

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2020/213946 A1

2020 년 10 월 22 일 (22.10.2020) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H04N 19/60 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)
H04N 19/159 (2014.01) H04N 19/18 (2014.01)
H04N 19/132 (2014.01) H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/005079

(22) 국제출원일: 2020 년 4 월 16 일 (16.04.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/834,950 2019 년 4 월 16 일 (16.04.2019) US

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

(72) 발명자: 남정학 (NAM, Junghak); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임재현 (LIM, Jaehyun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 구문모 (KOO, Moonmo); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김승환 (KIM, Seunghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

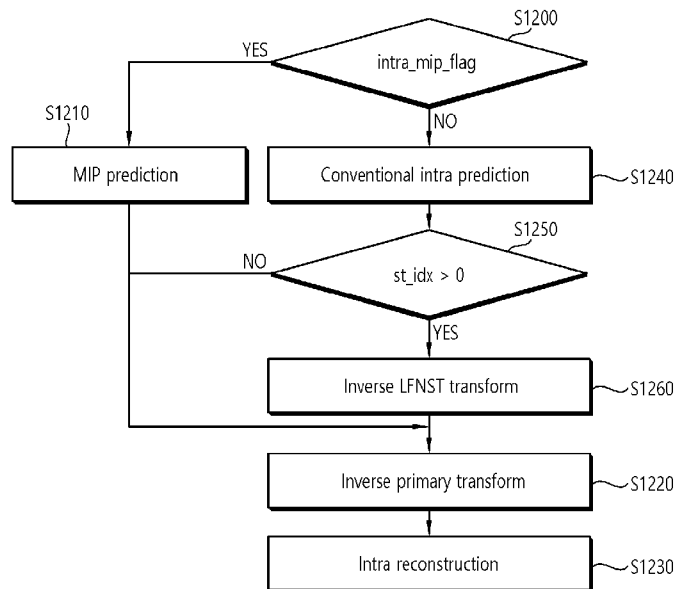
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

(54) Title: IMAGE CODING USING TRANSFORM INDEX

(54) 발명의 명칭: 변환 인덱스를 이용하는 영상 코딩

[도12]



(57) Abstract: An image decoding method according to the present document comprises the steps of: receiving image information including residual information for a current block; and generating residual samples of the current block on the basis of the residual information, wherein the residual information includes information on transform coefficients of the current block, and the residual samples are generated from the information on the transform coefficients on the basis of low-frequency non-separable transform (LFNST) index information.

(57) 요약서: 본 문서에 따른 영상 디코딩 방법은 현재 블록에 대한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 수신하는 단계 및 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 레지듀얼 정보는 상기 현재 블록의 변환 계수들에 관한 정보를 포함하고, 상기 레지듀얼 샘플들은 LFNST(Low Frequency Non Separable Transform) 인덱스 정보를 기반으로 상기 변환 계수들에 관한 정보로부터 생성되는 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/213946 A1

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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 변환 인덱스를 이용하는 영상 코딩

기술분야

- [1] 본 문서는 영상 코딩 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 변환 인덱스(transform index)를 이용하는 영상 코딩에 관한 것이다.

배경기술

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

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [5] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 영상/비디오 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공한다.
- [6] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 변환 인덱스 정보를 이용한 영상 코딩 방법 및 장치를 제공한다.
- [7] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 매트릭스 기반 인트라 예측(MIP: Matrix based Intra Prediction)이 적용되는 블록에 대한 변환 방법 및 장치를 제공한다.
- [8] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 변환 인덱스 정보를 시그널링하여 MIP가 적용되는 블록을 변환하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [9] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 변환 인덱스 정보를 MIP가 적용되지 않는 블록에 대해서만 시그널링하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [10] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 변환 인덱스 정보를 유도하여 MIP가 적용되는 블록을 변환하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [11] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 변환 인덱스 정보에 대한 이진화 또는 엔트로피 코딩 방법 및 장치를 제공한다.

- [12] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 디코딩 방법을 제공한다.
- [13] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 디코딩을 수행하는 디코딩 장치를 제공한다.
- [14] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오/영상 인코딩 방법을 제공한다.
- [15] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 비디오/영상 인코딩을 수행하는 인코딩 장치를 제공한다.
- [16] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 본 문서의 실시예들 중 적어도 하나에 개시된 비디오/영상 인코딩 방법에 따라 생성된 인코딩된 비디오/영상 정보가 저장된 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체를 제공한다.
- [17] 본 문서의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 본 문서의 실시예들 중 적어도 하나에 개시된 비디오/영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 정보 또는 인코딩된 비디오/영상 정보가 저장된 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [18] 본 문서에 따르면 전반적인 영상/비디오 압축 효율을 높일 수 있다.
- [19] 본 문서에 따르면 변환 인덱스를 효율적으로 시그널링하여 MIP(Matrix based Intra Prediction)가 적용되는 블록을 효율적으로 (역) 변환할 수 있다.
- [20] 본 문서에 따르면 MIP가 적용되는 블록에 대한 변환 인덱스를 효율적으로 코딩할 수 있다.
- [21] 본 문서에 따르면 MIP가 적용되는 블록에 대한 변환 인덱스를 별도로 시그널링하지 않고, 유도할 수 있다.
- [22] 본 문서에 따르면 MIP 및 LFNST(Low Frequency Non-Separable Transform)가 모두 적용되는 경우 서로 간의 간섭을 최소화하고, 최적의 코딩 효율을 유지하며, 복잡도는 감소시킬 수 있다.
- [23] 본 문서의 구체적인 일례를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 가진 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 문서로부터 이해하거나 유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 문서의 구체적인 효과는 본 문서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 문서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [25] 도 2는 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

- [26] 도 3은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [27] 도 4는 본 문서의 일 실시예에 따른 다중 변환 기법을 개략적으로 나타낸다.
- [28] 도 5는 65개 예측 방향의 인트라 방향성 모드들을 예시적으로 나타낸다.
- [29] 도 6 및 도 7은 본 문서의 일 실시예에 따른 RST를 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 8은 신택스 요소를 인코딩하기 위한 CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding)을 예시적으로 나타낸다.
- [31] 도 9 및 도 10은 ISP가 적용되는 블록이 블록의 사이즈를 기반으로 서브블록들로 분할되는 일 예를 나타낸다.
- [32] 도 11은 8x8 블록에 대한 MIP를 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 12는 MIP 및 LFNST가 적용되는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [34] 도 13 및 도 14는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.
- [35] 도 15 및 도 16은 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.
- [36] 도 17은 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

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

B"로 해석되고, "A, B"는 "A 및/또는 B"로 해석된다. 추가적으로, "A/B/C"는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나"를 의미한다. 또한, "A, B, C"도 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나"를 의미한다. (In this document, the term "/" and "," should be interpreted to indicate "and/or." For instance, the expression "A/B" may mean "A and/or B." Further, "A, B" may mean "A and/or B." Further, "A/B/C" may mean "at least one of A, B, and/or C." Also, "A/B/C" may mean "at least one of A, B, and/or C.")

[40] 추가적으로, 본 문서에서 "또는"은 "및/또는"으로 해석된다. 예를 들어, "A 또는 B"은, 1) "A" 만을 의미하고, 2) "B" 만을 의미하거나, 3) "A 및 B"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 문서의 "또는"은 "추가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively)"를 의미할 수 있다. (Further, in the document, the term "or" should be interpreted to indicate "and/or." For instance, the expression "A or B" may comprise 1) only A, 2) only B, and/or 3) both A and B. In other words, the term "or" in this document should be interpreted to indicate "additionally or alternatively.")

[41] 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.

[42] 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

[43] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 "예를 들어(for example)"를 의미할 수 있다. 구체적으로, "예측(인트라 예측)"로 표시된 경우, "예측"의 일례로 "인트라 예측"이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 "예측"은 "인트라 예측"으로 제한(limit)되지 않고, "인트라 예측"이 "예측"의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, "예측(즉, 인트라 예측)"으로 표시된 경우에도, "예측"의 일례로 "인트라 예측"이 제안된 것일 수 있다.

[44] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 문서의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[45] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[46] 도 1은 본 문서를 적용될 수 있는 비디오/영상 코딩 시스템의 예를 개략적으로

나타낸다.

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

방법/실시예는 VVC (Versatile Video Coding) 표준 (ITU-T Rec. H.266), VVC 이후의 차세대 비디오/이미지 코딩 표준, 또는 그 이외의 비디오 코딩 관련 표준들(예를 들어, HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준 (ITU-T Rec. H.265), EVC(essential video coding) 표준, AVS2 표준 등)과 관련될 수 있다.

