

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 9월 10일 (10.09.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/180151 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 19/11 (2014.01) H04N 19/132 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01) H04N 19/625 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/003179
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 6일 (06.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/815,344 2019년 3월 7일 (07.03.2019) US
62/821,989 2019년 3월 21일 (21.03.2019) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최장원 (CHOI, Jangwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 허진 (HEO, Jin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 유선미 (YOO, Sunmi); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 최정아 (CHOI, Jungah); 06772 서울시

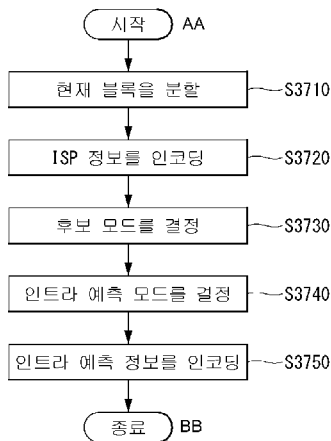
서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김승환 (KIM, Seunghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이령 (LI, Ling); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING VIDEO SIGNAL

(54) 발명의 명칭: 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치

[도37]



S3710 ... Split current block
 S3720 ... Encode ISP information
 S3730 ... Determine candidate mode
 S3740 ... Determine intra prediction mode
 S3750 ... Encode intra prediction information
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: Embodiments of the present specification provide a method and apparatus for processing a video signal. A video signal encoding method according to an embodiment of the present specification comprises the steps of: splitting a current block into a plurality of sub-blocks; encoding intra sub-partition (ISP) information including an ISP mode flag indicating whether or not the current block is split and an ISP direction flag indicating a splitting direction of the current block; determining, on the basis of the ISP information, candidate modes corresponding to a part of all intra modes; and encoding intra prediction information including an intra prediction mode of the current block. By limiting an intra prediction mode for a block to which ISP intra prediction has been applied, the amount of data and processing time required for signaling of the intra prediction mode can be reduced.

(57) 요약서: 본 명세서의 실시예들은 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 방법은, 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하는 단계와, 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 인코딩하는 단계와, 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하는 단계와, 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계와, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하는 단계를 포함한다. ISP 인트라 예측이 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드를 제한함으로써 인트라 예측 모드의 시그널링에 필요한 데이터 량과 처리 시간을 감소시킬 수 있다.

WO 2020/180151 A1

럼 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 명세서의 실시예는 비디오/영상 압축 코딩 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 비디오 신호의 인코딩/디코딩 과정에서 인트라 예측(intra prediction) 및 변환을 수행하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 압축 부호화는 디지털화된 정보를 통신 회선을 통해 전송하거나, 저장 매체에 적합한 형태로 저장하기 위한 일련의 신호 처리 기술을 의미한다. 영상, 이미지, 음성 등의 미디어가 압축 부호화의 대상이 될 수 있으며, 특히 영상을 대상으로 압축 부호화를 수행하는 기술을 비디오 영상 압축이라고 일컫는다.
- [3] 차세대 비디오 콘텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고 프레임 율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 콘텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.
- [4] 인트라 예측(intra prediction)은 현재 픽처 내에서 인코딩/디코딩하고자 하는 현재 블록의 주변에 복원된 샘플들을 참조함으로써 예측을 수행하는 방법이다. 인트라 예측의 효율을 증대시키기 위하여, 새로운 인트라 예측 방법과 함께 인트라 예측 모드의 추가/확장이 논의되고 있다. 또한, 레지듀얼 데이터를 효율적으로 전송하기 위하여 공간 영역과 주파수 영역 간의 변환이 적용될 수 있으며, 효율적인 변환을 위하여 다양한 기법들이 논의되고 있다,

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 명세서의 실시예는 인트라 예측(intra prediction) 및 변환을 적용하는 과정에서 예측 모드에 대한 정보를 효율적으로 시그널링하기 위한 방법 및 장치를 제공한다.
- [6] 본 명세서의 실시예에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 명세서의 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서의 실시예들은 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 방법은, 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하는 단계와, 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을

지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 인코딩하는 단계와, 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하는 단계와, 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계와, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하는 단계를 포함한다.

- [8] 일 실시예에서, 상기 후보 모드들은, 비방향성 모드와 적어도 하나의 방향성 모드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는, 상기 현재 블록의 분할 방향에 기반하여 전체 방향성 모드들 중에서 결정될 수 있다.
- [9] 일 실시예에서, 상기 비방향성 모드는 플래너(PLANAR) 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수평 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수평 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수직 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수직 모드를 포함할 수 있다.
- [10] 일 실시예에서, 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 방법은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출하는 단계와, 상기 현재 블록의 원본 샘플들로부터 상기 예측 샘플들을 감산함으로써 상기 현재 블록의 잔차 샘플들을 도출하는 단계와, 상기 잔차 샘플들을 포함하는 현재 블록 내 각각의 서브블록들에 대하여 수평 변환 및 수직 변환을 적용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [11] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다.
- [12] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은, 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 결정될 수 있다.
- [13] 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 방법은, 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 획득하는 단계와, 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하는 단계와, 인트라 예측 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계와, 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행하는 단계를 포함한다. 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 설정될 수 있다.
- [14] 일 실시예에서, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는, 상기 ISP 모드 플래그에 기반하여 ISP 인트라 모드 정보를 획득하는 단계와, 상기 ISP 인트라 모드 정보 및 상기 ISP 방향 플래그에 기반하여 상기 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보는, 상기 현재 블록이 ISP에 의해 분할되고 MRL(multi reference line)이 적용되지 않을 때 파싱될 수 있다.

- [16] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정될 수 있다.
- [17] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정될 수 있다.
- [18] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌하측(bottom-left) 대각 모드 사이에 위치한 제3 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 우상측(top-right) 대각 모드 사이에 위치한 제4 방향성 모드로 결정될 수 있다.
- [19] 본 명세서의 실시예는 하나 또는 그 이상의 명령어들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(non-transitory computer-readable medium)를 제공한다. 하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은, 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할

방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 인코딩하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하고, 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하도록 비디오 신호 처리 장치를 제어한다.

- [20] 또한, 하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은, 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 획득하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 인트라 예측 모드 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행하도록 비디오 신호 처리 장치를 제어한다. 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 명세서의 실시예에 따르면, ISP(intra sub-partition) 인트라 예측이 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드를 제한함으로써 인트라 예측 모드의 시그널링에 필요한 데이터 량과 처리 시간을 감소시킬 수 있다.
- [22] 본 명세서의 실시예에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 명세서의 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [23] 본 명세서에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 명세서에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 명세서의 기술적 특징을 설명한다.
- [24] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 영상 코딩 시스템의 예를 도시한다.
- [25] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩이 수행되는 인코딩 장치의 개략적인 블록도의 예를 도시한다.
- [26] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 영상 신호의 디코딩이 수행되는 디코딩 장치의 개략적인 블록도의 예를 도시한다.
- [27] 도 4는 본 명세서의 실시예에 따른 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 도시한다.
- [28] 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호 처리 장치의 예를 도시한다.
- [29] 도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 픽처의 분할 구조의 예를 도시한다.
- [30] 도 7a 내지 도 7d는 본 명세서의 실시예에 따른 블록 분할 구조의 예를 도시한다.

- [31] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 TT(ternary tree) 및 BT(binary tree) 분할이 제한되는 경우의 예를 도시한다.
- [32] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 인코딩을 위한 블록도이다.
- [33] 도 10a 및 도 10b는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트를 도시한다.
- [34] 도 11a 및 도 11b는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트를 도시한다.
- [35] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호를 구성하는 픽처의 인코딩을 위한 흐름도의 예이다.
- [36] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호를 구성하는 픽처의 디코딩을 위한 흐름도의 예이다.
- [37] 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 코딩된 영상에 대한 계층 구조의 예를 도시한다.
- [38] 도 15는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 과정에서의 인트라 예측을 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [39] 도 16은 본 명세서의 실시예에 따른 인코딩 장치 내 인트라 예측부의 예를 도시한다.
- [40] 도 17은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서의 인트라 예측을 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [41] 도 18은 본 명세서의 실시예에 따른 디코딩 장치 내 인트라 예측부의 예를 도시한다.
- [42] 도 19는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 과정에서 인트라 예측 정보의 인코딩을 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [43] 도 20은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서 인트라 예측 정보의 디코딩을 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [44] 도 21은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [45] 도 22는 본 명세서의 실시예에 따른 33개의 방향성 인트라 예측 모드들의 예를 도시한다.
- [46] 도 23은 본 명세서의 실시예에 따른 65개의 방향성 인트라 예측 모드들의 예를 도시한다.
- [47] 도 24는 본 명세서의 실시예에 따른 MPM(most probable mode) 후보 리스트를 구성하기 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [48] 도 25는 본 명세서의 실시예에 따른 다중 참조 라인(multi-reference line, MRL) 인트라 예측을 고려한 참조 샘플들의 예를 도시한다.
- [49] 도 26a 및 도 26b는 본 명세서의 실시예에 따른 인트라 서브파티션(intra sub-partition, ISP)에 따른 블록 분할의 예를 도시한다.
- [50] 도 27은 본 명세서의 실시예에 따른 색차 블록(chroma block)의 인트라 예측을

위한 다중 DM(multiple direct mode)을 설명하기 위한 도면이다.

- [51] 도 28은 본 명세서의 실시예에 따른 색차 블록의 인트라 예측을 위한 CCLM(cross-component linear model) 모드의 파라미터들을 도출하기 위한 샘플 위치의 예를 도시한다.
- [52] 도 29는 본 명세서의 실시예에 따른 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차를 도시한다.
- [53] 도 30은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 비트의 플래그를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 일 예를 도시한다.
- [54] 도 31은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 비트의 플래그를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 예를 도시한다.
- [55] 도 32은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.
- [56] 도 33은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 예를 도시한다.
- [57] 도 34는 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 다른 예를 도시한다.
- [58] 도 35는 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1-3 비트 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.
- [59] 도 36은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 MPM(most probable mode) 플래그를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.
- [60] 도 37는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 절차의 예를 도시한다.
- [61] 도 38은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 절차의 예를 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

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

본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

- [63] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [64] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [65] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 신호, 데이터, 샘플, 픽처, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.
- [66] 이하 본 명세서에서 '처리 유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 처리 과정이 수행되는 단위를 의미한다. 또한, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 블록(block), 코딩 유닛(coding unit, CU), 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 변환 유닛(transform unit, TU)에 해당될 수 있다.
- [67] 또한, 처리 유닛은 휘도 성분에 대한 단위 또는 색차 성분에 대한 단위로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 휘도 성분에 대한 코딩 트리 블록(coding tree block, CTB), 코딩 블록(coding block, CB), PU 또는 변환 블록(transform block, TB)에 해당될 수 있다. 또는, 처리 유닛은 색차 성분에 대한 CTB, CB, PU 또는 TB에 해당할 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며 처리 유닛은 휘도 성분에 대한 단위와 색차 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수도 있다.
- [68] 또한, 처리 유닛은 반드시 정사각형의 블록으로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태로 구성될 수도 있다.
- [69] 또한, 이하 본 명세서에서 픽셀 또는 화소 등을 샘플로 통칭한다. 그리고, 샘플을 이용한다는 것은 픽셀 값 또는 화소 값을 이용한다는 것을 의미할 수 있다.
- [70] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 영상 코딩 시스템의 예를 도시한다. 영상 코딩 시스템은 소스 디바이스(10) 및 수신 디바이스(20)를 포함할 수 있다. 소스 디바이스(10)는 인코딩된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스(20)로 전달할 수 있다.
- [71] 소스 디바이스(10)는 비디오 소스(11), 인코딩 장치(12), 송신기(13)를 포함할 수

있다. 수신 디바이스(20)는 수신기(21), 디코딩 장치(22) 및 렌더러(23)를 포함할 수 있다. 인코딩 장치(12)는 비디오/영상 인코딩 장치로 지칭될 수 있고, 디코딩 장치(22)는 비디오/영상 디코딩 장치로 지칭될 수 있다. 송신기(13)는 인코딩 장치(12)에 포함될 수 있다. 수신기(21)는 디코딩 장치(22)에 포함될 수 있다. 렌더러(23)는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.

- [72] 비디오 소스(11)는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스(11)는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브를 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿(tablet) 및 스마트폰을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터를 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 같음될 수 있다.
- [73] 인코딩 장치(12)는 입력 비디오/영상을 인코딩할 수 있다. 인코딩 장치(12)는 압축 및 코딩 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화와 같은 일련의 절차를 수행할 수 있다. 인코딩된 데이터(인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있다.
- [74] 송신기(13)는 비트스트림 형태로 출력된 인코딩된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스(20)의 수신기(21)로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB(universal serial bus), SD 카드(secure digital card), CD(compact disc), DVD(digital versatile disc), 블루레이 디스크(blue-ray disc), HDD(hard disk drive), SSD(solid state drive)와 같은 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다. 송신기(13)는 미리 정해진 파일 포맷을 통해 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신기(21)는 비트스트림을 추출하여 디코딩 장치(22)로 전달할 수 있다.
- [75] 디코딩 장치(22)는 인코딩 장치(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측과 같은 일련의 절차를 수행함으로써 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.
- [76] 렌더러(23)는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이 될 수 있다.
- [77] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩이 수행되는 인코딩 장치의 개략적인 블록도의 예를 도시한다. 도 2의 인코딩 장치(100)는 도 1의 인코딩 장치(12)에 대응할 수 있다.
- [78] 도 2를 참조하면, 인코딩 장치(100)는 영상 분할부(image partitioning module)(110), 감산부(subtraction module)(115), 변환부(transform module)(120), 양자화부(quantization module)(130), 역양자화부(de-quantization module)(140),

역변환부(inverse-transform module)(150), 가산부(addition module)(155), 필터링부(filtering module)(160), 메모리(memory)(170), 인터 예측부(inter prediction module)(180), 인트라 예측부(intra prediction module)(185), 및 엔트로피 인코딩부(entropy encoding module)(190)를 포함할 수 있다. 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)를 합쳐서 예측부라고 불릴 수 있다. 즉, 예측부는 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)를 포함할 수 있다. 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150)는 레지듀얼(residual) 처리부에 포함될 수 있다. 레지듀얼 처리부는 감산부(115)를 더 포함할 수도 있다. 상술한 영상 분할부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 가산부(155), 필터링부(160), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 인코더 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(170)는 DPB(decoded picture buffer)(175)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다.

- [79] 영상 분할부(110)는 인코딩 장치(100)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 코딩 유닛(CU)으로 지칭될 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 템스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 명세서의 실시예에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율에 기반하여 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 또한, 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할됨으로써 최적의 사이즈를 갖는 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술되는 예측, 변환, 및 복원과 같은 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 처리 유닛은 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 변환 유닛(transform unit, TU)을 더 포함할 수 있다. 이 경우 예측 유닛 및 변환 유닛은 각각 상술한 코딩 유닛으로부터 분할될 수 있다. 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [80] 본 문서에서 사용되는 용어 '유닛(unit)'은 경우에 따라서 '블록(block)' 또는 '영역(area)'과 같은 용어와 혼용될 수 있다. 본 문서에서, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며,

휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀 값을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)을 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.

[81] 인코딩 장치(100)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 인터 예측부 (180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산함으로써 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(120)로 전송된다. 이 경우 도시된 바와 같이 인코딩 장치(100) 내에서 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 예측 신호(예측 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하는 유닛은 감산부(115)로 지칭될 수 있다. 예측부는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을 수행하고, 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부(prediction module)는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 각 예측모드에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 예측 모드 정보와 같이 예측에 관한 정보를 생성하고, 예측에 관한 정보를 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되고, 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

[82] 인트라 예측부(185)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(185)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[83] 인터 예측부(180)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 감소시키기 위해 인터 예측부(180)는 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록, 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 시간적

주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU)로 지칭될 수 있으며, 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(180)는 주변 블록들의 움직임 정보에 기반하여 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드에 기반하여 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드가 사용되는 경우, 인터 예측부(180)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로서 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않는다. 움직임 벡터 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference, MVD)을 시그널링함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 지시할 수 있다.

- [84] 예측부는 후술되는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호(예측 샘플)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 함께(동시에) 적용할 수 있다. 이는 CIIP(combined inter and intra prediction)으로 지칭될 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 IBC(intra block copy)를 수행할 수도 있다. IBC는, 예를 들어, SCC(screen content coding)와 같이 콘텐츠(예: 게임) 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. 또한, IBC는 CPR(current picture referencng)로 지칭될 수도 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본 문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [85] 예측부(인터 예측부(180) 및/또는 인트라 예측부(185)를 포함)에 의해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 변환부(120)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 나타내는 그래프로부터 획득되는 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고, 예측 신호에 기반하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아니거나 가변적인 크기를 갖는 블록에도 적용될

수 있다.

- [86] 양자화부(130)는 변환 계수들을 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩부(190)로 전송한다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩함으로써 비트스트림으로 출력할 수 있다. 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보로 지칭될 수 있다. 양자화부(130)는 계수 스캔 순서(scan order)에 기반하여 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들의 특성에 기반하여 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는, 예를 들어, 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding)과 같은 다양한 인코딩 기법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예를 들어, 선택스 요소들(syntax elements)의 값)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(예: 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 비디오/영상 정보는 APS(adaptation parameter set), PPS(picture parameter set), SPS(sequence parameter set), 또는 VPS(video parameter set)와 같은 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/전송되는 정보 및/또는 선택스 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 비트스트림에 포함될 수 있다. 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD와 같은 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)로부터 출력된 신호는 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 인코딩 장치(100)의 내/외부 엘리먼트로서 구성될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(190)의 구성요소일 수도 있다.
- [87] 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 복원 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 대한 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호가 복원될 수 있다. 가산부(155)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼 신호가 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [88] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용함으로써 주관적/객관적 화질을

향상시킬 수 있다. 예를 들어, 필터링부(160)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 수정된 복원 픽처를 메모리(170)의 DPB(175)에 전송할 수 있다. 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 더블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset, SAO), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter, ALF), 양방향 필터(bilateral filter)를 포함할 수 있다. 필터링부(160)는 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 정보를 생성하고, 필터링에 관한 정보를 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 필터링에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서의 엔트로피 인코딩을 통해 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

- [89] DPB(175)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(100)는 수정된 복원 픽처를 사용하여 인코딩 장치(100)와 디코딩 장치(200)에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다. DPB(175)는 수정된 복원 픽처를 인터 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다. 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 사용하기 위하여 인터 예측부(180)에 전달될 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원된 샘플들을 저장할 수 있고, 복원된 샘플들에 대한 정보를 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.
- [90] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 영상 신호의 디코딩이 수행되는 디코딩 장치의 개략적인 블록도의 예를 도시한다. 도 3의 디코딩 장치(200)는 도 1의 디코딩 장치(22)에 대응할 수 있다.
- [91] 도 3을 참조하면, 디코딩 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(entropy decoding module)(210), 역양자화부(de-quantization module)(220), 역변환부(inverse transform module)(230), 가산부(addition module)(235), 필터링부(filtering module)(240), 메모리(250), 인터 예측부(inter prediction module)(260) 및 인트라 예측부(intra prediction module)(265)를 포함할 수 있다. 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)는 예측부(prediction module)로 통칭될 수 있다. 즉, 예측부는 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)를 포함할 수 있다. 역양자화부(220)와 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부(residual processing module)로 통칭될 수 있다. 즉, 레지듀얼 처리부는 역양자화부(220)와 역변환부(230)를 포함할 수 있다. 상술한 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 인터 예측부(260), 및 인트라 예측부(265)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(250)는 DPB(255)를 포함할 수도 있고, 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 메모리 또는 디지털 저장 매체)에 의하여 구성될 수 있다.
- [92] 비디오/이미지 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(200)는 도 2의 인코딩 장치(100)에서 비디오/이미지 정보가 처리된 프로세스에 대응하여

영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(200)는 인코딩 장치(100)에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩시 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있고, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛 또는 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 그리고, 디코딩 장치(200)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

- [93] 디코딩 장치(200)는 도 2의 인코딩 장치(100)로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(예: 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 비디오/영상 정보는 APS(adaptation parameter set), PPS(picture parameter set), SPS(sequence parameter set), 또는 VPS(video parameter set)와 같은 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 파라미터 세트에 관한 정보를 기반으로 픽처를 디코딩할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/수신되는 정보 및/또는 선택스 요소들은 디코딩 절차를 통하여 디코딩되어 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC과 같은 코딩 기법을 사용하여 비트스트림 내 정보를 획득하고, 영상 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈(bin)을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행함으로써 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 역양자화부(220)로 입력될 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(240)로 제공될 수 있다. 한편, 인코딩 장치(100)로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 디코딩 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 더 구성될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(210)의 구성요소일 수도 있다. 한편, 본 명세서에 따른 디코딩 장치(200)는 비디오/영상/픽처 디코딩 장치로 지칭될 수 있다. 디코딩 장치(200)는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)로 구분될 수도 있다. 정보 디코더는

엔트로피 디코딩부(210)를 포함할 수 있고, 샘플 디코더는 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260), 및 인트라 예측부(265) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [94] 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수들의 역양자화를 통해 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치(100)에서 수행된 계수 스캔 순서에 기반하여 재정렬이 수행될 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화 파라미터(예: 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [95] 역변환부(230)는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득한다.
- [96] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(210)로부터 출력된 예측에 관한 정보에 기반하여 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인터 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [97] 예측부는 후술되는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호(예측 샘플)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 함께(동시에) 적용할 수 있다. 이는 CIIP(combined inter and intra prediction)로 지칭될 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 IBC(intra block copy)를 수행할 수도 있다. IBC는, 예를 들어, SCC(screen content coding)와 같이 콘텐츠(예: 게임) 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. 또한, IBC는 CPR(current picture referencng)로 지칭될 수도 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본 문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [98] 인트라 예측부(265)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 이격되어 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(265)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [99] 인터 예측부(260)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록, 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조

픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(260)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신된 후보 선택 정보를 기반으로 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예측에 관한 정보는 현재 블록에 대한 인터 예측의 모드를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [100] 가산부(235)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(260) 및/또는 인트라 예측부(265) 포함)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다.
- [101] 가산부(235)는 복원부 또는 복원 블록 생성부로 지칭될 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [102] 필터링부(240)는 복원 신호에 필터링을 적용함으로써 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 필터링부(240)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 수정된 복원 픽처를 메모리(250)의 DPB(255)에 전송할 수 있다. 다양한 필터링 방법은, 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter)를 포함할 수 있다.
- [103] 메모리(250)의 DPB(255)에 전달된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(260)에 의해 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(265)에 전달할 수 있다.
- [104] 본 명세서에서, 인코딩 장치(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치의 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [105] 도 4는 본 명세서의 실시예에 따른 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 도시한다. 본 명세서의 실시예가 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버(encoding server)(410), 스트리밍 서버(streaming server)(420), 웹 서버(web server)(430), 미디어 저장소(media storage)(440), 사용자 장치(user

equipment)(450), 및 멀티미디어 입력 장치(multimedia input device)(460)를 포함할 수 있다.

- [106] 인코딩 서버(410)는 스마트폰, 카메라, 캠코더와 같은 멀티미디어 입력 장치(460)로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고, 생성된 비트스트림을 스트리밍 서버(420)로 전송한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더와 같은 멀티미디어 입력 장치(460)가 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 인코딩 서버(410)는 생략될 수 있다.
- [107] 비트스트림은 본 명세서의 실시예가 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 스트리밍 서버(420)는 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [108] 스트리밍 서버(420)는 웹 서버(430)를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치(450)에 전송하고, 웹 서버(430)는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 웹 서버(430)에 원하는 서비스를 요청하면, 웹 서버(430)는 요청된 서비스에 대한 정보를 스트리밍 서버(420)에 전달하고, 스트리밍 서버(420)는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 제어 서버는 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.
- [109] 스트리밍 서버(420)는 미디어 저장소(440) 및/또는 인코딩 서버(410)로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 서버(410)로부터 콘텐츠를 수신하는 경우, 스트리밍 서버(420)는 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 스트리밍 서버(420)는 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [110] 사용자 장치(450)는, 예를 들어, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지를 포함할 수 있다.
- [111] 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [112] 도 5는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호 처리 장치의 예를 도시한다. 도 5의 비디오 신호 처리 장치는 도 1의 인코딩 장치(100) 또는 도 2의 디코딩 장치(200)에 해당할 수 있다.
- [113] 비디오 신호를 처리하는 비디오 신호 처리 장치(500)는, 비디오 신호를 저장하는 메모리(520)와, 메모리(520)와 결합되면서 비디오 신호를 처리하는 프로세서(510)를 포함한다. 본 명세서의 실시예에 따른 프로세서(510)는 비디오

신호의 처리를 위한 적어도 하나의 프로세싱 회로로 구성될 수 있으며, 비디오 신호의 인코딩/디코딩을 위한 명령어들을 실행함으로써 비디오 신호를 처리할 수 있다. 즉, 프로세서(510)는 이하 설명되는 인코딩/디코딩 방법들을 실행함으로써 원본 비디오 데이터를 인코딩하거나 인코딩된 비디오 신호를 디코딩할 수 있다. 프로세서(510)는, 도 2 또는 도 3의 각 모듈들에 대응하는 하나 또는 그 이상의 프로세서들로 구성될 수 있다. 메모리(520)는 도 2의 메모리(170) 또는 도 3의 메모리(250)에 해당할 수 있다.

[114] 분할 구조(Partitioning structure)

[115] 본 명세서에 따른 비디오/영상 코딩 방법은 후술되는 분할 구조에 기반하여 수행될 수 있다. 구체적으로 후술되는 예측, 레지듀얼 처리(예: (역)변환, (역)양자화), 선택스 요소 코딩, 필터링과 같은 절차는 분할 구조에 기반하여 도출된 CTU(coding tree unit), CU(및/또는 TU, PU)에 기반하여 수행될 수 있다. 블록 분할 절차는 상술한 인코딩 장치(100)의 영상 분할부(110)에서 수행될 수 있으며, 분할 관련 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 (인코딩) 처리되어 비트스트림 형태로 디코딩 장치(200)로 전달될 수 있다. 디코딩 장치(200)의 엔트로피 디코딩부(210)는 비트스트림으로부터 획득된 분할 관련 정보를 기반으로 현재 블록의 블록 분할 구조를 도출하고, 이를 기반으로 영상 디코딩을 위한 일련의 절차(예: 예측, 레지듀얼 처리, 블록/픽처 복원, 인루프 필터링)를 수행할 수 있다.

[116] 본 명세서의 실시예에 따른 비디오/이미지의 코딩에 있어서, 영상 처리 단위는 계층적 구조를 가질 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일 또는 타일 그룹으로 구분될 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일을 포함할 수 있다. 하나의 타일은 하나 이상의 CTU를 포함할 수 있다. CTU는 하나 이상의 CU로 분할될 수 있다. 타일은 픽처 내에서 특정 타일 행 및 특정 타일 열 내의 CTU들을 포함하는 사각 영역이다(a rectangular region of CTUs within a particular tile column and a particular tile row in a picture). 타일 그룹은 픽처 내의 타일 래스터 스캔에 따른 정수개의 타일들을 포함할 수 있다. 타일 그룹 헤더는 해당 타일 그룹에 적용될 수 있는 정보/파라미터를 전달할 수 있다. 인코딩 장치(100)/디코딩 장치(200)가 멀티 코어 프로세서를 갖는 경우, 타일 또는 타일 그룹에 대한 인코딩/디코딩 절차는 병렬 처리될 수 있다. 여기서 타일 그룹은 intra (I) tile group, predictive (P) tile group, 및 bi-predictive (B) tile group을 포함하는 타일 그룹들 중 하나의 타입을 가질 수 있다. I 타일 그룹 내의 블록들에 대한 예측을 위하여 인터 예측이 사용되지 않고 인트라 예측만이 사용될 수 있다. 물론 I 타일 그룹에 대해서도 예측 없이 코딩된 원본 샘플 값이 시그널링될 수 있다. P 타일 그룹 내의 블록들에 대하여 인트라 예측 또는 인터 예측이 사용될 수 있으며, 인터 예측이 사용되는 경우 단방향(uni) 예측만이 사용될 수 있다. 한편, B 타일 그룹 내의 블록들에 대하여 인트라 예측 또는 인터 예측이 사용될 수 있으며, 인터 예측이 사용되는 경우 단방향 예측뿐만 아니라 쌍(bi)

- 예측도 사용될 수 있다.
- [117] 도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 픽처의 분할 구조의 예를 도시한다. 도 6에서, 216개(18 by 12)의 휘도 CTU들을 갖는 픽처가 12개의 타일들과 3개의 타일 그룹들로 분할된다.
- [118] 인코더는 비디오 영상의 특성(예를 들어, 해상도)에 따라 또는 코딩의 효율 또는 병렬 처리를 고려하여 타일/타일 그룹, 최대 및 최소 코딩 유닛 크기를 결정하고, 이에 대한 정보 또는 이를 유도하기 위한 정보를 비트스트림에 포함시킬 수 있다.
- [119] 디코더는 현재 픽처의 타일/타일 그룹, 타일 내 CTU가 다수의 코딩 유닛들로 분할되었는지 여부를 나타내는 정보를 획득할 수 있다. 이러한 정보가 디코더에 의해 항상 획득(디코딩)되는 것이 아니라 특정 조건 하에서만 획득(디코딩)되도록 하면 코딩 효율이 증대될 수 있다.
- [120] 타일 그룹 헤더(타일 그룹 헤더 선택스)는 타일 그룹에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. APS(APS 선택스) 또는 PPS(PPS 선택스)는 하나 이상의 픽처에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. SPS(SPS 선택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. VPS(VPS 선택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 명세서의 상위 레벨 선택스는 APS 선택스, PPS 선택스, SPS 선택스, VPS 선택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [121] 또한, 예를 들어 타일/타일 그룹의 분할 및 구성에 관한 정보는 상위 레벨 선택스를 통하여 인코더에서 구성된 후 비트스트림 형태로 디코더로 전송될 수 있다.
- [122] 도 7a 내지 도 7d는 본 명세서의 실시예에 따른 블록 분할 구조의 예를 도시한다. 도 7a는 QT(quadtree, QT), 도 7b는 BT(binary tree, BT), 도 7c는 TT(ternary tree, TT) 도 7d는 AT(asymmetric Tree, AT)에 의한 블록 분할 구조들의 예를 도시한다.
- [123] 비디오 코딩 시스템에서, 하나의 블록은 QT 분할 방식에 기반으로 분할될 수 있다. 또한, QT 분할 방식에 의해서 분할된 하나의 서브 블록(subblock)은 QT 분할 방식에 따라 재귀적으로 더 분할될 수 있다. 더 이상 QT 분할 방식에 의해 분할되지 않는 리프 블록(leaf block)은 BT, TT, 또는 AT 중 적어도 하나의 방식에 의해서 분할될 수 있다. BT는 수평 BT ($2N \times N$, $2N \times N$)과 수직 BT ($N \times 2N$, $N \times 2N$)와 같은 두 가지 형태의 분할을 가질 수 있다. TT는 수평 TT ($2N \times 1/2N$, $2N \times N$, $2N \times 1/2N$)와 수직 TT ($1/2N \times 2N$, $N \times 2N$, $1/2N \times 2N$)와 같은 두 가지 형태의 분할을 가질 수 있다. AT는 수평-상향(horizontal-up) AT ($2N \times 1/2N$, $2N \times 3/2N$), 수평-하향(horizontal-down) AT ($2N \times 3/2N$, $2N \times 1/2N$), 수직-좌측(vertical-left) AT ($1/2N \times 2N$, $3/2N \times 2N$), 수직-우측(vertical-right) AT ($3/2N \times 2N$, $1/2N \times 2N$)의 네 가지 형태의 분할을 가질 수 있다. 각각의 BT, TT, AT는 BT, TT, AT를 사용하여

- 재귀적으로 더 분할될 수 있다.
- [124] 도 7a는 QT 분할의 예를 도시한다. 블록 A는 QT에 의해서 4개의 서브 블록 (A0, A1, A2, A3)으로 분할될 수 있다. 서브 블록 A1은 다시 QT에 의해서 4개의 서브 블록 (B0, B1, B2, B3)로 분할될 수 있다.
- [125] 도 7b는 BT 분할의 예를 도시한다. QT에 의해서 더 이상 분할되지 않는 블록 B3은 수직 BT (C0, C1) 또는 수평 BT (D0, D1)에 의해 분할될 수 있다. 블록 C0와 같이 각각의 서브 블록은 수평 BT (E0, E1) 또는 수직 BT (F0, F1)의 형태와 같이 재귀적으로 더 분할될 수 있다.
- [126] 도 7c는 TT 분할의 예를 도시한다. QT에 의해서 더 이상 분할되지 않는 블록 B3은 수직 TT (C0, C1, C2) 또는 수평 TT (D0, D1, D2)으로 분할될 수 있다. 블록 C1와 같이 각각의 서브 블록은 수평 TT (E0, E1, E2) 또는 수직 TT (F0, F1, F2)의 형태와 같이 재귀적으로 더 분할될 수 있다.
- [127] 도 7d는 AT 분할의 예를 도시한다. QT에 의해서 더 이상 분할되지 않는 블록 B3은 수직 AT (C0, C1) 또는 수평 AT (D0, D1)로 분할 될 수 있다. 블록 C1와 같이 각각의 서브 블록은 수평 AT (E0, E1) 또는 수직 TT (F0, F1)의 형태와 같이 재귀적으로 더 분할 될 수 있다.
- [128] 한편, BT, TT, AT 분할은 하나의 블록에 함께 적용될 수 있다. 예를 들어, BT에 의해 분할된 서브 블록은 TT 또는 AT에 의해 분할될 수 있다. 또한, TT에 의해 분할된 서브 블록은 BT 또는 AT에 의해 분할될 수 있다. AT에 의해 분할된 서브 블록은 BT 또는 TT에 의해 분할될 수 있다. 예를 들어, 수평 BT 분할 이후, 각각의 서브 블록이 수직 BT에 의해 분할될 수 있다. 또한, 수직 BT 분할 이후, 각각의 서브 블록이 수평 BT에 의해 분할될 수도 있다. 이 경우 분할 순서는 다르지만 최종적으로 분할되는 모양은 동일하다.
- [129] 또한, 블록이 분할되면 블록을 탐색하는 순서가 다양하게 정의될 수 있다. 일반적으로, 좌측에서 우측으로, 상단에서 하단으로 탐색이 수행되며, 블록을 탐색한다는 것은 각 분할된 서브 블록의 추가적인 블록 분할 여부를 결정하는 순서를 의미하거나, 블록이 더 이상 분할되지 않을 경우 각 서브 블록의 부호화 순서를 의미하거나, 또는 서브 블록에서 다른 이웃 블록의 정보를 참조할 때의 탐색 순서를 의미할 수 있다.
- [130] 또한, 픽처 내 파이프라인 처리를 위하여 VPDUs(virtual pipeline data units)가 정의될 수 있다. VPDUs는 하나의 픽처 내에서 비-중첩 유닛들(non-overlapping units)로 정의될 수 있다. 하드웨어 디코더에서, 다중 파이프라인 스테이지들에 의하여 연속적인(successive) VPDUs가 동시에 처리될 수 있다. VPDU 사이즈는 대부분의 파이프라인 스테이지들(most pipeline stages)에서 버퍼 사이즈에 대략적으로 비례한다(roughly proportional). 따라서, VDPU 사이즈를 작게 유지하는 것은 하드웨어 관점에서 버퍼 사이즈를 고려할 때 중요하다. 대부분의 하드웨어 디코더에서, VPDU 사이즈는 최대 TB 사이즈와 같도록 설정될 수 있다. 예를 들어, VPDU 사이즈는 64x64(64x64 휘도 샘플들) 사이즈일 수 있다.

다만 이는 예시이며 상술한 TT 및/또는 BT 파티션을 고려하여 VPDU 사이즈는 변경(증가 또는 감소)될 수 있다. 본 문서에서, MxN 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들을 포함하는 블록을 나타낼 수 있다.

- [131] 도 8은 본 명세서의 실시예에 따른 TT(ternary tree) 및 BT(binary tree) 분할이 제한되는 경우의 예를 도시한다. VPDU 사이즈를 64x64 휘도 샘플들 사이즈로 유지하기 위하여, 도 8에 도시된 것과 같이 아래와 같은 제한들 중 적어도 하나가 적용될 수 있다.
- [132] - 너비(width) 또는 높이(height), 또는 너비와 높이 모두가 128인 CU에 대한 TT 분할은 허용되지 않는다(TT split is not allowed for a CU with either width or height, or both width and height equal to 128).
- [133] - 128xN(N ≤ 64)(즉, 너비가 128이고 높이가 128보다 작은) CU에 대한 수평 BT는 허용되지 않는다(For a 128xN CU with N ≤ 64 (i.e. width equal to 128 and height smaller than 128), horizontal BT is not allowed).
- [134] - Nx128(N ≤ 64)(즉, 높이가 128이고 너비가 128보다 작은) CU에 대한 수직 BT는 허용되지 않는다(For an Nx128 CU with N ≤ 64 (i.e. height equal to 128 and width smaller than 128), vertical BT is not allowed).
- [135] 변환/역변환
- [136] 상술한 바와 같이 인코딩 장치(100)는 인트라/인터/IBC 예측을 통하여 예측된 블록(예측 샘플들)을 기반으로 레지듀얼 블록(레지듀얼 샘플들)을 도출할 수 있고, 도출된 레지듀얼 샘플들에 변환 및 양자화를 적용하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 양자화된 변환 계수들에 대한 정보(레지듀얼 정보)는 레지듀얼 코딩 신택스에 포함되어 인코딩된 후 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 디코딩 장치(200)는 비트스트림으로부터 양자화된 변환 계수들에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 획득하고, 디코딩하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치(200)는 양자화된 변환 계수들을 기반으로 역양자화/역변환을 거쳐서 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 상술한 바와 같이 양자화/역양자화 및/또는 변환/역변환 중 적어도 하나는 생략될 수 있다. 변환/역변환이 생략되는 경우, 변환 계수는 계수 또는 레지듀얼 계수라고 불릴 수도 있고, 또는 표현의 통일성을 위하여 변환 계수라고 여전히 불릴 수도 있다. 변환/역변환의 생략 여부는 변환 스킵 플래그(transform_skip_flag)를 기반으로 시그널링될 수 있다.
- [137] 변환/역변환은 변환 커널(들)을 기반으로 수행될 수 있다. 예를 들어 본 문서에 따르면 MTS(multiple transform selection) 스킴(scheme)이 적용될 수 있다. 이 경우 다수의 변환 커널 세트들 중 일부가 선택되어 현재 블록에 적용될 수 있다. 변환 커널은 변환 매트릭스, 변환 타입 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어, 변환 커널 세트는 수직 방향 변환 커널(수직 변환 커널) 및 수평 방향 변환 커널(수평 변환 커널)의 조합을 나타낼 수 있다.
- [138] 예를 들어, MTS 인덱스 정보(or tu_mts_idx 신택스 요소)가 변환 커널 세트들 중 하나를 지시하기 위하여 인코딩 장치(100)에서 생성/인코딩되어 디코딩

장치(200)로 시그널링될 수 있다. 예를 들어 MTS 인덱스 정보의 값에 따른 변환 커널 세트는 아래의 표 1과 같이 도출될 수 있다. 표 1은 MTS 인덱스(tu_mts_idx)에 따른 수평 변환 타입(trTypeHor)과 수직 변환 타입(trTypeVer)을 나타낸다.

