1

[도15]

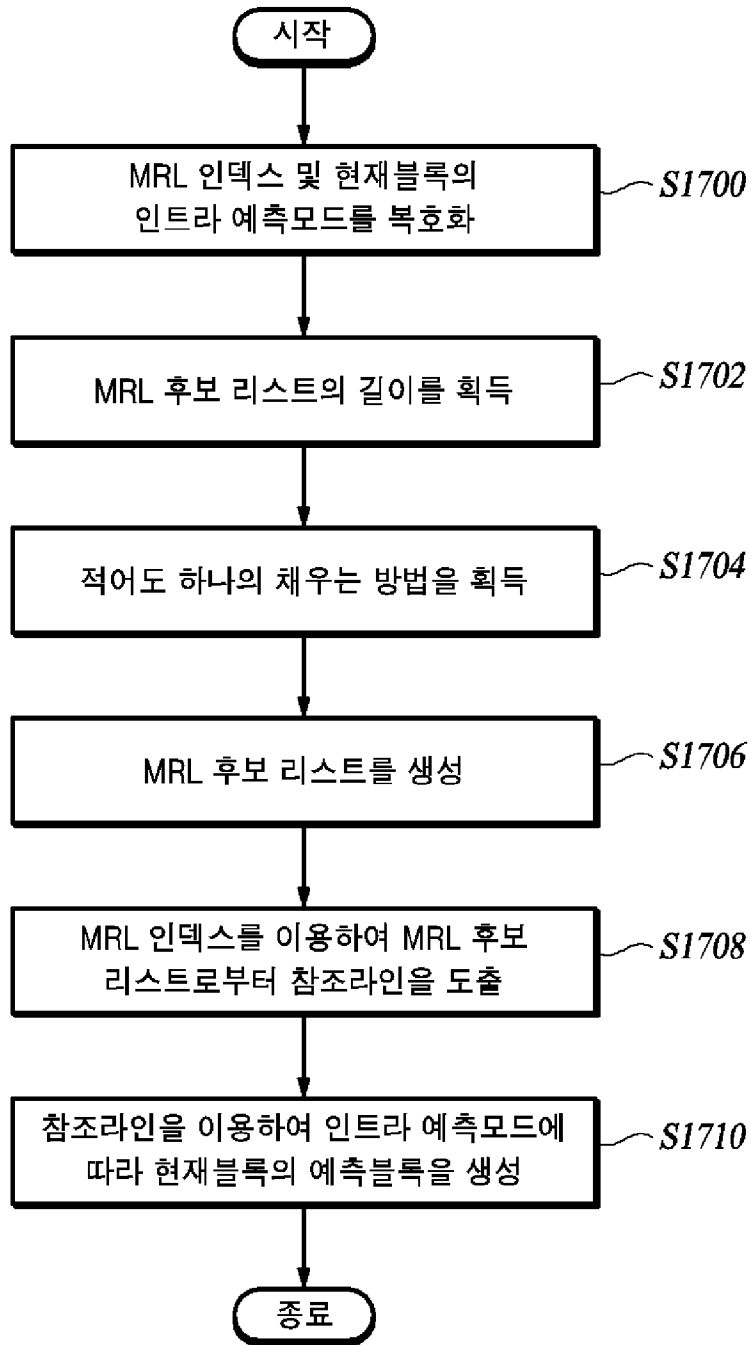


- ☐ 주변 블록을 나타내는 픽셀들
- ☐ 주변 블록들
- ☐ 현재블록

[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/018591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 19/105(2014.01)i; H04N 19/593(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/70(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 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/157(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: MRL 인덱스(multiple reference line index), 인트라 예측모드(intra prediction mode), MRL 후보 리스트 길이(MRL candidate list length), 채우는 방법(filling method), 룩업 테이블(lookup table)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2476277 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 09 December 2022 (2022-12-09) See claims 1 and 8.	1-17
A	JP 2020-150344 A (KDDI CORP.) 17 September 2020 (2020-09-17) See paragraph [0163].	1-17
A	KR 10-2022-0040406 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 30 March 2022 (2022-03-30) See paragraphs [0019]-[0020] and [0023].	1-17
A	KR 10-2021-0089756 A (TENCENT AMERICA LLC) 16 July 2021 (2021-07-16) See paragraph [0148].	1-17
A	KR 10-2020-0145749 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 30 December 2020 (2020-12-30) See paragraphs [0018]-[0020].	1-17