- [55] 이 문서에서는 비디오/영상 코딩에 관한 다양한 실시예들을 제시하며, 다른 언급이 없는 한 상기 실시예들은 서로 조합되어 수행될 수도 있다.
- [56] 이 문서에서 비디오(video)는 시간의 흐름에 따른 일련의 영상(image)들의 집합을 의미할 수 있다. 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)는 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 하나의 픽처는 하나 이상의 타일 그룹으로 구성될 수 있다. 하나의 타일 그룹은 하나 이상의 타일들을 포함할 수 있다.
- [57] 픽셀(pixel) 또는 펄(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)를 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 또는 샘플은 공간 도메인에서의 픽셀값을 의미할 수도 있고, 이러한 픽셀값이 주파수 도메인으로 변환되면 주파수 도메인에서의 변환 계수를 의미할 수도 있다.
- [58] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낼 수 있다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하나의 유닛은 하나의 루마 블록 및 두개의 크로마(ex. cb, cr) 블록을 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [59] 도 2는 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 비디오 인코딩 장치라 함은 영상 인코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [60] 도 2를 참조하면, 인코딩 장치(200)는 영상 분할부(image partitioner, 210), 예측부(predictor, 220), 레지듀얼 처리부(residual processor, 230), 엔트로피 인코딩부(entropy encoder, 240), 가산부(adder, 250), 필터링부(filter, 260) 및 메모리(memory, 270)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(220)는 인터 예측부(221) 및 인트라 예측부(222)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)는 변환부(transformer, 232), 양자화부(quantizer 233), 역양자화부(dequantizer 234), 역변환부(inverse transformer, 235)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(230)은 감산부(subtractor, 231)를 더 포함할 수 있다. 가산부(250)는 복원부(reconstructor)

또는 복원 블록 생성부(reconstructed block generator)로 불릴 수 있다. 상술한 영상 분할부(210), 예측부(220), 레지듀얼 처리부(230), 엔트로피 인코딩부(240), 가산부(250) 및 필터링부(260)는 실시예에 따라 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 인코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(270)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(270)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.

- [61] 영상 분할부(210)는 인코딩 장치(200)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조, 및/또는 터너리 구조를 기반으로 하위(deeper) 템스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 문서에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라는 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상술한 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [62] 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)을 픽셀(pixel) 또는 펄(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.

- [63] 감산부(231)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플들 또는 원본 샘플 어레이)에서 예측부(220)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플들 또는 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼

샘플들 또는 레지듀얼 샘플 어레이)를 생성할 수 있고, 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(232)로 전송된다. 예측부(220)는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부(220)는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 각 예측모드에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 예측 모드 정보 등 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(240)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

- [64] 인트라 예측부(222)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(222)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [65] 인터 예측부(221)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 인터 예측부(221)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(221)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임

정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드인 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드인 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)을 시그널링함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 지시할 수 있다.

- [66] 예측부(220)는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC)를 수행할 수도 있다. 상기 인트라 블록 카피는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본 문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.

- [67] 인터 예측부(221) 및/또는 인트라 예측부(222)를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 변환부(232)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 등을 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기초하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.

- [68] 양자화부(233)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(240)로 전송되고, 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보라고 불릴 수 있다. 양자화부(233)는 계수 스캔 순서(scan order)를 기반으로 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 상기 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들을 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한

정보들(예컨대 선택 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/전송되는 정보 및/또는 선택 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(240)로부터 출력된 신호는 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 인코딩 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 구성될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(240)에 포함될 수도 있다.

[69] 양자화부(233)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(234) 및 역변환부(235)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다. 가산부(250)는 복원된 레지듀얼 신호를 예측부(220)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플들 또는 복원 샘플 어레이)가 생성될 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 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.

[70] 한편 픽처 인코딩 및/또는 복원 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.

[71] 필터링부(260)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(260)은 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(270), 구체적으로 메모리(270)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset, SAO), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(260)은 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(290)로 전달할 수 있다. 필터링 관한 정보는 엔트로피

인코딩부(290)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

[72] 메모리(270)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(280)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인코딩 장치는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(200)와 디코딩 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

[73] 메모리(270)의 DPB는 수정된 복원 픽처를 인터 예측부(221)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(221)에 전달할 수 있다. 메모리(270)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(222)에 전달할 수 있다.

[74] 도 3은 본 문서가 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[75] 도 3을 참조하면, 디코딩 장치(300)는 엔트로피 디코딩부(entropy decoder, 310), 레지듀얼 처리부(residual processor, 320), 예측부(predictor, 330), 가산부(adder, 340), 필터링부(filter, 350) 및 메모리(memoery, 360)를 포함하여 구성될 수 있다. 예측부(330)는 인터 예측부(331) 및 인트라 예측부(332)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(320)는 역양자화부(dequantizer, 321) 및 역변환부(inverse transformer, 321)를 포함할 수 있다. 상술한 엔트로피 디코딩부(310), 레지듀얼 처리부(320), 예측부(330), 가산부(340) 및 필터링부(350)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 칩셋 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(360)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다. 상기 하드웨어 컴포넌트는 메모리(360)을 내/외부 컴포넌트로 더 포함할 수도 있다.

[76] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치에서 비디오/영상 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(300)는 상기 비트스트림으로부터 획득한 블록 분할 관련 정보를 기반으로 유닛들/블록들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치(300)는 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있고, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛 또는 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 코딩 유닛으로부터 하나 이상의 변환 유닛이 도출될 수 있다. 그리고, 디코딩 장치(300)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

[77] 디코딩 장치(300)는 도 2의 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(310)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(310)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상

복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(ex. 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)을 더 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 파라미터 세트에 관한 정보 및/또는 상기 일반 제한 정보를 더 기반으로 픽처를 디코딩할 수 있다. 본 문서에서 후술되는 시그널링/수신되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩되어 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(310)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 신택스 요소의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 등을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(330)로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(310)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼에 대한 정보, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 역양자화부(321)로 입력될 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(350)으로 제공될 수 있다. 한편, 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 디코딩 장치(300)의 내/외부 엘리먼트로서 더 구성될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(310)의 구성요소일 수도 있다. 한편, 본 문서에 따른 디코딩 장치는 비디오/영상/픽처 디코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)로 구분할 수도 있다. 상기 정보 디코더는 상기 엔트로피 디코딩부(310)를 포함할 수 있고, 상기 샘플 디코더는 상기 역양자화부(321), 역변환부(322), 예측부(330), 가산부(340), 필터링부(350) 및 메모리(360) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [78] 역양자화부(321)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캔 순서를 기반으로 재정렬을 수행할 수 있다. 역양자화부(321)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환

계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.

- [79] 역변환부(322)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득하게 된다.
- [80] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(310)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인터 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [81] 예측부는 후술하는 다양한 예측 방법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 하나의 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 이는 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 블록에 대한 예측을 위하여 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC)를 수행할 수도 있다. 상기 인트라 블록 카피는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉, IBC는 본 문서에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [82] 인트라 예측부(332)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(332)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [83] 인터 예측부(331)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(331)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한

인터 예측의 모드를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

- [84] 가산부(340)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(330)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.
- [85] 가산부(340)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 출력될 수도 있고 또는 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [86] 한편, 픽처 디코딩 과정에서 LMCS (luma mapping with chroma scaling)가 적용될 수도 있다.
- [87] 필터링부(350)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(350)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(60), 구체적으로 메모리(360)의 DPB에 전송할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [88] 메모리(360)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인터 예측부(331)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(331)에 전달할 수 있다. 메모리(360)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(332)에 전달할 수 있다.
- [89] 본 명세서에서, 디코딩 장치(300)의 예측부(330), 역양자화부(321), 역변환부(322) 및 필터링부(350) 등에서 설명된 실시예들은 각각 인코딩 장치(200)의 예측부(220), 역양자화부(234), 역변환부(235) 및 필터링부(260) 등에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [90] 상술한 바와 같이 비디오 코딩을 수행함에 있어 압축 효율을 높이기 위하여 예측을 수행한다. 이를 통하여 코딩 대상 블록인 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록을 생성할 수 있다. 여기서 상기 예측된 블록은 공간 도메인(또는 픽셀 도메인)에서의 예측 샘플들을 포함한다. 상기 예측된 블록은 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 동일하게 도출되며, 상기 인코딩 장치는 원본 블록의 원본 샘플 값 자체가 아닌 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 디코딩 장치로 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로

레지듀얼 샘플들을 포함하는 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록과 상기 예측된 블록을 합하여 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있고, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처를 생성할 수 있다.