[139] [표1]

tu_mts_idx[x0][y0]	0	1	2	3	4
trTypeHor	0	1	2	1	2
trTypeVer	0	1	1	2	2

[140] 표 1에서, trTypeHor와 trTypeVer에 입력되는 0, 1, 2는 변환 커널을 지시하는 인덱스로서, 0은 DCT-2(Discrete Cosine Transform type 2), 1은 DST-7(Discrete Sine Transform type 7), 2는 DCT-8(Discrete Cosine Transform type 8)에 각각 대응할 수 있다.

[141] 변환 커널 세트는, 예를 들어, cu_sbt_horizontal_flag 및 cu_sbt_pos_flag를 기반으로 결정될 수도 있다. cu_sbt_horizontal_flag가 1이면 현재 코딩 유닛은 수평으로 2개 변환 유닛들로 분할된다. cu_sbt_horizontal_flag가 0이면 현재 코딩 유닛은 수직으로 2개의 변환 유닛들로 분할된다. cu_sbt_pos_flag가 1이면 현재 코딩 유닛에서 첫번째 변환 유닛의 tu_cbf_luma, tu_cbf_cb, 및 tu_cbf_cr가 비트스트림에 존재하지 않는다. cu_sbt_pos_flag가 0이면 현재 코딩 유닛에서의 두 번째 변환 유닛의 tu_cbf_luma, tu_cbf_cb and tu_cbf_cr가 비트스트림에 존재하지 않는다. 이하의 표 2는 cu_sbt_horizontal_flag 및 cu_sbt_pos_flag에 따른 trTypeHor 및 trTypeVer를 나타낸다.

[142] [표2]

cu_sbt_horizontal_flag	cu_sbt_pos_flag	trTypeHor	trTypeVer
0	0	2	1
0	1	1	1
1	0	1	2
1	1	1	1

[143] 변환 커널 세트는, 아래의 표 3과 같이 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 기반으로 결정될 수도 있다.

[144]

[표3]

predModeIntra	trTypeHor	trTypeVer
INTRA_PLANAR, INTRA_ANGULAR31, INTRA_ANGULAR32, INTRA_ANGULAR34, INTRA_ANGULAR36, INTRA_ANGULAR37	(nTbW >= 4 && nTbW <= 16) ? 1 : 0	(nTbH >= 4 && nTbH <= 16) ? 1 : 0
INTRA_ANGULAR33, INTRA_ANGULAR35	0	0
INTRA_ANGULAR2, INTRA_ANGULAR4,...,INTRA_ANGULAR28, INTRA_ANGULAR30, INTRA_ANGULAR39, INTRA_ANGULAR41,...,INTRA_ANGULAR63, INTRA_ANGULAR65	(nTbW >= 4 && nTbW <= 16) ? 1 : 0	0
INTRA_ANGULAR3, INTRA_ANGULAR5,...,INTRA_ANGULAR27, INTRA_ANGULAR29, INTRA_ANGULAR38, INTRA_ANGULAR40,...,INTRA_ANGULAR64, INTRA_ANGULAR66	0	(nTbH >= 4 && nTbH <= 16) ? 1 : 0

[145] 표 1 내지 표 3에서, trTypeHor는 수평 방향 변환 커널을 나타낼 수 있고, trTypeVer는 수직 방향 변환 커널을 나타낼 수 있다. 여기서 trTypeHor/trTypeVer 값 0은 DCT2를 나타낼 수 있고, trTypeHor/trTypeVer 값 1은 DST7을 나타낼 수 있고, trTypeHor/trTypeVer 값 2는 DCT8을 나타낼 수 있다. 다만 이는 예시로서, 약속에 의하여 다른 값이 다른 DCT/DST에 매핑될 수도 있다.

[146] 다음 표 4는 상술한 DCT2, DCT8, DST7에 대한 기저 함수들(basis functions)을 예시적으로 나타낸다.

[147] [표4]

Transform Type	Basis function $T_i(j)$, $i, j = 0, 1, \dots, N-1$
DCT-II	$T_i(j) = \omega_0 \cdot \sqrt{\frac{2}{N}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot i \cdot (2j + 1)}{2N}\right)$ <p>where, $\omega_0 = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{N}} & i = 0 \\ 1 & i \neq 0 \end{cases}$</p>
DCT-VIII	$T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N + 1}} \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot (2i + 1) \cdot (2j + 1)}{4N + 2}\right)$
DST-VII	$T_i(j) = \sqrt{\frac{4}{2N + 1}} \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (2i + 1) \cdot (j + 1)}{2N + 1}\right)$

[148] 변환/역변환은 CU 또는 TU 단위로 수행될 수 있다. 즉, 변환/역변환은 CU 내의 레지듀얼 샘플들 또는 TU 내의 레지듀얼 샘플들에 대하여 적용될 수 있다. CU 사이즈와 TU 사이즈가 같을 수 있고, 또는 CU 영역 내에 복수의 TU가 존재할 수도 있다. 한편, CU 사이즈라 함은 일반적으로 휘도 성분(샘플) CB 사이즈를

나타낼 수 있다. TU 사이즈라 함은 일반적으로 휘도 성분(샘플) TB 사이즈를 나타낼 수 있다. 색차 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈는 컬러 포맷(크로마 포맷, 예: 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0 등)에 따른 성분비에 따라 휘도 성분(샘플) CB 또는 TB 사이즈를 기반으로 도출될 수 있다. TU 사이즈는 maxTbSize를 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, CU 사이즈가 maxTbSize보다 큰 경우, CU로부터 maxTbSize의 복수의 TU(TB)들이 도출되고, TU(TB) 단위로 변환/역변환이 수행될 수 있다. maxTbSize는 ISP와 같이 다양한 인트라 예측 타입의 적용 여부 판단 등에 고려될 수 있다. maxTbSize에 대한 정보는 미리 결정될 수도 있고, 또는 인코딩 장치에서 생성 및 인코딩되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다.

[149] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 인코딩을 위한 블록도이다. 도 9의 블록도는 도 2의 엔트로피 인코딩부(190)의 일 예에 해당한다.

[150] 도 2에서 설명된 바와 같이 비디오/영상 정보의 일부 또는 전부는 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 엔트로피 인코딩될 수 있고, 도 3에서 설명된 것과 같이 비디오/영상 정보의 일부 또는 전부는 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 엔트로피 디코딩될 수 있다. 이 경우 상기 비디오/영상 정보는 신텍스 요소 단위로 인코딩/디코딩될 수 있다. 본문서에서 정보가 인코딩/디코딩된다 함은 본 단락에서 설명되는 방법에 의하여 인코딩/디코딩되는 것을 포함할 수 있다.

[151] 도 9는 하나의 신텍스 요소를 인코딩하기 위한 CABAC의 블록도를 보여준다. CABAC의 인코딩 과정은 먼저 입력 신호가 이진 값이 아닌 신텍스 요소인 경우에 이진화(binarization)를 통해 입력 신호를 이진 값으로 변환한다. 입력 신호가 이미 이진 값인 경우에는 이진화를 거치지 않고 바이패스 된다. 여기서, 이진 값을 구성하는 각각의 이진수 0 또는 1을 빈(bin)이라고 한다. 예를 들어, 이진화된 후의 이진 스트링(빈 스트링)이 110인 경우, 1, 1, 0 각각을 하나의 빈이라고 한다. 하나의 구문요소에 대한 상기 빈(들)은 해당 신텍스 요소의 값을 나타낼 수 있다.

[152] 이진화된 빈들은 정규(regular) 코딩 엔진 또는 바이패스 코딩 엔진으로 입력된다. 정규 코딩 엔진은 해당 빈에 대해 확률 값을 반영하는 문맥(context) 모델을 할당하고, 할당된 문맥 모델에 기반해 해당 빈을 코딩한다. 정규 코딩 엔진은 각 빈에 대한 코딩을 수행한 뒤에 해당 빈에 대한 확률 모델을 갱신할 수 있다. 이렇게 코딩되는 빈들을 문맥 코딩된 빈(context-coded bin)이라 한다. 바이패스 코딩 엔진은 입력된 빈에 대해 확률을 추정하는 절차와 코딩 후에 해당 빈에 적용했던 확률 모델을 갱신하는 절차를 생략한다. 문맥을 할당하는 대신 균일한 확률 분포(예: 50:50)를 적용해 입력되는 빈을 코딩함으로써 코딩 속도를 향상시킨다. 이렇게 코딩되는 빈들을 바이패스 빈(bypass bin)이라 한다. 문맥 모델은 문맥 코딩(정규 코딩)되는 빈 별로 할당 및 업데이트될 수 있으며, 문맥 모델은 ctxIdx 또는 ctxInc를 기반으로 지시될 수 있다. ctxIdx는 ctxInc를 기반으로 도출될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 정규 코딩되는 빈들 각각에 대한 문맥 모델을 가리키는 컨텍스트 인덱스(ctxIdx)는 context index increment (ctxInc) 및

context index offset (ctxIdxOffset)의 합으로 도출될 수 있다. 여기서 ctxInc는 각 빈 별로 다르게 도출될 수 있다. ctxIdxOffset는 ctxIdx의 최소값(the lowest value)으로 나타내어질 수 있다. ctxIdx의 최소값은 ctxIdx의 초기값(initValue)으로 지칭될 수 있다. ctxIdxOffset은 일반적으로 다른 신택스 요소에 대한 문맥 모델들과의 구분을 위하여 이용되는 값으로, 하나의 신택스 요소에 대한 문맥 모델은 ctxInc를 기반으로 구분/도출될 수 있다.

- [153] 엔트로피 인코딩 절차에서 정규 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지, 바이패스 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지가 결정되고, 코딩 경로가 스위칭될 수 있다. 엔트로피 디코딩은 엔트로피 인코딩과 동일한 과정을 역순으로 수행한다.
- [154] 도 10a 및 도 10b는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트를 도시한다.
- [155] 도 10b를 참조하면, 인코딩 장치(100)(엔트로피 인코딩부(190))는 영상/비디오 정보에 관한 엔트로피 코딩 절차를 수행한다. 영상/비디오 정보는 파티셔닝 관련 정보, 예측 관련 정보(예: 인터/인트라 예측 구분 정보, 인트라 예측 모드 정보, 인터 예측 모드 정보), 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 관련 정보를 포함할 수 있고, 또는 그에 관한 다양한 신택스 요소들을 포함할 수 있다. 엔트로피 코딩은 신택스 요소 단위로 수행될 수 있다. 도 10a의 S1010 내지 S1020 단계는 상술한 도 2의 인코딩 장치(100)의 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 수행될 수 있다.
- [156] 인코딩 장치(100)는 대상 신택스 요소에 대한 이진화를 수행한다(S1010). 여기서 이진화는 Truncated Rice binarization process, Fixed-length binarization process와 같은 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 신택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 이진화 절차는 엔트로피 인코딩부(190) 내의 이진화부(192)에 의하여 수행될 수 있다.
- [157] 인코딩 장치(100)는 대상 신택스 요소에 대한 엔트로피 인코딩을 수행한다(S1020). 인코딩 장치(100)는 CABAC 또는 CAVLC과 같은 엔트로피 코딩 기법을 기반으로 대상 신택스 요소의 빈 스트링을 정규 코딩 기반(컨텍스트 기반) 또는 바이패스 코딩 기반 인코딩할 수 있으며, 그 출력은 비트스트림에 포함될 수 있다. 엔트로피 인코딩 절차는 엔트로피 인코딩부(190) 내의 엔트로피 인코딩 처리부(193)에 의하여 수행될 수 있다. 비트스트림은 (디지털) 저장매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수 있음을 전술한 바와 같다.
- [158] 도 11a 및 도 11b는 본 명세서의 실시예에 따른 엔트로피 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트를 도시한다.
- [159] 도 11b를 참조하면, 디코딩 장치(200)(엔트로피 디코딩부(210))는 인코딩된 영상/비디오 정보를 디코딩할 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 파티셔닝 관련 정보, 예측 관련 정보(예: 인터/인트라 예측 구분 정보, 인트라 예측 모드 정보, 인터 예측 모드 정보), 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 관련 정보를 포함할 수 있고, 또는 그에 관한 다양한 신택스 요소들을 포함할 수 있다. 엔트로피 코딩은

신택스 요소 단위로 수행될 수 있다. S1110 단계 내지 S1120 단계는 상술한 도 3의 디코딩 장치(200)의 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 수행될 수 있다.

[160] 디코딩 장치(200)는 대상 신택스 요소에 대한 이진화를 수행한다(S1110). 이진화는 Truncated Rice binarization process, Fixed-length binarization process와 같은 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 신택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 디코딩 장치는 이진화 절차를 통하여 대상 신택스 요소의 가용 값들에 대한 가용 빈 스트링들(빈 스트링 후보들)을 도출할 수 있다. 이진화 절차는 엔트로피 디코딩부(210) 내의 이진화부(212)에 의하여 수행될 수 있다.

[161] 디코딩 장치(200)는 대상 신택스 요소에 대한 엔트로피 디코딩을 수행한다(S1220). 디코딩 장치(200)는 비트스트림 내 입력 비트(들)로부터 상대상 신택스 요소에 대한 각 빈들을 순차적으로 디코딩 및 과싱하면서, 도출된 빈 스트링을 해당 신택스 요소에 대한 가용 빈 스트링들과 비교한다. 만약 도출된 빈 스트링이 상기 가용 빈 스트링들 중 하나와 같으면, 해당 빈 스트링에 대응하는 값이 해당 신택스 요소의 값으로 도출된다. 만약, 그렇지 않으면, 비트스트림 내 다음 비트를 더 과싱 후 상술한 절차를 다시 수행한다. 이러한 과정을 통하여 비트스트림 내에 특정 정보(특정 신택스 요소)에 대한 시작 비트나 끝 비트를 사용하지 않고도 가변 길이 비트를 이용하여 해당 정보를 시그널링할 수 있다. 이를 통하여 낮은 값에 대하여는 상대적으로 더 적은 비트를 할당할 수 있으며, 전반적인 코딩 효율을 높일 수 있다.

[162] 디코딩 장치(200)는 CABAC 또는 CAVLC과 같은 엔트로피 코딩 기법을 기반으로 비트스트림으로부터 빈 스트링 내 각 빈들을 컨텍스트 기반하거나 또는 바이패스 기반하여 디코딩할 수 있다. 비트스트림은 상술한 바와 같이 영상/비디오 디코딩을 위한 다양한 정보를 포함할 수 있다. 비트스트림은 (디지털) 저장매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수 있음을 전술한 바와 같다.

[163] 영상/비디오 코딩 절차

[164] 영상/비디오 코딩에 있어서, 영상/비디오를 구성하는 픽처는 일련의 디코딩 순서(decoding order)에 따라 인코딩/디코딩될 수 있다. 디코딩된 픽처의 출력 순서(output order)에 해당하는 픽처 순서(picture order)는 디코딩 순서와 다르게 설정될 수 있으며, 이를 기반으로 인터 예측시 순방향 예측뿐만 아니라 역방향 예측 또한 수행될 수 있다.

[165] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호를 구성하는 픽처의 인코딩을 위한 흐름도의 예이다. 도 12에서 S1210 단계는 도 2에서 설명된 인코딩 장치(100)의 예측부(180, 185)에 의해 수행될 수 있고, S1220 단계는 레지듀얼 처리부(115, 120, 130)에 의해 수행될 수 있고, S1230 단계는 엔트로피 인코딩부(190)에 의해 수행될 수 있다. S1210 단계는 본 문서에서 설명되는 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, S1220 단계는 본 문서에서 설명되는

레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, S1230 단계는 본 문서에서 설명되는 정보 인코딩 절차를 포함할 수 있다.

- [166] 도 12를 참조하면, 픽처 인코딩 절차는 도 2에서 설명된 것과 같이 개략적으로 픽처 복원을 위한 정보(예: 예측 정보, 레지듀얼 정보, 파티셔닝 정보)를 인코딩함으로써 비트스트림 형태로 출력하는 절차뿐만 아니라, 현재 픽처에 대한 복원 픽처를 생성하는 절차 및 복원 픽처에 인루프 필터링을 적용하는 절차(optional)를 포함할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 양자화된 변환 계수로부터 (수정된) 레지듀얼 샘플들 도출할 수 있으며, S1210 단계의 출력에 해당하는 예측 샘플들과 (수정된) 레지듀얼 샘플들에 기반하여 복원 픽처를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 복원 픽처는 상술한 디코딩 장치(200)에서 생성된 복원 픽처와 동일할 수 있다. 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 이는 메모리(170)(DPB(175))에 저장될 수 있으며, 디코딩 장치(200)에서의 경우와 마찬가지로, 이후 픽처의 인코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이 경우에 따라 인루프 필터링 절차의 일부 또는 전부는 생략될 수 있다. 인루프 필터링 절차가 수행되는 경우, (인루프) 필터링 관련 정보(파라미터)가 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있고, 디코딩 장치(200)는 필터링 관련 정보를 기반으로 인코딩 장치(100)와 동일한 방법으로 인루프 필터링 절차를 수행할 수 있다.
- [167] 이러한 인루프 필터링 절차를 통하여 블로킹 아티팩트(artifact) 및 링잉(ringing) 아티팩트와 같은 영상/동영상 코딩시 발생하는 노이즈가 감소될 수 있으며, 주관적/객관적 비주얼 퀄리티가 개선될 수 있다. 또한, 인코딩 장치(100)와 디코딩 장치(200)가 모두 인루프 필터링 절차를 수행함으로써, 인코딩 장치(100)와 디코딩 장치(200)는 동일한 예측 결과를 도출할 수 있으며, 그리하여 픽처 코딩의 신뢰성이 향상되고, 픽처 코딩을 위하여 전송되는 데이터 량이 감소될 수 있다.
- [168] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호를 구성하는 픽처의 디코딩을 위한 흐름도의 예이다. S1310 단계는 도 3의 디코딩 장치(200)에서의 엔트로피 디코딩부(210)에 의해 수행될 수 있고, S1320 단계는 예측부(260, 265)에 의해 수행될 수 있고, S1330 단계는 레지듀얼 처리부(220, 230)에 의해 수행될 수 있고, S1340 단계는 가산부(235)에 의해 수행될 수 있고, S1350 단계는 필터링부(240)에 의해 수행될 수 있다. S1310 단계는 본 문서에서 설명된 정보 디코딩 절차를 포함할 수 있고, S1320 단계는 본 문서에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, S1330 단계는 본 문서에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, S1340 단계는 본 문서에서 설명된 블록/픽처 복원 절차를 포함할 수 있고, S1350 단계는 본 문서에서 설명된 인루프 필터링 절차를 포함할 수 있다.
- [169] 도 13을 참조하면, 픽처 디코딩 절차는 도 2에서 설명된 것과 같이 개략적으로

비트스트림으로부터 (디코딩을 통한) 영상/비디오 정보 획득 절차(S1310), 픽처 복원 절차(S1320 내지 S1340), 및 복원된 픽처에 대한 인루프 필터링 절차(S1350)를 포함할 수 있다. 픽처 복원 절차는 본 문서에서 설명된 인터/인트라 예측(S1320) 및 레지듀얼 처리(S1330, 양자화된 변호나 계수에 대한 역양자화, 역변환) 과정을 거쳐서 획득된 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 수행될 수 있다. 픽처 복원 절차를 통하여 생성된 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된(modified) 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 수정된 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 디코딩 장치(200)의 DPB(255)에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 경우에 따라서 인루프 필터링 절차는 생략될 수 있으며, 이 경우 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 디코딩 장치(200)의 DPB(255)에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인루프 필터링 절차(S1350)는 상술한 바와 같이 디블로킹 필터링 절차, SAO(sample adaptive offset) 절차, ALF(adaptive loop filter) 절차, 및/또는 바이래터럴 필터(bi-lateral filter) 절차를 포함할 수 있고, 그 일부 또는 전부가 생략될 수 있다. 또한, 디블로킹 필터링 절차, SAO 절차, ALF 절차, 및 바이래터럴 필터 절차들 중 하나 또는 일부가 순차적으로 적용될 수 있고, 또는 모두가 순차적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 복원 픽처에 대하여 디블로킹 필터링 절차가 적용된 후 SAO 절차가 수행될 수 있다. 또한, 예를 들어, 복원 픽처에 대하여 디블로킹 필터링 절차가 적용된 후 ALF 절차가 수행될 수 있다. 이는 인코딩 장치(100)에서도 마찬가지로 수행될 수 있다.

- [170] 상술한 바와 같이 디코딩 장치(200)뿐만 아니라 인코딩 장치(100)에서도 픽처 복원 절차가 수행될 수 있다. 각 블록 단위로 인트라 예측/인터 예측에 기반하여 복원 블록이 생성될 수 있으며, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처가 생성될 수 있다. 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹이 I 픽처/슬라이스/타일 그룹인 경우 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹에 포함되는 블록들은 인트라 예측만을 기반으로 복원될 수 있다. 이 경우 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹 내 일부 블록들에 대하여 인터 예측이 적용되고, 나머지 일부 블록들에 대하여 인트라 예측이 적용될 수 있다. 픽처의 컬러 성분은 휘도 성분 및 색차 성분을 포함할 수 있으며, 본 문서에서 명시적으로 제한하지 않으면 본 문서에서 제안되는 방법들 및 실시예들은 휘도 성분 및 색차 성분에 적용될 수 있다.

[171] 코딩 계층 및 구조의 예

- [172] 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 코딩된 영상에 대한 계층 구조의 예를 도시한다.

- [173] 코딩된 영상은 영상의 디코딩 처리 및 그 자체를 다루는 VCL(video coding layer), 부호화된 정보를 전송하고 저장하는 하위 시스템, 그리고 VCL과 하위 시스템 사이에 존재하며 네트워크 적응 기능을 담당하는 NAL(network abstraction layer)로 구분될 수 있다.

- [174] VCL에서 압축된 영상 데이터(타일 그룹 데이터)를 포함하는 VCL 데이터가 생성되거나, 또는 PPS(picture parameter set), SPS(sequence parameter set), VPS(video parameter set)과 같은 정보를 포함하는 파라미터 세트 또는 영상의 디코딩 과정에서 부가적으로 필요한 SEI(supplemental enhancement information) 메시지가 생성될 수 있다.
- [175] NAL에서 VCL에서 생성된 RBSP(raw byte sequence payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 데이터)가 부가되어 NAL 유닛이 생성될 수 있다. 이때, RBSP는 VCL에서 생성된 타일 그룹 데이터, 파라미터 세트, SEI 메시지를 지칭할 수 있다. NAL 유닛 헤더에서 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터에 따라 특정되는 NAL 유닛 타입 정보를 포함할 수 있다.
- [176] 도 14에서 도시된 것과 같이, NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP에 따라 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛으로 구분될 수 있다. VCL NAL 유닛은 영상에 대한 정보(타일 그룹 데이터)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있고, Non-VCL NAL 유닛은 영상을 디코딩하기 위하여 필요한 정보(파라미터 세트 또는 SEI 메시지)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있다.
- [177] 상술한 VCL NAL 유닛, Non-VCL NAL 유닛은 하위 시스템의 데이터 규격에 따라 헤더 정보가 부가된 상태로 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 H.266/VVC 파일 포맷, RTP(real-time transport protocol), TS(transport stream)과 같은 소정 규격의 데이터 형태로 변환된 이후 다양한 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [178] 상술한 바와 같이, NAL 유닛은 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터 구조에 따라 NAL 유닛 타입이 특정될 수 있으며, 이러한 NAL 유닛 타입에 대한 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다.
- [179] 예를 들어, NAL 유닛은 영상에 대한 정보(타일 그룹 데이터)를 포함하는지 여부에 따라 크게 VCL NAL 유닛 타입과 Non-VCL NAL 유닛 타입으로 분류될 수 있다. VCL NAL 유닛 타입은 VCL NAL 유닛이 포함하는 픽처의 성질 및 종류에 따라 분류될 수 있으며, Non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 종류에 따라 분류될 수 있다.
- [180] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트의 종류에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일 예이다.
- [181] - APS(Adaptation Parameter Set) NAL unit: APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [182] - VPS(Video Parameter Set) NAL unit: VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [183] - SPS(Sequence Parameter Set) NAL unit: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [184] - PPS(Picture Parameter Set) NAL unit: PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [185] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 선택스 정보를 가지며, 선택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 선택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값에

의해 특정될 수 있다.

- [186] 타일 그룹 헤더(타일 그룹 헤더 신택스)는 타일 그룹에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. APS(APS 신택스) 또는 PPS(PPS 신택스)는 하나 이상의 픽처에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. SPS(SPS 신택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. VPS(VPS 신택스)는 비디오 전반에 공통적으로 적용될 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 상위 레벨 신택스라 함은 APS 신택스, PPS 신택스, SPS 신택스, VPS 신택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [187] 본 명세서에서 인코딩 장치(100)에서 디코딩 장치(200)로 인코딩되어 비트스트림 형태로 시그널링되는 영상/비디오 정보는 픽처 내 파티셔닝 관련 정보, 인트라/인터 예측 정보, 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 정보를 포함할 뿐만 아니라, APS에 포함된 정보, PPS에 포함된 정보, SPS에 포함된 정보, 및/또는 VPS에 포함된 정보를 포함할 수 있다.
- [188] 인트라 예측
- [189] 본 명세서의 실시예는 인트라 예측 방법에 관한 것으로 디코더의 경우 도 17의 인트라 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법 및 도 18의 디코딩 장치(200) 내 인트라 예측부(265)로 나타낼 수 있다. 더불어 인코더의 경우, 도 15의 인트라 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법 및 도 16의 인코딩 장치(100) 내 인트라 예측부로 나타낼 수 있다. 이 경우, 도 15 및 도 16에 의해 인코딩된 데이터는 비트스트림의 형태로 저장될 수 있다.
- [190] 인트라 예측은 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성하는 예측을 의미할 수 있다. 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측에 사용될 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수 열의 상측 주변 샘플들 및 복수 행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수도 있다.
- [191] 다만, 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitute)함으로써 예측에 사용될 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 또한, 이용 가능한 샘플들의 보간(interpolation)을 통하여 예측에

사용될 주변 참조 샘플들이 구성될 수 있다.

[192] 주변 참조 샘플들이 도출된 경우, (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 또는 보간에 기반하여 예측 샘플들이 유도될 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플에 기반하여 상기 예측 샘플이 유도될 수 있다. (i)의 경우는 비방향성(non-directional) 모드 또는 비각도(non-angular) 모드로 지칭되고, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드로 지칭될 수 있다. 또한, 주변 참조 샘플들 중 현재 블록의 예측 샘플(제1 주변 샘플)을 기준으로 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 제2 주변 샘플과 제1 주변 샘플과의 보간을 통하여 예측 샘플이 생성될 수도 있다. 상술한 경우는 선형 보간 인트라 예측(linear interpolation intra prediction, LIP)로 지칭될 수 있다. 또한, 선형 모델(linear model)을 이용하여 휘도 샘플들을 기반으로 색차 예측 샘플들이 생성될 수 있다. 이 경우는 LM 모드로 지칭될 수 있다. 또한, 필터링된 주변 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 기존의 주변 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 주변 참조 샘플들 중 인트라 예측 모드에 따라 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 임시 예측 샘플의 가중 합(weighted sum)을 통해 현재 블록의 예측 샘플이 도출될 수 있다. 이 경우는 PDPC(position dependent prediction combination)으로 지칭될 수 있다.

[193] 또한, 인코딩 장치(100)는 현재 블록의 주변에 위치한 다수의 참조 샘플 라인들 중 가장 예측 정확도가 높은 참조 샘플 라인을 선택하여 해당 라인에서 예측 방향에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 도출하고, 이 때, 사용된 참조 샘플 라인을 디코딩 장치(200)에 지시(시그널링)하는 방법으로 인트라 예측 부호화를 수행할 수 있다. 이 경우는 MRL(multi-reference line) 인트라 예측 또는 MRL 기반 인트라 예측으로 지칭될 수 있다. 또한, 인코더/디코더는 현재 블록을 수직 또는 수평의 서브파티션들로 나누어 동일한 인트라 예측 모드를 기반으로 인트라 예측을 수행하되, 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플들을 도출하고 이용할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 서브파티션들에 동일하게 적용되되, 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플을 도출하고 이용함으로써 경우에 따라 인트라 예측 성능을 향상시킬 수 있다. 이러한 예측 방법은 ISP(intra sub-partition) 또는 ISP 기반 인트라 예측으로 지칭될 수 있다. 상술한 인트라 예측 방법들은 기존의 인트라 예측 모드와 구분하기 위하여 인트라 예측 타입으로 지칭될 수 있다. 인트라 예측 타입은 인트라 예측 기법 또는 부가 인트라 예측 모드와 같이 다양한 용어로 지칭될 수 있다. 예를 들어 인트라 예측 타입(또는 부가 인트라 예측 모드)은 상술한 LIP PDPC, MRL, ISP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 필요에 따라 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링이 수행될 수도 있다.

[194] 구체적으로, 인트라 예측 절차는 인트라 예측 모드/타입 결정 단계, 주변 참조 샘플 도출 단계, 인트라 예측 모드/타입 기반 예측 샘플 도출 단계를 포함할 수

있다. 또한, 필요에 따라 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링 단계가 수행될 수도 있다.

- [195] 도 15는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 과정에서의 인트라 예측을 위한 흐름도의 예를 도시하고, 도 16은 본 명세서의 실시예에 따른 인코딩 장치 내 인트라 예측부의 예를 도시한다.
- [196] 도 15의 S1510 단계는 인코딩 장치(100)의 인트라 예측부(185)에 의해 수행될 수도 있고, S1520 단계는 인코딩 장치(100)의 레지듀얼 처리부에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로 S1520 단계는 인코딩 장치(100)의 감산부(115)에 의해 수행될 수 있다. S1530 단계에서 예측 정보는 인트라 예측부(185)에 의해 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의해 인코딩될 수 있다. S1530 단계에서 레지듀얼 정보는 레지듀얼 처리부에 의해 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의해 인코딩될 수 있다. 레지듀얼 정보는 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 레지듀얼 정보는 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 레지듀얼 샘플들은 인코딩 장치(100)의 변환부(120)를 통하여 변환 계수들로 도출되고, 변환 계수들은 양자화부(130)를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있다. 양자화된 변환 계수들에 관한 정보가 레지듀얼 코딩 절차를 통하여 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩될 수 있다.
- [197] 인코딩 장치(100)는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행한다(S1510). 인코딩 장치(100)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출하고, 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있고, 인트라 예측 모드/타입 및 주변 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다. 여기서 인트라 예측 모드/타입 결정, 주변 참조 샘플들 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치(100)의 인트라 예측부(185)는 인트라 예측 모드/타입 결정부(186), 참조 샘플 도출부(187), 예측 샘플 도출부(188)를 포함할 수 있다. 인트라 예측 모드/타입 결정부(186)는 현재 블록에 해당 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부(187)는 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부(188)는 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 비록 도시되지는 않았지만, 후술하는 예측 샘플 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(185)는 예측 샘플 필터부(미도시)를 더 포함할 수도 있다. 인코딩 장치(100)는 복수의 인트라 예측 모드/타입들 중 현재 블록에 대하여 적용되는 모드/타입을 결정할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 인트라 예측 모드/타입들에 대한 RD(rate-distortion) 비용을 비교하고 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드/타입을 결정할 수 있다.
- [198] 한편, 인코딩 장치(100)는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수도 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링으로 지칭될 수 있다. 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 예측 샘플들 중 일부 또는 전부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.

- [199] 인코딩 장치(100)는 (필터링된) 예측 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S1520). 인코딩 장치(100)는 현재 블록의 원본 샘플들에서 예측 샘플들을 위상 기반으로 비교하고, 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [200] 인코딩 장치(100)는 인트라 예측에 관한 정보(예측 정보) 및 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S1530). 예측 정보는 인트라 예측 모드 정보, 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 출력된 비트스트림은 저장 매체 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치(200)로 전달될 수 있다.
- [201] 레지듀얼 정보는 후술하는 레지듀얼 코딩 신택스(residual coding syntax)를 포함할 수 있다. 인코딩 장치(100)는 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화함으로써 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 레지듀얼 정보는 양자화된 변환 계수들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [202] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치(100)는 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이를 위하여 인코딩 장치(100)는 양자화된 변환 계수들을 다시 역양자화/역변환 처리하여 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 이와 같이 레지듀얼 샘플들을 변환/양자화 후 다시 역양자화/역변환을 수행하는 이유는 상술한 바와 같이 디코딩 장치(200)에서 도출되는 레지듀얼 샘플들과 동일한 레지듀얼 샘플들을 도출하기 위함이다. 인코딩 장치(100)는 예측 샘플들과 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복원 블록을 기반으로 현재 픽처에 대한 복원 픽처가 생성될 수 있다. 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차가 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [203] 도 17은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서의 인트라 예측을 위한 흐름도의 예를 도시하고, 도 18은 본 명세서의 실시예에 따른 디코딩 장치(200) 내 인트라 예측부의 예를 도시한다. S1710 단계 내지 S1730 단계는 디코딩 장치(200)의 인트라 예측부(265)에 의해 수행될 수 있고, S1710 단계의 예측 정보 및 S1740 단계의 레지듀얼 정보는 엔트로피 디코딩부(210)에 의해 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 디코딩 장치(200)의 레지듀얼 처리부는 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 구체적으로 레지듀얼 처리부의 역양자화부(220)는 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 양자화된 변환 계수들을 기반으로 역양자화를 수행함으로써 변환 계수들을 도출하고, 레지듀얼 처리부의 역변환부(230)는 변환 계수들에 대한 역변환을 수행함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. S1750 단계는 디코딩 장치(200)의 가산부(235) 또는 복원부에 의해 수행될 수 있다.
- [204] 구체적으로 디코딩 장치(200)는 수신된 예측 정보(인트라 예측 모드/타입

정보)를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 도출할 수 있다(S1710). 디코딩 장치(200)는 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출할 수 있다(S1720). 디코딩 장치(200)는 인트라 예측 모드/타입 및 주변 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록 내 예측 샘플들을 생성한다(S1730). 이 경우 디코딩 장치(200)는 예측 샘플 필터링 절차를 수행할 수 있다. 예측 샘플 필터링은 포스트 필터링으로 지칭될 수 있다. 예측 샘플 필터링 절차에 의하여 예측 샘플들 중 일부 또는 정부가 필터링될 수 있다. 경우에 따라 예측 샘플 필터링 절차는 생략될 수 있다.

- [205] 디코딩 장치(200)는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다. 디코딩 장치(200)는 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플을 생성하고, 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 도출할 수 있다(S1740). 복원 블록을 기반으로 현재 픽처에 대한 복원 픽처가 생성될 수 있다. 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차가 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [206] 여기서, 디코딩 장치(200)의 인트라 예측부(265)는 인트라 예측 모드/타입 결정부(266), 참조 샘플 도출부(267), 예측 샘플 도출부(268)를 포함할 수 있으며, 인트라 예측 모드/타입 결정부(266)는 인코딩 장치(100)의 인트라 예측 모드/타입 결정부(186)에서 생성되어 시그널링된 인트라 예측 모드/타입 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드/타입을 결정하고, 참조 샘플 도출부(267)는 현재 블록의 주변 참조 샘플들을 도출하고, 예측 샘플 도출부(267)는 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 한편, 비록 도시되지는 않았지만, 상술한 예측 샘플 필터링 절차가 수행되는 경우, 인트라 예측부(265)는 예측 샘플 필터부(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [207] 인트라 예측 모드 정보는, 예를 들어, MPM(most probable mode)이 현재 블록에 적용되는지 아니면 리메이닝 모드(remaining mode)가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그 정보(예: `intra_luma_mpm_flag`)를 포함할 수 있고, MPM이 현재 블록에 적용되는 경우 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들) 중 하나를 지시하는 인덱스 정보(예: `intra_luma_mpm_idx`)를 더 포함할 수 있다. 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)은 MPM 후보 리스트 또는 MPM 리스트로 구성될 수 있다. 또한, MPM이 현재 블록에 적용되지 않는 경우, 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드 후보들(MPM 후보들)을 제외한 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 지시하는 리메이닝 모드 정보(예: `intra_luma_mpm_remainder`)를 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치(200)는 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [208] 또한, 인트라 예측 타입 정보는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 인트라 예측 타입 정보는 인트라 예측 타입들 중 하나를 지시하는 인트라 예측 타입 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 인트라 예측 타입 정보는 MRL이 현재 블록에 적용되는지와 MRL 적용되는 경우 몇 번째 참조 샘플 라인이

이용되는지를 지시하는 참조 샘플 라인 정보(예: `intra_luma_ref_idx`), ISP가 현재 블록에 적용되는지 여부를 지시하는 ISP 플래그 정보 또는 ISP 모드 플래그(예: `intra_subpartitions_mode_flag`), ISP가 적용되는 경우 서브파트이션들의 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보 또는 ISP 방향 플래그(예: `intra_subpartitions_split_flag`), PDPC의 적용 여부를 지시하는 플래그 정보 또는 LIP(linear interpolation prediction)의 적용 여부를 지시하는 플래그 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[209] 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보는 본 문서에서 설명된 코딩 방법을 통하여 인코딩/디코딩될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보는 절단된(라이스) 바이너리 코드(truncated(rice) binary code)를 기반으로 엔트로피 코딩(예: CABAC, CAVLC)을 통하여 인코딩/디코딩 될 수 있다.