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

07 March 2024

Date of mailing of the international search report

07 March 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/018591

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2476277	B1	09 December 2022	CA	3134688	A1	01 October 2020
				CN	113812149	A	17 December 2021
				EP	3944616	A1	26 January 2022
				EP	3944616	A4	04 January 2023
				EP	3944616	B1	07 February 2024
				KR	10-2021-0135258	A	12 November 2021
				KR	10-2023-0003254	A	05 January 2023
				US	2022-0191478	A1	16 June 2022
				WO	2020-197155	A1	01 October 2020
JP	2020-150344	A	17 September 2020	JP	6974377	B2	01 December 2021
				WO	2020-184265	A1	17 September 2020
KR	10-2022-0040406	A	30 March 2022	US	2022-0094977	A1	24 March 2022
KR	10-2021-0089756	A	16 July 2021	CN	113574896	A	29 October 2021
				EP	3909248	A1	17 November 2021
				EP	3909248	A4	16 November 2022
				JP	2022-512089	A	02 February 2022
				JP	7357679	B2	06 October 2023
				US	11172197	B2	09 November 2021
				US	11765346	B2	19 September 2023
				US	2020-0228798	A1	16 July 2020
				US	2021-0400264	A1	23 December 2021
				US	2023-0336719	A1	19 October 2023
KR	10-2020-0145749	A	30 December 2020	WO	2020-146225	A1	16 July 2020
				CN	114342372	A	12 April 2022
				EP	3989548	A1	27 April 2022
				EP	3989548	A4	21 September 2022
				US	2022-0312003	A1	29 September 2022
				WO	2020-256466	A1	24 December 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

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

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/157(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: MRL 인덱스(multiple reference line index), 인트라 예측모드(intra prediction mode), MRL 후보 리스트 길이(MRL candidate list length), 채우는 방법(filling method), 룩업 테이블(lookup table)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2476277 B1 (엘지전자 주식회사) 2022.12.09 청구항 1, 8	1-17
A	JP 2020-150344 A (KDDI CORP.) 2020.09.17 단락 [0163]	1-17
A	KR 10-2022-0040406 A (한국전자통신연구원) 2022.03.30 단락 [0019]-[0020], [0023]	1-17
A	KR 10-2021-0089756 A (텐센트 아메리카 엔엘씨) 2021.07.16 단락 [0148]	1-17
A	KR 10-2020-0145749 A (한국전자통신연구원 등) 2020.12.30 단락 [0018]-[0020]	1-17

☐ 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 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년03월07일(07.03.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년03월07일(07.03.2024)

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

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2476277 B1	2022/12/09	CA 3134688 A1	2020/10/01
		CN 113812149 A	2021/12/17
		EP 3944616 A1	2022/01/26
		EP 3944616 A4	2023/01/04
		EP 3944616 B1	2024/02/07
		KR 10-2021-0135258 A	2021/11/12
		KR 10-2023-0003254 A	2023/01/05
		US 2022-0191478 A1	2022/06/16
		WO 2020-197155 A1	2020/10/01
JP 2020-150344 A	2020/09/17	JP 6974377 B2	2021/12/01
		WO 2020-184265 A1	2020/09/17
KR 10-2022-0040406 A	2022/03/30	US 2022-0094977 A1	2022/03/24
KR 10-2021-0089756 A	2021/07/16	CN 113574896 A	2021/10/29
		EP 3909248 A1	2021/11/17
		EP 3909248 A4	2022/11/16
		JP 2022-512089 A	2022/02/02
		JP 7357679 B2	2023/10/06
		US 11172197 B2	2021/11/09
		US 11765346 B2	2023/09/19
		US 2020-0228798 A1	2020/07/16
		US 2021-0400264 A1	2021/12/23
		US 2023-0336719 A1	2023/10/19
KR 10-2020-0145749 A	2020/12/30	WO 2020-146225 A1	2020/07/16
		CN 114342372 A	2022/04/12
		EP 3989548 A1	2022/04/27
		EP 3989548 A4	2022/09/21
		US 2022-0312003 A1	2022/09/29
		WO 2020-256466 A1	2020/12/24