- [91] 상기 레지듀얼 정보는 변환 및 양자화 절차를 통하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록에 포함된 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)에 변환 절차를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 변환 계수들에 양자화 절차를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출하여 관련된 레지듀얼 정보를 (비트스트림을 통하여) 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 여기서 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 수행하고 레지듀얼 샘플들(또는 레지듀얼 블록)을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 예측된 블록과 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 또한 이후 픽처의 인터 예측을 위한 참조를 위하여 양자화된 변환 계수들을 역양자화/역변환하여 레지듀얼 블록을 도출하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [92] 도 4는 본 문서에 따른 다중 변환 기법을 개략적으로 나타낸다.
- [93] 도 4를 참조하면, 변환부는 상술한 도 2의 인코딩 장치 내의 변환부에 대응될 수 있고, 역변환부는 상술한 도 2의 인코딩 장치 내의 역변환부 또는 도 3의 디코딩 장치 내의 역변환부에 대응될 수 있다.
- [94] 변환부는 레지듀얼 블록 내의 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)를 기반으로 1차 변환을 수행하여 (1차) 변환 계수들을 도출할 수 있다(S410). 이러한 1차 변환(primary transform)은 핵심 변환(core transform)으로 지칭될 수 있다. 여기서, 상기 1차 변환은 다중 변환 선택(MTS: Multiple Transform Selection)에 기반할 수 있으며, 1차 변환으로 다중 변환이 적용될 경우 다중 핵심 변환으로 지칭될 수 있다.
- [95] 예를 들어, 다중 핵심 변환은 DCT(Discrete Cosine Transform) 타입 2 (DCT-II), DST(Discrete Sine Transform) 타입 7 (DST-VII), DCT 타입 8 (DCT-VIII) 및/또는 DST 타입 1 (DST-I)을 추가적으로 사용하여 변환하는 방식을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 다중 핵심 변환은 상기 DCT 타입 2, 상기 DST 타입 7, 상기 DCT 타입 8 및 상기 DST 타입 1 중 선택된 복수의 변환 커널들을 기반으로 공간 도메인의 레지듀얼 신호(또는 레지듀얼 블록)를 주파수 도메인의 변환 계수들(또는 1차 변환 계수들)로 변환하는 변환 방법을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 1차 변환 계수들은 변환부 측에서 임시 변환 계수들로 불릴 수 있다.
- [96] 다시 말해, 기존의 변환 방법이 적용되는 경우, DCT 타입 2를 기반으로 레지듀얼 신호(또는 레지듀얼 블록)에 대한 공간 도메인에서 주파수 도메인으로의 변환이 적용되어 변환 계수들이 생성될 수 있다. 다만, 이와 달리,

상기 다중 핵심 변환이 적용되는 경우, DCT 타입 2, DST 타입 7, DCT 타입 8 및/또는 DST 타입 1 등을 기반으로 레지듀얼 신호(또는 레지듀얼 블록)에 대한 공간 도메인에서 주파수 도메인으로의 변환이 적용되어 변환 계수들(또는 1차 변환 계수들)이 생성될 수 있다. 여기서, DCT 타입 2, DST 타입 7, DCT 타입 8 및 DST 타입 1 등은 변환 타입, 변환 커널(kernel) 또는 변환 코어(core)라고 불릴 수 있다. 이러한 DCT/DST 변환 타입들은 기저 함수들을 기반으로 정의될 수 있다.

[97] 상기 다중 핵심 변환이 수행되는 경우, 상기 변환 커널들 중 대상 블록에 대한 수직 변환 커널 및/또는 수평 변환 커널이 선택될 수 있고, 상기 수직 변환 커널을 기반으로 상기 대상 블록에 대한 수직 변환이 수행되고, 상기 수평 변환 커널을 기반으로 상기 대상 블록에 대한 수평 변환이 수행될 수 있다. 여기서, 상기 수평 변환은 상기 대상 블록의 수평 성분들에 대한 변환을 나타낼 수 있고, 상기 수직 변환은 상기 대상 블록의 수직 성분들에 대한 변환을 나타낼 수 있다. 상기 수직 변환 커널/수평 변환 커널은 레지듀얼 블록을 포함하는 대상 블록(CU 또는 서브블록)의 예측 모드 및/또는 변환 인덱스를 기반으로 적응적으로 결정될 수 있다.

[98] 또는 예를 들어, MTS를 적용하여 1차 변환을 수행하는 경우, 특정 기저 함수들을 소정 값으로 설정하고, 수직 변환 또는 수평 변환일 때 어떠한 기저 함수들이 적용되는지 여부를 조합하여 변환 커널에 대한 매핑 관계를 설정할 수 있다. 예를 들어, 수평 방향 변환 커널을 trTypeHor로 나타내고, 수직 방향 변환 커널을 trTypeVer로 나타내는 경우, 0의 값을 가지는 trTypeHor 또는 trTypeVer는 DCT2로 설정될 수 있고, 1의 값을 가지는 trTypeHor 또는 trTypeVer는 DST7로 설정될 수 있다. 2의 값을 가지는 trTypeHor 또는 trTypeVer는 DCT8로 설정될 수 있다.

[99] 또는 예를 들어, 다수의 변환 커널 세트들 중 어느 하나를 지시하기 위하여 MTS 인덱스(index)가 인코딩되어 MTS 인덱스 정보가 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 여기서, MTS 인덱스는 tu_mts_idx 신호 요소 또는 mts_idx 신호 요소로 나타낼 수 있다. 예를 들어, MTS 인덱스가 0인 경우 trTypeHor 및 trTypeVer 값이 모두 0인 것을 나타낼 수 있고, MTS 인덱스가 1인 경우 trTypeHor 및 trTypeVer 값이 모두 1인 것을 나타낼 수 있고, MTS 인덱스가 2인 경우 trTypeHor 값은 2이고 trTypeVer 값은 1인 것을 나타낼 수 있고, MTS 인덱스가 3인 경우 trTypeHor 값은 1이고 trTypeVer 값은 2인 것을 나타낼 수 있고, MTS 인덱스가 4인 경우 trTypeHor 및 trTypeVer 값이 모두 2인 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, MTS 인덱스에 따른 변환 커널 세트는 다음의 표와 같이 나타낼 수 있다.

[100] [표1]

MTS index	0	1	2	3	4
trTypeHor	0	1	2	1	2
trTypeVer	0	1	1	2	2

- [101] 변환부는 상기 (1차) 변환 계수들을 기반으로 2차 변환을 수행하여 수정된(2차) 변환 계수들을 도출할 수 있다(S420). 상기 1차 변환은 공간 도메인에서 주파수 도메인으로의 변환이고, 상기 2차 변환은 (1차) 변환 계수들 사이에 존재하는 상관 관계(correlation)를 이용하여 보다 압축적인 표현으로 변환하는 것을 나타낼 수 있다.
- [102] 예를 들어, 상기 2차 변환은 비분리 변환(non-separable transform)을 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 2차 변환은 비분리 2차 변환(non-separable secondary transform, NSST) 또는 MDNSST(mode-dependent non-separable secondary transform)이라고 불릴 수 있다. 상기 비분리 2차 변환은 상기 1차 변환을 통하여 도출된 (1차) 변환 계수들을 비분리 변환 매트릭스(non-separable transform matrix)를 기반으로 2차 변환하여 레지듀얼 신호에 대한 수정된 변환 계수들(또는 2차 변환 계수들)을 생성하는 변환을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 비분리 변환 매트릭스를 기반으로 상기 (1차) 변환 계수들에 대하여 수직 변환 및 수평 변환을 분리하여(또는 수평 변환 및 수직 변환을 독립적으로) 적용하지 않고, 한번에 변환을 적용할 수 있다.
- [103] 다시 말해, 상기 비분리 2차 변환은 상기 (1차) 변환 계수들의 수직 성분 및 수평 성분 분리하지 않고, 예를 들어 2차원 신호(변환 계수)들을 특정 정해진 방향(예컨대, 행 우선(row-first) 방향 또는 열 우선(column-first) 방향)을 통하여 1차원 신호로 재정렬한 후, 상기 비분리 변환 매트릭스를 기반으로 수정된 변환 계수들(또는 2차 변환 계수들)을 생성하는 변환 방법을 나타낼 수 있다.
- [104] 예를 들어, 행 우선 방향(또는 순서)은 $M \times N$ 블록에 대해 1번째 행, 2번째 행, ..., N 번째 행의 순서에 따라 일렬로 배치하는 것을 나타낼 수 있고, 열 우선 방향(또는 순서)은 $M \times N$ 블록에 대해 1번째 열, 2번째 열, ..., M 번째 열의 순서에 따라 일렬로 배치하는 것을 나타낼 수 있다. 여기서, M 및 N 은 각각 블록의 너비(W) 및 높이(H)를 나타낼 수 있으며, 모두 양의 정수일 수 있다.
- [105] 예를 들어, 상기 비분리 2차 변환은 (1차) 변환 계수들로 구성된 블록(이하, 변환 계수 블록)의 좌상단(top-left) 영역에 대하여 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 계수 블록의 너비(W) 및 높이(H)가 모두 8 이상인 경우, 8×8 비분리 2차 변환이 상기 변환 계수 블록의 좌상단 8×8 영역에 대하여 적용될 수 있다. 또한, 상기 변환 계수 블록의 너비(W) 및 높이(H)가 모두 4 이상이며, 상기 변환 계수 블록의 너비(W) 또는 높이(H)가 8보다 작은 경우, 4×4 비분리 2차 변환이 상기 변환 계수 블록의 좌상단 $\min(8, W) \times \min(8, H)$ 영역에 대하여 적용될 수 있다. 다만, 실시예는 이에 한정되지 않으며, 예를 들어 상기 변환 계수 블록의 너비(W) 또는 높이(H)가 모두 4 이상인 조건만 만족하더라도, 4×4 비분리 2차 변환이 상기 변환 계수 블록의 좌상단 $\min(8, W) \times \min(8, H)$ 영역에 대하여 적용될 수도 있다.
- [106] 구체적으로 예를 들어, 4×4 입력 블록이 사용되는 경우 비분리 2차 변환은 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [107] 상기 4×4 입력 블록 X 는 다음과 같이 나타내어질 수 있다.