[210] 인트라 예측 모드/타입 결정

[211] 인트라 예측이 적용되는 경우, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 결정될 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(200)는 현재 블록의 주변 블록(예: 좌측 및/또는 상측 주변 블록)의 인트라 예측 모드 및 추가적인 후보 모드들을 기반으로 도출된 MPM 리스트 내 MPM 후보들 중 하나를 수신된 MPM 인덱스를 기반으로 선택할 수 있으며, 또는 MPM 후보들에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중 하나를 리메이닝 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드가 MPM 후보들 중에 있는지, 또는 리메이닝 모드 중에 있는지는 MPM 플래그(예: `intra_luma_mpm_flag`)를 기반으로 지시될 수 있다. MPM 플래그의 값이 1이라는 것은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(MPM 리스트) 내에 있음을 나타내며, MPM 플래그의 값이 0이라는 것은 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 MPM 후보들(MPM 리스트) 내에 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. MPM 인덱스는 `mpm_idx` 또는 `intra_luma_mpm_idx`와 같은 인덱스 요소의 형태로 시그널링될 수 있고, 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 `rem_intra_luma_pred_mode` 또는 `intra_luma_mpm_remainder`와 같은 인덱스 요소의 형태로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 전체 인트라 예측 모드들 중 MPM 후보들에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들을 인덱싱하고, 그 중 하나를 지시할 수 있다. 인트라 예측 모드는 휘도 성분(샘플)에 대한 인트라 예측 모드일 수 있다. 이하, 인트라 예측 모드 정보는 MPM 플래그(예: `intra_luma_mpm_flag`), MPM 인덱스(예: `mpm_idx` 또는 `intra_luma_mpm_idx`), 또는 리메이닝 인트라 예측 모드 정보(예: `rem_intra_luma_pred_mode` 또는 `intra_luma_mpm_remainder`) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 문서에서 MPM 리스트는 MPM 후보 리스트, `candModeList`와 같은 다양한 용어로 지칭될 수 있다. 인코딩 장치(100)에서의 인트라 예측 모드 시그널링 절차 및 디코딩 장치(200)에서의 인트라 예측 모드 결정 절차는 도 19

및 도 20과 같이 수행될 수 있다.

- [212] 도 19는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 과정에서 인트라 예측 정보의 인코딩을 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [213] 도 19를 참조하면, 인코딩 장치(100)는 현재 블록에 대한 MPM 리스트를 구성한다(S1910). MPM 리스트는 현재 블록에 적용될 가능성이 높은 후보 인트라 예측 모드들(MPM 후보들)을 포함할 수 있다. MPM 리스트는 주변 블록의 인트라 예측 모드를 포함할 수도 있고, 미리 정해진 방법에 따라 특정 인트라 예측 모드들을 더 포함할 수도 있다. 구체적인 MPM 리스트 구성 방법은 이후 설명된다.
- [214] 인코딩 장치(100)는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다(S1920). 인코딩 장치(100)는 다양한 인트라 예측 모드들을 기반으로 예측을 수행할 수 있고, 이에 기반한 RDO(rate-distortion optimization)을 기반으로 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치(100)는 MPM 리스트에 구성된 MPM 후보들만을 이용하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있고, 또는 MPM 리스트에 구성된 MPM 후보들뿐만 아니라 나머지 인트라 예측 모드들을 더 이용함으로써 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 보다 구체적인 예로서, 만약 현재 블록의 인트라 예측 타입이 특정 타입(예: LIP, MRL, 또는 ISP)인 경우 인코딩 장치(100)는 MPM 후보들만을 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 후보들로 고려함으로써 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드는 MPM 후보들 중에서만 결정될 수 있으며, MPM 플래그의 인코딩/시그널링은 수행되지 않을 수 있다. 이 경우 디코딩 장치(200)는 MPM 플래그를 별도로 디코딩하지 않고도 MPM 플래그가 1인 것으로 추론할 수 있다.
- [215] 한편, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 리스트 내에 있는 MPM 후보들 중 하나인 경우, 인코딩 장치(100)는 MPM 후보들 중 하나를 지시하는 MPM 인덱스(mpm_idx)를 생성한다. 만약 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 리스트 내에 없는 경우, 인코딩 장치(100)는 MPM 리스트에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드와 같은 모드를 지시하는 리메이닝 인트라 예측 모드 정보를 생성한다.
- [216] 인코딩 장치(100)는 인트라 예측 모드 정보를 인코딩하고 비트스트림 형태로 출력할 수 있다(S1930). 인트라 예측 모드 정보는 상술한 MPM 플래그, MPM 인덱스 및/또는 리메이닝 인트라 예측 모드 정보를 포함할 수 있다. MPM 인덱스와 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 대체적인(alternative) 관계로 하나의 블록에 대한 인트라 예측 모드를 지시하므로, 동시에 시그널링되지 않는다. 즉, MPM 플래그 값 1과 MPM 인덱스가 함께 시그널링되거나, MPM 플래그 0과 리메이닝 인트라 예측 모드 정보가 함께 시그널링된다. 다만, 상술한 바와 같이 현재 블록에 특정 인트라 예측 타입이 적용되는 경우 MPM 플래그가 시그널링되지 않고 MPM 인덱스만 시그널링될 수도 있다. 즉, 이 경우 인트라

예측 모드 정보는 MPM 인덱스만을 포함할 수도 있다.

- [217] 도 20은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서 인트라 예측 정보의 디코딩을 위한 흐름도의 예를 도시한다. 디코딩 장치(200)는 인코딩 장치(100)에서 결정되고 시그널링된 인트라 예측 모드 정보에 대응하여 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [218] 도 20을 참조하면, 디코딩 장치(200)는 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 획득한다(S2010). 인트라 예측 모드 정보는 상술한 바와 같이 MPM 플래그, MPM 인덱스, 리메이닝 인트라 예측 모드 인덱스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [219] 디코딩 장치(200)는 MPM 리스트를 구성한다(S2020). MPM 리스트는 인코딩 장치(100)에서 구성된 MPM 리스트와 동일하게 구성된다. 즉, MPM 리스트는 주변 블록의 인트라 예측 모드를 포함할 수도 있고, 미리 정해진 방법에 따라 특정 인트라 예측 모드들을 더 포함할 수도 있다. 구체적인 MPM 리스트 구성 방법은 이후 설명된다.
- [220] 비록 도 20에서 S2020 단계가 S2010 단계 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, 이는 예에 불과하고 S2020 단계가 S2010 단계보다 먼저 수행되거나 동시에 수행될 수도 있다.
- [221] 디코딩 장치(200)는 MPM 리스트 및 인트라 예측 모드 정보를 기반으로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다(S2030). 일 예로, MPM 플래그의 값이 1인 경우, 디코딩 장치(200)는 MPM 리스트 내 MPM 후보들 중에서 MPM 인덱스가 지시하는 후보를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수 있다. 다른 예로, MPM 플래그의 값이 0인 경우, 디코딩 장치(200)는 MPM 리스트에 포함되지 않은 나머지 인트라 예측 모드들 중에서 리메이닝 인트라 예측 정보가 지시하는 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수 있다. 한편, 또 다른 예로, 현재 블록의 인트라 예측 타입이 특정 타입(예: LIP, MRL, 또는 ISP)인 경우, 디코딩 장치(200)는 MPM 플래그의 확인없이 MPM 리스트 내에서 MPM 인덱스가 지시하는 후보를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 도출할 수도 있다. 이와 같이 구체적인 인트라 예측 모드 도출 절차는 도 21과 같다. 도 21은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 과정에서 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [222] 도 22는 본 명세서의 실시예에 따른 33개의 방향성 인트라 예측 모드들의 예를 도시하고, 도 23은 본 명세서의 실시예에 따른 65개의 방향성 인트라 예측 모드들의 예를 도시한다.
- [223] 한편, 인트라 예측 모드는 일 예로 2개의 비방향성 인트라 예측 모드들과 33개의 방향성 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 비방향성 인트라 예측 모드들은 플래너(Planar) 인트라 예측 모드 및 DC 인트라 예측 모드를 포함할 수 있고, 방향성 인트라 예측 모드들은 2번 내지 34번 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 플래너 인트라 예측 모드는 플래너 모드로 지칭될 수 있고, DC 인트라

예측 모드는 DC 모드로 지칭될 수 있다.

[224] 또한, 자연 영상(natural image)에서 제시된 임의의 엣지 방향(edge direction)을 캡처하기 위하여, 방향성 인트라 예측 모드는 도 23과 같이 기존의 33개에서 65개로 확장될 수 있다. 이 경우, 인트라 예측 모드는 2개의 비방향성 인트라 예측 모드들과 65개의 방향성 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 확장된 방향성 인트라 예측 모드들은 모든 사이즈의 블록들에 적용될 수 있고, 휘도 성분 및 색차 성분 모두에 적용될 수 있다.

[225] 또한, 인트라 예측 모드는 2개의 비방향성 인트라 예측 모드들과 129개의 방향성 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 비방향성 인트라 예측 모드들은 플래너 인트라 예측 모드 및 DC 인트라 예측 모드를 포함할 수 있고, 방향성 인트라 예측 모드들은 2번 내지 130번 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다.

[226] 한편, 인트라 예측 모드는 상술한 인트라 예측 모드들 외에도 색차 샘플을 위한 CCLM(cross-component linear model) 모드를 더 포함할 수 있다. CCLM 모드는 LM 파라미터 도출을 위하여 좌측 샘플을 고려하는지, 상측 샘플을 고려하는지, 둘 다 고려하는지에 따라 LT_CCLM, L_CCLM, T_CCLM으로 구분될 수 있으며, 색차 성분에 대하여만 적용될 수 있다.

[227] 인트라 예측 모드는 예를 들어 아래의 표 5와 같이 인덱싱될 수 있다.

[228] [표5]

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

[229] 한편, 인트라 예측 타입(또는 부가 인트라 예측 모드)은 상술한 LIP, PDPC, MRL, ISP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 인트라 예측 타입은 인트라 예측 타입 정보를 기반으로 지시될 수 있으며, 인트라 예측 타입 정보는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 인트라 예측 타입 정보는 인트라 예측 타입들 중 하나를 지시하는 인트라 예측 타입 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, 인트라 예측 타입 정보는 MRL이 현재 블록에 적용되는지와 적용되는 경우 몇 번째 참조 샘플 라인이 이용되는지를 나타내는 참조 샘플 라인 정보(예: intra_lumma_ref_idx), ISP가 적용되는 경우 서브파트이션들의 분할 타입을 지시하는 ISP 타입 정보(예: intra_subpartitions_split_flag), PDPC의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 또는 LIP의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[230] MPM 후보 리스트 구성

[231] 영상에 대한 블록 분할이 수행되면, 코딩하고자 하는 현재 블록과 이웃 블록은 유사한 영상 특성을 가질 가능성이 높다. 따라서, 현재 블록과 주변 블록은 서로

동일하거나 유사한 인트라 예측 모드를 가질 확률이 높다. 따라서, 인코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 인코딩하기 위하여 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용할 수 있다.

- [232] 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록에 대한 MPM 리스트를 구성할 수 있다. MPM 리스트는 MPM 후보 리스트도 지칭될 수 있다. 여기서, MPM이라 함은 인트라 예측 모드 코딩시 현재 블록과 이웃 블록의 유사성을 고려하여 코딩 효율을 향상시키기 위해 사용되는 모드를 의미할 수 있다. 이 경우, MPM 리스트 생성을 위한 복잡도를 낮게 유지하기 위하여 3개의 MPM 후보를 포함하는 MPM 리스트를 구성하는 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 67개의 인트라 예측 모드가 사용되는 경우에도 MPM 리스트는 3개의 MPM 후보들을 포함할 수 있다. MPM 리스트에 현재 블록을 위한 인트라 예측 모드가 포함되지 않은 경우, 리메이닝 모드가 사용될 수 있다. 이 경우 리메이닝 모드는 64개의 나머지 후보들을 포함하고, 64개의 나머지 후보들 중 하나를 지시하는 리메이닝 인트라 예측 모드 정보가 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 리메이닝 인트라 예측 모드 정보는 6 비트의 선택스 요소(예: rem_intra_luma_pred_mode)를 포함할 수 있다.
- [233] 도 24는 본 명세서의 실시예에 따른 MPM(most probable mode) 후보 리스트를 구성하기 위한 흐름도의 예를 도시한다.
- [234] MPM 리스트를 구성하기 위하여 3 가지 종류의 모드들이 고려될 수 있다.
- [235] - 주변 인트라 모드들(Neighbour intra modes)
- [236] - 도출된 인트라 모드들(Derived intra modes)
- [237] - 디폴트 인트라 모드들(Default intra modes)
- [238] 인코더는 이웃 블록이 인트라 코딩된 경우, 이웃 블록의 예측 모드를 확인 또는 유도할 수 있다(S2410). 예를 들어, 인코더는 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상측 이웃 블록의 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 예측 모드를 결정할 수 있고, 이때 해당 이웃 블록의 예측 모드를 MPM으로 결정할 수 있다. MPM을 결정하는 것은, MPM 후보(또는 MPM 리스트)를 리스트 업(list up)한다고 표현될 수도 있다.
- [239] 인코더는 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상측 이웃 블록의 예측 모드가 같은지 여부를 확인한다(S2420). 초기(initial) MPM 리스트는 2개의 인접한 블록들의 인트라 예측 모드들에 대한 프루닝 프로세스(pruning process)를 수행함으로써 형성될 수 있다.
- [240] 만약 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상측 이웃 블록의 예측 모드가 동일하지 않은 경우, 첫번째 MPM은 좌측 이웃 블록의 예측 모드로 설정될 수 있고, 두번째 MPM은 상측 이웃 블록의 예측 모드로 결정될 수 있으며, 세번째 MPM은 인트라 플래너 모드, 인트라 DC 모드, 또는 인트라 수직 모드(50번 인트라 예측 모드) 중 어느 하나로 설정될 수 있다(S2430). 구체적으로 2개의 이웃 블록의 인트라 예측 모드들이 서로 다르면, 2개의 인트라 예측 모드들이 MPM으로 설정될 수 있고, MPM들에 의한 프루닝 체크(pruning check) 이후 디폴트 인트라 모드들 중 하나가

MPM 리스트에 추가될 수 있다. 여기서, 디폴트 인트라 모드들은 인트라 플래너 모드, 인트라 DC모드, 및/또는 인트라 수직 모드(50번 인트라 예측 모드)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 상측 이웃 블록의 예측 모드가 동일하지 않은 경우, MPM 리스트는 후술하는 아래와 같이 구성될 수 있다.

- [241] A와 B가 동일하지 않으면,
 [242] - A와 B 모두 0이 아니면, $\text{candModeList}[3] = \{A, B, 0\}$.
 [243] - 그렇지 않으면(A와 B 중 하나가 0이면), A와 B가 모두 1이 아니면,
 $\text{candModeList}[3] = \{A, B, 1\}$.
 [244] - 그렇지 않으면(A, B가 0, 1 또는 1, 0이면), $\text{candModeList}[3] = \{A, B, 50\}$.
 [245] 여기서 A는 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, B는 상측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 0은 인트라 플래너 모드, 1은 인트라 DC 모드, 50은 인트라 수직 모드를 나타낼 수 있고, candModeList 는 MPM 리스트를 나타낼 수 있다.
 [246] 한편, 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상측 이웃 블록의 예측 모드가 동일한 경우, 인코더는 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작은지 여부를 결정할 수 있다(S2440).
 [247] 만약 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작은 경우, 첫번째 MPM은 인트라 플래너 모드로 설정될 수 있고, 두번째 MPM은 인트라 DC 모드로 설정될 수 있으며, 세번째 MPM은 인트라 수직 모드(50번 인트라 예측 모드)로 설정될 수 있다(S2450).
 [248] 한편, 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작지 않은 경우, 첫번째 MPM은 좌측 이웃 블록의 예측 모드로 설정될 수 있고, 두번째 MPM은 (좌측 이웃 블록의 예측 모드 - 1)로 설정될 수 있으며, 세번째 MPM은 (좌측 이웃 블록의 예측 모드 + 1)로 설정될 수 있다(S2460).
 [249] 예를 들어, 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상측 이웃 블록의 예측 모드가 동일한 경우, MPM 리스트는 후술하는 바와 같이 구성될 수 있다.
 [250] 두 이웃 후보 모드들이 동일하면 (즉, $A = B$ 이면),
 [251] - A가 2보다 작으면, $\text{candModeList}[3] = \{0, 1, 50\}$.
 [252] - 그렇지 않으면(A가 2보다 크거나 같으면), $\text{candModeList}[3] = \{A, 2 + ((A + 61) \% 64), 2 + ((A - 1) \% 64)\}$
 [253] 여기서 A는 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, B는 상측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 0은 인트라 플래너 모드, 1은 인트라 DC 모드, 50은 인트라 수직 모드를 나타낼 수 있고, candModeList 는 MPM 리스트를 나타낼 수 있다.
 [254] 한편, 고유한 모드들만 포함될 수 있도록 복제 모드들을 제거하는 추가 프루닝 프로세스가 수행될 수 있다. 또한, 3개의 MPM을 제외한 64개의 non-MPM 모드들의 엔트로피 코딩에 대하여, 6 비트 고정 길이 코드(6-bit fixed length code, 6-bit FLC)가 사용될 수 있다. 즉, 64개의 non-MPM 모드들을 나타내는 인덱스는 6 비트 고정 길이 코드로 엔트로피 코딩될 수 있다.

- [255] 그리고, 인코더는 현재 블록에 적용될 최적의 인트라 예측 모드가 앞서 구성된 MPM 후보 내에 속하는지 결정할 수 있다. 만약 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하는 경우, 인코더는 MPM 플래그와 MPM 인덱스를 인코딩할 수 있다. 여기서, MPM 플래그는 현재 블록의 인트라 예측 모드는 주변의 인트라 예측된 블록으로부터 유도되는지 여부(즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 리스트에 속하는지 여부)를 지시할 수 있다. 또한, MPM 인덱스는 MPM 후보 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 어떤 MPM 모드가 적용되는지를 나타낼 수 있다. 반면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하지 않으면, 인코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 인코딩할 수 있다.
- [256] 한편, 인코더/디코더는 6개의 MPM을 포함하는 MPM 리스트를 구성할 수도 있다. MPM 리스트를 구성하기 위하여 아래 3가지 종류의 모드들이 고려될 수 있다.
- [257] - 주변 인트라 모드들(Neighbour intra modes)
- [258] - 도출된 인트라 모드들(Derived intra modes)
- [259] - 디폴트 인트라 모드들(Default intra modes)
- [260] 주변 인트라 모드들로서, 두 개의 주변 블록들, 즉 좌측 주변 블록(A)과 상측 주변 블록(B)이 고려될 수 있다. 6개의 MPM들을 포함하는 MPM 리스트를 생성하기 위하여 아래의 초기화된 디폴트 MPM 리스트가 고려될 수 있다.
- [261] Default 6 MPM modes = {A, Planar (0) or DC (1), Vertical (50), HOR (18), VER - 4 (46), VER + 4 (54)}
- [262] 이후 두 이웃 인트라 모드들에 대한 프루닝 프로세스를 수행함으로써 6-MPM들이 업데이트된다. 만약 2개의 이웃 모드들이 동일하고 DC 모드(1) 보다 크면, 6-MPM들은 3개의 디폴트 모드들(A, 플래너, DC)과 이웃 모드에 기 정의된 오프셋 값이 더해지고 모듈러(modular) 연산에 의해 획득되는 3개의 유도된 모드들을 포함하게 된다. 그렇지 않으면, 만약 2개의 이웃 모드들이 서로 다르면, 2개의 이웃 모드들이 처음 2개의 MPM 모드들로 할당되고 나머지 4개의 MPM 모드들이 디폴트 모드들과 이웃 모드들로부터 유도된다. 6-MPM 리스트 생성 프로세스 동안, 고유한 모드들이 MPM 리스트에 포함될 수 있도록 동일한 모드들을 제거하기 위한 프루닝이 사용된다. 61개의 non-MPM 모드들의 엔트로피 코딩을 위하여, TBC(truncated binary code)가 사용된다.
- [263] 주변 참조 샘플 도출
- [264] 상술한 바와 같이, 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측에 사용될 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수 열의 상측 주변 샘플들 및 복수 행의 좌측

주변 샘플들을 포함할 수 있다.

[265] 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 디코더는 이용 가능한 샘플들의 보간을 통하여 예측에 사용될 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다.

[266] 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들의 외삽(extrapolation)을 통하여 예측에 사용될 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 좌하단을 시작으로 우상단 참조 샘플에 도달할 때까지, 참조 가능한 샘플을 최신의 샘플로 업데이트 하면서 아직 디코딩되지 않았거나 이용 가능하지 않은 픽셀을 참조 가능한 최신의 샘플로 대체(substitute) 또는 패딩(padding) 할 수 있다.

[267] 인트라 예측 모드/타입 기반 예측 샘플 도출

[268] 다중 참조 라인(MRL) 인트라 예측

[269] 종래의 인트라 예측은 현재 블록의 상측 첫번째 라인의 주변 샘플들 및 좌측 첫번째 라인의 주변 샘플들만을 인트라 예측을 위한 참조 샘플들로 이용하였다. 그러나 MRL 방법에 따르면 현재 블록의 상측 및/또는 좌측 방향으로 1 내지 3 샘플 거리만큼 이격된 샘플 라인에 위치한 주변 샘플들을 참조 샘플들로서 이용함으로써 인트라 예측이 수행될 수 있다.

[270] 도 25는 본 명세서의 실시예에 따른 다중 참조 라인(multi-reference line, MRL) 인트라 예측을 고려한 참조 샘플들의 예를 도시한다. 도 25는 MRL 인트라 예측에서 사용되는 참조 라인 0에서의 직접적으로 이웃하는(가장 가까운) 참조 샘플들과 참조 라인 1 내지 3에서의 확장된 참조 샘플들을 나타낸다. MRL 인덱스(예: mrl_idx)는 현재 블록에 대하여 어떤 라인이 인트라 예측을 위하여 사용되는지를 나타낸다.

[271] 예를 들어, MRL 인덱스는 아래의 표 6과 같이 코딩 유닛 선택스를 통하여 시그널링될 수 있다. MRL 인덱스는 선택스 요소 intra_luma_ref_idx의 형태로 시그널링될 수 있다.

[272]

[표6]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {
if(slice_type != I) {
cu_skip_flag [x0][y0]
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)
pred_mode_flag
}
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {
if((y0 % CtbSizeY) > 0)
intra_luma_ref_idx [x0][y0] ...
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]
else
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]
}
...
}

[273] **intra_luma_ref_idx**[x0][y0]는 아래의 표 7과 같이 정의된 인트라 참조 라인 인덱스 IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]를 나타낸다.

[274] **intra_luma_ref_idx**[x0][y0]가 존재하지 않으면, 그 값은 0으로 추론된다.

[275] **intra_luma_ref_idx**는 (인트라) 참조 샘플 라인 인덱스, 참조 라인 인덱스, 또는 **mrl_idx**로 지칭될 수 있다. 또한, **intra_luma_ref_idx**는 **intra_luma_ref_line_idx**로 지칭될 수도 있다.

[276] 아래의 표 7은 **intra_luma_ref_idx**[x0][y0]에 따른 IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]의 값을 나타낸다.

[277] [표7]

intra_luma_ref_idx [x0][y0]	IntraLumaRefLineIdx[x0][y0]
0	0
1	1
2	3

[278] **intra_luma_mpm_flag**[x0][y0]가 존재하지 않으면, 그 값은 1로 추론된다.

[279] MRL은 CTU 내 첫번째 라인(행)의 블록에 대하여 사용 불가능(disable)할 수 있다. 이는 현재 CTU 라인의 외부의 확장된 참조 라인들(extended reference lines)의 샘플들이 사용되는 것을 방지하기 위함이다. 또한, 상술한 추가 참조 라인이 사용되는 경우 PDPC가 사용 불가능할 수 있다.

[280] ISP (Intra Sub-Partition) 코딩 모드

[281] 종래의 인트라 예측은 현재 코딩하고자 하는 블록을 하나의 부호화 단위로 간주하여 분할 없이 부호화를 수행하였다. 그러나, ISP 방법은 현재 코딩하고자 하는 블록을 수평 방향 또는 수직 방향으로 분할하여 인트라 예측 부호화를 수행한다. 이 때, 분할된 블록 단위로 부호화/복호화를 수행함으로써 복원된 블록이 생성되고, 복원된 블록은 다음 분할된 블록의 참조 블록으로 사용된다. ISP에 따르면 블록 크기에 기반하여 아래의 표 8과 같이 블록이 분할된다.

[282] [표8]

블록 크기 (CU)	분할 수
4x4	분할하지 않음
4x8, 8x4	2
모든 다른 경우	4

[283] 도 26a 및 도 26b는 본 명세서의 실시예에 따른 인트라 서브파티션(intra sub-partition, ISP)에 따른 블록 분할의 예를 도시한다.

[284] ISP 방법은 부호화 복잡도를 감소시키기 위하여 각 분할 방법(수평 분할과 수직 분할)에 따라 MPM을 생성하고 생성된 MPM 리스트 내 예측 모드 중 적합한 예측 모드를 RDO 관점에서 비교함으로써 최적의 모드를 결정한다. 또한, 상술한 MRL 인트라 예측이 사용되는 경우 ISP가 사용되지 않을 수 있다. 즉, 0번째 참조 라인이 사용되는 경우(즉, intra_luma_ref_idx가 0인 경우)에만 ISP 인트라 예측이 적용될 수 있다. 또한, ISP 방법이 사용되는 경우 PDPC가 사용될 수 없다.

[285] ISP 인트라 예측 방법은 먼저 ISP의 적용 여부를 나타내는 정보(예: intra_subpartitions_mode_flag)를 블록 단위로 인코딩/디코딩되고, 만약 현재 블록에 ISP가 적용되면 다시 수평 분할인지 수직 분할인지에 대한 정보(intra_subpartitions_split_flag)가 인코딩/디코딩된다. 아래의 표 9는 ISP가 반영된 선택스 구조의 예를 나타낸다.

[286]

[표9]

if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(pcm_enabled_flag && cbWidth >= MinIpcmCbSizeY && cbWidth <= MaxIpcmCbSizeY && cbHeight >= MinIpcmCbSizeY && cbHeight <= MaxIpcmCbSizeY)	
pcm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(pcm_flag[x0][y0]) {	
while(!byte_aligned())	
pcm_alignment_zero_bit	f(1)
pcm_sample(cbWidth, cbHeight, treeType)	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA) {	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	

[287] ISP 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 각 서브파티션들(서브블록들)에 동일하게 적용되며, 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플들을 도출함으로써 인트라 예측 성능을 향상시킬 수 있다. 즉, ISP 인트라 예측이 적용되는 경우 서브파티션 단위로 레지듀얼 샘플 처리 절차가 수행된다. 다시 말해, 각 서브파티션에 대하여 인트라 예측 샘플들이 도출되고, 여기에 해당 서브파티션에 대한 레지듀얼 신호(레지듀얼 샘플들)가 더해짐으로써 복원 샘플들이 획득된다. 레지듀얼 신호(레지듀얼 샘플들)은 상술한 비트스트림 내 레지듀얼 정보(양자화된 변환 계수 정보 또는 레지듀얼 코딩 선택스)를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 통하여 도출될 수 있다. 즉, 제1 서브파티션에 대한 예측 샘플들의 도출, 레지듀얼 샘플들의 도출이 수행되고, 이를 기반으로 제1 서브파티션에 대한 복원된 샘플들이 도출될 수 있다. 이 경우 제2 서브파티션에

대한 예측 샘플들 도출시, 제1 서브파티션 내의 복원 샘플들 중 일부(예: 제2 서브파티션의 좌측 또는 상측 주변 참조 샘플들)가 제2 서브파티션에 대한 주변 참조 샘플들로 이용될 수 있다. 마찬가지로, 제2 서브파티션에 대한 예측 샘플들의 도출, 레지듀얼 샘플들의 도출이 수행되고, 이를 기반으로 제2 서브파티션에 대한 복원된 샘플들이 도출될 수 있다. 이 경우 제3 서브파티션에 대한 예측 샘플들 도출시 제2 서브파티션 내 복원 샘플들 중 일부(예: 제3 서브파티션의 좌측 또는 상측 주변 참조 샘플들)가 제3 서브파티션에 대한 주변 참조 샘플들로서 사용될 수 있다. 본 문서에서 ISP가 적용됨에 따른 서브파티션은 서브블록으로도 지칭될 수 있다.

[288] 한편, 참조 샘플들의 보간을 통하여 현재 블록의 예측 샘플이 생성되는 경우, 보간을 위한 보간 필터는 여러 방법을 통하여 도출될 수 있다. 예를 들어, 보간 필터는 현재 블록의 사이즈 및 현재 블록에 적용되는 인트라 예측 모드 중 적어도 하나를 기반으로 결정될 수 있다. 보간 필터는 예를 들어 가우시안(Gaussian) 필터 및 큐빅(Cubic) 필터를 포함할 수 있다.

[289] 인트라 예측의 수행 이후, 현재 블록의 예측 샘플들과 주변의 이미 복원된 주변 샘플과의 오차를 감소시키기 위하여 블록 경계면을 완화하기 위한 필터(인트라 경계 필터)가 적용될 수 있다. 예를 들어, 예측된 모드 및 블록의 크기에 따라 인트라 경계 필터의 적용 여부와 필터 타입이 결정될 수 있다.

[290] CIIP (combined inter and intra prediction)

[291] CIIP는 현재 CU에 적용될 수 있다. 예를 들어, CU가 머지 모드로 코딩될 때, CU가 적어도 64개의 휘도 샘플들을 포함하면(CU 너비와 CU 높이의 곱이 64보다 크거나 같으면) 추가적인 플래그가 CIIP 모드가 현재 CU에 적용되는지 여부를 지시하기 위하여 시그널링될 수 있다. CIIP 모드는 다중 가설(multi-hypothesis) 모드 또는 인터/인트라 다중 가설 모드로 지칭될 수도 있다.

[292] 인트라 예측 모드 도출 (intra prediction mode derivation)

[293] DC, PLANAR, HORIZONTAL, 및 VERTICAL 모드들을 포함하는 최대 4개의 인트라 예측 모드들이 CIIP 모드에서 휘도 성분을 예측하기 위해 사용될 수 있다. CU 모양이 매우 넓으면(wide)(예를 들어, 너비가 높이보다 2배 이상 크면), HORIZONTAL 모드는 허용되지 않는다. CU 모양이 매우 좁으면(narrow)(즉, 높이가 너비보다 2배 이상 크면), VERTICAL 모드는 허용되지 않는다. 이 경우들에 대하여, 3개의 인트라 예측 모드들이 허용된다.

[294] CIIP 모드는 인트라 예측을 위하여 3개의 MPM(most probable mode)를 사용한다. CIIP MPM 후보 리스트는 아래와 같이 형성된다.

[295] - 좌측 및 상측 이웃 블록들이 각각 A와 B로 설정됨

[296] - 블록 A와 블록 B의 예측 모드들이 각각 intraModeA와 intraModeB로 명명되며, 이하와 같이 도출됨

[297] · X를 A 또는 B로 둠

- [298] · 만약 i) 블록 X가 사용 불가능하거나, ii) 블록 X가 CIIP 모드를 사용하여 예측되지 않거나, 또는 iii) 블록 B가 현재 CTU 외부에 위치하면, intraModeX는 DC로 설정됨
- [299] · 그렇지 않으면, i) 블록 X의 인트라 예측 모드가 DC 또는 PLANAR이면, intraModeX는 DC 또는 PLANAR로, ii) 블록 X의 인트라 예측 모드가 "수직에 가까운(vertical-like)" 방향성 모드(34보다 큰 모드)이면 intraModeX는 VERTICAL로, 또는 iii) 블록 X의 인트라 예측 모드가 "수평에 가까운(horizontal-like)" 방향성 모드(34보다 작거나 같은 모드)이면 intraModeX는 HORIZONTAL로 설정됨
- [300] - intraModeA와 intraModeB가 동일하면,
- [301] · intraModeA가 PLANAR 또는 DC이면, 3개의 MPM들은 {PLANAR, DC, VERTICAL} 순서로 설정됨
- [302] · 그렇지 않으면, 3개의 MPM들은 {intraModeA, PLANAR, DC} 순서로 설정됨
- [303] - 그렇지 않으면(intraModeA와 intraModeB가 동일하지 않으면),
- [304] · 첫번째 2개의 MPM 들은 {intraModeA, intraModeB} 순서로 설정됨
- [305] · PLANAR, DC, VERTICAL의 고유성(uniqueness)(중복성)이 그 순서대로 첫번째 2개의 MPM 후보들에 대하여 확인되며, 고유의(중복되지 않는) 모드가 발견되면 3번째 MPM으로서 추가됨
- [306] 만약 CU 모양이 매우 넓거나 매우 좁으면, MPM 플래그는 시그널링 없이 1로 추론된다. 그렇지 않으면, CIIP 인트라 예측 모드가 CIIP MPM 후보 모드들 중 하나인지 여부를 지시하기 위한 MPM 플래그가 시그널링된다.
- [307] 만약 MPM 플래그가 1이면, MPM 후보 모드들 중에서 어느 것이 CIIP 인트라 예측에서 사용되는지를 지시하기 위한 MPM 인덱스가 추가적으로 시그널링된다. 그렇지 않으면, MPM 플래그가 0이면, MPM 후보 리스트에서 인트라 예측 모드는 "미싱(missing)" 모드로 설정된다. 예를 들어, 만약 PLANAR 모드가 MPM 후보 리스트에서 없으면, PLANAR가 미싱 모드가 되고, 인트라 예측 모드는 PLANAR로 설정된다. CIIP에서 4개의 가능한 인트라 예측 모드가 허용되므로, MPM 후보 리스트는 오직 3개의 인트라 예측 후보들 만을 포함한다. 색차 성분들에 대하여, 추가적인 시그널링 없이 항상 DM 모드가 적용된다. 즉, 휘도 성분과 동일한 예측 모드가 색차 성분들에 사용된다. CIIP로 코딩된 CU의 인트라 예측 모드는 이후의 주변 CU들의 인트라 모드 코딩을 위하여 저장되고 사용될 것이다.
- [308] 인트라와 인트라 예측 신호들의 결합 (Combining the inter and intra prediction signals)
- [309] CIIP 모드에서의 인트라 예측 신호 P_{inter} 는 일반적인 머지 모드에 적용된 동일한 인트라 예측 프로세스를 사용하여 유도되고, 인트라 예측 신호 P_{intra} 는 인트라 예측 프로세스에 따른 CIIP 인트라 예측을 사용하여 유도된다. 그러면, 인트라 및 인트라 예측 신호들은 가중 평균을 사용하여 결합되며, 여기서 가중치 값은 아래와 같이

인트라 예측 모드와 코딩 블록에서 샘플이 위치한 곳에 의존한다.

[310] - 인트라 예측 모드가 DC 또는 플래너 모드이거나, 블록 너비 또는 높이가 4보다 작으면, 동일한 가중치가 인트라 예측과 인터 예측 신호들에 적용된다.

[311] - 그렇지 않으면, 가중치들은 인트라 예측 모드(이 경우 수평 모드 또는 수직 모드)와 블록 내 샘플 위치에 기반하여 결정된다. 수평 예측 모드를 예로서 설명한다(수직 모드에 대한 가중치들이 유사하나 직교 방향에서 유도될 수 있음). 블록의 너비를 W , 블록의 높이를 H 로 둔다. 코딩 블록은 처음에 4개의 동일-영역 파트들로 분할되고, 각각의 차원은 $(W/4) \times H$ 이다. 인트라 예측 참조 샘플들과 가장 가까운 파트에서 시작하여 인트라 예측 샘플들로부터 가장 먼 파트를 끝으로, 4개 영역들 각각에 대한 가중치 w_t 는 6, 5, 3, 2로 설정된다. 최종 CIIP 예측 신호는 아래의 수학적 식 5와 같이 유도될 수 있다.

[312] [수식1]

$$P_{CIIP} = ((8 - w_t) * P_{inter} + w_t * P_{intra} + 4) \gg 3$$

[313] 수학적 식 1에서, P_{CIIP} 는 CIIP 예측 샘플 값, P_{inter} 는 인터 예측 샘플 값, P_{intra} 는 인트라 예측 샘플 값, w_t 는 가중치를 나타낸다.

[314] 색차 성분에 대한 예측 샘플 도출

[315] 현재 블록에 인트라 예측이 수행되는 경우, 현재 블록의 휘도 성분 블록(휘도 블록)에 대한 예측 및 색차 성분 블록(색차 블록)에 대한 예측이 수행될 수 있으며, 이 경우 색차 성분(색차 블록)에 대한 인트라 예측 모드는 휘도 성분(휘도 블록)에 해당 인트라 예측 모드와 개별적으로 설정될 수 있다.