[108] [수식1]

$$X = \begin{bmatrix} X_{00} & X_{01} & X_{02} & X_{03} \\ X_{10} & X_{11} & X_{12} & X_{13} \\ X_{20} & X_{21} & X_{22} & X_{23} \\ X_{30} & X_{31} & X_{32} & X_{33} \end{bmatrix}$$

[109] 예를 들어, 상기 X의 벡터 형태는 다음과 같이 나타내어질 수 있다.

[110] [수식2]

$$\vec{X} = [X_{00} \ X_{01} \ X_{02} \ X_{03} \ X_{10} \ X_{11} \ X_{12} \ X_{13} \ X_{20} \ X_{21} \ X_{22} \ X_{23} \ X_{30} \ X_{31} \ X_{32} \ X_{33}]^T$$

[111] 수학적식 2를 참조하면,

$$\vec{X}$$

는 벡터 X를 나타낼 수 있으며, 행 우선(row-first) 순서에 따라 수학적식 1의 X의 2차원 블록을 1차원 벡터로 재배열하여 나타내어질 수 있다.

[112] 이 경우, 상기 2차 비분리 변환은 다음과 같이 계산될 수 있다.

[113] [수식3]

$$\vec{F} = T \cdot \vec{X}$$

[114] 여기서,

$$\vec{F}$$

는 변환 계수 벡터를 나타낼 수 있고, T는 16x16 (비분리) 변환 매트릭스를 나타낼 수 있다.

[115] 상기 수학적식 3을 기반으로 16x1 사이즈의

$$\vec{F}$$

가 도출될 수 있으며, 상기

$$\vec{F}$$

는 스캔 순서(수평, 수직 또는 대각(diagonal) 등)를 통하여 4x4 블록으로 재구성(re-organized)될 수 있다. 다만, 상술한 계산은 일 예로서 비분리 2차 변환의 계산 복잡도를 줄이기 위하여 HyGT(Hypercube-Givens Transform) 등이 비분리 2차 변환의 계산을 위하여 사용될 수도 있다.

[116] 한편, 상기 비분리 2차 변환은 모드 기반(mode dependent)으로 변환 커널(또는 변환 코어, 변환 타입)이 선택될 수도 있다. 여기서 모드는 인트라 예측 모드 및/또는 인터 예측 모드를 포함할 수 있다.

[117] 예를 들어, 상술한 바와 같이 상기 비분리 2차 변환은 상기 변환 계수 블록의 너비(W) 및 높이(H)를 기반으로 결정된 8x8 변환 또는 4x4 변환에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 8x8 변환은 W 및 H가 모두 8보다 같거나 큰 경우, 해당 변환 계수 블록 내부에 포함된 8x8 영역에 적용될 수 있는 변환을 나타낼 수 있으며, 상기 8x8 영역은 해당 변환 계수 블록 내부의 좌상단 8x8 영역일 수 있다.

또한, 이와 유사하게, 4x4 변환은 W 및 H가 모두 4보다 같거나 큰 경우, 해당 변환 계수 블록 내부에 포함된 4x4 영역에 적용될 수 있는 변환을 나타낼 수 있으며, 상기 4x4 영역은 해당 변환 계수 블록 내부의 좌상단 4x4 영역일 수 있다. 예를 들어, 8x8 변환 커널 매트릭스는 64x64/16x64 행렬이 될 수 있고, 4x4 변환 커널 매트릭스는 16x16/8x16 행렬이 될 수 있다.

[118] 이 때, 모드 기반 변환 커널 선택을 위하여, 8x8 변환 및 4x4 변환 모두에 대하여 비분리 2차 변환을 위한 변환 세트당 2개씩의 비분리 2차 변환 커널들이 구성될 수 있고, 변환 세트는 4개일 수 있다. 즉, 8x8 변환에 대하여 4개의 변환 세트가 구성될 수 있고, 4x4 변환에 대하여 4개의 변환 세트가 구성될 수 있다. 이 경우, 8x8 변환에 대한 4개의 변환 세트에는 각각 2개씩의 8x8 변환 커널들이 포함될 수 있고, 4x4 변환에 대한 4개의 변환 세트에는 각각 2개씩의 4x4 변환 커널들이 포함될 수 있다.

[119] 다만, 상기 변환의 사이즈, 상기 세트의 개수 및 세트 내 변환 커널들의 개수는 일 예로서 8x8 또는 4x4 이외의 사이즈가 사용될 수도 있고, 또는 n개의 세트들이 구성될 수도 있고, 각 세트 내에 k개의 변환 커널들이 포함될 수도 있다. 여기서, n 및 k는 각각 양의 정수일 수 있다.

[120] 예를 들어, 상기 변환 세트는 NSST 세트라고 불릴 수 있고, 상기 NSST 세트 내의 변환 커널은 NSST 커널이라고 불릴 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 세트들 중 특정 세트의 선택은 대상 블록(CU 또는 서브블록)의 인트라 예측 모드에 기반하여 수행될 수 있다.

[121] 예를 들어, 인트라 예측 모드는 2개의 비방향성(non-directional) 또는 비각도성(non-angular) 인트라 예측 모드들과 65개의 방향성(directional) 또는 각도성(angular) 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 상기 비방향성 인트라 예측 모드들은 0번인 플래너(planar) 인트라 예측 모드 및 1번인 DC 인트라 예측 모드를 포함할 수 있고, 상기 방향성 인트라 예측 모드들은 2번 내지 66번의 65개의 인트라 예측 모드들을 포함할 수 있다. 다만, 이는 일 예이므로, 본 문서에 따른 실시예는 인트라 예측 모드들의 개수가 다른 경우에도 적용될 수 있다. 한편, 경우에 따라 67번 인트라 예측 모드가 더 사용될 수 있으며, 상기 67번 인트라 예측 모드는 LM(linear model) 모드를 나타낼 수도 있다.

[122] 도 5는 65개의 예측 방향의 인트라 방향성 모드들을 예시적으로 나타낸다.

[123] 도 5를 참조하면, 좌상향 대각 예측 방향을 갖는 34번 인트라 예측 모드를 중심으로 수평 방향성(horizontal directionality)을 갖는 인트라 예측 모드와 수직 방향성(vertical directionality)을 갖는 인트라 예측 모드를 구분할 수 있다. 도 5의 H와 V는 각각 수평 방향성과 수직 방향성을 의미할 수 있으며, -32 ~ 32의 숫자는 샘플 그리드 포지션(sample grid position) 상에서 1/32 단위의 변위를 나타낼 수 있다. 이는 모드 인덱스 값에 대한 오프셋을 나타낼 수 있다.

[124] 예를 들어, 2번 내지 33번 인트라 예측 모드는 수평 방향성을 가질 수 있고, 34번 내지 66번 인트라 예측 모드는 수직 방향성을 가질 수 있다. 한편, 34번 인트라

예측 모드는 엄밀히 말해 수평 방향성도 수직 방향성도 아니라고 볼 수 있으나, 2차 변환의 변환 세트를 결정하는 관점에서 수평 방향성에 속한다고 분류될 수 있다. 이는 34번 인트라 예측 모드를 중심으로 대칭되는 수직 방향 모드에 대해서는 입력 데이터를 트랜스포즈(transpose)해서 사용하고 34번 인트라 예측 모드에 대해서는 수평 방향 모드에 대한 입력 데이터 정렬 방식을 사용하기 때문이다. 여기서, 입력 데이터를 트랜스포즈하는 것은 2차원 블록 데이터 $M \times N$ 에 대해 행이 열이 되고 열이 행이 되어 $N \times M$ 데이터를 구성하는 것을 의미할 수 있다.

- [125] 또한, 18번 인트라 예측 모드 및 50번 인트라 예측 모드는 각각 수평 인트라 예측 모드(horizontal intra prediction mode) 및 수직 인트라 예측 모드(vertical intra prediction mode)를 나타낼 수 있으며, 2번 인트라 예측 모드는 왼쪽 참조 픽셀을 가지고 우상향 방향으로 예측하므로 우상향 대각(diagonal) 인트라 예측 모드라 불릴 수 있고, 동일한 맥락으로 34번 인트라 예측 모드는 우하향 대각 인트라 예측 모드, 66번 인트라 예측 모드는 좌하향 대각 인트라 예측 모드라고 불릴 수 있다.
- [126] 한편, 비분리 변환에 특정 세트가 사용되는 것으로 결정되면, 비분리 2차 변환 인덱스를 통하여 상기 특정 세트 내 k 개의 변환 커널들 중 하나가 선택될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 RD(rate-distortion) 체크 기반으로 특정 변환 커널을 나타내는 비분리 2차 변환 인덱스를 도출할 수 있으며, 상기 비분리 2차 변환 인덱스를 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 상기 비분리 2차 변환 인덱스를 기반으로 특정 세트 내 k 개의 변환 커널들 중 하나를 선택할 수 있다. 예를 들어, 0의 값을 가지는 NSST 인덱스는 첫 번째 비분리 2차 변환 커널을 나타낼 수 있고, 1의 값을 가지는 NSST 인덱스는 두 번째 비분리 2차 변환 커널을 나타낼 수 있고, 2의 값을 가지는 NSST 인덱스는 세 번째 비분리 2차 변환 커널을 나타낼 수 있다. 또는 0의 값을 가지는 NSST 인덱스는 대상 블록에 대하여 첫 번째 비분리 2차 변환이 적용되지 않음을 나타낼 수 있고, 1 내지 3의 값을 가지는 NSST 인덱스는 상기 3개의 변환 커널들을 가리킬 수 있다.
- [127] 변환부는 선택된 변환 커널들을 기반으로 상기 비분리 2차 변환을 수행하고 수정된(2차) 변환 계수들을 획득할 수 있다. 상기 수정된 변환 계수들은 상술한 바와 같이 양자화부를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있고, 인코딩되어 디코딩 장치로 시그널링 및 인코딩 장치 내의 역양자화/역변환부로 전달될 수 있다.
- [128] 한편, 상술한 바와 같이 2차 변환이 생략되는 경우 상기 1차(분리) 변환의 출력인 (1차) 변환 계수들이 상술한 바와 같이 양자화부를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있고, 인코딩되어 디코딩 장치로 시그널링 및 인코딩 장치 내의 역양자화/역변환부로 전달될 수 있다.
- [129] 다시 도 4를 참조하면, 역변환부는 상술한 변환부에서 수행된 절차의 역순으로

일련의 절차를 수행할 수 있다. 역변환부는 (역양자화된) 변환 계수들을 수신하여, 2차 (역)변환을 수행하여 (1차) 변환 계수들을 도출하고(S450), 상기 (1차) 변환 계수들에 대하여 1차 (역)변환을 수행하여 레지듀얼 블록(레지듀얼 샘플들)을 획득할 수 있다(S460). 여기서, 상기 1차 변환 계수들은 역변환부 측에서 수정된(modified) 변환 계수들로 불릴 수 있다. 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 블록과 예측된 블록을 기반으로 복원 블록을 생성할 수 있고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있음은 상술한 바와 같다.

[130] 한편, 디코딩 장치는 2차 역변환 적용 여부 결정부(또는 이차 역변환의 적용 여부를 결정하는 요소) 및 2차 역변환 결정부(또는 이차 역변환을 결정하는 요소)를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 2차 역변환 적용 여부 결정부는 2차 역변환의 적용 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 2차 역변환은 NSST 또는 RST일 수 있고, 2차 역변환 적용 여부 결정부는 비트스트림으로부터 파싱 또는 획득한 이차 변환 플래그를 기반으로 2차 역변환의 적용 여부를 결정할 수 있다. 또는 예를 들어, 2차 역변환 적용 여부 결정부는 레지듀얼 블록의 변환 계수를 기반으로 2차 역변환의 적용 여부를 결정할 수도 있다.

[131] 2차 역변환 결정부는 2차 역변환을 결정할 수 있다. 이 때, 2차 역변환 결정부는 인트라 예측 모드에 따라 지정된 NSST(또는 RST) 변환 세트를 기반으로 현재 블록에 적용되는 2차 역변환을 결정할 수 있다. 또는 1차 변환 결정 방법에 의존적으로(depend on) 2차 변환 결정 방법이 결정될 수도 있다. 또는 인트라 예측 모드에 따라 1차 변환 및 2차 변환의 다양한 여러 조합이 결정될 수 있다. 예를 들어, 2차 역변환 결정부는 현재 블록의 크기를 기반으로 2차 역변환이 적용되는 영역을 결정할 수도 있다.

[132] 한편, 상술한 바와 같이 2차 (역)변환이 생략되는 경우 (역양자화된) 변환 계수들을 수신하여 상기 1차 (분리) 역변환을 수행하여 레지듀얼 블록(레지듀얼 샘플들)을 획득할 수 있다. 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 블록과 예측된 블록을 기반으로 복원 블록을 생성할 수 있고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있음은 상술한 바와 같다.

[133] 한편, 본 문서에서는 비분리 2차 변환에 수반되는 계산량과 메모리 요구량의 저감을 위하여 NSST의 개념에서 변환 매트릭스(커널)의 크기가 감소된 RST(reduced secondary transform)를 적용할 수 있다.

[134] 본 문서에서 RST는 간소화 팩터(factor)에 따라 크기가 감소된 변환 매트릭스(transform matrix)를 기반으로 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들에 대하여 수행되는 (간소화) 변환을 의미할 수 있다. 이를 수행하는 경우, 변환 매트릭스의 크기 감소로 인해 변환 시 요구되는 연산량이 감소될 수 있다. 즉, RST는 크기가 큰 블록의 변환 또는 비분리 변환 시 발생하는 연산 복잡도(complexity) 이슈를 해소하기 위해 이용될 수 있다.

[135] 예를 들어, RST는 감소된 변환(reduced transform), 감소된 2차 변환(reduced secondary transform), 감소 변환(reduction transform), 간소화한 변환(simplified

transform) 또는 간소화 변환(simple transform) 등 다양한 용어로 지칭될 수 있으며, RST이 지칭될 수 있는 명칭은 나열된 예시들에 한정되지 않는다. 또는 RST는 주로 변환 블록에서 0이 아닌 계수를 포함하는 저주파 영역에서 이루어지므로 LFNST(Low-Frequency Non-Separable Transform)로 불릴 수 있다.

- [136] 한편, 2차 역변환이 RST를 기반으로 이루어지는 경우, 인코딩 장치(200)의 역변환부(235)와 디코딩 장치(300)의 역변환부(322)는 변환 계수들에 대한 역 RST을 기반으로 수정된 변환 계수들을 도출하는 역 RST부와, 수정된 변환 계수들에 대한 역 1차 변환을 기반으로 상기 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 역 1차 변환부를 포함할 수 있다. 역 1차 변환은 레지듀얼에 적용되었던 1차 변환의 역변환을 의미한다. 본 문서에서 변환을 기반으로 변환 계수를 도출하는 것은 해당 변환을 적용하여 변환 계수를 도출하는 것을 의미할 수 있다.
- [137] 도 6 및 도 7은 본 문서의 일 실시예에 따른 RST를 설명하기 위한 도면이다.
- [138] 예를 들어, 도 6은 정방향 감소된 변환(forward reduced transform)이 적용되는 것을 설명하기 위한 도면일 수 있고, 도 7은 역방향 감소된 변환(inverse reduced transform)이 적용되는 것을 설명하기 위한 도면일 수 있다. 본 문서에서 대상 블록은 코딩이 수행되는 현재 블록, 레지듀얼 블록 또는 변환 블록을 나타낼 수 있다.
- [139] 예를 들어, RST에서는 N차원 벡터(N dimensional vector)가 다른 공간에 위치한 R차원 벡터(R dimensional vector)에 매핑되어 감소된 변환 매트릭스가 결정될 수 있다. 여기서, N 및 R은 각각 양의 정수일 수 있으며, R은 N보다 작을 수 있다. N은 변환이 적용되는 블록의 한 변의 길이(length)의 제곱 또는 변환이 적용되는 블록과 대응되는 변환 계수들의 총 개수를 의미할 수 있고, 간소화 팩터는 R/N 값을 의미할 수 있다. 간소화 팩터는 감소된 팩터(reduced factor), 감소 팩터(reduction factor), 간소화한 팩터(simplified factor) 또는 간소화 팩터(simple factor) 등 다양한 용어로 지칭될 수 있다. 한편, R은 감소된 계수(reduced coefficient)로 지칭될 수 있으나, 경우에 따라서는 간소화 팩터가 R을 의미할 수도 있다. 또한, 경우에 따라서 간소화 팩터는 N/R 값을 의미할 수도 있다.
- [140] 예를 들어, 간소화 팩터 또는 감소된 계수는 비트스트림을 통하여 시그널링될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 간소화 팩터 또는 감소된 계수에 대한 기 정의된 값이 각 인코딩 장치(200) 및 디코딩 장치(300)에 저장되어 있을 수 있으며, 이 경우 간소화 팩터 또는 감소된 계수는 별도로 시그널링되지 않을 수 있다.
- [141] 예를 들어, 간소화 변환 매트릭스의 사이즈($R \times N$)는 통상의 변환 매트릭스의 사이즈($N \times N$) 보다 작을 수 있으며, 다음의 수학적식과 같이 정의될 수 있다.

[142] [수식4]

$$T_{R \times N} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & \dots & t_{1N} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & & t_{2N} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ t_{R1} & t_{R2} & t_{R3} & \dots & t_{RN} \end{bmatrix}$$

[143] 예를 들어, 도 6에 도시된 감소된 변환(reduced transform) 블록 내의 매트릭스 T는 수학적 식 4의 매트릭스 $T_{R \times N}$ 를 나타낼 수 있다. 도 6과 같이 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들에 대하여 간소화 변환 매트릭스 $T_{R \times N}$ 가 곱해지는 경우, 대상 블록에 대한 변환 계수들이 도출될 수 있다.