[316] 예를 들어, 색차 성분에 대한 인트라 예측 모드는 인트라 크로마 예측 모드 정보를 기반으로 지시될 수 있으며, 인트라 크로마 예측 모드 정보는 신택스 요소 `intra_chroma_pred_mode`의 형태로 지시될 수 있으며, 인트라 크로마 예측 모드 정보는 플래너 모드, DC 모드, 수직 모드, 수평 모드, DM(Derived Mode), CCLM 모드들 중 하나를 지시할 수 있다. 여기서, 플래너 모드는 0번 인트라 예측 모드, DC 모드는 1번 인트라 예측 모드, 수직 모드는 26번 인트라 예측 모드, 수평 모드는 10번 인트라 예측 모드를 나타낼 수 있다. DM은 direct mode로 지칭될 수도 있다. CCLM은 LM으로 지칭될 수 있다.

[317] 한편, DM과 CCLM은 휘도 블록의 정보를 이용하여 색차 블록을 예측하는 종속적인 인트라 예측 모드이다. DM은 휘도 성분에 대한 인트라 예측 모드와 동일한 인트라 예측 모드가 색차 성분에 대한 인트라 예측 모드로 적용되는 모드를 나타낼 수 있다. 또한, CCLM은 색차 블록에 대한 예측 샘플을 생성하는 과정에서 휘도 블록의 복원된 샘플들을 서브샘플링한 이후, 서브샘플링된 샘플들에 CCLM 파라미터들(α , β)을 적용함으로써 도출된 샘플들을 색차 블록의 예측 샘플들로 사용하는 인트라 예측 모드를 나타낼 수 있다.

[318] 크로마 인트라 코딩을 위한 다중 다이렉트 모드

[319] 도 27은 본 명세서의 실시예에 따른 색차 블록(chroma block)의 인트라 예측을

위한 다중 DM(multiple direct mode)을 설명하기 위한 도면이다.

[320] 현재 크로마 블록에 대하여 다중 다이렉트 모드(multiple direct mode, MDM)가 적용될 수 있다. 다중 다이렉트 모드는 기존 단일 모드인 DM 모드를 복수의 모드로 확장하여 사용한다. 즉, 색차 영상의 화면 내 예측 모드 구성시 아래와 같이 복수의 DM 모드가 선택될 수 있다.

[321] - 동일위치 휘도 블록의 CR, TL, TR, BL, BR (도 21 참조) 위치의 화면 내 예측 모드

[322] - 현 색차 블록의 주변 블록인 L, A, BL, AR, AL 블록의 화면 내 예측 모드

[323] - PLANAR, DC 모드

[324] - 앞서 선택된 angular 모드에 -1 or +1 angular 모드

[325] - Vertical, Horizontal, 2, 34, 66, 10, 26번 모드(65 방향 모드인 경우)

[326] - 5개의 예측 모드가 선택되지 않았을 경우, 앞서 선택된 모드를 복사하여 선택

[327] Cross-component linear model

[328] 현재 크로마 블록에 CCLM 모드가 적용될 수 있다. CCLM 모드는 휘도 블록과 휘도 블록에 대응하는 색차 블록과의 상관성(correlation)을 이용한 인트라 예측 모드이다. CCLM 모드에 따르면, 휘도 블록의 주변 샘플들과 색차 블록의 주변 샘플들을 기반으로 선형 모델이 도출될 수 있고, 선형 모델과 휘도 블록의 복원 샘플들을 기반으로 색차 블록의 예측 샘플들이 도출될 수 있다. 보다 구체적으로, 현재 색차 블록에 CCLM 모드가 적용되는 경우, 현재 색차 블록의 인트라 예측에 사용되는 주변 샘플들과 현재 휘도 블록의 인트라 예측에 사용되는 주변 샘플들에 기반하여 선형 모델에 대한 파라미터들이 도출될 수 있다. 예를 들어, 선형 모델은 아래의 수학식 2에 기반하여 표현될 수 있다.

[329] [수식2]

$$pred_C(i,j) = \alpha \cdot rec_L'(i,j) + \beta$$

[330] 여기서 $pred_C(i,j)$ 는 현재 색차 블록의 (i,j) 좌표의 예측 샘플, $rec_L'(i,j)$ 는 현재 휘도 블록의 (i,j) 좌표의 복원된 샘플을 나타낸다. 또한, $rec_L'(i,j)$ 는 현재 휘도 블록의 다운 샘플링된(down-sampled) 복원 샘플을 나타낼 수 있다.

[331] 도 28은 본 명세서의 실시예에 따른 색차 블록의 인트라 예측을 위한 CCLM(cross-component linear model) 모드의 파라미터들을 도출하기 위한 샘플 위치의 예를 도시한다.

[332] 한편, 선형 모델의 파라미터 α, β 는 현재 휘도 블록의 인트라 예측에 사용되는 주변 샘플들과 현재 색차 블록의 인트라 예측에 사용되는 주변 샘플들에 기반하여 도출될 수 있다. 파라미터 α, β 는 아래의 수학식 3, 4에 기반하여 도출될 수 있다.

[333]

[수식3]

$$\alpha = \frac{N \cdot \sum (L(n) \cdot C(n)) - \sum L(n) \cdot \sum C(n)}{N \cdot \sum (L(n) \cdot L(n)) - \sum L(n) \cdot \sum L(n)}$$

[334] [수식4]

$$\beta = \frac{\sum C(n) - \alpha \cdot \sum L(n)}{N}$$

[335] 여기서, L(n)은 현재 휘도 블록의 상측 주변 샘플들 및/또는 좌측 주변 샘플들을 나타낼 수 있고, C(n)은 현재 색차 블록의 상측 주변 샘플들 및/또는 좌측 주변 샘플들을 나타낼 수 있다. 또한, L(n)은 현재 휘도 블록의 다운 샘플링된 상측 주변 샘플들 및/또는 좌측 주변 샘플들을 나타낼 수 있다. 또한, N은 현재 색차 블록의 폭(width)과 높이(height) 중 작은 값의 2배에 해당하는 값을 나타낼 수 있다.

[336] 한편, 크로마 인트라 예측 모드를 코딩하기 위하여 총 8개의 인트라 예측 모드가 허용될 수 있다. 8개의 인트라 예측 모드들은 5개의 기존 인트라 예측 모드들과 CCLM 모드(들)가 포함될 수 있다. 아래의 표 10은 CCLM이 사용 가능하지 않은 경우(sps_cclm_enabled_flag가 0인 경우)의 인트라 크로마 예측 모드 도출을 위한 매핑 테이블을 나타내고, 표 11은 CCLM이 사용 가능한 경우(sps_cclm_enabled_flag가 1인 경우)의 인트라 예측 모드 도출을 위한 매핑 테이블을 나타낸다. 표 10, 11에서 나타난 바와 같이 인트라 크로마 예측 모드는 현재 블록 또는 크로마 블록의 센터 우하측 샘플을 커버하는 휘도 블록(예: DUAL_TREE가 적용되는 경우)에 대한 인트라 루마 예측 모드 및 시그널링된 인트라 크로마 예측 모드 (intra_chroma_pred_mode) 정보의 값을 기반으로 결정될 수 있다. 표 10, 11에서 도출되는 IntraPredModeC[xCb][yCb]의 인덱스들은 표 5의 인트라 예측 모드들의 인덱스들과 대응할 수 있다.

[337] [표10]

intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
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	0	50	18	1	X

[338]

[표11]

intra_chroma_pred_mode[xCb][yCb]	IntraPredModeY[xCb + cbWidth / 2][yCb + cbHeight / 2]				
	0	50	18	1	X (0 <= X <= 66)
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	81	81	81	81	81

[339] 실시예

[340] 본 명세서의 실시예는 인트라 예측에 관한 것으로, 구체적으로 ISP 인트라 예측시 인트라 예측 모드 후보를 결정하는 방법 및 인트라 예측 모드에 대한 정보를 인코딩/디코딩하는 방법에 관한 것이다. 이는 인코더(인코딩 장치(100)) 및 디코더(디코딩 장치(200))에서 수행될 수 있으며 구체적인 방법이 후술된다.

[341] 본 실시예는 ISP 인트라 예측(Intra Sub-Partitions coding mode)에 사용될 인트라 예측 모드 후보 결정 시, 직관적으로 예측 모드 후보를 결정하는 방법을 제공한다. ISP 인트라 예측 모드에 사용될 인트라 예측 모드 후보 선택을 위해 MPM 리스트 생성 방법을 통해 최대 6개의 화면 내 예측 모드 후보를 선택하여 ISP 인트라 예측에 사용될 수 있다.

[342] 기존의 인트라 예측은 67개의 인트라 모드를 사용하여 인트라 예측 인코딩/디코딩을 수행하고, 다중 참조 라인 인트라 예측은 플래너 모드(Planar mode)와 DC 모드(DC mode)를 제외한 65개의 인트라 모드를 사용하여 인트라 예측 인코딩/디코딩을 수행한다. 또한, ISP 인트라 예측은 DC 모드(DC mode)를 제외한 66개의 인트라 모드를 사용하여 인트라 예측 인코딩/디코딩을 수행한다. 3가지 인트라 예측(기존의 노멀 인트라 예측, 다중 참조 라인 인트라 예측, 서브 파티션 인트라 예측)이 모두 서로 다른 개수의 인트라 모드를 사용하여 인트라 예측부/복호화를 수행하므로, 각각의 예측을 위한 MPM 리스트 생성 방법이 모두 다르다.

[343] 보다 구체적으로, 기존의 인트라 예측은 67개의 인트라 모드를 모두 사용하여 6개의 MPM 리스트를 구성한다. 다중 참조 라인 인트라 예측은 플래너 모드와 DC 모드를 제외한 65개의 인트라 모드를 사용하므로 플래너 모드와 DC 모드를 제외한 65개의 인트라 모드를 사용하여 6개의 MPM 리스트를 구성한다. 마지막으로 서브 파티션 인트라 예측은 DC 모드를 제외한 66개의 인트라 모드를 사용하므로 DC 모드를 제외한 66개의 인트라 모드를 사용하여 6개의 MPM 리스트를 구성한다. 이 때, 서브 파티션 인트라 예측의 경우 수평 분할과 수직 분할에 따라 각각 서로 다른 방법으로 MPM 리스트를 구성한다. 이처럼 하나의 인트라 예측을 위해 서로 다른 방법을 사용하여 6개의 MPM 리스트를 구성한다.

[344] 도 29는 본 명세서의 실시예에 따른 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차를 도시한다.

- [345] 상술한 바와 같이, 디코더가 현재 블록에 ISP 인트라 예측을 적용할 것을 결정하면 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트를 생성하고, MPM 인덱스를 파싱한다. 즉, ISP 인트라 예측이 적용될 때 디코더는 항상 MPM 리스트를 생성해야 하기 때문에 이는 디코더 복잡도 증가로 이어진다. 또한, ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트는 ISP 인트라 예측의 분할 모드(수직 또는 수평 분할)에 따라 다르게 생성되기 때문에 MPM 리스트 생성시 복잡도가 증가할 수 있다.
- [346] 따라서, 본 명세서의 실시예는 ISP 인트라 예측을 위한 인트라 예측 후보 구성시, 고정된 소수(a few number)의 인트라 예측 모드 후보를 구성하는 방법을 제공한다.
- [347] 본 명세서의 일 실시예는 ISP 인트라 예측시 고정된 두 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제공하며, 이를 위한 이진화 방법 및 MTS(multiple transform set) 매핑 방법을 제공한다.
- [348] 또한, 본 명세서의 일 실시예는 ISP 인트라 예측시 고정된 세 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제공하며, 이를 위한 이진화 방법 및 MTS 매핑 방법을 제공한다.
- [349] 또한, 본 명세서의 일 실시예는 ISP 인트라 예측시 고정된 네 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제공하며, 이를 위한 이진화 방법 및 MTS 매핑 방법을 제공한다.
- [350] 본 명세서의 실시예들에서 제공되는 직관적 인트라 예측 모드 후보 생성 방법을 사용함으로써 인트라 예측 인코딩/디코딩 구조를 단순화할 수 있고, 인코딩/디코딩 복잡도를 줄이는 동시에 코딩 손실을 최소화할 수 있다.
- [351] 실시예 1
- [352] 본 실시예는 현재 블록에 대한 ISP 인트라 예측 시, 고정된 두 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제공한다. 즉, 본 실시예에서 제공되는 방법은 별도의 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트의 생성과 같은 추가 작업이 필요하지 않는다. 본 실시예에서, 선택된 서브 파티션 인트라 예측 모드는 1 비트 플래그의 시그널링 만으로 ISP 인트라 예측이 수행될 수 있다.
- [353] 본 실시예에 따르면, ISP 인트라 예측을 위한 후보 모드는 아래와 같이 정의될 수 있다.
- [354] ISP intra mode candidate 0: PLANAR mode
- [355] ISP intra mode candidate 1: HORIZONTAL mode (블록이 수평 방향으로 분할될 때), VERTICAL mode (블록이 수직 방향으로 분할될 때)
- [356] 본 실시예에서, ISP 인트라 예측을 위해 PLANAR 모드, 또는 수직/수평 모드가 사용된다. 여기서, 수평/수직 모드는 현재 블록의 서브 파티션 인트라 분할 모드에 따라 어느 모드가 적용될 지 자동적으로 결정된다. 즉, 현재 블록의 ISP 분할 모드가 수평인 경우 (현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우) 플래너 모드 또는 수평 모드가 후보 모드로서 선택되며, 현재 블록의 ISP 분할 모드가

수직인 경우 (현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우) 플래너 또는 수직 모드가 현재 블록의 후보 모드로서 선택된다.

[357] 또한, 다양한 영상의 부호화를 통해 ISP 인트라 예측 시 67개의 인트라 예측 모드들 중에서 가장 빈도수가 높은 두 개의 화면 내 예측 모드만이 선택될 수 있다.

[358] 두 개의 ISP 인트라 예측 모드 후보들 중 선택된 모드는 1 비트 플래그 시그널링을 통해 인코더로부터 디코더로 전달된다. 디코더는 아래의 표 12와 같이 1 비트 플래그의 파싱을 통해 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 본 실시예에서 사용되는 1 비트 플래그는 ISP default (mode) flag, planar (mode) flag 또는 ISP planar (mode) flag와 같이 다양하게 지칭될 수 있다. 이하에서, 설명의 편의를 위하여 ISP 인트라 모드 플래그로 지칭된다.

[359] [표12]

Decoded ISP intra mode flag	ISP intra mode
1	PLANAR
0	HORIZONTAL if ISP split mode == horizontal VERTICAL if ISP split mode == vertical

[360] ISP 인트라 예측 모드를 지시하는 1 비트의 ISP 인트라 모드 플래그는 아래의 표 13과 같은 컨텍스트 모델링을 통해 인코딩 및 디코딩될 수 있다.

[361] [표13]

method 1	By-pass coding
method 2	Using 1 context model
method 3	Using 2 context model if ISP split mode == vertical, select first context model. Otherwise, select second context model.

[362] 또한, 선택된 인트라 예측 모드에 따른 변환 집합은 표 14 내지 표 16과 같이 설정될 수 있다. 상술한 바와 같이, DST-7, DCT-2은 변환 커널(transform kernel)을 나타낸다. 표 14 내지 표 16과 같이 ISP 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널이 도출될 수 있다. 변환 집합은 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 포함할 수 있다.

[363] [표14]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DCT2

[364] [표15]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7

[365] [표16]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2

[366] 디코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 역변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 도출할 수 있다. 인코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 도출할 수 있다.

[367] 도 30은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 비트의 플래그를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 일 예를 도시한다.

[368] 도 30을 참조하면, 디코더는 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는지 여부를 확인한다. 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는 경우, 디코더는 상술한 1 비트의 플래그(ISP 인트라 모드 플래그)를 파싱할 수 있다.

[369] 도 31은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 비트의 플래그를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 예를 도시한다.

[370] 도 31에서, 디코더는 ISP 인트라 모드가 참(true)(1)인지 여부를 확인하고, ISP 인트라 모드가 1인 경우 플래너 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정할 수 있다. ISP 인트라 모드가 거짓(false)(0)인 경우, 디코더는 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 사용하여 현재 블록의 ISP 분할 방향을 확인한다. 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수평인 경우 디코더는 수평 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수직인 경우 디코더는 수직 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다.

[371] 인코더는 ISP 인트라 예측을 위한 6개의 MPM 리스트 내에서 각각 코딩을 수행한 후, 가장 효율이 좋은 인트라 모드를 디코더에 전송한다. 우선, 67개의

인트라 예측 모드에서 개략적인 모드 결정(rough mode decision)을 통해 선택된 (full-RD를 위한) 인트라 예측 모드와 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트 중 선택된 1개 또는 2개의 인트라 모드를 조합한 이후, 다시 ISP 인트라 예측 모드에 존재하는 인트라 모드만을 이용하여 ISP 인트라 예측을 수행한다. 또한, ISP 인트라 예측은 분할 모드(수평 혹은 수직)에 따라 서로 다른 MPM 리스트를 구성하기 때문에 ISP 분할 모드에 따른 MPM 리스트 및 예측을 수행할 인트라 모드를 따로 저장하여 관리해야 하며, 이는 인코더 내 메모리 사용 및 모드 결정을 위한 sorting과 같은 추가적인 복잡도를 발생시킨다. 앞서 설명한 바와 같이, 인코더는 ISP 인트라 예측을 위해서 매우 복잡한 방법을 수행하며 이는 인코더 구조 복잡도를 증가시킨다.

[372] 반면에, 본 실시예에서 제안되는 방법을 통해 ISP 인트라 예측 시, 두 개의 고정된 인트라 예측 모드 후보를 바로 결정한 후 예측을 수행하기 때문에 인코더 구조가 매우 간단하며, 이를 통해 인코더 복잡도 또한 감소시킨다. 예를 들어, 인코더는 현재 블록에 ISP 인트라 예측이 적용됨을 결정할 수 있고, 이 경우, 두 개의 인트라 예측 모드 후보들 중 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있으며, 두 개의 고정된 인트라 예측 모드 후보들 중 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 가리키는 1 bit의 정보(즉, ISP intra mode flag)를 생성 및 인코딩할 수 있다.

[373] 실시예 2

[374] 본 실시예는 현재 블록에 대한 ISP 인트라 예측 시, 고정된 세 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제안한다. 즉, 본 실시예에서 제안되는 방법은 별도의 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트 생성과 같은 추가 동작을 요구하지 않으며, 선택된 ISP 인트라 예측 모드를 위한 1 또는 2 비트 정보의 시그널링만을 통해 서브 파티션 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[375] ISP 인트라 예측 모드는 아래와 같이 구성될 수 있다.

[376] ISP intra mode candidate 0: PLANAR mode

[377] ISP intra mode candidate 1: HORIZONTAL mode (블록이 수평 방향으로 분할될 때), VERTICAL mode (블록이 수직 방향으로 분할될 때)

[378] ISP intra mode candidate 2: Mode 25 (블록이 수평 방향으로 분할될 때), Mode 43 (블록이 수직 방향으로 분할될 때)

[379] 본 실시예에서, ISP 인트라 예측을 위해 PLANAR 모드, HORIZONTAL/VERTICAL 모드, 또는 Mode25/Mode43을 사용하는 방법이 제안된다. 여기서, Mode25, Mode 43은 도 23과 같은 인트라 67 모드 구성에서의 모드 번호를 의미한다. 도 23과 같이, Mode25는 수평 방향과 좌상측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이고, Mode 43은 수직 방향과 좌상측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이다.

[380] 여기서 HORIZONTAL/VERTICAL 모드와 Mode 25/Mode 43는 현재 블록의 ISP 분할 방향에 따라 자동적으로 결정된다. 즉, 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수평인

경우(현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우) 현재 블록의 인트라 예측 모드 후보는 PLANAR 혹은 HORIZONTAL 모드 혹은 Mode 25가 선택되며, 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수직인 경우(현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우) 현재 블록의 인트라 예측 모드 후보는 PLANAR, VERTICAL 모드, Mode 43이 선택된다.

- [381] 다른 예로서, ISP 인트라 예측 모드 후보는 아래와 같이 정의될 수 있다.
- [382] ISP intra mode candidate 0: PLANAR mode
- [383] ISP intra mode candidate 1: HORIZONTAL mode
- [384] ISP intra mode candidate 2: VERTICAL mode
- [385] 즉, ISP 인트라 예측을 위해 PLANAR 모드, HORIZONTAL 모드, 또는 VERTICAL 모드가 사용될 수 있으며, 각 모드는 2 비트의 ISP 인트라 모드 정보에 기반하여 결정될 수 있다.
- [386] 또한, 다양한 영상의 부호화를 통해 ISP 인트라 예측 시 67개의 인트라 예측 모드에서 가장 빈도수가 높은 세 개의 인트라 예측 모드가 선택되어 사용될 수 있다.
- [387] 세 개의 서브 파티션 인트라 예측 모드 후보 중 선택된 모드는 1 또는 2 비트 정보의 시그널링을 통해 인코더로부터 복호기로 전달될 수 있다. 디코더는 아래의 표 17 및 표 18과 같이 1 또는 2 비트 정보의 파싱을 통해 현재 블록의 예측 모드(ISP 인트라 예측 모드)를 결정할 수 있다.
- [388] [표17]

Decoded ISP intra mode bit (binarization)	ISP intra mode
1	PLANAR
01	HORIZONTAL if ISP split mode == horizontal VERTICAL if ISP split mode == vertical
00	Mode 25 if ISP split mode == horizontal Mode 43 if ISP split mode == vertical

- [389] [표18]

Decoded ISP intra mode bit (binarization)	ISP intra mode
1	PLANAR
01	HORIZONTAL
00	VERTICAL

- [390] '1', '01', 또는 '00' 과 같은 코드워드를 구성하는 0 또는 1의 심볼은 빈(bin)으로 지칭될 수 있으며, 이는 이하의 설명에서도 적용된다.
- [391] 현재 블록의 예측 모드(ISP 인트라 예측 모드)를 도출하기 위한 1 또는 2 비트의 ISP 인트라 모드 정보는 아래의 표 19와 같은 컨텍스트 모델링을 통해 인코딩 및 디코딩될 수 있다.

[392] [표19]

method 1	By-pass coding
method 2	Using 1 context model at first bin
method 3	Using 1 context model at each bin (total 2 context model)
method 4	Using 3 context model At the first bin : using first context model At the second bin : if ISP split mode == vertical, select second context model. Otherwise, select third context model.
method 5	Using 4 context model At the first bin : if ISP split mode == vertical, select first context model. Otherwise, select second context model. At the second bin : if ISP split mode == vertical, select third context model. Otherwise, select forth context model.

[393] 또한, ISP 인트라 예측 모드에 따른 변환 집합은 표 20 내지 표 22와 같이 설정될 수 있다. 즉, 표 20 내지 표 22의 예시와 같이 ISP 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록에 대한 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널이 도출될 수 있다. 디코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 역변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 도출할 수 있다. 인코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 도출할 수 있다.

[394] [표20]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DCT2
Mode 25 intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DCT2
Mode 43 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7

[395]

[표21]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
Mode 25 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
Mode 43 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7

[396] [표22]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
HORIZONTAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2
VERTICAL intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2
Mode 25 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2
Mode 43 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2

[397] 도 32은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.

[398] 도 32를 참조하면, 디코더는 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는지 여부를 확인한다. 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는 경우, 디코더는 상술한 1 또는 2 비트의 정보(ISP 인트라 모드 정보)를 파싱할 수 있다.

[399] 도 33은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 예를 도시한다. 도 33은 표 17과 같이 ISP 인트라 예측 모드가 설정되는 경우에 디코더의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 방법의 예를 나타낸다.

[400] 도 33에서, 디코더는 먼저 ISP 인트라 모드 정보의 첫 번째 bin을 확인하고, 첫 번째 bin이 '참'(1)이면 플래너 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 인트라 모드 정보의 첫 번째 bin이 '거짓'(0)이면, 디코더는 ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 bin을 확인한다. ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 bin이

'참'(1)이면 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향을 확인한다. ISP 분할 방향이 수평인 경우(현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우) 디코더는 수평 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 분할 방향이 수직인 경우(현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우) 디코더는 수직 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 빈이 '거짓'(0)이면 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향을 확인한다. ISP 분할 방향이 수평인 경우(현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우) 디코더는 모드 43을 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 분할 방향이 수직인 경우(현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우) 디코더는 모드 25를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. 다만 이는 예시일 뿐이며 다른 모드들이 사용될 수 있다.

- [401] 도 34는 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 절차의 다른 예를 도시한다. 도 34는 표 18과 같이 ISP 인트라 예측 모드가 설정되는 경우에 디코더의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 방법의 예를 나타낸다.
- [402] 도 33에서, 디코더는 먼저 ISP 인트라 모드 정보의 첫 번째 빈을 확인하고, 첫 번째 빈이 '참'(1)이면 플래너 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 인트라 모드 정보의 첫 번째 빈이 '거짓'(0)이면, 디코더는 ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 빈을 확인한다. ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 빈이 '참'(1)이면 디코더는 수평 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 인트라 모드 정보의 두 번째 빈이 '거짓'(0)이면 디코더는 수직 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다.
- [403] 인코더는 ISP 인트라 예측을 위한 6개의 MPM 리스트 내에서 각각 코딩을 수행한 후, 가장 효율이 좋은 인트라 모드를 디코더에 전송한다. 우선, 67개의 인트라 예측 모드에서 개략적인 모드 결정(rough mode decision)을 통해 선택된(full-RD를 위한) 인트라 예측 모드와 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트 중 선택된 1개 또는 2개의 인트라 모드를 조합한 이후, 다시 ISP 인트라 예측 모드에 존재하는 인트라 모드만을 이용하여 ISP 인트라 예측을 수행한다. 또한, ISP 인트라 예측은 분할 모드(수평 혹은 수직)에 따라 서로 다른 MPM 리스트를 구성하기 때문에 ISP 분할 모드에 따른 MPM 리스트 및 예측을 수행할 인트라 모드를 따로 저장하여 관리해야 하며, 이는 인코더 내 메모리 사용 및 모드 결정을 위한 sorting과 같은 추가적인 복잡도를 발생시킨다. 앞서 설명한 바와 같이, 인코더는 ISP 인트라 예측을 위해서 매우 복잡한 방법을 수행하며 이는 인코더 구조 복잡도를 증가시킨다.
- [404] 반면에, 본 실시예에서 제안되는 방법을 통해 ISP 인트라 예측 시, 세 개의 고정된 인트라 예측 모드 후보를 바로 결정한 후 예측을 수행하기 때문에 인코더 구조가 매우 간단하며, 이를 통해 인코더 복잡도 또한 감소시킨다. 예를 들어,

인코더는 현재 블록에 ISP 인트라 예측이 적용됨을 결정할 수 있고, 이 경우, 세 개의 인트라 예측 모드 후보들 중 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있으며, 세 개의 고정된 인트라 예측 모드 후보들 중 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 가리키는 1 또는 2 bit의 정보(즉, ISP intra mode information)를 생성 및 인코딩할 수 있다.

[405] 실시예 3

[406] 본 실시예는 현재 블록에 대한 ISP 인트라 예측 시, 고정된 네 개의 인트라 예측 모드 후보만을 사용하는 방법을 제안한다. 즉, 본 실시예에서 제안되는 방법은 별도의 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트 생성과 같은 추가 동작을 요구하지 않으며, 선택된 ISP 인트라 예측 모드를 위한 1-3 또는 2 비트 정보의 시그널링만을 통해 서브 파티션 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[407] ISP 인트라 예측 모드는 아래와 같이 구성될 수 있다.

[408] ISP intra mode candidate 0: PLANAR mode

[409] ISP intra mode candidate 1: HORIZONTAL mode (블록이 수평 방향으로 분할될 때), VERTICAL mode (블록이 수직 방향으로 분할될 때)

[410] ISP intra mode candidate 2: Mode 25 (블록이 수평 방향으로 분할될 때), Mode 43 (블록이 수직 방향으로 분할될 때)

[411] ISP intra mode candidate 3: Mode 10 (블록이 수평 방향으로 분할될 때), Mode 60 (블록이 수직 방향으로 분할될 때)

[412] 본 실시예에서, ISP 인트라 예측을 위해 PLANAR 모드, HORIZONTAL/VERTICAL 모드, Mode25/Mode43 또는 Mode10/Mode60을 사용하는 방법이 제안된다. 여기서, Mode25, Mode 43, Mode10, Mode60은 도 23과 같은 인트라 67 모드 구성에서의 모드 번호를 의미한다. 도 23과 같이, Mode25는 수평 방향과 좌상측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이고, Mode 43은 수직 방향과 좌상측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이고, Mode10은 수평 방향과 좌하측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이며, Mode60은 수직 방향과 우상측 대각 방향 사이의 방향을 지시하는 모드이다.

[413] 여기서 HORIZONTAL/VERTICAL 모드, Mode 25/Mode 43, Mode 10/Mode 60은 현재 블록의 ISP 분할 방향에 따라 자동적으로 결정된다. 즉, 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수평인 경우(현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우) 현재 블록의 인트라 예측 모드 후보는 PLANAR, HORIZONTAL 모드, Mode 25, 또는 Mode 10이 선택되며, 현재 블록의 ISP 분할 방향이 수직인 경우(현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우) 현재 블록의 인트라 예측 모드 후보는 PLANAR, VERTICAL 모드, Mode 43, 또는 Mode 60이 선택된다.

[414] 다른 예로서, ISP 인트라 예측 모드 후보는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[415] ISP intra mode candidate 0: PLANAR mode

[416] ISP intra mode candidate 1: HORIZONTAL mode

[417] ISP intra mode candidate 2: VERTICAL mode

[418] ISP intra mode candidate 3: Mode 66

[419] 즉, ISP 인트라 예측을 위해 PLANAR 모드, HORIZONTAL 모드, VERTICAL 모드, 또는 Mode 66이 사용될 수 있다.

[420] 또한, 다양한 영상의 부호화를 통해 ISP 인트라 예측 시 67개의 인트라 예측 모드에서 가장 빈도수가 높은 네 개의 인트라 예측 모드가 선택되어 사용될 수 있다.

[421] 세 개의 서브 파티션 인트라 예측 모드 후보 중 선택된 모드는 1-3 또는 2 비트 정보의 시그널링을 통해 인코더로부터 복호기로 전달될 수 있다. 디코더는 아래의 표 23 및 표 24와 같이 1-3 또는 2 비트 정보의 파싱을 통해 현재 블록의 예측 모드(ISP 인트라 예측 모드)를 결정할 수 있다.

[422] [표23]

Decoded ISP intra mode bit	ISP intra mode
1	1st intra mode for ISP
01	2nd intra mode for ISP
001	3rd intra mode for ISP
000	4th intra mode for ISP

[423] [표24]

Decoded ISP intra mode bit	ISP intra mode
00	1st intra mode for ISP
01	2nd intra mode for ISP
10	3rd intra mode for ISP
11	4th intra mode for ISP

[424] 현재 블록의 예측 모드(ISP 인트라 예측 모드)를 도출하기 위한 1-3 또는 2 비트의 ISP 인트라 모드 정보는 아래의 표 25와 같은 컨텍스트 모델링을 통해 인코딩 및 디코딩될 수 있다.

[425]

[표25]

method 1	By-pass coding
method 2	Using 1 context model at first bin
method 3	Using 1 context model at each bin (total 2 context model)
method 4	Using 3 context model At the first bin : using first context model At the second bin : using second context model At the third bin : using third context model
method 5	Using 6 context model each bin : if ISP split mode == vertical, select first/third/fifth context model. Otherwise, select second/forth/sixth context model.

[426] 또한, ISP 인트라 예측 모드에 따른 변환 집합은 표 26 내지 표 28과 같이 설정될 수 있다. 즉, 표 26 내지 표 28의 예시와 같이 ISP 인트라 예측 모드를 기반으로 현재 블록에 대한 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널이 도출될 수 있다. 디코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 역변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 도출할 수 있다. 인코더는 도출된 수직 변환 커널 및 수평 변환 커널을 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플을 변환함으로써 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호(예를 들어, 변환 계수)를 도출할 수 있다.

[427] 또한, 표 28과 같이 모든 인트라 예측 모드들에 대하여 동일하게 DST-7이 수평 방향 변환과 수직 방향 변환을 위한 변환 커널로서 사용될 수 있다. 인트라 예측이 적용된 블록에 대하여 높은 압축 효율을 갖는 DST-7이 ISP에 의해 분할된 블록에 적용됨으로써 변환 커널을 결정하기 위한 프로세스를 생략할 수 있으므로 변환 복잡도 및 변환 효율이 함께 개선될 수 있다.

[428] [표26]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
Others	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7
VERTICAL/Mode 25/Mode10 intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DCT2
HORIZONTAL/Mode 43/Mode60 intra mode	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DST7

[429]

[표27]

PLANAR intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
Others	Horizontal transform : DCT2 Vertical transform : DCT2

[430] [표28]

all intra mode	Horizontal transform : DST7 Vertical transform : DST7
----------------	--

[431] 도 35는 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 1-3 또는 2 비트의 정보를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.

[432] 도 35를 참조하면, 디코더는 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는지 여부를 확인한다. 현재 블록에 ISP 예측이 적용되는 경우, 디코더는 상술한 1-3 또는 2 비트의 정보(ISP 인트라 모드 정보)를 파싱할 수 있다.

[433] 인코더는 ISP 인트라 예측을 위한 6개의 MPM 리스트 내에서 각각 코딩을 수행한 후, 가장 효율이 좋은 인트라 모드를 디코더에 전송한다. 우선, 67개의 인트라 예측 모드에서 개략적인 모드 결정(rough mode decision)을 통해 선택된 (full-RD를 위한) 인트라 예측 모드와 ISP 인트라 예측을 위한 MPM 리스트 중 선택된 1개 또는 2개의 인트라 모드를 조합한 이후, 다시 ISP 인트라 예측 모드에 존재하는 인트라 모드만을 이용하여 ISP 인트라 예측을 수행한다. 또한, ISP 인트라 예측은 분할 모드(수평 혹은 수직)에 따라 서로 다른 MPM 리스트를 구성하기 때문에 ISP 분할 모드에 따른 MPM 리스트 및 예측을 수행할 인트라 모드를 따로 저장하여 관리해야 하며, 이는 인코더 내 메모리 사용 및 모드 결정을 위한 sorting과 같은 추가적인 복잡도를 발생시킨다. 앞서 설명한 바와 같이, 인코더는 ISP 인트라 예측을 위해서 매우 복잡한 방법을 수행하며 이는 인코더 구조 복잡도를 증가시킨다.

[434] 반면에, 본 실시예에서 제안되는 방법을 통해 ISP 인트라 예측 시, 네 개의 고정된 화면 내 예측 모드 후보를 바로 결정한 후 예측을 수행하기 때문에 인코더 구조가 매우 간단하며, 이를 통해 인코더 복잡도 또한 감소시킨다. 예를 들어, 인코더는 현재 블록에 ISP 인트라 예측이 적용됨을 결정할 수 있고, 이 경우, 네 개의 인트라 예측 모드 후보들 중 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있으며, 네 개의 고정된 인트라 예측 모드 후보들 중 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 가리키는 1-3 또는 2 bit의 정보(즉, ISP intra mode information)를 생성 및 인코딩할 수 있다.

[435] 실시예 4

[436] 본 실시예는 앞서 실시예 1에서 제안된 방법이 적용된 세부 선택스 구조를 제공한다. 아래와 같은 선택스 형식으로 제공되며, 각각의 선택스 요소와 관련

내용은 통상의 기술자에게 자명할 것이다.

[437] [표29]

if (intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
if (intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0])	
intra_subpartitions_intra_mode_flag[x0][y0]	ae(v)
else {	
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode[x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
merge_flag[x0][y0]	ae(v)

[438] 표 29에 따르면, 디코더는 현재 블록이 ISP에 의해 분할되는지(ISP 인트라 예측이 적용되는지) 여부를 지시하는 ISP 모드 플래그 (intra_subpartitions_mode_flag)를 파싱하고, ISP 인트라 예측이 적용되면, 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그 (intra_subpartitions_split_flag)를 파싱한다.

[439] ISP 인트라 예측이 적용되지 않으면 MPM 플래그, MPM 인덱스와 같은 정보의 파싱을 통해 MPM 후보 리스트 구성 및 모드 결정을 수행한다. 그러나, ISP 인트라 예측이 적용되는 경우, 디코더는 ISP 인트라 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)를 파싱한다. 실시예 1에서 설명된 것과 같이, 디코더는 PLANAR 모드, 수평/수직 모드를 인트라 예측 모드 후보로서 결정하고, ISP 인트라 모드 플래그 및 ISP 방향 플래그에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다.

[440] intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] 는 ISP가 현재 블록에 적용되는지 여부를 나타낸다. intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]가 1이면 현재 인트라 코딩 유닛은 NumIntraSubPartitions[x0][y0] 개의 직사각형(rectangular) 변환 블록 서브파티션들로 분할된다. intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]가 0이면 현재 인트라 코딩 유닛은 NumIntraSubPartitions[x0][y0] 개의

직사각형(rectangular) 변환 블록 서브파티션들로 분할되지 않는다.

[441] `intra_subpartitions_split_flag[x0][y0]`은 인트라 서브파티션 분할 타입이 수평인지 또는 수직인지 여부를 나타낸다.

[442] `intra_subpartitions_intra_mode_flag[x0][y0]`은 인트라 서브파티션이 적용된 현재 코딩 유닛에 대한 인트라 예측 모드를 나타낸다.

`intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`가 1일 때, 인트라 예측 모드는 이하 "회도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 4)"에 따라 유도된다.

[443] `intra_subpartitions_intra_mode_flag[x0][y0]`가 존재하지 않으면, 그 값은 0으로 추론된다.

[444] 회도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 4)

[445] 본 프로세스의 입력은,

[446] - 현재 픽처의 좌상측 회도 샘플에 대한 현재 회도 코딩 블록의 좌상측 샘플을 나타내는 회도 위치 (`xCb`, `yCb`)

[447] - 회도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 너비를 나타내는 변수 `cbWidth`

[448] - 회도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 높이를 나타내는 변수 `cbHeight`

[449] 본 프로세스에서, 회도 인트라 모드 `IntraPredModeY[xCb][yCb]`가 유도된다.

[450] 아래의 표 30은 인트라 예측 모드 `IntraPredModeY[xCb][yCb]`에 대한 값과 관련된 명칭을 나타낸다.

[451] [표30]

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..66	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR66
81..83	INTRA_LT_CCLM, INTRA_L_CCLM, INTRA_T_CCLM

[452] 인트라 모드들 `INTRA_LT_CCLM`, `INTRA_L_CCLM`, `INTRA_T_CCLM`은 색차 성분들에만 적용된다.

[453] `IntraPredModeY[xCb][yCb]`은 아래의 절차 1, 2에 의해 유도된다.

[454] 1. `IntraSubPartitionsSplitType`이 `ISP_NO_SPLIT`와 동일하지 않으면(`ISP` 인트라 예측이 적용되면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 아래의 절차 a, b에 의해 유도된다.

[455] a. `intra_subpartitions_intra_mode_flag[xCb][yCb]`가 1이면, `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 `INTRA_PLANAR`로 설정된다.

[456] b. 그렇지 않으면(`intra_subpartitions_intra_mode_flag[xCb][yCb]`가 0이면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 아래와 절차 i, ii에 의해 유도된다.

[457] i. `IntraSubPartitionsSplitType`가 `ISP_HOR_SPLIT`(수평 분할)이면,

IntraPredModeY[xCb][yCb]는 INTRA_ANGULAR18(수평 모드)로 설정된다.

[458] ii. 그렇지 않으면(IntraSubPartitionsSplitType가 ISP_HOR_SPLIT이지 않으면)(수직 분할이면), IntraPredModeY[xCb][yCb]는 INTRA_ANGULAR50(수직 모드)로 설정된다.

[459] 2. 그렇지 않으면 (IntraSubPartitionsSplitType이 ISP_NO_SPLIT이면), IntraPredModeY[xCb][yCb]는 MPM 후보 리스트 또는 MPM 후보를 제외한 나머지 모드들 중에서 결정된다.

[460] 본 명세서의 실시예에 따른 ISP 예측 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)가 반영된 선택스 요소의 이진화 프로세스 및 입력 파라미터는 표 31과 같고, 해당 선택스 요소의 빈 인덱스(binIdx)는 아래의 표 32와 같이 설정될 수 있다. 표 31과 같이, ISP 예측 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)는 1 비트의 고정 길이(FL)를 가질 수 있다.

[461] [표31]

Syntax structure	Syntax element	Binarization	
		Process	Input parameters
...
coding_unit()	
	intra_subpartitions_intra_mode_flag	FL	cMax = 1
	
...

[462] [표32]

Syntax element	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
...
intra_subpartitions_intra_mode_flag	0	na	na	na	na	na
...

[463] 실시예 5

[464] 본 실시예는 실시예 1에서 제안된 방법이 적용된 세부 선택스 구조를 제공한다. 본 실시예에 따르면, 추가적인 플래그의 정의 없이 기존의 MPM 플래그를 통해 ISP 인트라 예측 모드가 지시된다. 본 실시예에서, ISP 모드 플래그의 값이 1이면 MPM 플래그는 실시예 1에서 설명된 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시하기 위한 1 비트 플래그(ISP 인트라 모드 플래그)의 역할을 할 수 있다. 즉, 본 실시예에 따르면, ISP 모드 플래그(intra_subpartitions_mode_flag) 값과 상관없이 MPM 플래그(intra_luma_mpm_idx)가 시그널링/파싱되며, ISP 모드 플래그의 값이 1인 경우 MPM 플래그는 (MPM 인덱스 없이) 바로 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시할 수 있다. 한편 ISP 모드 플래그의 값이 0인 경우에 한하여 MPM

인덱스(mpm_idx) 또는 MPM 나머지 인덱스(mpm_remainder)가 추가적으로 시그널링/파싱될 수 있다.

[465] 도 36은 본 명세서의 실시예에 따른 ISP가 적용된 블록에 대하여 인트라 예측 모드가 제한된 경우 MPM(most probable mode) 정보를 사용하여 인트라 예측 정보를 디코딩하기 위한 절차의 예를 도시한다.

[466] 도 36에 따르면, 디코더는 MRL 모드의 적용 여부를 확인하고, MRL 모드가 적용되는 경우 곧바로 MPM 후보 리스트 구성 및 MPM 인덱스의 파싱을 통해 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다. MRL 모드가 적용되지 않는 경우, 디코더는 ISP 인트라 예측의 적용 여부와 관계없이 먼저 MPM 플래그를 파싱한다.

[467] ISP 인트라 예측이 적용되는 경우, 디코더는 MPM 후보 리스트의 구성 및 MPM 인덱스/나머지 인덱스의 파싱 없이 ISP 방향 플래그를 파싱한다. 즉, ISP 모드 플래그가 1인 경우, 디코더는 MPM 플래그 및 ISP 방향 플래그에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다. 예를 들어, 디코더는 MPM 플래그를 먼저 확인하고, MPM 플래그가 1인 경우 PLANAR 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. MPM 플래그가 0인 경우 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향에 따라 인트라 예측 모드를 결정하며, ISP 분할 방향이 수평인 경우 수평 모드를, ISP 분할 방향이 수직인 경우 수직 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정한다. ISP 인트라 예측이 적용되는 않는 경우, 디코더는 MPM 모드 또는 non-MPM 모드에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 도출할 수 있다.

[468] 본 실시예에 따른 코딩 유닛 선택 구조는 아래의 표 33과 같이 표현될 수 있다.

[469] [표33]

if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0){	
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
}	
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER or MODE_IBC */	
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	

- [470] 표 33에 따르면, MRL 인트라 예측이 적용되지 않는 경우, 디코더는 MPM 플래그(intra_luma_mpm_flag)를 파싱한다. 만약 ISP 모드 플래그(intra_luma_mpm_flag)가 0이면(ISP 인트라 예측이 적용되지 않으면), 디코더는 MPM 플래그에 따라 MPM 인덱스 또는 나머지 인덱스를 파싱한다. ISP 모드 플래그(intra_luma_mpm_flag)가 1이면(ISP 인트라 예측이 적용되면) 디코더는 MPM 플래그(intra_luma_mpm_flag)와 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다.
- [471] intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] 는 ISP가 현재 블록에 적용되는지 여부를 나타낸다. intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]가 1이면 현재 인트라 코딩 유닛은 NumIntraSubPartitions[x0][y0] 개의 직사각형(rectangular) 변환 블록 서브파트이션들로 분할된다. intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]가 0이면 현재 인트라 코딩 유닛은 NumIntraSubPartitions[x0][y0] 개의 직사각형(rectangular) 변환 블록 서브파트이션들로 분할되지 않는다.
- [472] 인덱스 요소들 intra_luma_mpm_flag[x0][y0], intra_luma_mpm_idx[x0][y0], 및 intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]는 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드를 지시한다. 어레이 인덱스들 x0, y0는 픽처의 좌상측 휘도 샘플에 대한 코딩 블록의 좌상측 휘도 샘플의 위치 (x0 , y0)를 지시한다. intra_luma_mpm_flag[x0][y0]가 1이거나 intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]가 1이면, 인트라 예측 모드는 "휘도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 5)"에 따라 유도된다.
- [473] intra_luma_mpm_flag[x0][y0]가 존재하지 않으면, 그 값은 1로 추론된다.
- [474] 휘도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 5)
- [475] 본 프로세스의 입력은,
- [476] - 현재 픽처의 좌상측 휘도 샘플에 대한 현재 휘도 코딩 블록의 좌상측 샘플을 나타내는 휘도 위치 (xCb , yCb)
- [477] - 휘도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 너비를 나타내는 변수 cbWidth
- [478] - 휘도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 높이를 나타내는 변수 cbHeight
- [479] 본 프로세스에서, 휘도 인트라 모드 IntraPredModeY[xCb][yCb]가 유도된다. 본 프로세스에서 인트라 예측 모드 IntraPredModeY[xCb][yCb]에 대한 값과 관련된 명칭은 앞서 설명된 표 30과 동일하다.
- [480] IntraPredModeY[xCb][yCb]은 아래와 절차 1, 2에 의해 유도된다.
- [481] 1. IntraSubPartitionsSplitType이 ISP_NO_SPLIT와 동일하지 않으면(ISP 인트라 예측이 적용되면), IntraPredModeY[xCb][yCb]는 아래의 절차 a, b에 의해 유도된다.
- [482] a. intra_luma_mpm_flag[xCb][yCb]이 1이면, IntraPredModeY[xCb][yCb]은 INTRA_PLANAR로 설정된다.
- [483] b. 그렇지 않으면 (intra_luma_mpm_flag[xCb][yCb]가 0이면), IntraPredModeY[

xCb][yCb]는 아래 1), 2)와 같이 유도된다.

[484] i. IntraSubPartitionsSplitType가 ISP_HOR_SPLIT이면, IntraPredModeY[xCb][yCb]는 INTRA_ANGULAR18(수평 모드)로 설정된다.

[485] ii. 그렇지 않으면(IntraSubPartitionsSplitType이 ISP_HOR_SPLIT가 아니면), IntraPredModeY[xCb][yCb]는 INTRA_ANGULAR50(수직 모드)로 설정된다.

[486] 2. 그렇지 않으면 (IntraSubPartitionsSplitType이 ISP_NO_SPLIT이면), IntraPredModeY[xCb][yCb]는 MPM 후보 리스트 또는 MPM 후보를 제외한 나머지 모드들 중에서 결정된다.

[487] 본 명세서의 실시예에 따른 MPM 플래그(intra_luma_mpm_flag)의 빈 인덱스(binIdx)는 아래의 표 34와 같이 구성될 수 있다.

[488] [표34]

Syntax element	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
...
intra_luma_mpm_flag[][]	intra_subpartitions_mode_flag ? 1 : 0	na	na	na	na	na
...

[489] 표 34와 같이, MPM 플래그(intra_luma_mpm_flag)는 ISP 모드 플래그(intra_subpartitions_mode_flag)에 기반하여 인코딩/디코딩 될 수 있다.

[490] 실시예 6

[491] 본 실시예는 본 실시예 1에서 제안된 방법에 PLANAR 및 DC 모드를 별도로 고려하는 인트라 모드 파싱 방법을 적용한다. 또한, 본 실시예에 따른 방법은 추가적인 플래그의 정의 없이 현재 인트라 예측 모드가 방향성 모드인지 여부를 지시하는 방향성 모드 플래그(intra_luma_angular_mode_flag)를 사용한다. 즉, 본 실시예에 따르면, ISP 플래그의 값이 1인 경우에 방향성 모드

플래그(intra_luma_angular_mode_flag)는 실시예 1에서 설명된 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시하기 위한 1 비트 플래그의 역할을 할 수 있다. 본 실시예에 따른 방법은, 예를 들어 다음과 같은 표준문서 형식으로 나타낼 수 있으며, 세부 내용이 나타내는 바는 당업자에게 자명하다. 아래의 표 35는 본 실시예에 따른 코딩 유닛 선택스 구조의 예이다.

[492]

[표.35]

	Descriptor
coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	
if(tile_group_type != I) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag [x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	
pred_mode_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
...	
} else {	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_LUMA)	
{	
if((y0 % CtbSizeY) > 0)	
intra_luma_ref_idx [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0 && (cbWidth <= MaxTbSizeY cbHeight <= MaxTbSizeY) && (cbWidth * cbHeight > MinTbSizeY * MinTbSizeY))	
intra_subpartitions_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 1 && cbWidth <= MaxTbSizeY && cbHeight <= MaxTbSizeY)	
intra_subpartitions_split_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_angular_mode_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0] == 0) {	
if(intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0] != 0) {	
if(intra_luma_ref_idx[x0][y0] == 0)	
intra_luma_mpm_flag [x0][y0]	ae(v)
if(intra_luma_mpm_flag[x0][y0])	
intra_luma_mpm_idx [x0][y0]	ae(v)
else	
intra_luma_mpm_remainder [x0][y0]	ae(v)
} else	
intra_luma_planar_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
if(treeType == SINGLE_TREE treeType == DUAL_TREE_CHROMA)	
intra_chroma_pred_mode [x0][y0]	ae(v)
}	
} else if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA) { /* MODE_INTER */	
...	

[493] 표 35에 따르면, MRL 인트라 예측이 적용되지 않는 경우, 디코더는 방향성 모드 플래그(intra_luma_angular_mode_flag)를 파싱한다. 만약 ISP 모드 플래그(intra_luma_mpm_flag)가 0이면(ISP 인트라 예측이 적용되지 않으면),

디코더는 MPM 플래그에 따라 MPM 인덱스 또는 나머지 인덱스를 파싱한다. ISP 모드 플래그(`intra_luma_mpm_flag`)가 1이면(ISP 인트라 예측이 적용되면) 디코더는 PLANAR 모드의 사용 여부를 지시하는 플래너 플래그(`intra_luma_planar_flag`)를 파싱한다.

[494] 본 실시예에 따른 머지 데이터 선택 구조의 예는 표 36과 같을 수 있다.

[495] [표36]

	Descriptor
<code>merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight) {</code>	
...	
<code>} else {</code>	
<code>if(sps_ciip_enabled_flag && cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && (cbWidth * cbHeight) >= 64 && cbWidth < 128 && cbHeight < 128) {</code>	
<code> ciip_flag[x0][y0]</code>	ae(v)
<code> if(ciip_flag[x0][y0]) {</code>	
<code> intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]</code>	ae(v)
<code> if(intra_angular_mode_flag[x0][y0])</code>	
<code> ciip_intra_luma_vert_flag[x0][y0]</code>	ae(v)
<code> else</code>	
<code> intra_luma_planar_flag[x0][y0]</code>	ae(v)
<code> }</code>	
<code> }</code>	
...	
<code>}</code>	

[496] 표 36에 따르면, CIIP가 적용되는 경우 디코더는 방향성 모드 플래그(`intra_luma_angular_mode_flag`)를 파싱한다. 방향성 모드 플래그(`intra_luma_angular_mode_flag`)가 1이면 디코더는 CIIP 인트라 예측 방향을 지시하는 CIIP 방향 플래그(`ciip_intra_luma_vert_flag`)를 파싱하고, 방향성 모드 플래그(`intra_luma_angular_mode_flag`)가 0이면 디코더는 플래너 모드의 적용 여부를 지시하는 플래너 플래그(`intra_luma_planar_flag`)를 파싱한다.

[497] `intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]`가 1이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 방향성 모드(각도 모드)이다. `intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]`가 0이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 비방향성 모드(비각도 모드)이다.

[498] `intra_subpartitions_mode_flag[x0][y0]`가 1이면, 인트라 예측 모드는 이하 "휘도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 6)"에 따라 유도된다.

[499] `intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]`가 존재하지 않으면, 그 값은 1로 추론된다.

[500] `intra_luma_planar_flag[x0][y0]`가 1이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 설정된다. `intra_luma_planar_flag[x0][y0]`가 0이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 DC 모드로 설정된다. `intra_luma_planar_flag[x0][y0]`가 존재하지 않으면 그 값은 1로 추론된다.

[501] `ciip_flag[x0][y0]`가 0이면, 선택 요소들 `intra_luma_mpm_flag[x0][y0]`,

intra_luma_mpm_idx[x0][y0], 및 intra_luma_mpm_remainder[x0][y0]는 휘도 샘플들에 대한 방향성 인트라 예측 모드를 지시한다. 어레이 인덱스들 x0, y0는 픽처의 좌상측 휘도 샘플에 대한 코딩 블록의 좌상측 휘도 샘플의 위치 (x0 , y0)를 나타낸다. intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]가 1이고 intra_luma_mpm_flag[x0][y0]가 1이면, 인트라 예측 모드는 이하 " 휘도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 6)"에 따라 유도된다.

[502] intra_luma_mpm_flag[x0][y0]가 존재하지 않으면, 그 값은 1로 추론된다.

[503] ciip_intra_luma_vert_flag[x0][y0]가 1이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 INTRA_ANGULAR50(수직 모드)로 설정된다. ciip_intra_luma_vert_flag[x0][y0]가 0이면 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드는 INTRA_ANGULAR18(수평 모드)로 설정된다. intra_luma_vert_flag[x0][y0]가 존재하지 않으면 그 값은 0으로 추론된다.

[504] ciip_flag[x0][y0]가 1이면, 선택 요소들 intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0], ciip_intra_luma_vert_flag[x0][y0], 및 intra_luma_planar_flag[x0][y0]는 픽처간 머지 및 픽처 내 예측의 결합(combined inter-picture merge and intra-picture prediction)에서 사용되는 휘도 샘플들에 대한 인트라 예측 모드를 지시한다. 어레이 인덱스들 x0, y0는 픽처의 좌상측 휘도 샘플에 대한 코딩 블록의 좌상측 휘도 샘플의 위치 (x0 , y0)를 지시한다. CIIP 적용시 인트라 예측 모드 IntraPredModeY는 아래의 표 37과 같이 유도될 수 있다.

[505] [표37]

```

if ( intra_angular_mode_flag[ x0 ][ y0 ] != 0 ) {
    IntraPredModeY = ( ciip_intra_luma_vert_flag[ x0 ][ y0 ] ) ? INTRA_ANGULAR50 : INTRA_ANGULAR18
} else {
    IntraPredModeY = ( intra_luma_planar_flag[ x0 ][ y0 ] ) ? INTRA_PLANAR : INTRA_DC
}
    
```

[506] 표 37에 따르면, 디코더는 방향성 모드 플래그(intra_angular_mode_flag)가 1인지 여부를 확인한다. 방향성 모드 플래그(intra_angular_mode_flag)가 1이면 CIIP 방향 플래그(ciip_intra_luma_vert_flag)에 따라 수직 모드(INTRA_ANGULAR50)와 수평 모드(INTRA_ANGULAR18) 중에서 인트라 예측 모드가 결정된다. CIIP 방향 플래그(ciip_intra_luma_vert_flag)가 1이면 수직 모드(INTRA_ANGULAR50)가 선택되고, CIIP 방향 플래그(ciip_intra_luma_vert_flag)가 0이면 수평 모드(INTRA_ANGULAR18)가 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정된다.

[507] 방향성 모드 플래그(intra_angular_mode_flag)가 0이면 플래너 플래그(intra_luma_planar_flag)에 따라 플래너 모드와 DC 모드 중에서 인트라 예측 모드가 결정된다. 플래너 플래그(intra_luma_planar_flag)가 1이면 플래너

모드가 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정되고, 플래너 플래그(`intra_luma_planar_flag`)가 0이면 DC 모드가 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 결정된다.

- [508] 회도 인트라 예측 모드에 대한 유도 프로세스 (실시예 6)
- [509] 본 프로세스의 입력은,
- [510] - 현재 픽처의 좌상측 회도 샘플에 대한 현재 회도 코딩 블록의 좌상측 샘플을 나타내는 회도 위치 (`xCb`, `yCb`)
- [511] - 회도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 너비를 나타내는 변수 `cbWidth`
- [512] - 회도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 높이를 나타내는 변수 `cbHeight`
- [513] 본 프로세스에서, 회도 인트라 모드 `IntraPredModeY[xCb][yCb]`가 유도된다. 본 프로세스에서 인트라 예측 모드 `IntraPredModeY[xCb][yCb]`에 대한 값과 관련된 명칭은 앞서 설명된 표 30과 동일하다.
- [514] `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 아래 절차 1, 2에 의해 유도된다.
- [515] 1. `IntraSubPartitionsSplitType`가 `ISP_NO_SPLIT`와 같지 않으면 (`ISP` 인트라 예측이 적용되면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 아래의 절차 a, b에 의해 유도된다.
- [516] a. `intra_luma_angular_mode_flag [xCb][yCb]`가 0이면, `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 `INTRA_PLANAR`와 동일하게 설정된다.
- [517] b. 그렇지 않으면 (`intra_luma_angular_mode_flag [xCb][yCb]`가 1이면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 아래의 절차 i, ii에 의해 유도된다.
- [518] i. `IntraSubPartitionsSplitType`이 `ISP_HOR_SPLIT`이면 (현재 블록이 수평 방향으로 분할되면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 `INTRA_ANGULAR18`(수평 모드)로 설정된다.
- [519] ii. 그렇지 않으면 (`IntraSubPartitionsSplitType`가 `ISP_HOR_SPLIT`이 아니면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`는 `INTRA_ANGULAR50`로 설정된다.
- [520] 2. 그렇지 않으면 (`IntraSubPartitionsSplitType`이 `ISP_NO_SPLIT`이면), `IntraPredModeY[xCb][yCb]`은 MPM 후보 리스트 또는 MPM 후보를 제외한 나머지 모드들 중에서 결정된다.
- [521] 본 명세서의 실시예에 따른 선택 요소의 이진화 프로세스 및 입력 파라미터는 표 38과 같고, 해당 선택 요소의 빈 인덱스(`binIdx`)는 아래의 표 39와 같이 설정될 수 있다.
- [522]

[38]

Syntax structure	Syntax element	Binarization	
		Process	Input parameters
coding_unit()			
	intra_luma_angular_mode_flag[][]	FL	cMax = 1
	intra_luma_planar_flag[][]	FL	cMax = 1

merge_data()
	ciip_intra_luma_vert_flag[][]	FL	cMax = 1
	ciip_flag[][]	FL	cMax = 1
	eiip_luma_mpm_flag[][]	FL	eMax = 4
	eiip_luma_mpm_idx[][]	TR	eMax = 2, cRiceParam = 0

[523]

[표.39]

Syntax element	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
..
intra_luma_ref_idx[][]	0	1	na	na	na	na
intra_subpartitions_mode_flag	0	na	na	na	na	na
intra_subpartition_split_flag	0	na	na	na	na	na
intra_luma_ref_idx[][]	0	1	2	na	na	na
intra_luma_angular_mode_flag[][]	When ciip_flag[][] is equal to 0, ctxInc is between 0..4 and derived per clause a.b.c.d.e. When ciip_flag[][] is equal to 1, ctxInc is (cbWidth > 2*cbHeight cbHeight > 2*cbWidth) ? 10 : 11	na	na	na	na	na
intra_luma_planar_flag[][]	ciip_intra_flag[][] ? 0 : 1	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
intra_luma_mpm_idx[][]	Bypass	bypass	bypass	bypass	bypass	na
intra_luma_mpm_remainder[][]	Bypass	bypass	bypass	bypass	bypass	bypass
..
ciip_flag[][]	0	na	na	na	na	na
ciip_intra_luma_vert_flag[][]	bypass	na	na	na	na	na
ciip_luma_mpm_flag[][]	0	na	na	na	na	na
ciip_luma_mpm_idx[][]	bypass	bypass	na	na	na	na
...

[524] 표 39에 따르면, 방향성 모드 플래그(intra_luma_angular_mode_flag)는, CIIP 플래그가 0이면 ctxInc는 아래의 ctxInc 유도 프로세스에 기반하여 0 내지 4 사이에서 결정되며, CIIP 플래그가 1이면 ctxInc는 (cbWidth > 2 * cbHeight || cbHeight > 2*cbWidth) ? 10 : 11에 의해 유도된다. 본 문서에서, (Condition ? A : B)는 조건이 만족되는 A가 조건이 만족되지 않으면 B가 출력된다. 즉, 블록의 너비가 높이의 2배보다 크거나 블록의 높이가 높이의 2배보다 크면 ctxInc는 10으로, 그렇지 않으면 ctxInc는 11로 설정된다.

[525] ctxInc 유도 프로세스

[526] 본 프로세스의 입력은, 현재 픽처의 좌상측 샘플에 대한 현재 휘도 블록의 좌상측 휘도 샘플을 나타내는 휘도 위치 (x0, y0), 색상 성분 cIdx, 현재 코딩 쿼드트리 템스 cqDepth, 휘도 샘플들 단위로 현재 코딩 블록의 너비와 높이 cbWidth 및 cbHeight이다.

- [527] 본 프로세스의 출력은 `ctxInc`이다.
- [528] 블록에 대한 사용 가능성(`availability`) 유도 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0 - 1, y_0)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 좌측 이웃 블록의 사용 가능 여부를 지시하는 변수로 할당된 `availableL`가 출력된다.
- [529] 블록에 대한 사용 가능성 유도 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0 - 1, y_0 + cbHeight - 1)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 좌하측 이웃 블록의 사용 가능 여부를 지시하는 변수로 할당된 `availableLB`가 출력된다.
- [530] 블록에 대한 사용 가능성 유도 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0, y_0 - 1)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 좌하측 이웃 블록의 사용 가능 여부를 지시하는 변수로 할당된 `availableA`가 출력된다.
- [531] 블록에 대한 사용 가능성 유도 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0 + cbWidth - 1, y_0 - 1)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 우상측 이웃 블록의 사용 가능 여부를 지시하는 변수로 할당된 `availableAR`이 출력된다.
- [532] 블록에 대한 동일 CTU 확인 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 으로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0, y_0 - 1)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 현재 블록과 이웃 블록이 동일한 CTU에 속하는지 여부를 나타내는 변수로 할당된 `sameCtuA`가 출력된다.
- [533] 블록에 대한 동일 CTU 확인 프로세스가 호출되며, (x_0, y_0) 으로 설정된 위치 (x_{Curr}, y_{Curr}) 및 $(x_0 + cbWidth - 1, y_0 - 1)$ 로 설정된 이웃 위치 (x_{NbY}, y_{NbY}) 가 입력되며, 현재 블록과 이웃 블록이 동일한 CTU에 속하는지 여부를 나타내는 변수로 할당된 `sameCtuAR`이 출력된다.
- [534] `ctxInc`는 `intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]`에 대한 선택스 요소들 `condL`, `condLB`, `condA`, 및 `condAR`를 사용하여 아래의 수학적 식 5 및 표 40과 같이 도출된다.
- [535] [수식5]
- $$\text{ctxInc} = (\text{condL} \ \&\& \ \text{availableL}) + (\text{condLB} \ \&\& \ \text{availableLB}) + (\text{condA} \ \&\& \ \text{availableA} \ \&\& \ \text{sameCtuA}) + (\text{condAR} \ \&\& \ \text{availableAR} \ \&\& \ \text{sameCtuAR}) + (\text{intra_subpartitions_mode_flag}[x0][y0] \neq 0 ? 5 : 0)$$
- [536]

[표40]

Syntax element	condL	condLB	condA	condAR
intra_luma_angular_mode_flag[x0][y0]	CuPredMode[xNbL][yNbL] is equal to MODE_INTRA && intra_luma_angular_mode_flag[xNbL][yNbL] is equal to 1	CuPredMode[xNbLB][yNbLB] is equal to MODE_INTRA && intra_luma_angular_mode_flag[xNbLB][yNbLB] is equal to 1	CuPredMode[xNbA][yNbA] is equal to MODE_INTRA && intra_luma_angular_mode_flag[xNbA][yNbA] is equal to 1	CuPredMode[xNbAR][yNbAR] is equal to MODE_INTRA && intra_luma_angular_mode_flag[xNbAR][yNbAR] is equal to 1

[537] 비트스트림

[538] 상술한 본 명세서의 실시예들을 기반으로 인코딩 장치(100)에 의하여 도출된 인코딩된 정보(예: 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 출력될 수 있다. 인코딩된 정보는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 비 일시적(non-transitory) 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 비트스트림은 인코딩 장치(100)에서 디코딩 장치(200)로 바로 전송되지 않고, 외부 서버(예: 콘텐츠 스트리밍 서버)를 통하여 스트리밍/다운로드 서비스될 수도 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다.

[539] 도 37는 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 인코딩 절차의 예를 도시한다. 도 37의 동작들은 인코딩 장치(100) 또는 비디오 신호 처리 장치(500)에 의해 수행될 수 있다.

[540] S3710 단계에서, 인코더는 현재 블록에 대하여 복수의 서브블록들로 분할한다. 예를 들어, 인코더는 현재 블록에 대하여 다양한 예측 모드 별로 RD 비용을 계산하고, ISP 인트라 예측을 적용할 것을 결정할 수 있다. ISP 인트라 예측이 적용되는 경우, 인코더는 현재 블록의 사이즈와 RD 비용을 고려하여 도 26a 또는 도 26b와 같이 현재 블록을 수직 또는 수평 방향으로 분할할 수 있다.

[541] S3720 단계에서, 인코더는 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP 모드 플래그(intra_subpartitions_mode_flag) 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)를 포함하는 ISP 정보를 인코딩한다. 예를 들어, ISP 인트라 예측이 적용되는 경우 ISP 모드 플래그는 1로 코딩될 수 있다. 또한, 현재 블록이 수평 방향으로 분할되는 경우 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)는 0으로 코딩되고, 현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)는 1로 코딩될 수 있다.

[542] S3730 단계에서, 인코더는 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정한다.

[543] 일 실시예에서, 후보 모드들은 비방향성 모드와 적어도 하나의 방향성 모드를

포함할 수 있다. 여기서 적어도 하나의 방향성 모드는, 상기 현재 블록의 분할 방향에 기반하여 전체 방향성 모드들 중에서 결정될 수 있다.

[544] 예를 들어, 인코더는 전체 인트라 모드들(예: 67개) 중에서 2개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평)를 후보 모드로서 결정할 수 있다. 여기서, 수직/수평 모드는 ISP 분할 방향에 의해 결정되는데, ISP 분할 방향이 수평이면 수평 모드가, ISP 분할 방향이 수직이면 수직 모드가 방향성 후보 모드로서 결정될 수 있다.

[545] 또한, 인코더는 전체 인트라 모드들(예: 67개) 중에서 3개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평, 25번/43번)를 후보 모드로서 결정할 수 있다. 여기서, 방향성 후보 모드는 ISP 분할 방향에 의해 결정되는데, ISP 분할 방향이 수평이면 수평 모드, 25번 모드가 방향성 후보 모드로서 결정되고, ISP 분할 방향이 수직이면 수직 모드와 43번 모드가 방향성 후보 모드로서 결정될 수 있다.

[546] 또한, 인코더는 전체 인트라 모드들(예: 67개) 중에서 4개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평, 25번/43번, 10번/60번)를 후보 모드로서 결정할 수 있다. 여기서, 방향성 후보 모드는 ISP 분할 방향에 의해 결정되는데, ISP 분할 방향이 수평이면 수평 모드, 25번 모드, 10번 모드가 방향성 후보 모드로서 결정되고, ISP 분할 방향이 수직이면 수직 모드, 43번 모드, 60번 모드가 방향성 후보 모드로서 결정될 수 있다.

[547] S3740 단계에서, 인코더는 후보 모드들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다. 예를 들어, 인코더는 전체 인트라 모드들 각각에 대한 RD 비용을 계산하여 인트라 예측 모드를 결정하지 않고, 2개 내지 4개의 일부 후보 모드들에 대하여만 RD 비용을 계산함으로써 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.

[548] S3750 단계에서, 인코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩한다. 예를 들어, ISP 인트라 예측 모드가 적용되는 현재 블록에 대하여 MPM 후보 리스트를 구성하고, MPM 인덱스(mpm_idx) 또는 나머지 인덱스(mpm_remainder)를 코딩하지 않고, 1 내지 3 비트의 정보(ISP 인트라 모드 플래그/정보)를 사용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 시그널링할 수 있다.

[549] 예를 들어, 2개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평)가 후보 모드로서 사용되는 경우, 인코더는 1 비트의 ISP 인트라 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)를 사용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드인 경우, ISP 인트라 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)는 '1'로 코딩되고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 수평/수직 모드인 경우 ISP 인트라 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)는 '0'으로 코딩될 수 있다. ISP 인트라 모드 플래그 (intra_subpartitions_intra_mode_flag)가 '0'이면 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)에 기반하여

수평 모드와 수직 모드 중에서 예측 모드를 결정할 수 있다.

- [550] 3개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평, Mode25/Mode43)가 후보 모드로서 사용되는 경우, 인코더는 2 비트의 ISP 인트라 모드 정보를 사용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드인 경우, ISP 인트라 모드 정보는 '1'로 코딩되고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 수평/수직 모드인 경우 ISP 인트라 모드 정보는 '01'으로 코딩되고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 25번/43번 모드인 경우 ISP 인트라 모드 정보는 '00'으로 코딩된다. ISP 인트라 모드 정보가 '00' 또는 '01'이면 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향을 지시하는 ISP 인트라 모드 정보 및 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)에 기반하여 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [551] 4개의 인트라 예측 모드(PLANAR, 수직/수평, Mode25/Mode43, Mode10/Mode60)가 후보 모드로서 사용되는 경우, 인코더는 1-3 또는 2 비트의 ISP 인트라 모드 정보를 사용하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 지시할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드인 경우, ISP 인트라 모드 정보는 '1' 또는 '00'으로 코딩되고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 수평/수직 모드인 경우 ISP 인트라 모드 정보는 '01'로 코딩되고, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 25번/43번 모드인 경우 ISP 인트라 모드 정보는 '001' 또는 '10'으로 코딩되며, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 10번/60번 모드인 경우 ISP 인트라 모드 정보는 '000' 또는 '11'로 코딩된다. ISP 인트라 모드 정보가 '0'이 아니면, 디코더는 현재 블록의 ISP 분할 방향을 지시하는 ISP 인트라 모드 정보 및 ISP 방향 플래그(intra_subpartitions_split_flag)에 기반하여 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [552] 추가적으로, 인코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 예측 샘플들을 도출하고, 현재 블록의 원본 샘플들로부터 예측 샘플들을 감산함으로써 현재 블록의 잔차 샘플들을 도출하고, 잔차 샘플들을 포함하는 현재 블록 내 각각의 서브블록들에 대하여 수평 변환 및 수직 변환을 적용할 수 있다.
- [553] 일 실시예에서, 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 표 14 내지 표 16, 표 20 내지 표 22, 표 26, 및 표 27과 같이 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은 표 28과 같이 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7으로 결정될 수 있다.
- [554] 도 38은 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호의 디코딩 절차의 예를 도시한다. 도 38의 동작들은 디코딩 장치(200) 또는 비디오 신호 처리 장치(500)에 의해 수행될 수 있다.
- [555] S3810 단계에서, 디코더는 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP 모드

플래그(`intra_subpartitions_mode_flag`) 및 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그(`intra_subpartitions_split_flag`)를 포함하는 ISP 정보를 획득한다. 예를 들어, ISP 모드 플래그가 1인 경우, 디코더는 현재 블록에 ISP 인트라 예측이 적용되는 것으로(현재 블록이 ISP에 의해 분할되는 것으로) 결정할 수 있다. 또한, ISP 방향 플래그(`intra_subpartitions_split_flag`)는 0이면 현재 블록은 수평 방향으로 분할되고, 현재 블록이 수직 방향으로 분할되는 경우 ISP 방향 플래그(`intra_subpartitions_split_flag`)가 1이면 현재 블록은 수직 방향으로 분할될 수 있다.

- [556] S3820 단계에서, 디코더는 ISP 정보에 기반하여 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할할 수 있다. ISP 인트라 예측이 적용되는 경우, 인트라 예측 모드는 현재 블록의 모든 서브블록들에 동일하게 적용되며, 각 서브블록 단위로 참조 샘플이 도출될 수 있다.
- [557] S3830 단계에서, 디코더는 인트라 예측 모드 정보로부터 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정한다. 본 명세서의 실시예에 따르면, ISP 인트라 예측이 적용된 블록에 대하여, 디코더는 전체 모드가 아닌 일부의 후보 모드들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다. 여기서 후보 모드는 2개 내지 4개로 구성되고, 후보 모드들 중에서 1 내지 3 비트의 정보(ISP 인트라 모드 정보) 및 ISP 방향 플래그에 의해 최종 인트라 예측 모드가 결정될 수 있다. ISP 인트라 모드 정보는 현재 블록이 ISP에 의해 분할되고(ISP 인트라 예측이 적용되고), MRL이 적용되지 않는 경우 디코더에 의해 파싱될 수 있다.
- [558] 일 실시예에서, 표 12와 같이, ISP 인트라 모드 정보가 제1 값(예: 0)에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값(예: 1)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정될 수 있다.
- [559] 일 실시예에서, 표 17과 같이, ISP 인트라 모드 정보가 제1 값(예: 0)에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값(예: 01)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값(예: 01)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제3 값(예: 00)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드(예: Mode25)로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제3 값(예: 00)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드(예: Mode10)로 결정될 수 있다.
- [560] 일 실시예에서, 표 23 또는 표 24와 같이, ISP 인트라 모드 정보가 제1 값(예: 1

또는 00)에 해당하면 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값(예: 01)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제2 값(예: 01)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제3 값(예: 001 또는 10)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드(예: Mode25)로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제3 값(예: 001 또는 10)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드(예: Mode10)로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제4 값(예: 000 또는 11)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌하측(bottom-left) 대각 모드 사이에 위치한 제3 방향성 모드(예: Mode10)로 결정되고, ISP 인트라 모드 정보가 제4 값(예: 000 또는 11)에 해당하고 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 인트라 예측 모드는 수직 모드와 우상측(top-right) 대각 모드 사이에 위치한 제4 방향성 모드(예: Mode60)로 결정될 수 있다.