[144] 예를 들어, 변환이 적용되는 블록의 사이즈가 8x8이고, R이 16인 경우(즉, $R/N = 16/64 = 1/4$), 도 6에 따른 RST는 아래의 수학적 식 5와 같은 행렬 연산으로 표현될 수 있다. 이 경우, 메모리와 곱하기 연산이 간소화 팩터에 의하여 대략 1/4로 감소할 수 있다.

[145] 본 문서에서 행렬 연산이란, 행렬을 열 벡터의 왼쪽에 두고 행렬과 열 벡터를 곱하여 열 벡터를 얻는 연산으로 이해될 수 있다.

[146] [수식5]

$$\begin{bmatrix} t_{1,1} & t_{1,2} & t_{1,3} & \dots & t_{1,64} \\ t_{2,1} & t_{2,2} & t_{2,3} & & t_{2,64} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ t_{16,1} & t_{16,2} & t_{16,3} & \dots & t_{16,64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_{64} \end{bmatrix}$$

[147] 수학적 식 5에서 r_1 내지 r_{64} 는 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 나타낼 수 있다. 또는 예를 들어, 일차 변환을 적용하여 생성된 변환 계수일 수 있다. 수학적 식 5의 연산 결과를 기반으로 대상 블록에 대한 변환 계수들 c_i 가 도출될 수 있다.

[148] 예를 들어, R이 16인 경우, 대상 블록에 대한 변환 계수들 c_1 내지 c_{16} 이 도출될 수 있다. 만약 RST가 아니라 통상의(regular) 변환이 적용되어 사이즈가 64x64($N \times N$)인 변환 매트릭스가 사이즈가 64x1($N \times 1$)인 레지듀얼 샘플들에 곱해졌다면 대상 블록에 대한 변환 계수들이 64개(N개)가 도출되었겠지만, RST가 적용되었기 때문에 대상 블록에 대한 변환 계수들이 16개(R개)만 도출되는 것이다. 대상 블록에 대한 변환 계수들의 총 개수가 N개에서 R개로 감소하여 인코딩 장치(200)가 디코딩 장치(300)로 전송하는 데이터의 양이 감소하므로 인코딩 장치(200) 및 디코딩 장치(300) 간 전송 효율이 증가할 수 있다.

[149] 변환 매트릭스의 사이즈 관점을 고려하면, 통상의 변환 매트릭스의 사이즈는 64x64($N \times N$)인데 간소화 변환 매트릭스의 사이즈는 16x64($R \times N$)로 감소하므로, 통상의 변환을 수행할 때와 비교하면 RST를 수행할 시 메모리 사용을 R/N 비율로 감소시킬 수 있다. 또한, 통상의 변환 매트릭스를 이용할 때의 곱셈 연산 수 $N \times N$ 과 비교하면, 간소화 변환 매트릭스를 이용하면 곱셈 연산 수를 R/N 비율로 감소($R \times N$)시킬 수 있다.

- [150] 일 실시예에서, 인코딩 장치(200)의 변환부(232)는 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 1차 변환 및 RST 기반의 2차 변환을 수행함으로써 대상 블록에 대한 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이러한 변환 계수들은 디코딩 장치(300)의 역변환부로 전달될 수 있으며, 디코딩 장치(300)의 역변환부(322)는 변환 계수들에 대한 역 RST(reduced secondary transform)을 기반으로 수정된 변환 계수들을 도출하고, 수정된 변환 계수들에 대한 역 1차변환을 기반으로 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [151] 일 실시예에 따른 역 RST 매트릭스 $T_{N \times R}$ 의 사이즈는 통상의 역변환 매트릭스의 사이즈 $N \times N$ 보다 작은 $N \times R$ 이며, 수학식 4에 도시된 간소화 변환 매트릭스 $T_{R \times N}$ 과 트랜스포즈(transpose) 관계에 있을 수 있다.
- [152] 도 7에 도시된 감소된 역변환(reduced inverse transform) 블록 내의 매트릭스 T^t 는 역 RST 매트릭스 $T_{R \times N}^T$ 을 나타낼 수 있다. 여기서, 위첨자 T는 트랜스포즈를 나타낼 수 있다. 도 7과 같이 대상 블록에 대한 변환 계수들에 대하여 역 RST 매트릭스 $T_{R \times N}^T$ 가 곱해지는 경우, 대상 블록에 대한 수정된 변환 계수들 또는 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있다. 역 RST 매트릭스 $T_{R \times N}^T$ 는 $(T_{R \times N})^T_{N \times R}$ 로 표현할 수도 있다.
- [153] 보다 구체적으로, 2차 역변환으로 역 RST가 적용되는 경우에는, 대상 블록에 대한 변환 계수들에 대하여 역 RST 매트릭스 $T_{R \times N}^T$ 가 곱해지면 대상 블록에 대한 수정된 변환 계수들이 도출될 수 있다. 한편, 역 1차변환으로 역 RST가 적용될 수 있고, 이 경우 대상 블록에 대한 변환 계수들에 대하여 역 RST 매트릭스 $T_{R \times N}^T$ 가 곱해지면 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있다.
- [154] 일 실시예에서, 역변환이 적용되는 블록의 사이즈가 8×8 이고, R이 16인 경우(즉, $R/N = 16/64 = 1/4$), 도 7에 따른 RST는 아래의 수학식 6과 같은 행렬 연산으로 표현될 수 있다.
- [155] [수식6]
- $$\begin{bmatrix} t_{1,1} & t_{2,1} & & t_{16,1} \\ t_{1,2} & t_{2,2} & \cdots & t_{16,2} \\ t_{1,3} & t_{2,3} & & t_{16,3} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ t_{1,64} & t_{2,64} & \cdots & t_{16,64} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_{16} \end{bmatrix}$$
- [156] 수학식 6에서 c_1 내지 c_{16} 은 대상 블록에 대한 변환 계수들을 나타낼 수 있다. 수학식 6의 연산 결과를 기반으로 대상 블록에 대한 수정된 변환 계수들 또는 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 나타내는 r_j 가 도출될 수 있다. 즉, 대상 블록에 대한 수정된 변환 계수들 또는 대상 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 나타내는 r_1 내지 r_N 이 도출될 수 있다.
- [157] 역변환 매트릭스의 사이즈 관점을 고려하면, 통상의 역변환 매트릭스의 사이즈는 $64 \times 64(N \times N)$ 인데 간소화 역변환 매트릭스의 사이즈는 $64 \times 16(N \times R)$ 으로 감소하므로, 통상의 역변환을 수행할 때와 비교하면 역 RST를 수행할 시 메모리

사용을 R/N 비율로 감소시킬 수 있다. 또한, 통상의 역변환 매트릭스를 이용할 때의 곱셈 연산 수 $N \times N$ 과 비교하면, 간소화 역변환 매트릭스를 이용하면 곱셈 연산 수를 R/N 비율로 감소($N \times R$)시킬 수 있다.

- [158] 한편, 8×8 RST에 대해서도 변환 세트 구성하여 적용할 수 있다. 즉, 변환 세트에 따라 해당 8×8 RST가 적용될 수 있다. 하나의 변환 세트는 화면 내 예측 모드에 따라 2개 또는 3개의 변환 커널들로 구성되어 있으므로 2차 변환을 적용하지 않는 경우까지 포함하여 최대 네 개의 변환 중 하나를 선택하도록 구성될 수 있다. 2차 변환을 적용하지 않을 때의 변환은 항등 행렬이 적용된 것이라고 간주될 수 있다. 네 개의 변환에 대해 각각 0, 1, 2 또는 3의 인덱스를 부여한다고 했을 때(예를 들어, 0번 인덱스를 항등 행렬, 즉 2차 변환을 적용하지 않는 경우로 할당할 수 있음), NSST 인덱스라는 선택 요소(syntax element)를 변환 계수 블록마다 시그널링하여 적용될 변환을 지정할 수 있다. 즉, NSST 인덱스를 통해 8×8 좌상단 블록에 대해서, 8×8 NSST를 지정할 수 있고, RST 구성에서는 8×8 RST를 지정할 수 있다. 8×8 NSST 및 8×8 RST는 변환의 대상이 되는 대상 블록의 W 및 H 가 모두 8보다 같거나 큰 경우, 해당 변환 계수 블록 내부에 포함된 8×8 영역에 적용될 수 있는 변환을 나타낼 수 있으며, 상기 8×8 영역은 해당 변환 계수 블록 내부의 좌상단 8×8 영역일 수 있다. 또한, 이와 유사하게, 4×4 NSST 및 4×4 RST는 대상 블록의 W 및 H 가 모두 4보다 같거나 큰 경우, 해당 변환 계수 블록 내부에 포함된 4×4 영역에 적용될 수 있는 변환을 나타낼 수 있으며, 상기 4×4 영역은 해당 변환 계수 블록 내부의 좌상단 4×4 영역일 수 있다.