- [561] S3840 단계에서, 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 서브블록들 각각에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행한다. 일 실시예에서, 표 28과 같이, 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7으로 설정될 수 있다. 또한, 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 표 14 내지 표 16, 표 20 내지 표 22, 표 26, 및 표 27과 같이 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다.
- [562] 상기 기술된 것과 같이, 본 발명에서 설명한 실시예들은 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다. 예를 들어, 각 도면에서 도시한 기능 유닛들은 컴퓨터, 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다.
- [563] 도 5를 참조하여 설명한 것과 같이, 본 명세서의 실시예에 따른 비디오 신호 처리 장치(500)는, 비디오 신호를 저장하는 메모리(520)와, 상기 메모리(520)와 결합된 프로세서(510)를 포함할 수 있다.
- [564] 비디오 신호의 인코딩을 위하여, 상기 프로세서(510)는 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 인코딩하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하고, 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하도록 설정된다.
- [565] 일 실시예에서, 상기 후보 모드들은, 비방향성 모드와 적어도 하나의 방향성 모드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는, 상기 현재 블록의 분할

방향에 기반하여 전체 방향성 모드들 중에서 결정될 수 있다.

- [566] 일 실시예에서, 상기 비방향성 모드는 플래너(PLANAR) 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수평 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수평 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수직 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수직 모드를 포함할 수 있다.
- [567] 일 실시예에서, 프로세서(510)는 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출하고, 상기 현재 블록의 원본 샘플들로부터 상기 예측 샘플들을 감산함으로써 상기 현재 블록의 잔차 샘플들을 도출하고, 상기 잔차 샘플들을 포함하는 현재 블록 내 각각의 서브블록들에 대하여 수평 변환 및 수직 변환을 적용하도록 설정될 수 있다.
- [568] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다.
- [569] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은, 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 결정될 수 있다.
- [570] 비디오 신호의 디코딩을 위하여, 상기 프로세서(510)는 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 획득하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 인트라 예측 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행하도록 설정된다. 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 설정될 수 있다.
- [571] 일 실시예에서, 상기 프로세서(510)는 상기 ISP 모드 플래그에 기반하여 ISP 인트라 모드 정보를 획득하고, 상기 ISP 인트라 모드 정보 및 상기 ISP 방향 플래그에 기반하여 상기 인트라 예측 모드를 결정하도록 설정될 수 있다.
- [572] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보는, 상기 현재 블록이 ISP에 의해 분할되고 MRL(multi reference line)이 적용되지 않을 때 파싱될 수 있다.
- [573] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정될 수 있다.
- [574] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측

모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정될 수 있다.

[575] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌하측(bottom-left) 대각 모드 사이에 위치한 제3 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 우상측(top-right) 대각 모드 사이에 위치한 제4 방향성 모드로 결정될 수 있다.

[576] 또한, 본 발명이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 발명에 따른 데이터 구조를 가지는 멀티미디어 데이터도 또한 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 저장 장치 및 분산 저장 장치를 포함한다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는, 예를 들어, 블루레이 디스크(BD), 범용 직렬 버스(USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크 및 광학적 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 반송파(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현된 미디어를 포함한다. 또한, 인코딩 방법으로 생성된 비트스트림이 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장되거나 유무선 통신 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

[577] 또한, 본 발명의 실시예는 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 발명의 실시예에 의해 컴퓨터에서

수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.

- [578] 본 명세서의 실시예에 따른 비-일시적 컴퓨터-판독 가능한 매체(non-transitory computer-readable medium)는 하나 또는 그 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 하나 또는 그 이상의 명령어들을 저장한다. 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은, 비디오 신호의 인코딩을 위하여, 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 인코딩하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하고, 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하도록 비디오 신호 처리 장치(500)(또는 인코딩 장치(100))를 제어한다.
- [579] 일 실시예에서, 상기 후보 모드들은, 비방향성 모드와 적어도 하나의 방향성 모드를 포함하고, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는, 상기 현재 블록의 분할 방향에 기반하여 전체 방향성 모드들 중에서 결정될 수 있다.
- [580] 일 실시예에서, 상기 비방향성 모드는 플래너(PLANAR) 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수평 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수평 모드를 포함하고, 상기 현재 블록이 수직 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성 모드는 수직 모드를 포함할 수 있다.
- [581] 일 실시예에서, 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출하고, 상기 현재 블록의 원본 샘플들로부터 상기 예측 샘플들을 감산함으로써 상기 현재 블록의 잔차 샘플들을 도출하고, 상기 잔차 샘플들을 포함하는 현재 블록 내 각각의 서브블록들에 대하여 수평 변환 및 수직 변환을 적용하도록 비디오 신호 처리 장치(500)(또는 인코딩 장치(100))를 제어할 수 있다.
- [582] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다.
- [583] 일 실시예에서, 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직 변환 커널은, 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 결정될 수 있다.
- [584] 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은, 비디오 신호의 디코딩을 위하여, 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 획득하고, 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고, 인트라 예측 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행하도록 비디오 신호 처리 장치(500)(또는 인코딩 장치(100))를

제어한다. 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 설정될 수 있다.

- [585] 일 실시예에서, 상기 하나 또는 그 이상의 명령어들은 상기 ISP 모드 플래그에 기반하여 ISP 인트라 모드 정보를 획득하고, 상기 ISP 인트라 모드 정보 및 상기 ISP 방향 플래그에 기반하여 상기 인트라 예측 모드를 결정하도록 비디오 신호 처리 장치(500)(또는 인코딩 장치(100))를 제어할 수 있다.
- [586] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보는, 상기 현재 블록이 ISP에 의해 분할되고 MRL(multi reference line)이 적용되지 않을 때 파싱될 수 있다.
- [587] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정될 수 있다.
- [588] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정될 수 있다.
- [589] 일 실시예에서, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평

모드와 좌하측(bottom-left) 대각 모드 사이에 위치한 제3 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 우상측(top-right) 대각 모드 사이에 위치한 제4 방향성 모드로 결정될 수 있다.

[590] 상기 기술된 것과 같이, 본 발명에서 설명한 실시예들은 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다. 예를 들어, 각 도면에서 도시한 기능 유닛들은 컴퓨터, 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다.

[591] 또한, 본 발명이 적용되는 디코더 및 인코더는 멀티미디어 방송 송수신 장치, 모바일 통신 단말, 홈 시네마 비디오 장치, 디지털 시네마 비디오 장치, 감시용 카메라, 비디오 대화 장치, 비디오 통신과 같은 실시간 통신 장치, 모바일 스트리밍 장치, 저장 매체, 캠코더, 주문형 비디오(VoD) 서비스 제공 장치, OTT 비디오(Over the top video) 장치, 인터넷 스트리밍 서비스 제공 장치, 3차원(3D) 비디오 장치, 화상 전화 비디오 장치, 및 의료용 비디오 장치 등에 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.

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

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

[594] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다.

상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고받을 수 있다.

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

산업상 이용가능성

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

청구범위

- [청구항 1] 비디오 신호를 인코딩하기 위한 방법으로서,
 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하는 단계와,
 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드
 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를
 포함하는 ISP 정보를 인코딩하는 단계와,
 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는
 후보 모드들을 결정하는 단계와,
 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는
 단계와,
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를
 인코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 후보 모드들은, 비방향성 모드와 적어도 하나의 방향성 모드를
 포함하고,
 상기 적어도 하나의 방향성 모드는, 상기 현재 블록의 분할 방향에
 기반하여 전체 방향성 모드들 중에서 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 비방향성 모드는 플래너(PLANAR) 모드를 포함하고,
 상기 현재 블록이 수평 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성
 모드는 수평 모드를 포함하고,
 상기 현재 블록이 수직 방향으로 분할되면, 상기 적어도 하나의 방향성
 모드는 수직 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을
 도출하는 단계와,
 상기 현재 블록의 원본 샘플들로부터 상기 예측 샘플들을 감산함으로써
 상기 현재 블록의 잔차 샘플들을 도출하는 단계와,
 상기 잔차 샘플들을 포함하는 현재 블록 내 각각의 서브블록들에 대하여
 수평 변환 및 수직 변환을 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직
 변환 커널은 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 결정되는 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
 상기 수평 변환을 위한 수평 변환 커널 및 상기 수직 변환을 위한 수직

- 변환 커널은, 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 비디오 신호를 디코딩하기 위한 방법으로서,
 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및
 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP
 정보를 획득하는 단계와,
 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로
 분할하는 단계와,
 인트라 예측 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는
 단계와,
 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및
 변환을 통해 복원을 수행하는 단계를 포함하고,
 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널
 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine
 Transform type 7)으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는,
 상기 ISP 모드 플래그에 기반하여 ISP 인트라 모드 정보를 획득하는
 단계와,
 상기 ISP 인트라 모드 정보 및 상기 ISP 방향 플래그에 기반하여 상기
 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 ISP 인트라 모드 정보는, 상기 현재 블록이 ISP에 의해 분할되고
 MRL(multi reference line)이 적용되지 않을 때 파싱되는 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는
 PLANAR 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가
 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가
 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되는
 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는
 PLANAR 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가
 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고,

상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

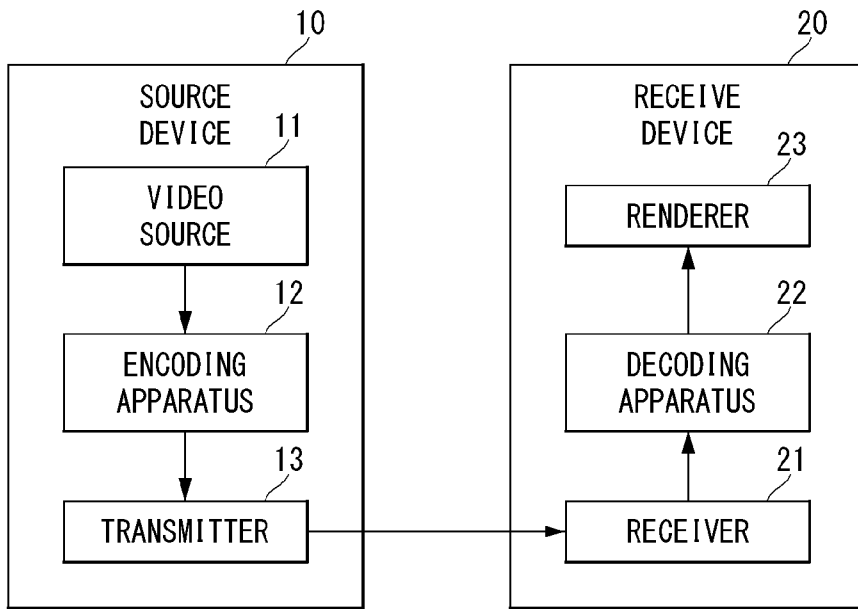
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제1 값에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 PLANAR 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제2 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌상측(top-left) 대각 모드 사이에 위치한 제1 방향성 모드로 결정되고, 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제3 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 좌상측 대각 모드 사이에 위치한 제2 방향성 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수평 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수평 모드와 좌하측(bottom-left) 대각 모드 사이에 위치한 제3 방향성 모드로 결정되고,
 상기 ISP 인트라 모드 정보가 제4 값에 해당하고 상기 ISP 방향 플래그가 수직 방향에 해당하면 상기 인트라 예측 모드는 수직 모드와 우상측(top-right) 대각 모드 사이에 위치한 제4 방향성 모드로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 13] 비디오 신호를 인코딩하기 위한 장치로서,
 상기 비디오 신호를 저장하는 메모리와,
 상기 메모리와 결합되고 상기 비디오 신호를 처리하는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고,
 상기 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를

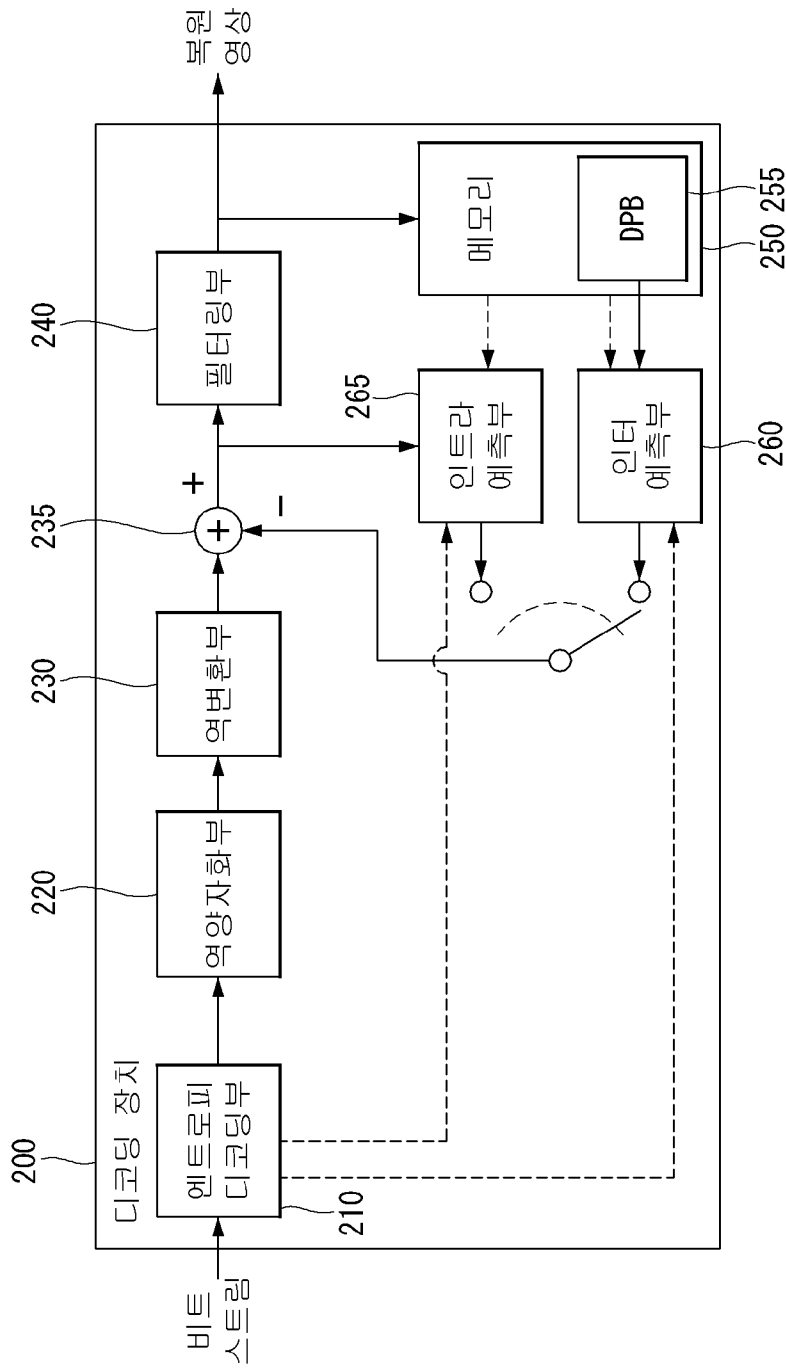
포함하는 ISP 정보를 인코딩하고,
 상기 ISP 정보에 기반하여 전체 인트라 모드들 중에서 일부에 해당하는 후보 모드들을 결정하고,
 상기 후보 모드들 중에서 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고,
 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 정보를 인코딩하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 14] 인트라 예측을 위한 비디오 신호의 디코딩 장치로서,
 상기 비디오 신호를 저장하는 메모리와,
 상기 메모리와 결합되고 상기 비디오 신호를 처리하는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 현재 블록의 분할 여부를 지시하는 ISP(intra sub-partition) 모드 플래그 및
 상기 현재 블록의 분할 방향을 지시하는 ISP 방향 플래그를 포함하는 ISP 정보를 획득하고,
 상기 ISP 정보에 기반하여 상기 현재 블록을 복수의 서브블록들로 분할하고,
 인트라 예측 모드 정보로부터 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고,
 상기 인트라 예측 모드에 기반하여 상기 서브블록들에 대한 예측 및 변환을 통해 복원을 수행하도록 설정되고,
 상기 현재 블록으로부터 분할된 서브블록의 변환을 위한 수평 변환 커널 및 수직 변환 커널은 모든 인트라 예측 모드에 대하여 DST-7(Discrete Sine Transform type 7)으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

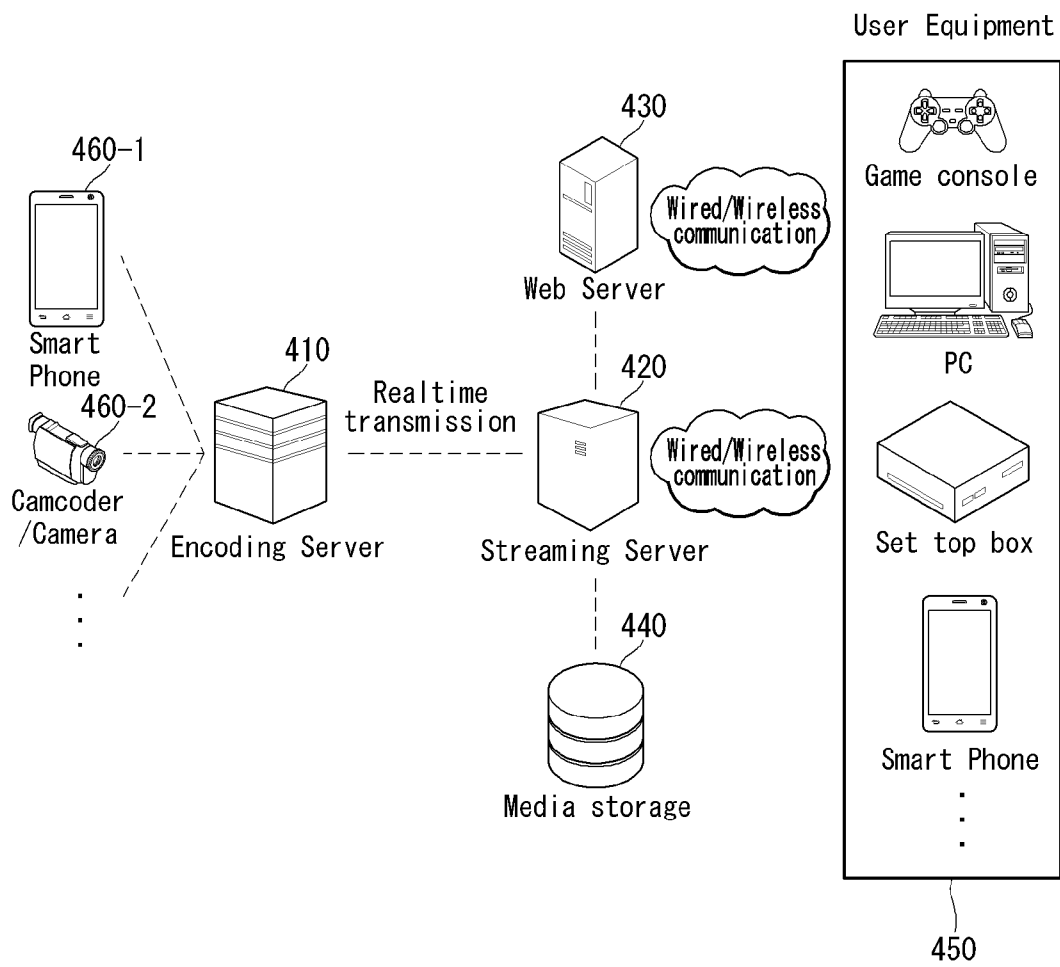
[도 1]



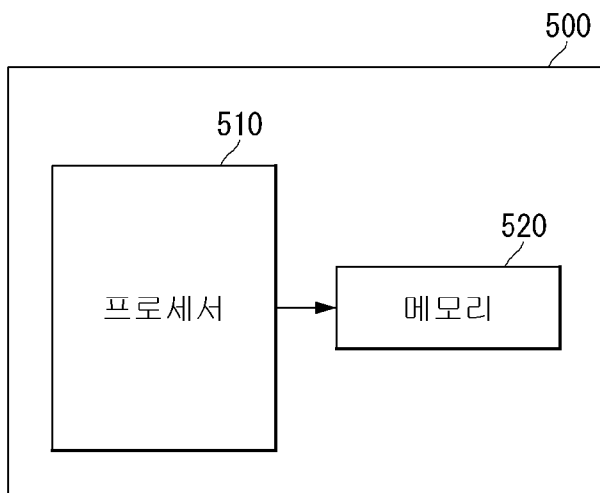
[도3]



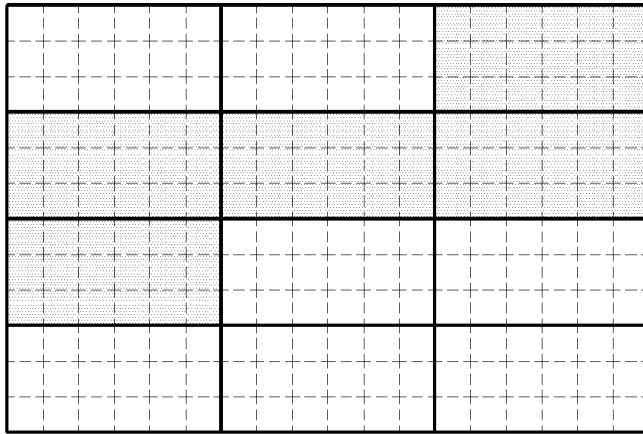
[도4]



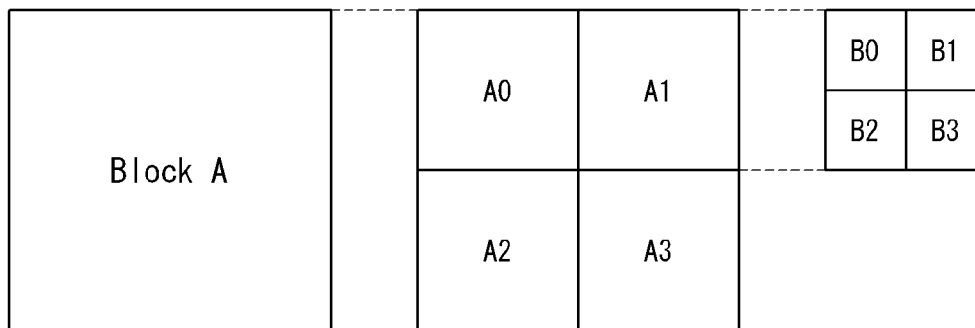
[도5]



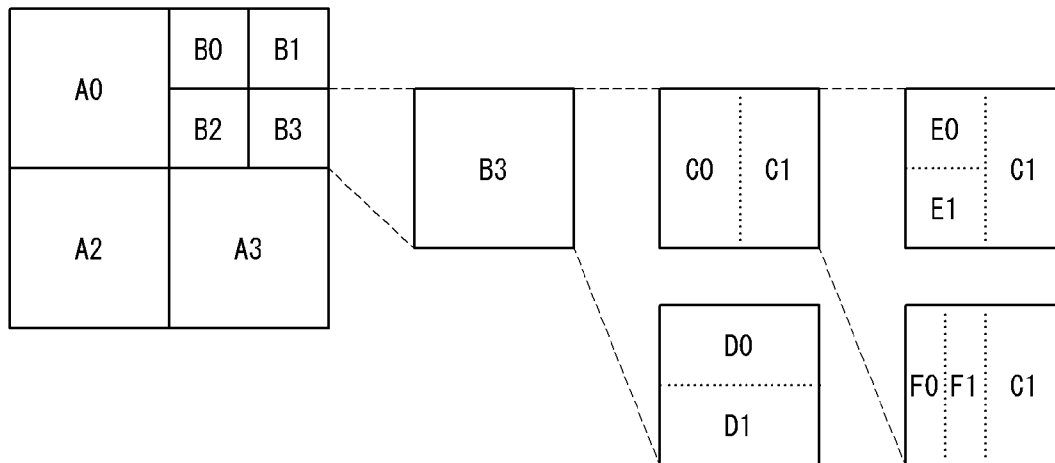
[도6]



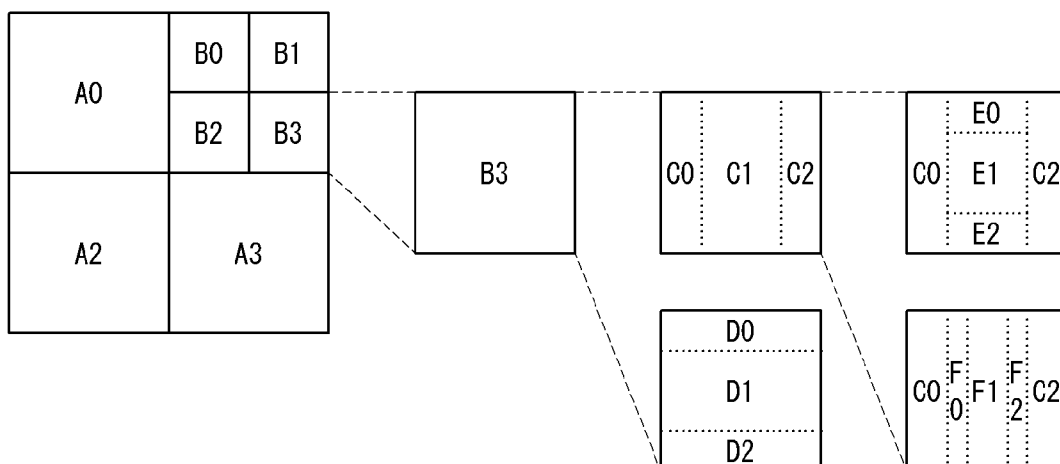
[도7a]



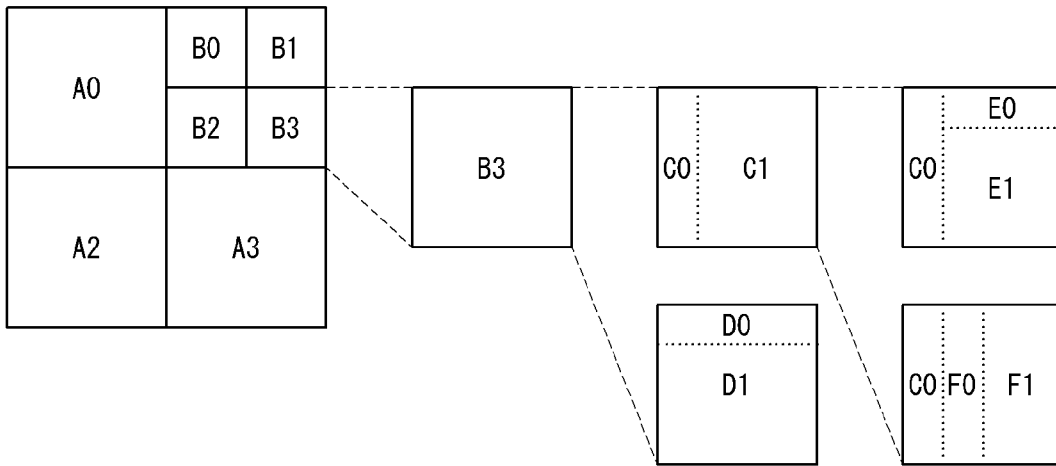
[도7b]



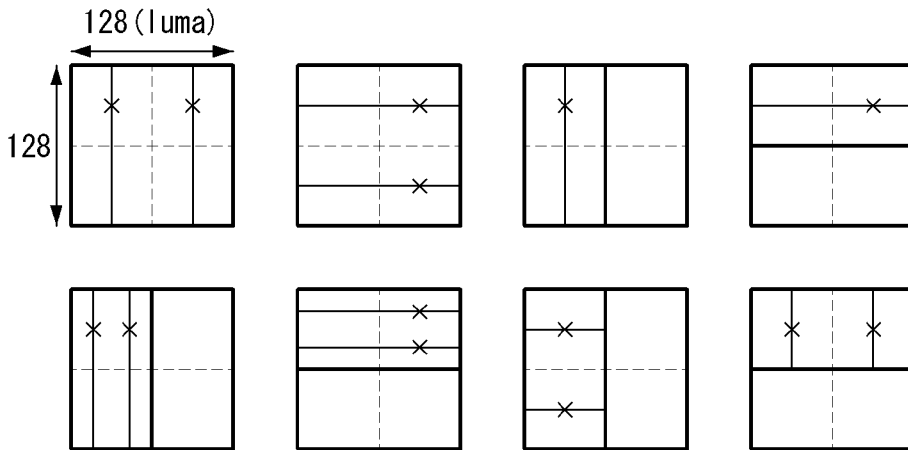
[도7c]



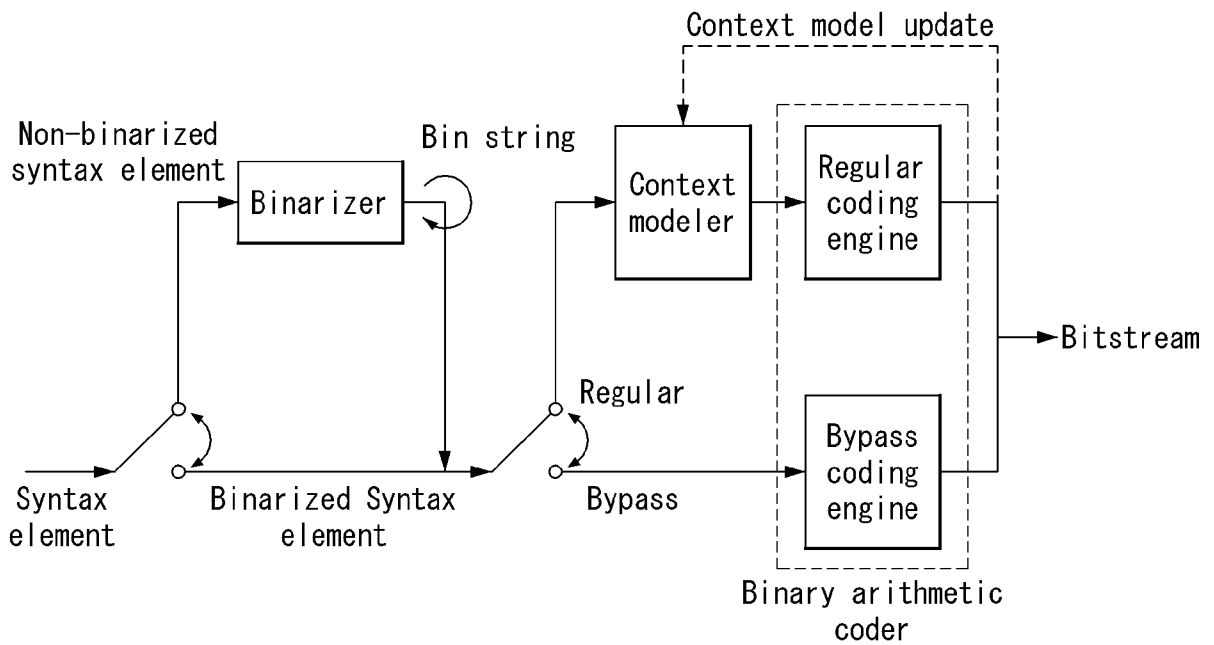
[도7d]



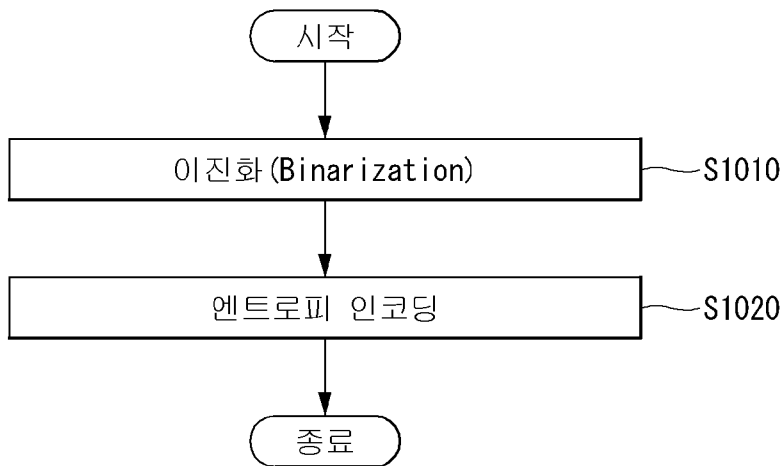
[도8]



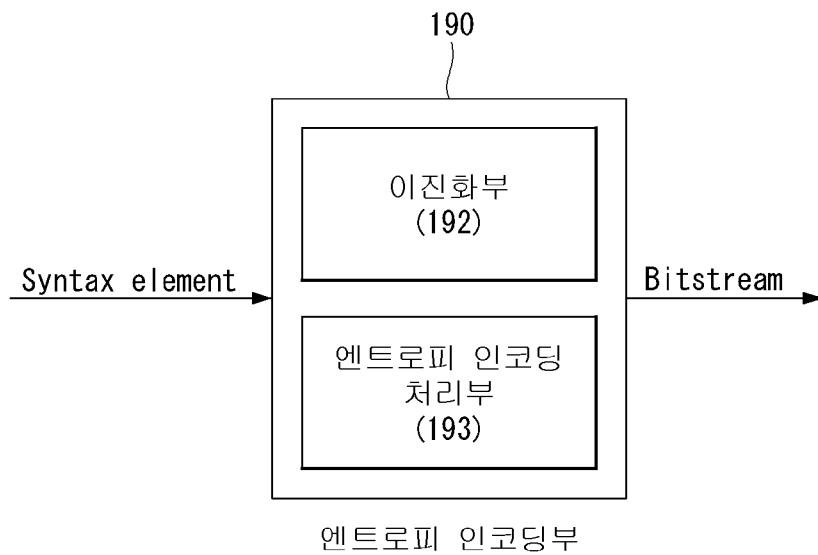
[도9]



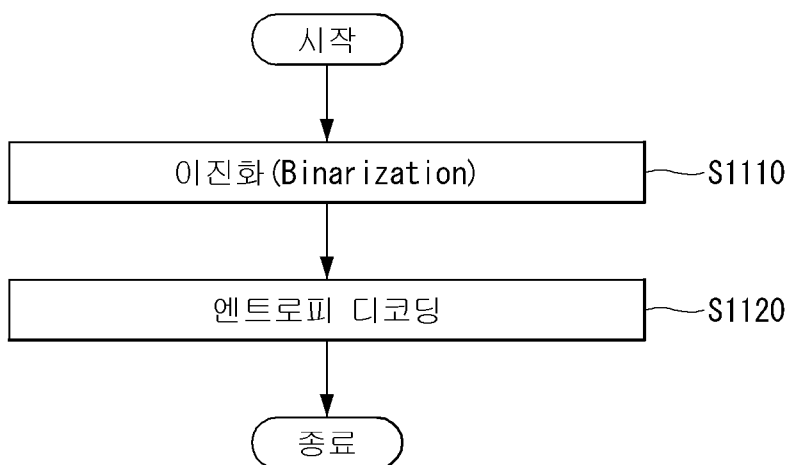
[도10a]



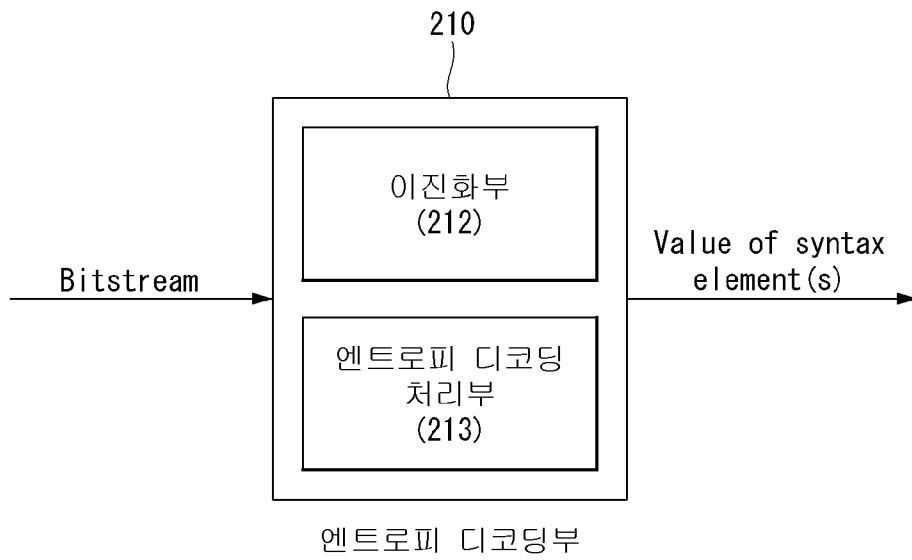
[도10b]



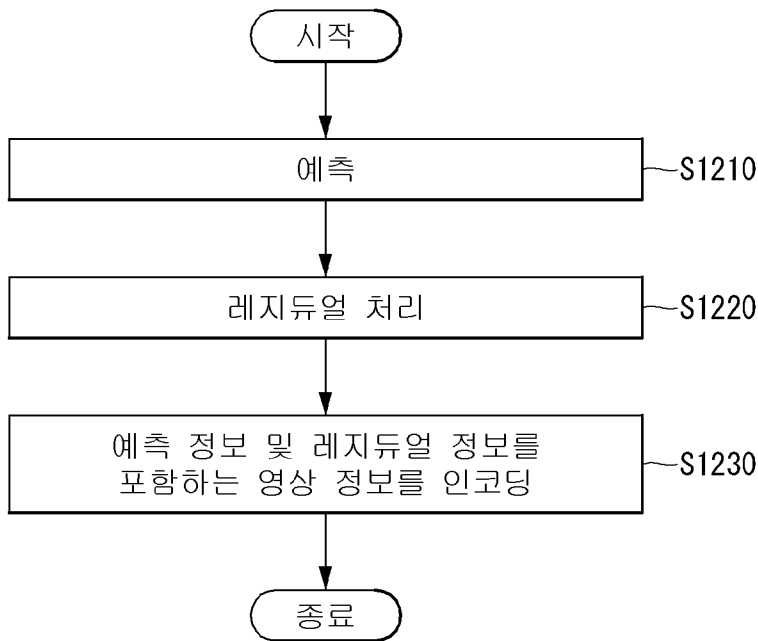
[도11a]



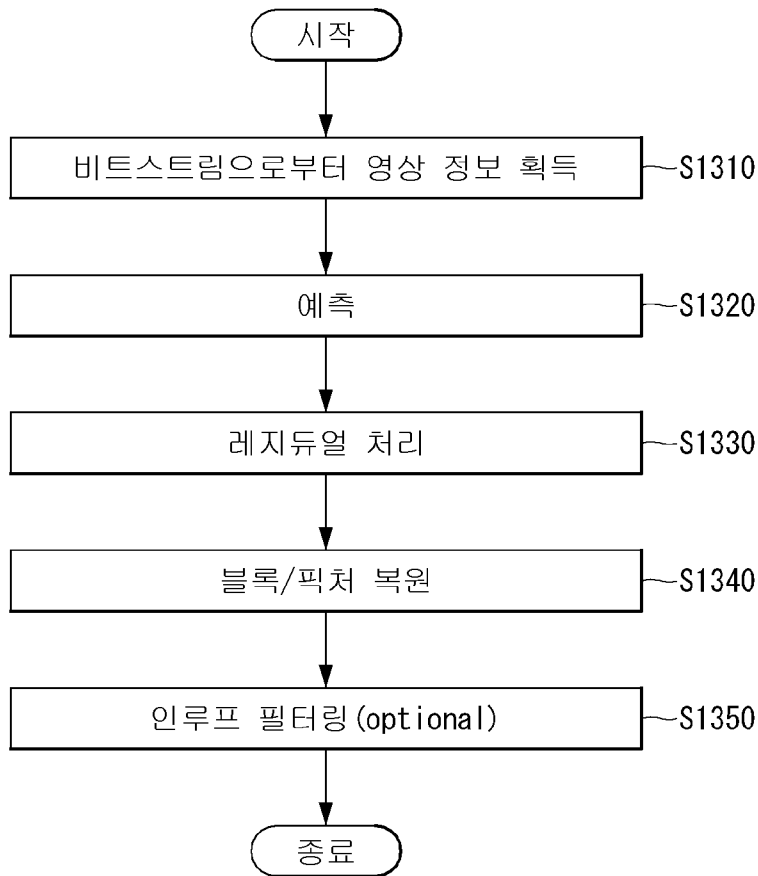
[도11b]



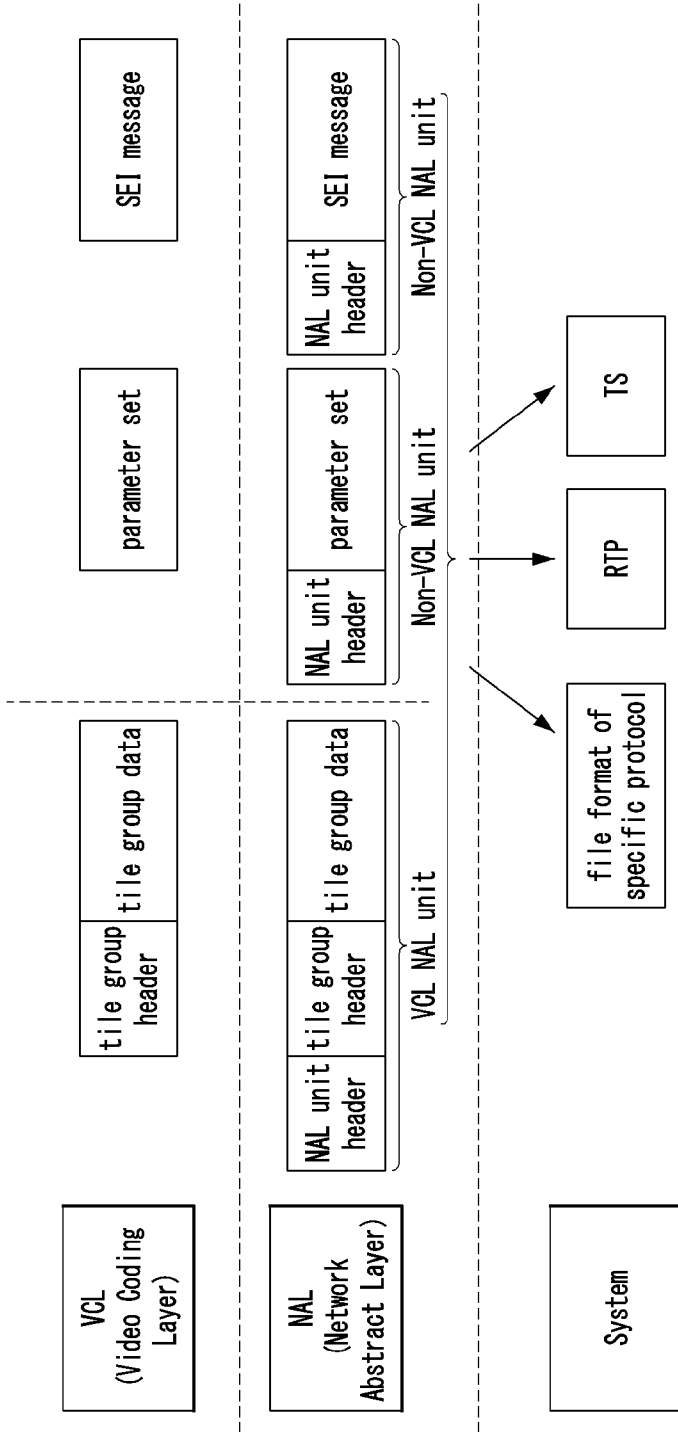
[도12]



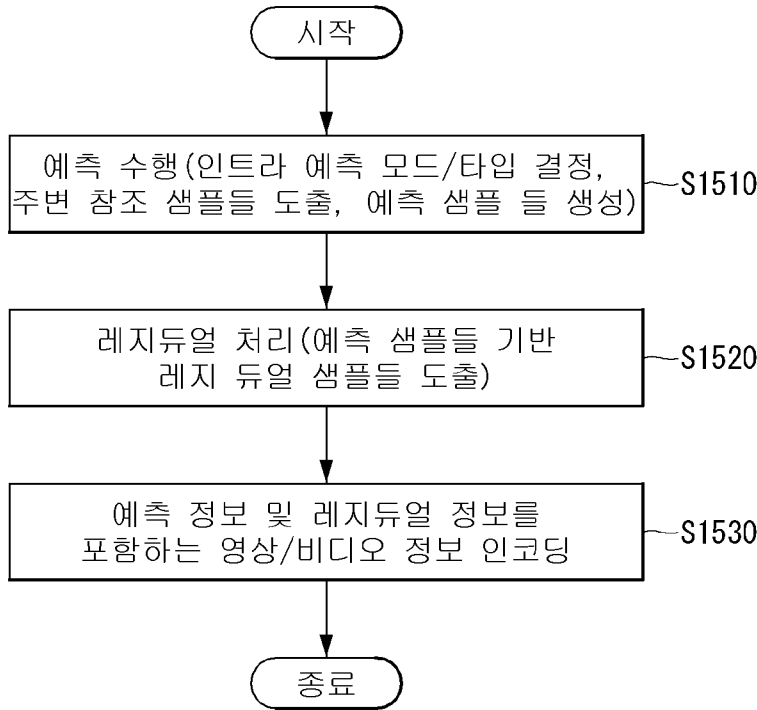
[도13]



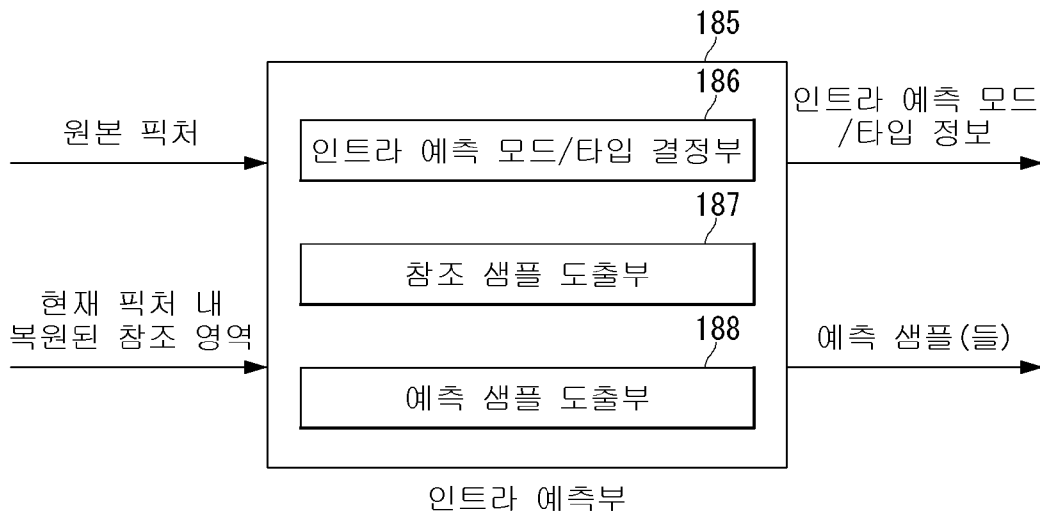
[도 14]



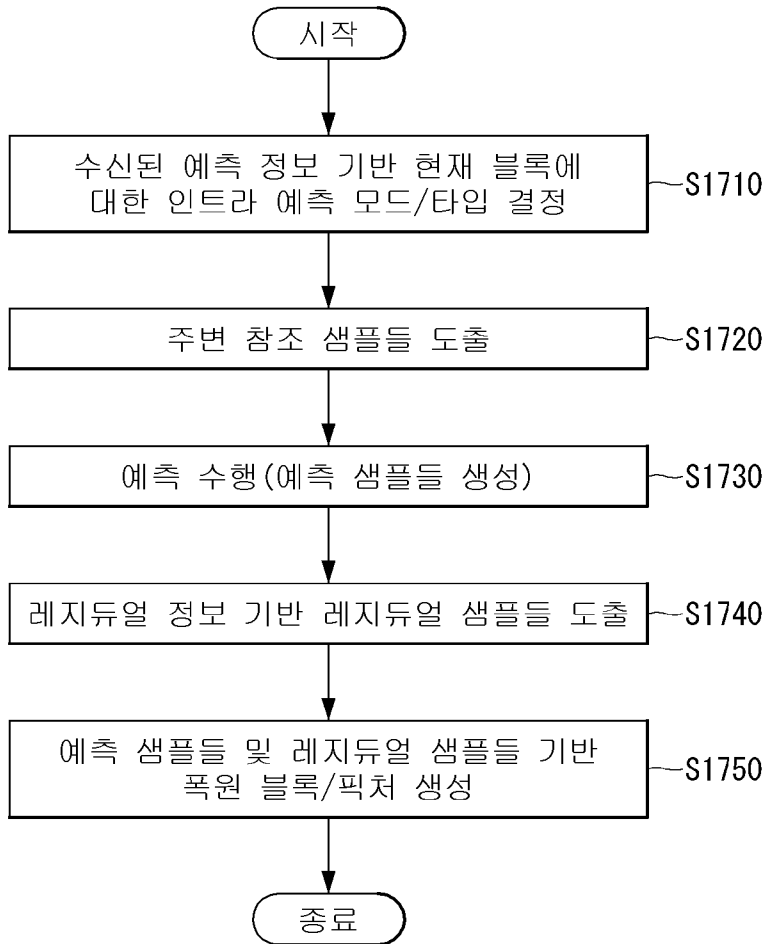
[도15]



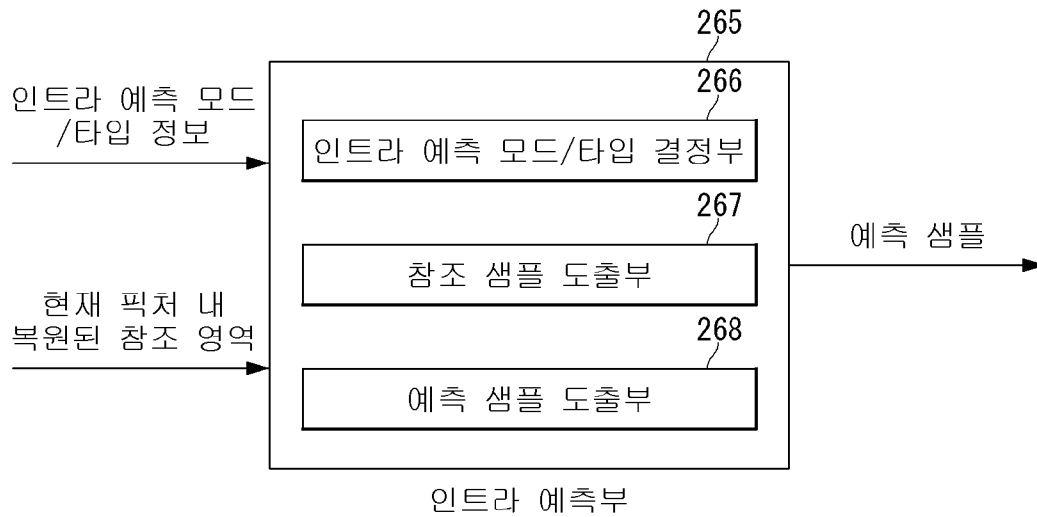
[도16]



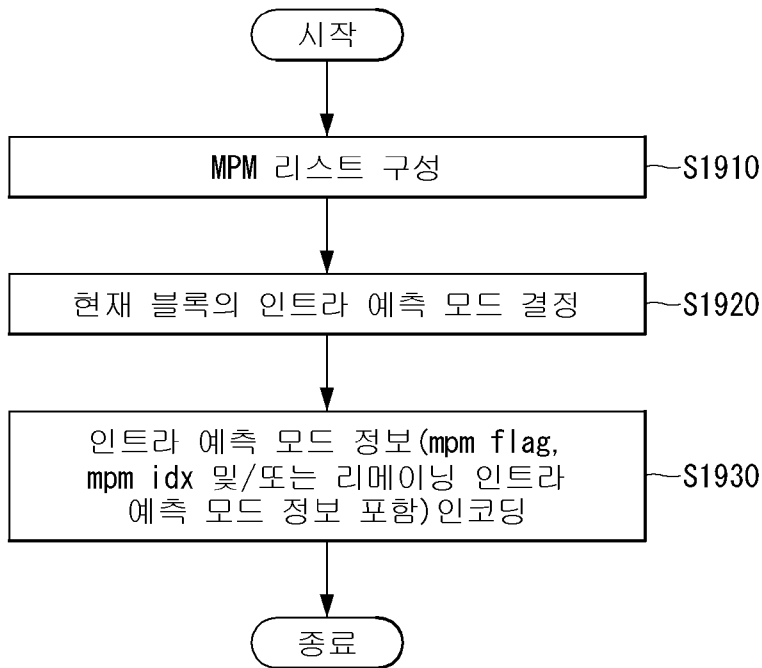
[도17]



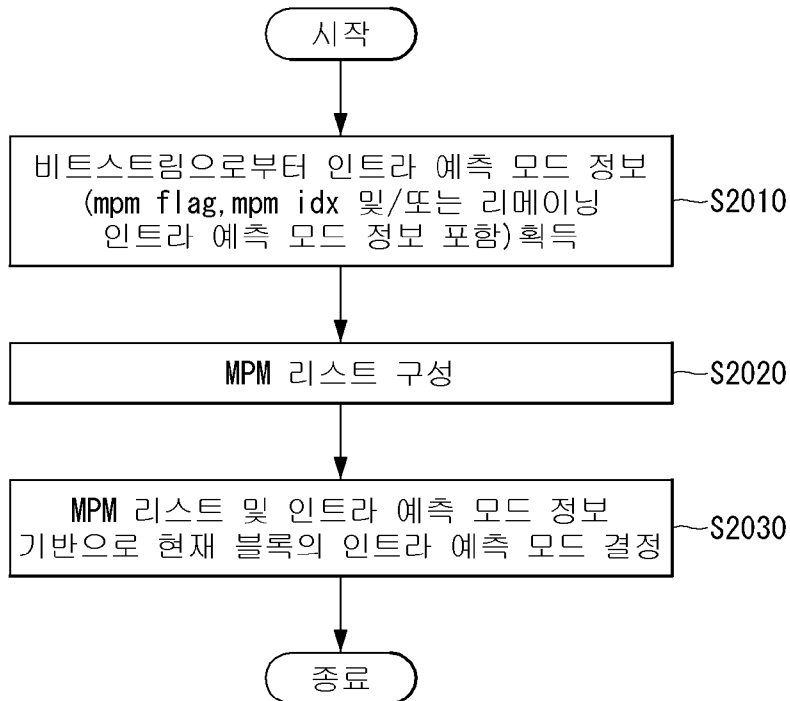
[도18]



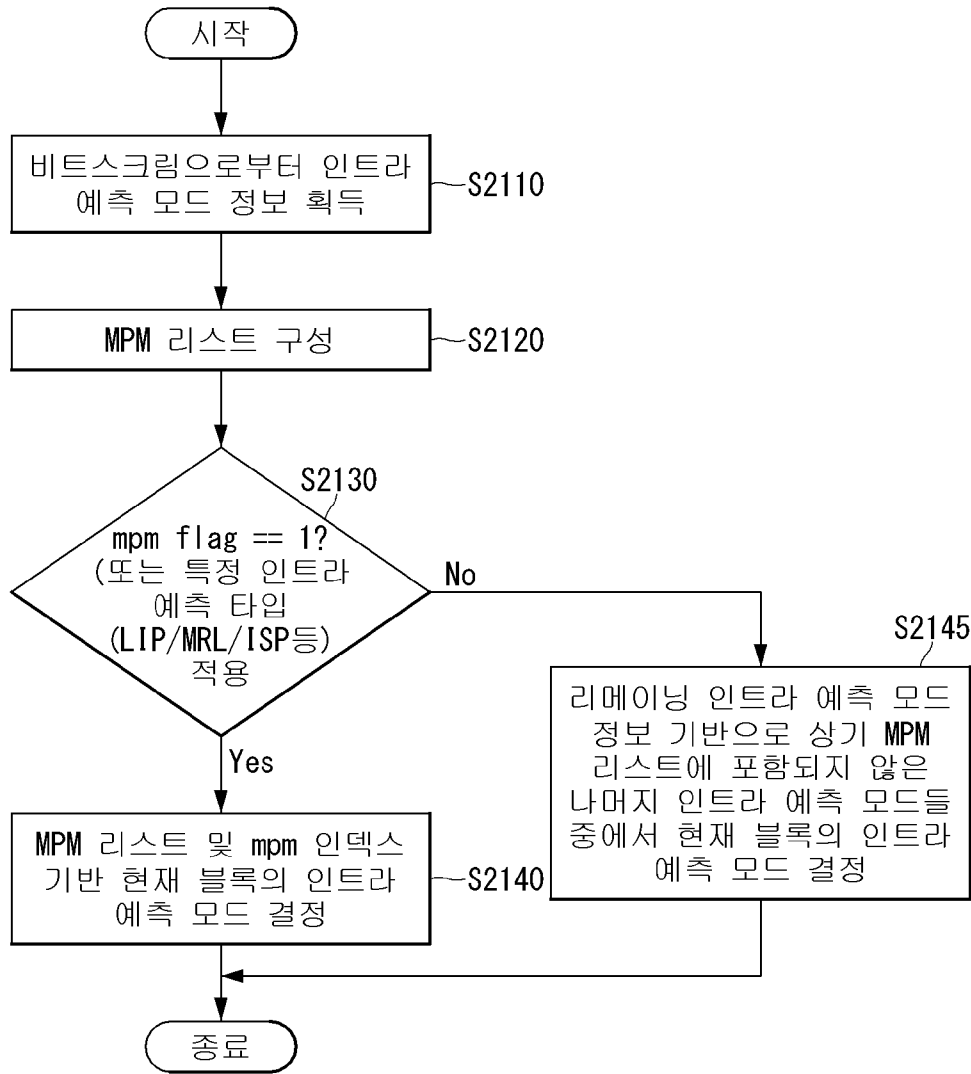
[도19]



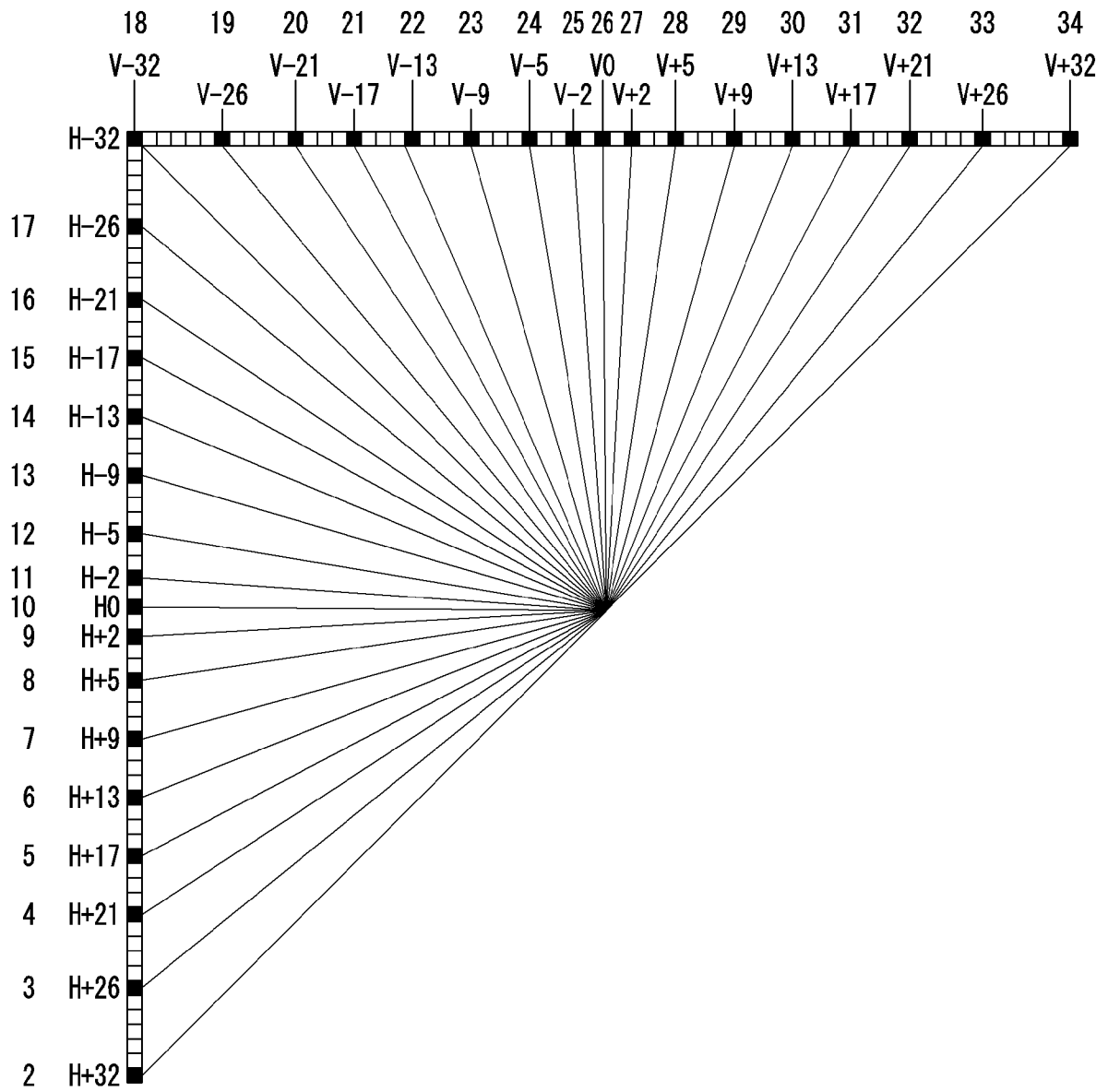
[도20]



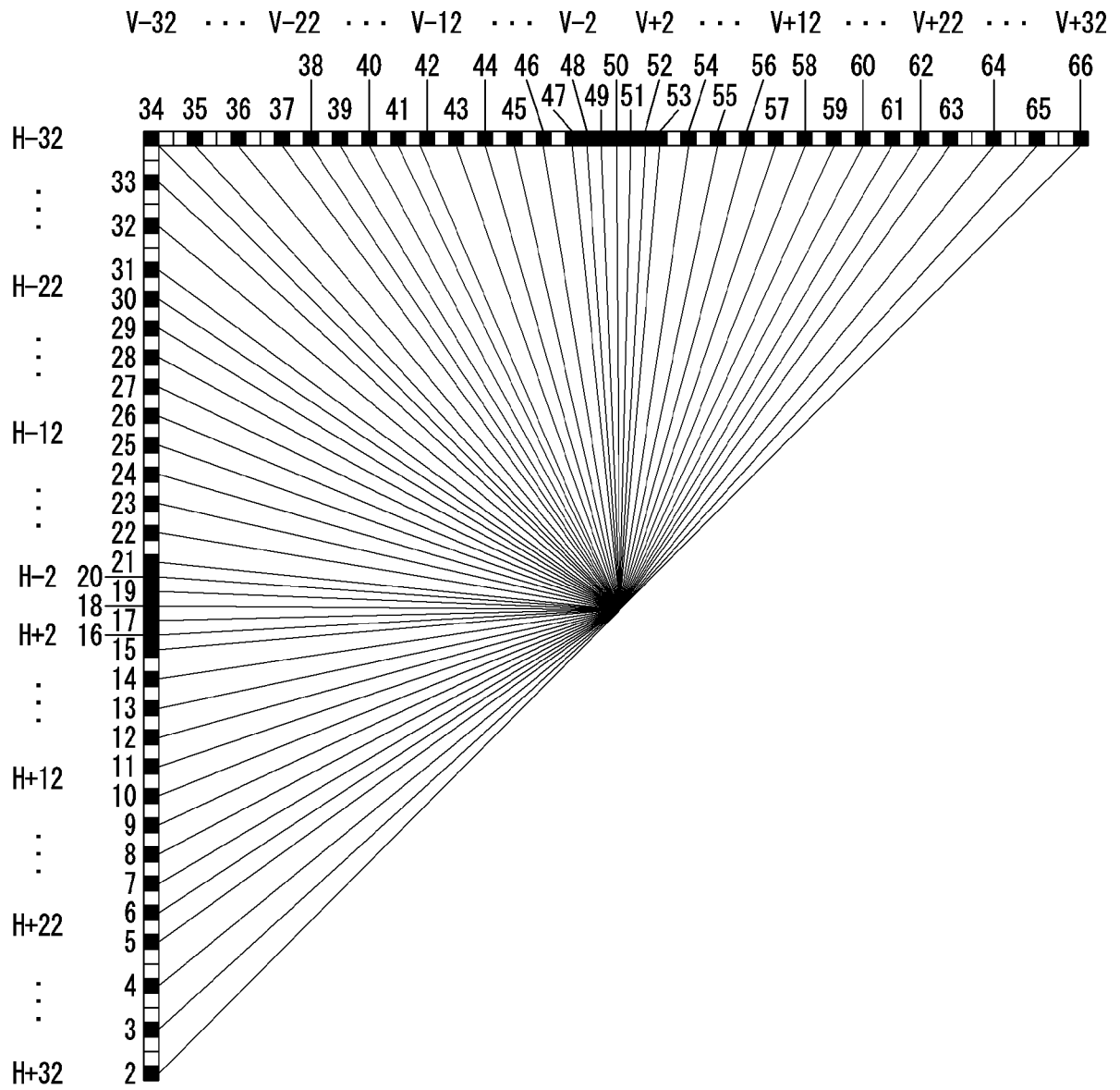
[도21]



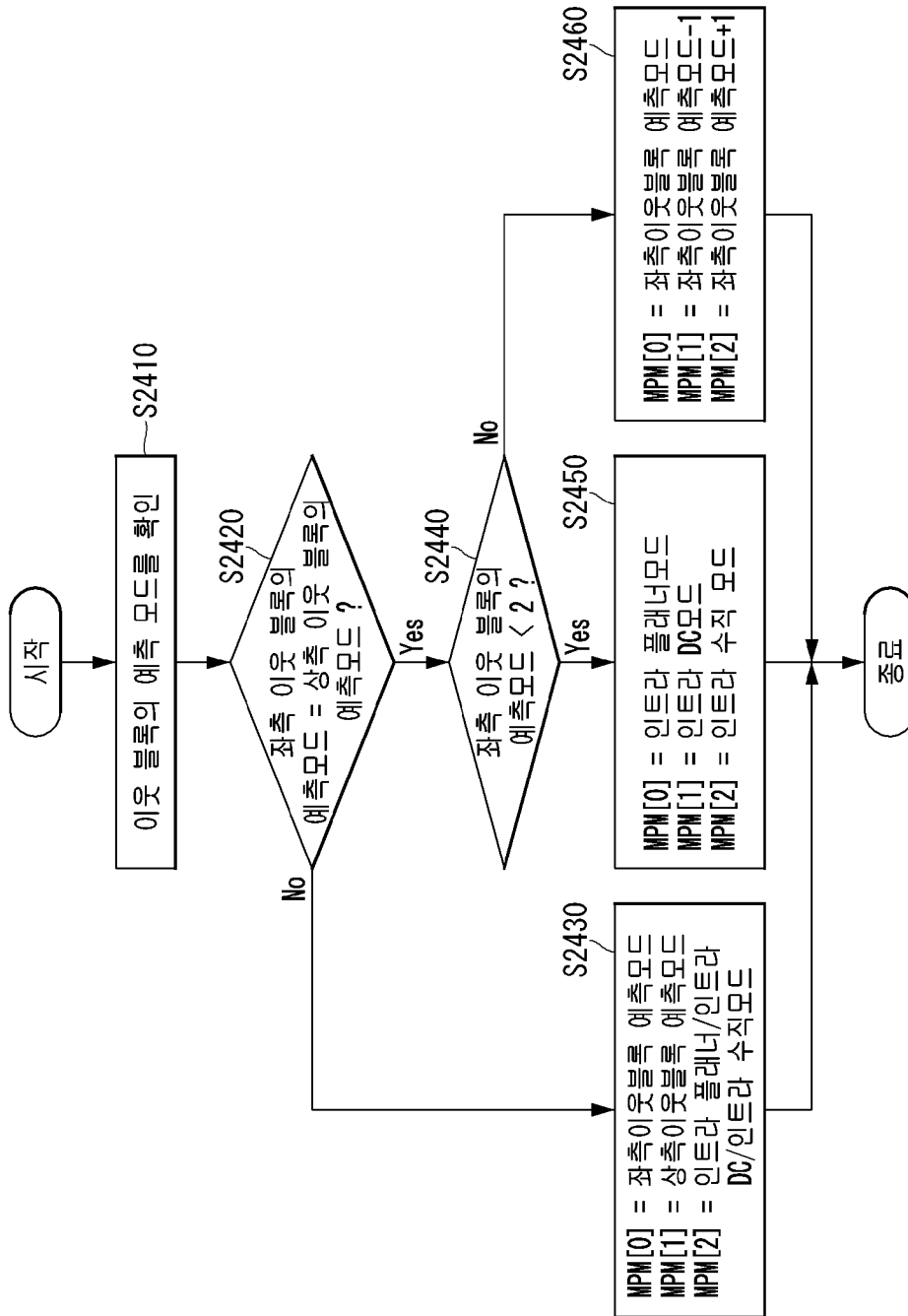
[도22]



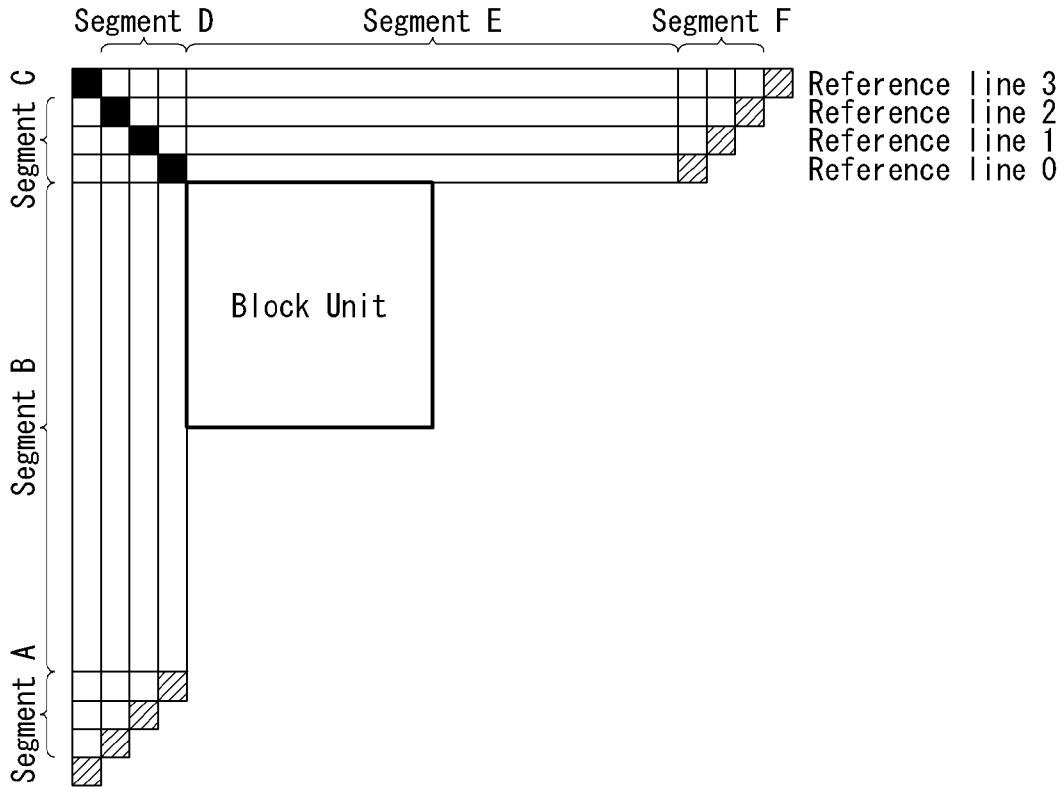
[도23]



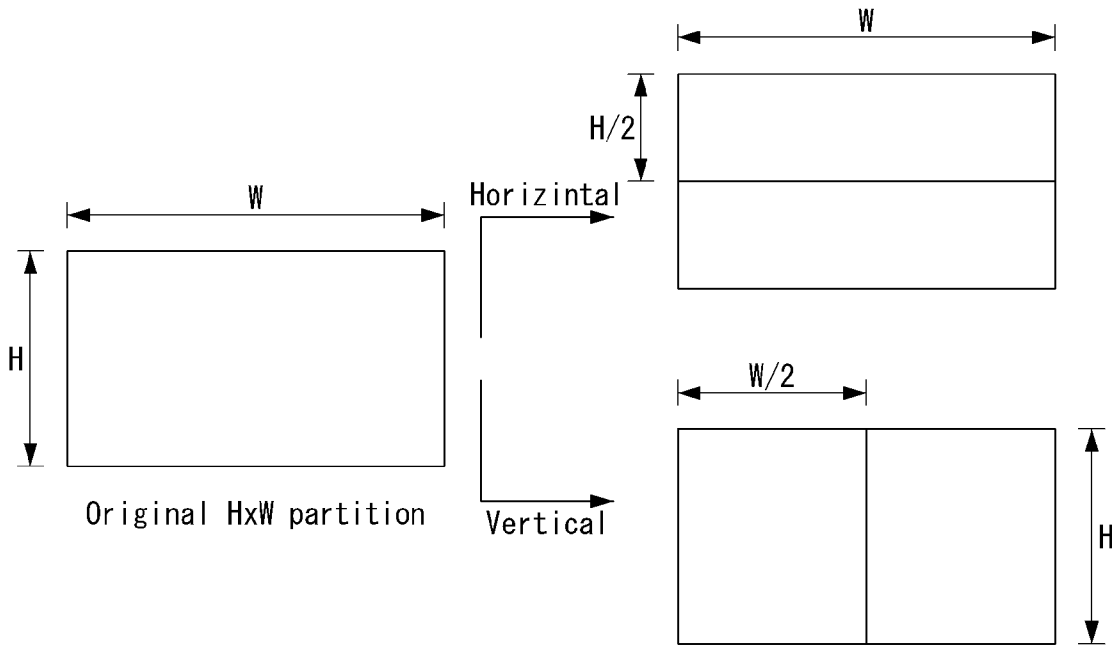
[도24]



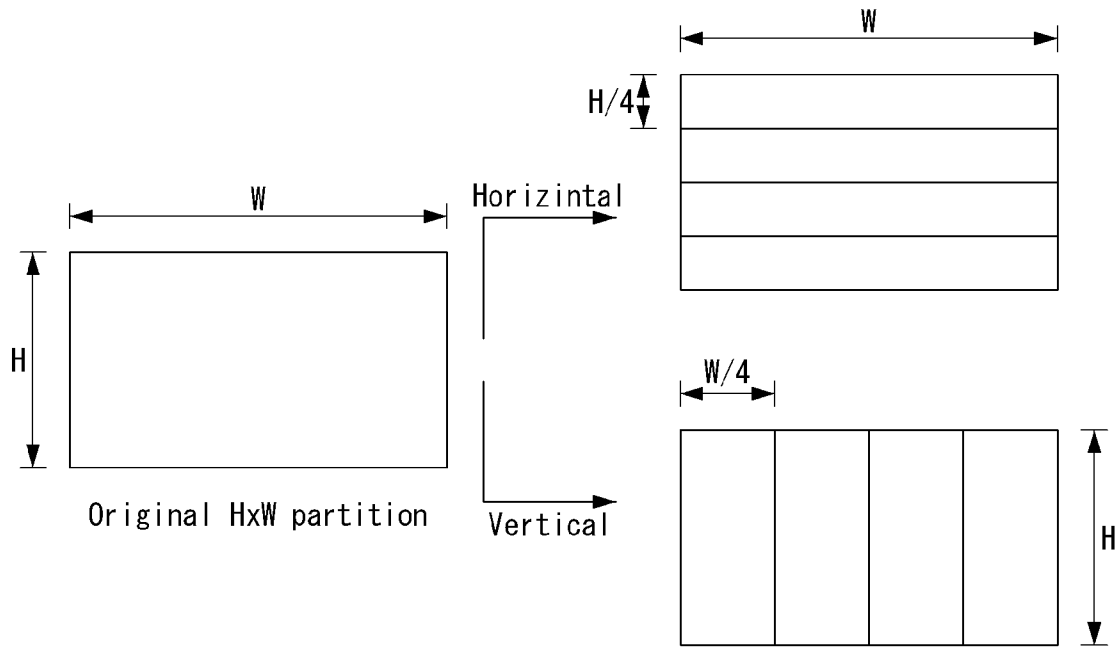
[도25]