- [159] 한편, 예를 들어 인코딩 장치는 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding) 또는 CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 코딩 방법을 기반으로 선택 요소의 값 또는 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들 등을 인코딩하여 비트스트림을 도출할 수 있다. 또한, 디코딩 장치는 지수 골롬 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등과 같은 다양한 코딩 방법을 기반으로 비트스트림을 디코딩하여 영상 복원에 필요한 선택 요소의 값 또는 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들 등을 도출할 수 있다.

- [160] 예를 들어, 상술한 코딩 방법들은 후술하는 내용과 같이 수행될 수 있다.

- [161] 도 8은 선택 요소를 인코딩하기 위한 CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding)을 예시적으로 나타낸다.

- [162] 예를 들어, CABAC의 코딩 과정에서 인코딩 장치는 입력 신호가 이진값이 아닌 선택 요소인 경우에는 상기 입력 신호의 값을 이진화(binarization)하여 입력 신호를 이진값으로 변환할 수 있다. 또한, 상기 입력 신호가 이미 이진값인 경우(즉, 상기 입력 신호의 값이 이진값인 경우)에는 이진화가 수행되지 않고 그대로 상기 입력 신호가 이용될 수 있다. 여기서, 이진값을 구성하는 각각의 이진수 0 또는 1을 빈(bin)이라고 할 수 있다. 예를 들어, 이진화된 후의 이진 스트림이 110인 경우, 1, 1 및 0 각각을 하나의 빈이라고 나타낼 수 있다. 하나의 선택 요소에

대한 상기 빈(들)은 상기 선택스 요소의 값을 나타낼 수 있다. 이러한 이진화는 Truncated Rice binarization process 또는 Fixed-length binarization process 등 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 선택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 상기 이진화 절차는 엔트로피 인코딩부 내의 이진화부에 의하여 수행될 수 있다.

- [163] 이후, 상기 선택스 요소의 이진화된 빈들은 정규(regular) 코딩 엔진 또는 바이패스(bypass) 코딩 엔진으로 입력될 수 있다. 인코딩 장치의 정규 코딩 엔진은 해당 빈에 대해 확률값을 반영하는 컨텍스트 모델(context model)을 할당할 수 있고, 할당된 컨텍스트 모델을 기반으로 해당 빈을 인코딩할 수 있다. 인코딩 장치의 상기 정규 코딩 엔진은 각 빈에 대한 코딩을 수행한 뒤에 해당 빈에 대한 컨텍스트 모델을 갱신할 수 있다. 상술한 내용과 같이 코딩되는 빈은 컨텍스트 코딩된 빈(context-coded bin)이라고 나타낼 수 있다.
- [164] 한편, 상기 선택스 요소의 이진화된 빈들이 상기 바이패스 코딩 엔진에 입력되는 경우에는 다음과 같이 코딩될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치의 바이패스 코딩 엔진은 입력된 빈에 대해 확률을 추정하는 절차와 코딩 후에 상기 빈에 적용한 확률 모델을 갱신하는 절차를 생략할 수 있다. 바이패스 코딩이 적용되는 경우, 인코딩 장치는 컨텍스트 모델을 할당하는 대신 균일한 확률 분포를 적용해 입력되는 빈을 코딩할 수 있고, 이를 통하여 인코딩 속도를 향상시킬 수 있다. 상술한 내용과 같이 코딩되는 빈은 바이패스 빈(bypass bin)이라고 나타낼 수 있다.
- [165] 엔트로피 디코딩은 상술한 엔트로피 인코딩과 동일한 과정을 역순으로 수행하는 과정을 나타낼 수 있다.
- [166] 디코딩 장치(엔트로피 디코딩부)는 인코딩된 영상/비디오 정보를 디코딩할 수 있다. 상기 영상/비디오 정보는 파티셔닝 관련 정보, 예측 관련 정보(ex. 인터/인트라 예측 구분 정보, 인트라 예측 모드 정보, 인터 예측 모드 정보 등), 레지듀얼 정보 또는 인루프 필터링 관련 정보 등을 포함할 수 있고, 또는 그에 관한 다양한 선택스 요소들을 포함할 수 있다. 상기 엔트로피 코딩은 선택스 요소 단위로 수행될 수 있다.
- [167] 디코딩 장치는 대상 선택스 요소들에 대한 이진화를 수행할 수 있다. 여기서 상기 이진화는 Truncated Rice binarization process 또는 Fixed-length binarization process 등 다양한 이진화 방법에 기반할 수 있으며, 대상 선택스 요소에 대한 이진화 방법은 미리 정의될 수 있다. 디코딩 장치는 상기 이진화 절차를 통하여 대상 선택스 요소들의 가용 값들에 대한 가용 빈 스트링들(빈 스트링 후보들)을 도출할 수 있다. 상기 이진화 절차는 엔트로피 디코딩부 내의 이진화부에 의하여 수행될 수 있다.
- [168] 디코딩 장치는 비트스트림 내 입력 비트(들)로부터 상기 대상 선택스 요소들에 대한 각 빈들을 순차적으로 디코딩 또는 파싱하면서, 도출된 빈 스트링을 해당 선택스 요소들에 대한 가용 빈 스트링들과 비교할 수 있다. 만약 도출된 빈

스트링이 상기 가용 빈 스트링들 중 하나와 같으면, 해당 빈 스트링에 대응하는 값이 해당 선택스 요소의 값으로 도출된다. 만약, 그렇지 않으면, 상기 비트스트림 내 다음 비트를 더 파싱 후 상술한 절차를 다시 수행할 수 있다. 이러한 과정을 통하여 비트스트림 내에 특정 정보(또는 특정 선택스 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.

[169] 디코딩 장치는 CABAC 또는 CAVLC 등의 엔트로피 코딩 기법을 기반으로 비트스트림으로부터 상기 빈 스트링 내 각 빈들을 컨텍스트 모델 기반 또는 바이패스 기반 디코딩할 수 있다

[170] 선택스 요소가 컨텍스트 모델을 기반으로 디코딩되는 경우, 디코딩 장치는 비트스트림을 통하여 상기 선택스 요소에 해당하는 빈을 수신할 수 있고, 상기 선택스 요소와 디코딩 대상 블록 또는 주변 블록의 디코딩 정보 또는 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 컨텍스트 모델(context model)을 결정할 수 있고, 결정된 컨텍스트 모델에 따라 상기 수신된 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 상기 선택스 요소의 값을 도출할 수 있다. 이후, 상기 결정된 컨텍스트 모델을 기반으로 다음으로 디코딩되는 빈의 컨텍스트 모델이 업데이트될 수 있다.

[171] 컨텍스트 모델은 컨텍스트 코딩(정규 코딩)되는 빈 별로 할당 및 업데이트될 수 있으며, 컨텍스트 모델은 컨텍스트 인덱스(ctxIdx: context index) 또는 컨텍스트 인덱스 증감(ctxInc: context index increment)을 기반으로 지시될 수 있다. ctxIdx는 ctxInc를 기반으로 도출될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 상기 정규 코딩되는 빈들 각각에 대한 컨텍스트 모델을 나타내는 ctxIdx는 ctxInc 및 컨텍스트 인덱스 오프셋(ctxIdxOffset: context index offset)의 합으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 ctxInc는 각 빈별로 다르게 도출될 수 있다. 상기 ctxIdxOffset는 상기 ctxIdx의 최소값(the lowest value)로 나타내어질 수 있다. 상기 ctxIdxOffset는 일반적으로 다른 선택스 요소에 대한 컨텍스트 모델들과의 구분을 위하여 이용되는 값일 수 있으며, 하나의 선택스 요소에 대한 컨텍스트 모델은 ctxInc를 기반으로 구분 또는 도출될 수 있다.

[172] 엔트로피 인코딩 절차에서 정규 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지 또는 바이패스 코딩 엔진을 통해 인코딩을 수행할 것인지가 결정될 수 있고, 이에 따라 코딩 경로가 스위칭될 수 있다. 엔트로피 디코딩은 엔트로피 인코딩과 동일한 과정을 역순으로 수행할 수 있다.

[173] 한편, 예를 들어, 선택스 요소가 바이패스 디코딩되는 경우, 디코딩 장치는 비트스트림을 통하여 상기 선택스 요소에 해당하는 빈을 수신할 수 있고, 균일한 확률 분포를 적용해 입력되는 빈을 디코딩할 수 있다. 이 경우, 디코딩 장치는 선택스 요소의 컨텍스트 모델을 도출하는 절차와 디코딩 이후에 상기 빈에 적용한 컨텍스트 모델을 갱신하는 절차는 생략될 수 있다.