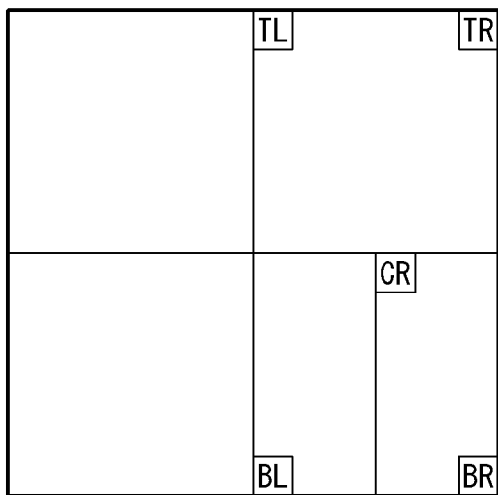
[도26a]



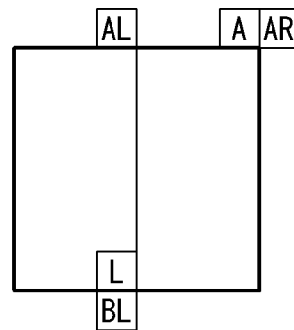
[도26b]



[도27]

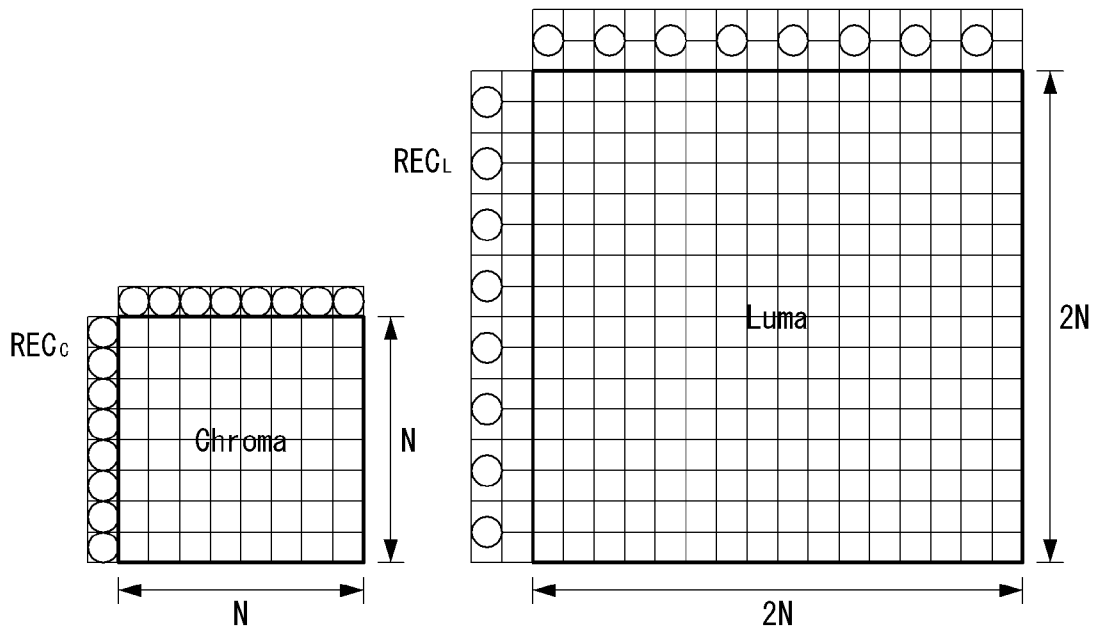


luma block

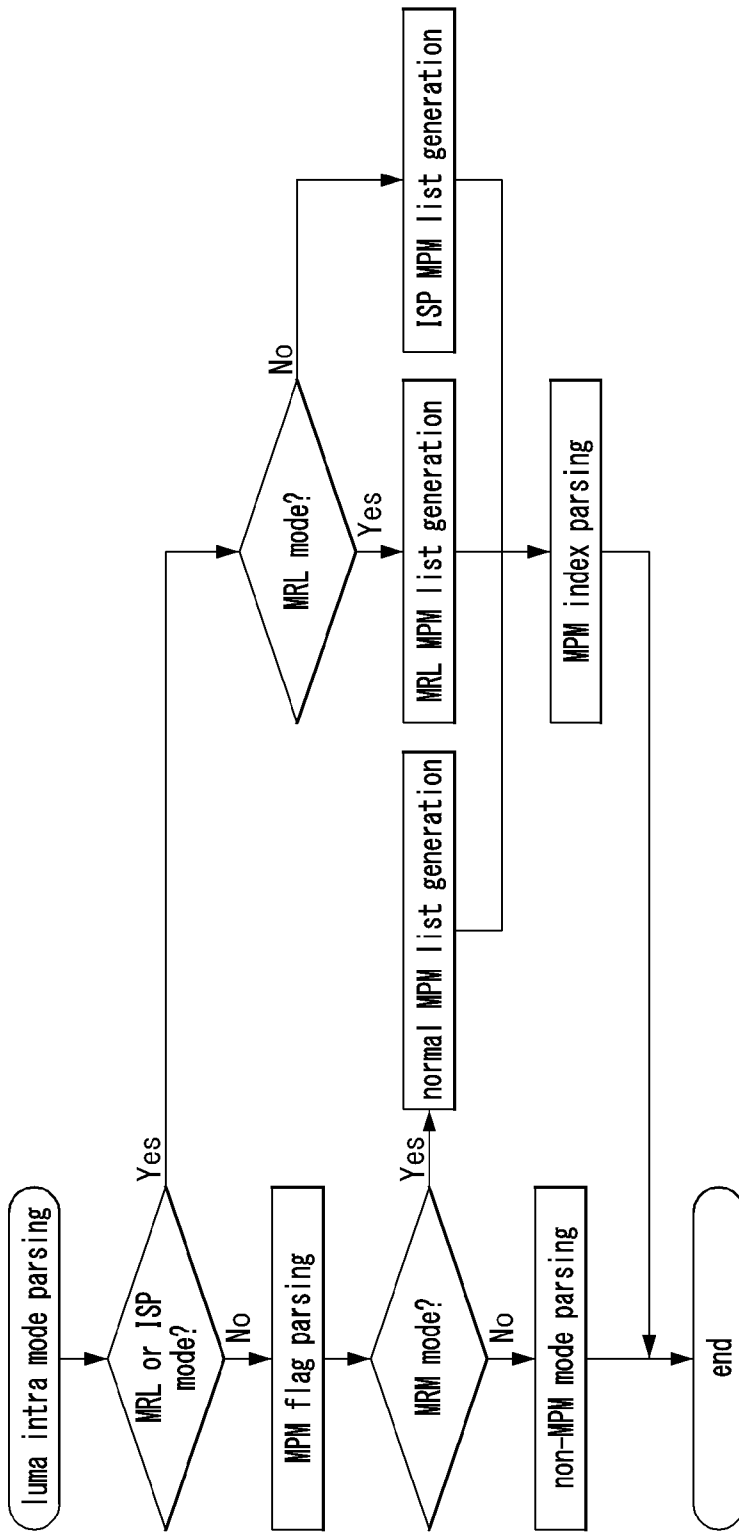


chroma block

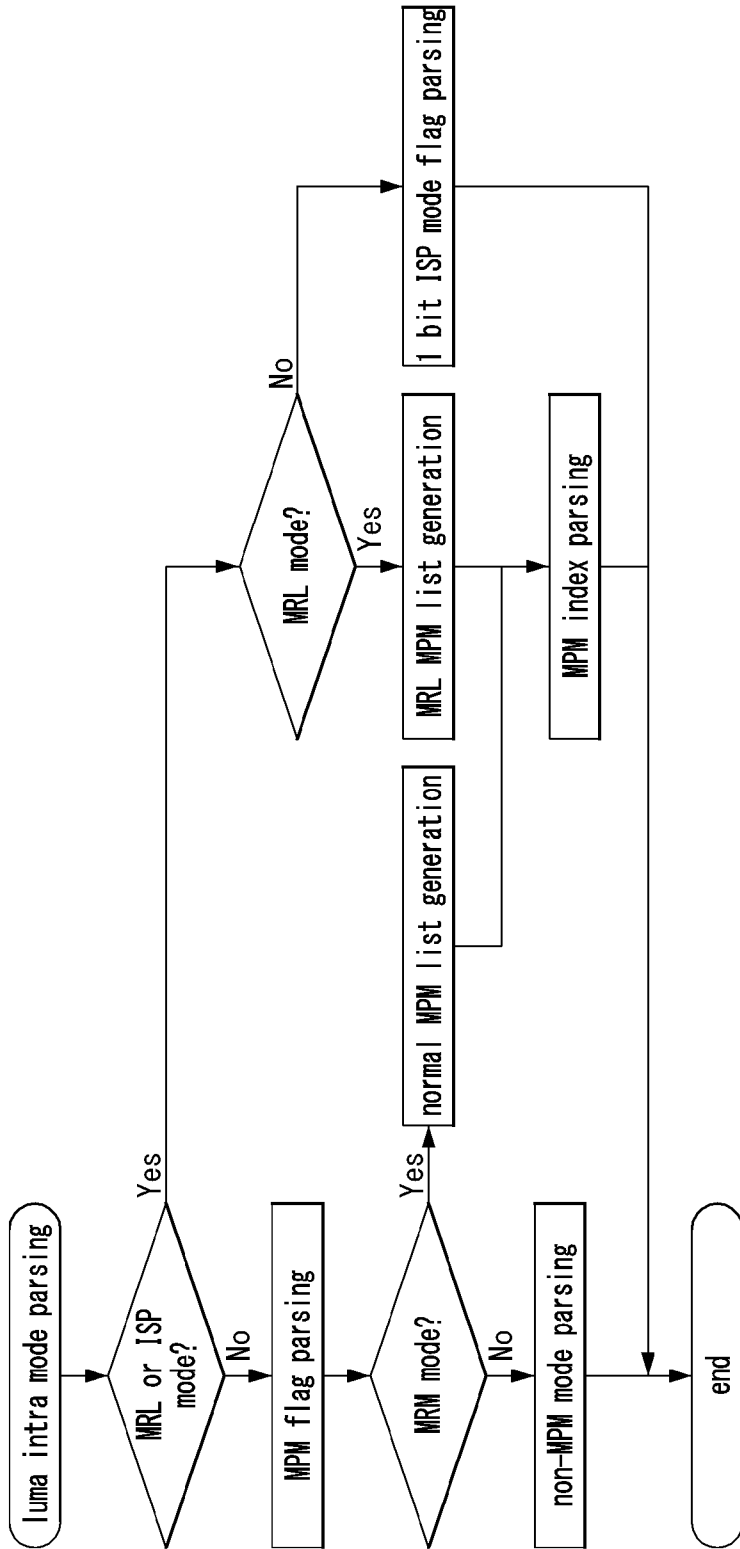
[도28]



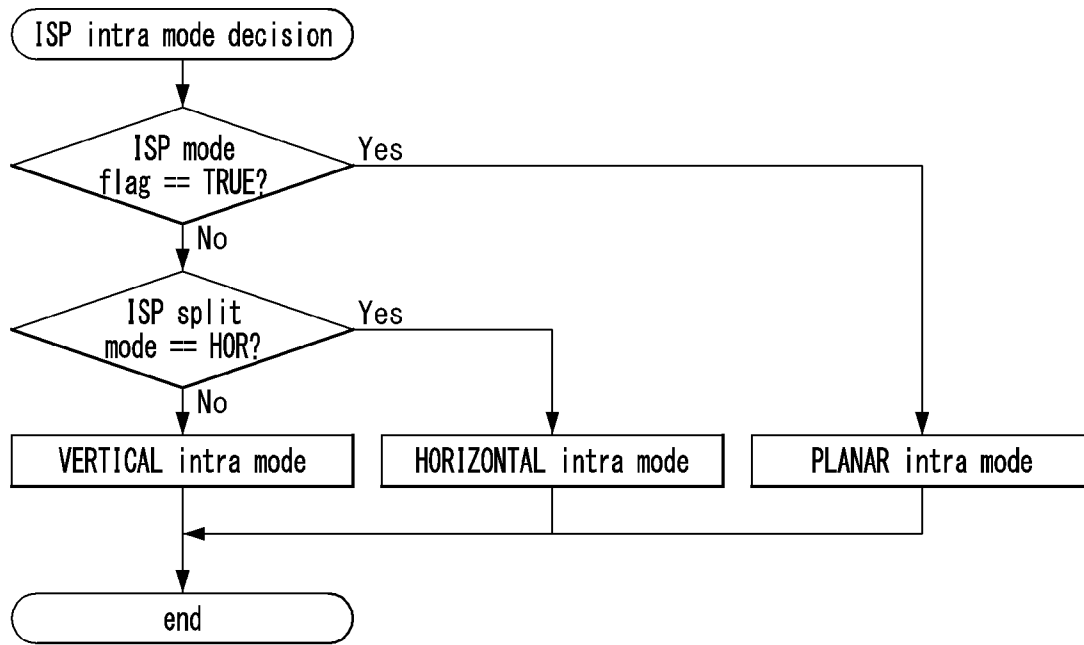
[도29]



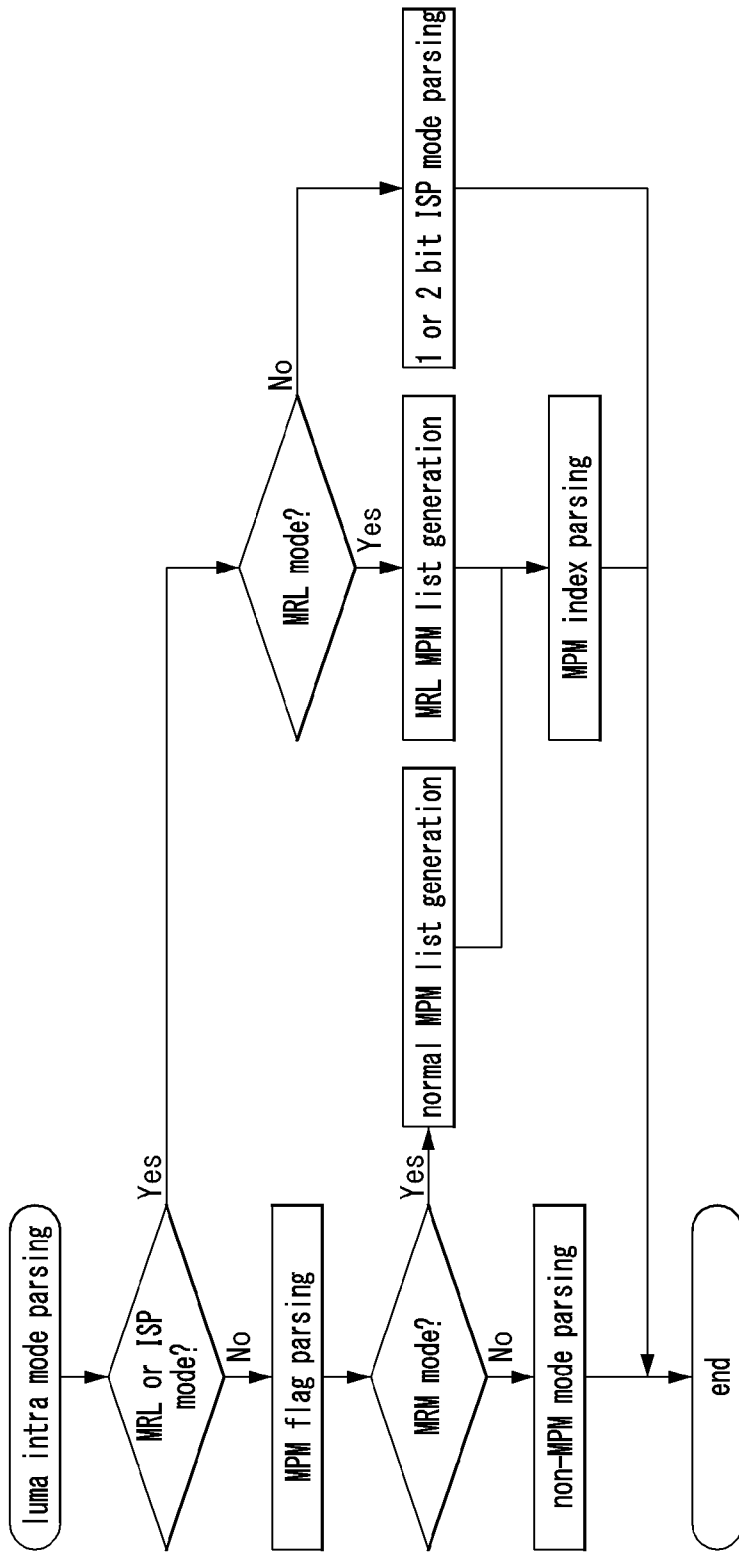
[도30]



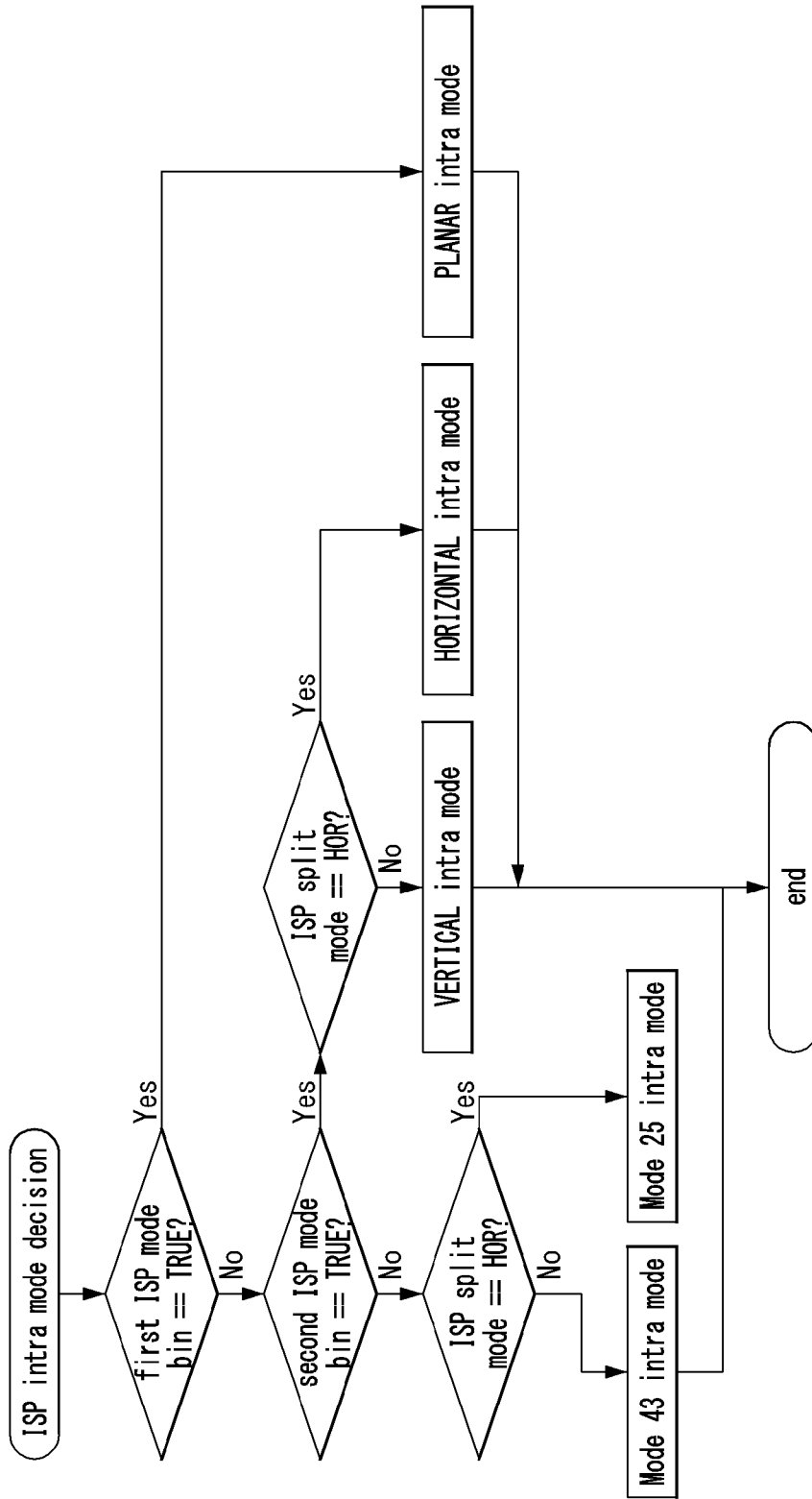
[도31]



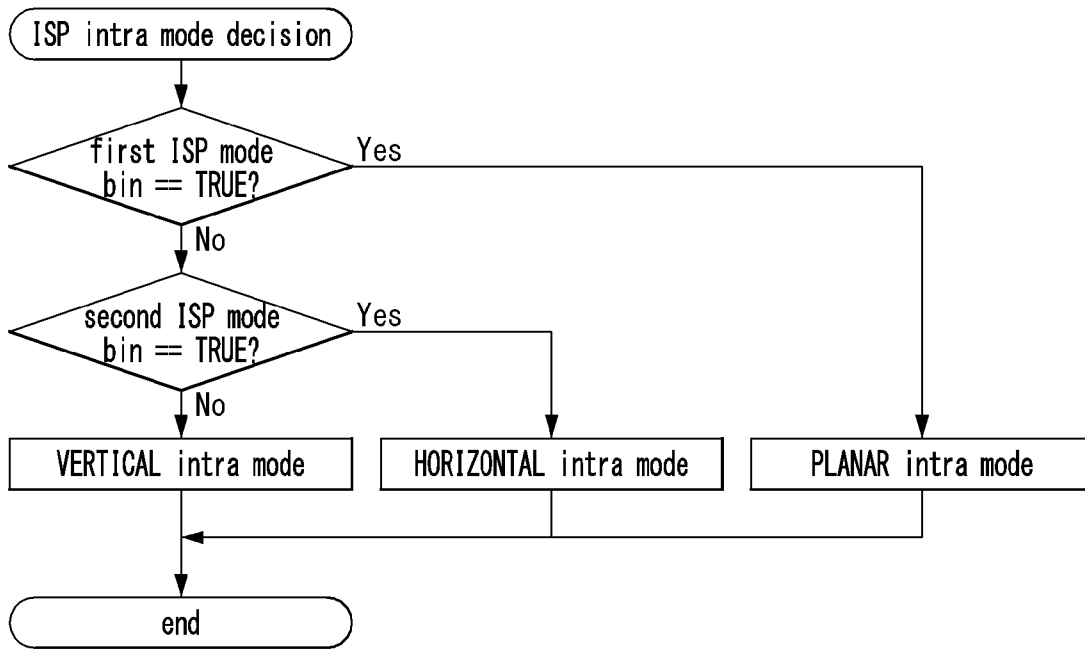
[도32]



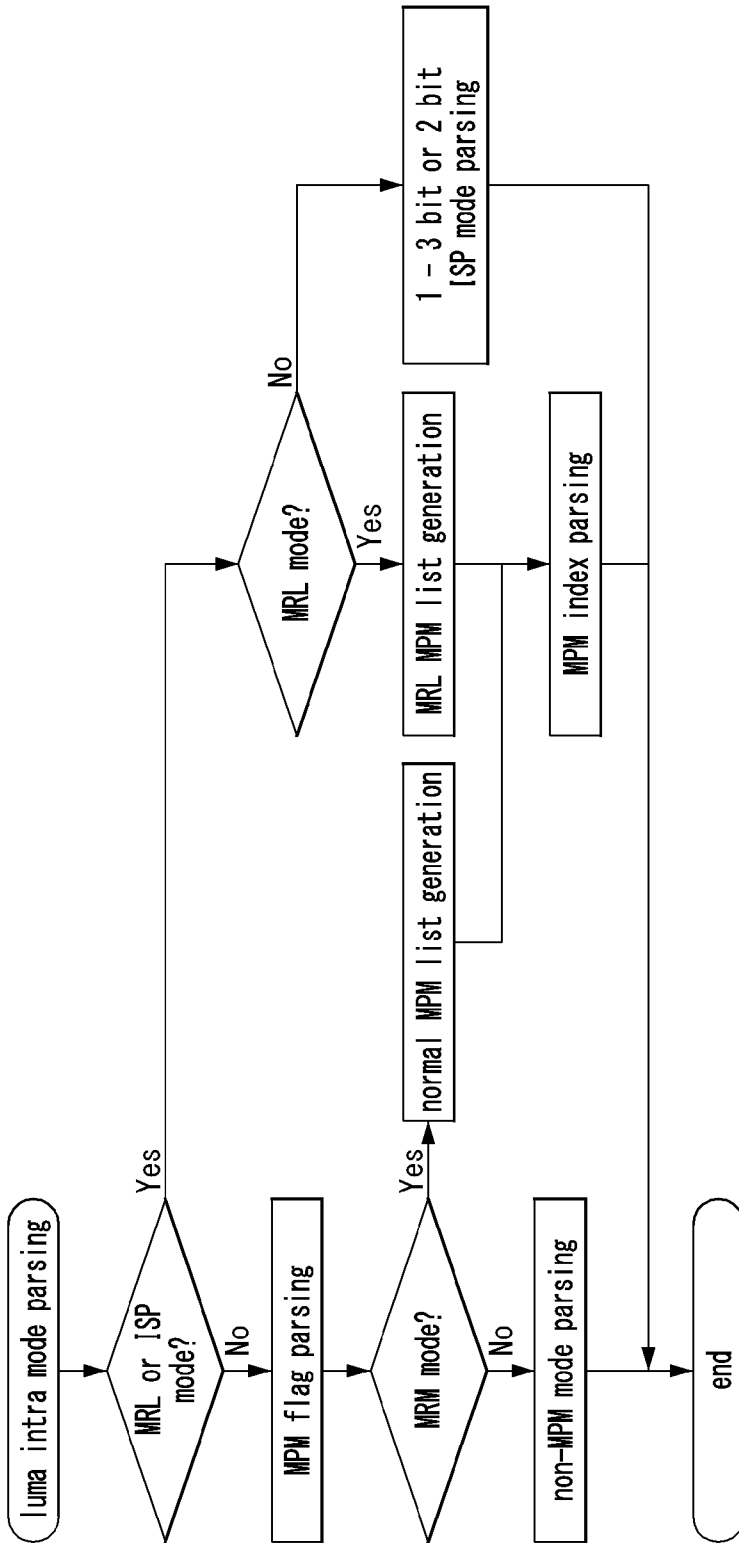
[도33]



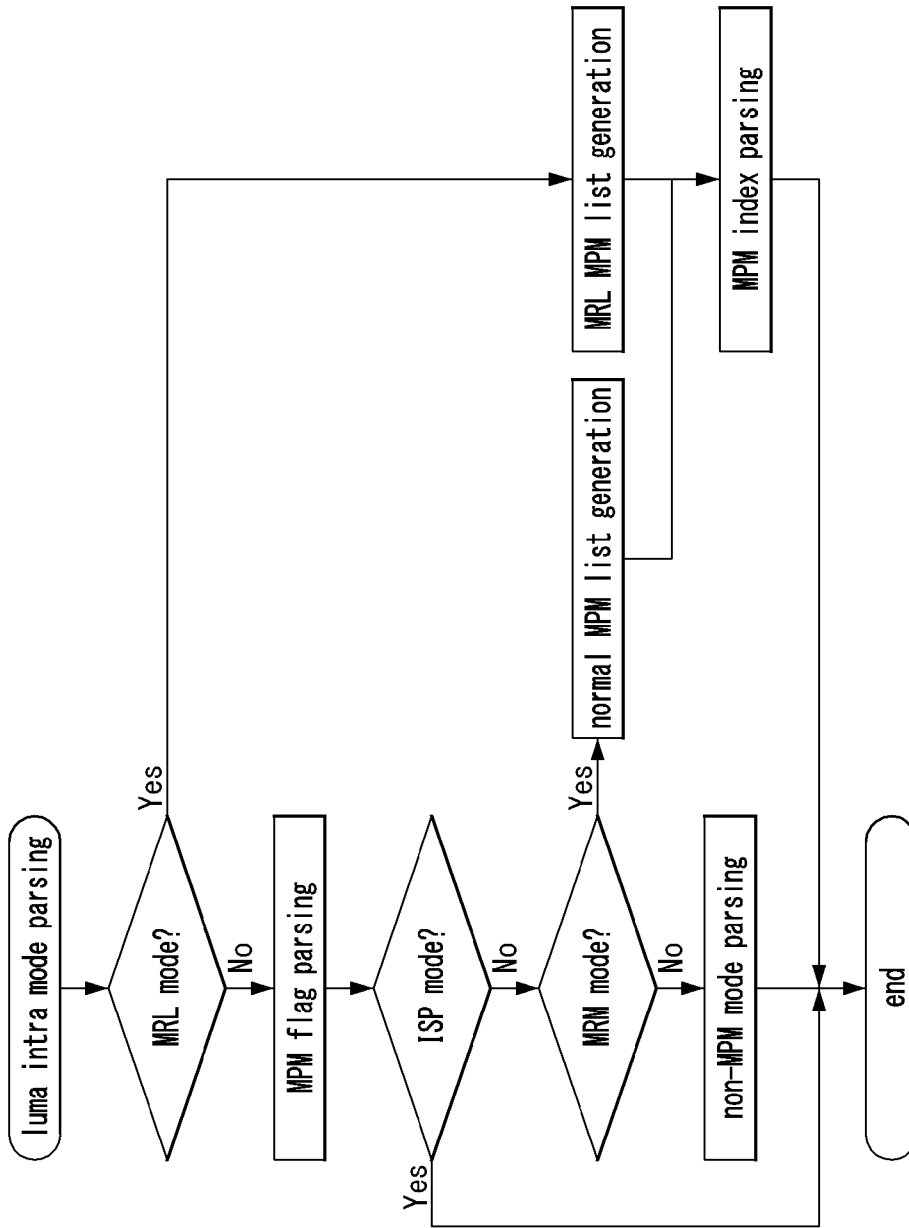
[도34]



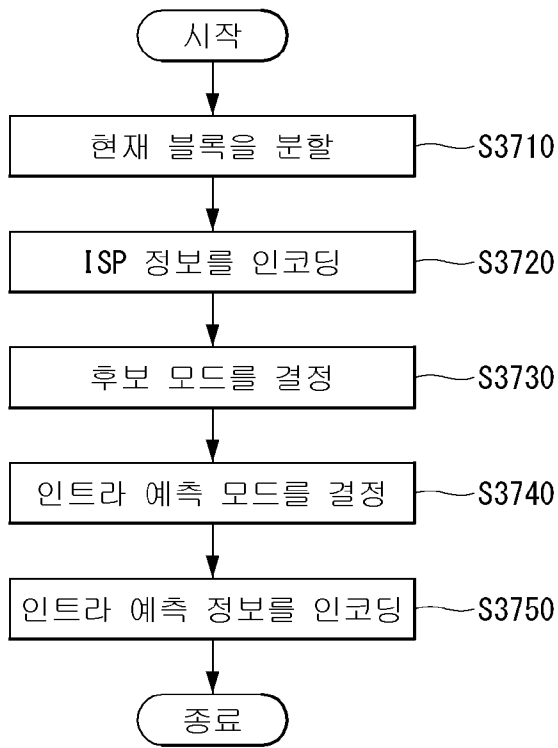
[도35]



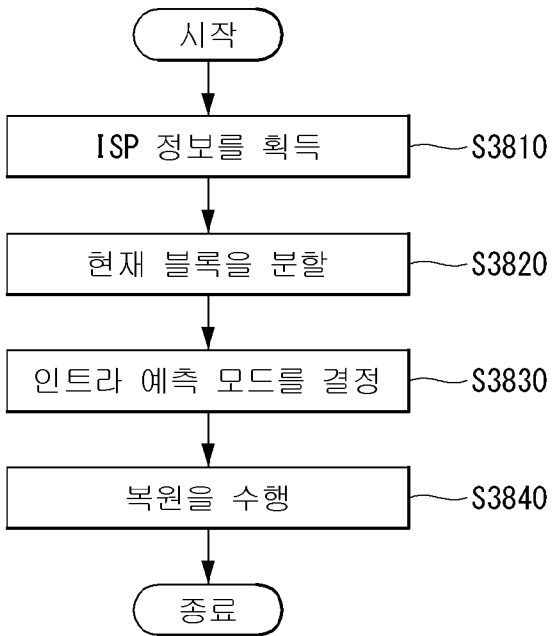
[도36]



[도37]



[도38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/003179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/61(2014.01)i, H04N 19/625(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 19/11; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/107; H04N 19/122; H04N 19/593; H04N 19/119; H04N 19/70; H04N 19/132; H04N 19/61; H04N 19/625

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: intra, prediction, mode, ISP(intra sub partition), flag, split

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2014-0049098 A (QUALCOMM INCORPORATED) 24 April 2014 See paragraphs [0095], [0107], [0120], [0133], [0137]-[0138]; and claims 1, 5-6, 12-15, 24-26.	1-14
Y	BROSS, Benjamin et al. Versatile Video Coding (Draft 4). JVET-M1001-v5. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. 13th Meeting: Marrakech, MA. 27 February 2019, pages 1-274 See pages 89, 107-109, 224-229.	1-14
A	KR 10-2017-0058866 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 29 May 2017 See claims 1-7; and figure 12.	1-14
A	KR 10-2018-0044943 A (LG ELECTRONICS INC.) 03 May 2018 See claims 1-14; and figures 11-12.	1-14
A	KR 10-2018-0131571 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 10 December 2018 See claims 1-6; and figures 6-9.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

19 JUNE 2020 (19.06.2020)

Date of mailing of the international search report

22 JUNE 2020 (22.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/003179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2014-0049098 A	24/04/2014	CN 103091130 A	08/05/2013		
		CN 103091130 B	06/05/2015		
		CN 103797801 A	14/05/2014		
		CN 103797801 B	17/10/2017		
		EP 2756676 A2	23/07/2014		
		JP 2014-530537 A	17/11/2014		
		JP 2016-201808 A	01/12/2016		
		JP 6022579 B2	09/11/2016		
		KR 10-1671080 B1	31/10/2016		
		US 2013-0136175 A1	30/05/2013		
		US 9787982 B2	10/10/2017		
		WO 2013-039908 A2	21/03/2013		
		WO 2013-039908 A3	10/05/2013		
		KR 10-2017-0058866 A	29/05/2017	CN 108353166 A	31/07/2018
				KR 10-2017-0058866 A	29/05/2017
US 2018-0376137 A1	27/12/2018				
KR 10-2018-0044943 A	03/05/2018	US 2018-0295384 A1	11/10/2018		
		WO 2017-052118 A1	30/03/2017		
KR 10-2018-0131571 A	10/12/2018	CN 109417633 A	01/03/2019		
		EP 3451667 A2	06/03/2019		
		US 2019-0141319 A1	09/05/2019		
		WO 2017-188780 A2	02/11/2017		
		WO 2017-188780 A3	02/08/2018		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))		
H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/61(2014.01)i, H04N 19/625(2014.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/11; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/107; H04N 19/122; H04N 19/593; H04N 19/119; H04N 19/70; H04N 19/132; H04N 19/61; H04N 19/625		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 인트라(intra), 예측(prediction), 모드(mode), ISP(intra sub-partition), 플래그(flag), 분할(split)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2014-0049098 A (퀄컴 인코포레이티드) 2014.04.24 단락 [0095], [0107], [0120], [0133], [0137]-[0138]; 및 청구항 1, 5-6, 12-15, 24-26	1-14
Y	BENJAMIN BROSS 등, `Versatile Video Coding (Draft 4)', JVET-M1001-v5, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 13th Meeting: Marrakech, MA, 2019.02.27, 페이지 1-274 페이지 89, 107-109, 224-229	1-14
A	KR 10-2017-0058866 A (한국전자통신연구원) 2017.05.29 청구항 1-7; 및 도면 12	1-14
A	KR 10-2018-0044943 A (엘지전자 주식회사) 2018.05.03 청구항 1-14; 및 도면 11-12	1-14
A	KR 10-2018-0131571 A (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2018.12.10 청구항 1-6; 및 도면 6-9	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “F” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. 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 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 06월 19일 (19.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 06월 22일 (22.06.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0049098 A	2014/04/24	CN 103091130 A	2013/05/08
		CN 103091130 B	2015/05/06
		CN 103797801 A	2014/05/14
		CN 103797801 B	2017/10/17
		EP 2756676 A2	2014/07/23
		JP 2014-530537 A	2014/11/17
		JP 2016-201808 A	2016/12/01
		JP 6022579 B2	2016/11/09
		KR 10-1671080 B1	2016/10/31
		US 2013-0136175 A1	2013/05/30
		US 9787982 B2	2017/10/10
		WO 2013-039908 A2	2013/03/21
		WO 2013-039908 A3	2013/05/10
		KR 10-2017-0058866 A	2017/05/29
KR 10-2017-0058838 A	2017/05/29		
US 2018-0376137 A1	2018/12/27		
KR 10-2018-0044943 A	2018/05/03	US 2018-0295384 A1	2018/10/11
		WO 2017-052118 A1	2017/03/30
KR 10-2018-0131571 A	2018/12/10	CN 109417633 A	2019/03/01
		EP 3451667 A2	2019/03/06
		US 2019-0141319 A1	2019/05/09
		WO 2017-188780 A2	2017/11/02
		WO 2017-188780 A3	2018/08/02