- [174] 상술한 바와 같이 레지듀얼 샘플들은 변환, 양자화 과정을 거쳐서 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있다. 양자화된 변환 계수들은 변환 계수들이라고도 불릴 수 있다. 이 경우 블록 내 변환 계수들은 레지듀얼 정보의 형태로 시그널링될 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 레지듀얼 코딩에 관한 선택스 또는 선택스 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 레지듀얼 정보를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있고, 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 레지듀얼 정보를 디코딩하여 레지듀얼 (양자화된) 변환 계수들을 도출할 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 후술하는 바와 같이 해당 블록에 대하여 변환이 적용되었는지, 블록 내 마지막 유효 변환 계수의 위치가 어디인지, 서브블록 내 유효 변환 계수가 존재하는지 또는 유효 변환 계수의 크기/부호가 어떠한지 등을 나타내는 선택스 요소들을 포함할 수 있다.
- [175] 한편, 예를 들어, 도 2의 인코딩 장치 내의 예측부 또는 도 3의 디코딩 장치 내의 예측부는 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측에 대하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [176] 인트라 예측은 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 참조 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성하는 예측을 나타낼 수 있다. 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는 경우, 현재 블록의 인트라 예측에 사용할 주변 참조 샘플들이 도출될 수 있다. 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times nH$ 개의 샘플들, 현재 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times nW$ 개의 샘플들 및 현재 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 복수열의 상측 주변 샘플들 및 복수행의 좌측 주변 샘플들을 포함할 수도 있다. 또한, 상기 현재 블록의 주변 참조 샘플들은 $nW \times nH$ 크기의 현재 블록의 우측(right) 경계에 인접한 총 nH 개의 샘플들, 현재 블록의 하측(bottom) 경계에 인접한 총 nW 개의 샘플들 및 현재 블록의 우하측(bottom-right)에 이웃하는 1개의 샘플을 포함할 수도 있다.
- [177] 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(substitution)하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 또는, 이용 가능한 샘플들의 보간(interpolation)을 통하여 예측에 사용할 주변 참조 샘플들을 구성할 수 있다.
- [178] 주변 참조 샘플들이 도출된 경우, (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 또는 보간(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성(non-directional) 모드 또는 비각도(non-angular) 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다.

- [179] 또한, 상기 주변 참조 샘플들 중 상기 현재 블록의 예측 샘플을 기준으로 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향의 반대 방향에 위치하는 상기 제2 주변 샘플과 상기 제1 주변 샘플과의 보간을 통하여 상기 예측 샘플이 생성될 수도 있다. 상술한 경우는 선형 보간 인트라 예측(LIP: Linear interpolation intra prediction)이라고 불릴 수 있다. 또한, 선형 모델(linear model)을 이용하여 루마 샘플들을 기반으로 크로마 예측 샘플들이 생성될 수도 있다. 이 경우는 LM(linear model) 모드라고 불릴 수 있다. 또한, 필터링된 주변 참조 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 임시 예측 샘플을 도출하고, 상기 기존의 주변 참조 샘플들, 즉, 필터링되지 않은 주변 참조 샘플들 중 상기 인트라 예측 모드에 따라 도출된 적어도 하나의 참조 샘플과 상기 임시 예측 샘플을 가중합(weighted sum)하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수도 있다. 상술한 경우는 PDPC(Position dependent intra prediction)라고 불릴 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 다중 참조 샘플 라인 중 가장 예측 정확도가 높은 참조 샘플 라인을 선택하여 해당 라인에서 예측 방향에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 예측 샘플을 도출하고, 이때 사용된 참조 샘플 라인을 디코딩 장치에 지시(시그널링)하는 방법으로 인트라 예측 코딩을 수행할 수 있다. 상술한 경우는 multi-reference line (MRL) intra prediction 또는 MRL 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다. 또한, 현재 블록을 수직 또는 수평의 서브파티션들로 나누어 동일한 인트라 예측 모드를 기반으로 인트라 예측을 수행하되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플들을 도출하여 이용할 수 있다. 즉, 이 경우 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 상기 서브파티션들에 동일하게 적용되되, 상기 서브파티션 단위로 주변 참조 샘플을 도출하여 이용함으로써 경우에 따라 인트라 예측 성능을 높일 수 있다. 이러한 예측 방법은 intra sub-partitions (ISP) 또는 ISP 기반 인트라 예측이라고 불릴 수 있다.
- [180] 상술한 인트라 예측 방법들은 인트라 예측 모드와 구분하여 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 상기 인트라 예측 타입은 인트라 예측 기법 또는 부가 인트라 예측 모드 등 다양한 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어 상기 인트라 예측 타입(또는 부가 인트라 예측 모드 등)은 상술한 LIP, PDPC, MRL 및 ISP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 LIP, PDPC, MRL 또는 ISP 등의 특정 인트라 예측 타입을 제외한 일반 인트라 예측 방법은 노멀 인트라 예측 타입이라고 불릴 수 있다. 노멀 인트라 예측 타입은 상기와 같은 특정 인트라 예측 타입이 적용되지 않는 경우, 일반적으로 적용될 수 있으며, 상술한 인트라 예측 모드를 기반으로 예측이 수행될 수 있다. 한편, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링이 수행될 수도 있다.
- [181] 다시 말해, 인트라 예측 절차는 인트라 예측 모드/타입 결정 단계, 주변 참조 샘플 도출 단계 및 인트라 예측 모드/타입 기반 예측 샘플 도출 단계를 포함할 수 있다. 또한, 필요에 따라서 도출된 예측 샘플에 대한 후처리 필터링(post-filtering) 단계가 수행될 수도 있다.

- [182] 도 9 및 도 10은 ISP가 적용되는 블록이 블록의 사이즈를 기반으로 서브블록들로 분할되는 일 예를 나타낸다.
- [183] 한편, 상술한 인트라 예측 타입 중 ISP는 현재 블록을 수평 방향 또는 수직 방향으로 분할하고, 분할된 블록 단위로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 즉, ISP는 상기 현재 블록을 수평 방향 또는 수직 방향으로 분할하여 서브 블록들을 도출할 수 있고, 상기 서브 블록들 각각에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 이 경우, 분할된 서브 블록 단위로 인코딩/디코딩을 수행하여 복원 블록(reconstructed block)이 생성될 수 있고, 상기 복원 블록은 다음 분할된 서브 블록의 참조 블록으로 사용될 수 있다. 여기서, 서브 블록은 인트라 서브 파티션(Intra Sub-Partition)이라고 불릴 수도 있다.
- [184] 예를 들어, ISP가 적용되는 경우, 상기 현재 블록의 사이즈를 기반으로 현재 블록은 수직 방향(vertical) 또는 수평 방향(horizontal)으로 2개 또는 4개의 서브 파티션들로 분할될 수 있다.
- [185] 도 9를 참조하면 현재 블록의 사이즈가 4x8 또는 8x4 사이즈인 경우, 상기 현재 블록은 2개의 서브 블록들로 분할될 수 있다. 또한, 도 10을 참조하면 상기 현재 블록의 사이즈가 4x4, 4x8 및 8x4 사이즈이외의 사이즈인 경우(즉, 4x8 또는 8x4 사이즈보다 큰 경우), 상기 현재 블록은 4개의 서브 블록들로 분할될 수 있다.
- [186] 예를 들어, ISP의 적용을 위해 상기 ISP의 적용 여부를 나타내는 플래그는 블록 단위로 전송될 수 있고, 상기 ISP가 현재 블록에 적용되는 경우, 분할 타입이 수평인지 또는 수직인지 여부, 즉, 상기 분할 방향이 수평 방향인지 또는 수직 방향인지 여부를 나타내는 플래그가 인코딩/디코딩될 수 있다. 상기 ISP의 적용 여부를 나타내는 플래그는 ISP 플래그라고 불릴 수 있고, 상기 ISP 플래그는 intra_subpartitions_mode_flag 신택스 요소로 나타내어질 수 있다. 또한, 상기 분할 타입을 나타내는 플래그는 ISP 분할 플래그라고 불릴 수 있고, 상기 ISP 분할 플래그는 intra_subpartitions_split_flag 신택스 요소로 나타내어질 수 있다.
- [187] 예를 들어, ISP 플래그 또는 ISP 분할 플래그에 의해 현재 블록에 ISP가 적용되지 않음을 나타내는 정보(IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT), 수평 방향으로 분할됨을 나타내는 정보(IntraSubPartitionsSplitType == ISP_HOR_SPLIT) 또는 수직 방향으로 분할됨을 나타내는 정보(IntraSubPartitionsSplitType == ISP_VER_SPLIT)가 나타내어질 수 있다. 예를 들어, 상기 ISP 플래그 또는 ISP 분할 플래그는 블록의 서브파티셔닝에 관한 ISP 관련 정보라고 불릴 수도 있다.
- [188] 한편, 상술한 인트라 예측 타입들 외에도 ALWIP(affine linear weighted intra prediction)이 사용될 수 있다. 상기 ALWIP는 LWIP(linear weighted intra prediction), MWIP(matrix weighted intra prediction) 또는 MIP(matrix based intra prediction)이라고 불릴 수도 있다. 상기 ALWIP가 현재 블록에 대하여 적용되는 경우, i) 에버리징(averaging) 절차가 수행된 주변 참조 샘플들을 이용하여 ii) 매트릭스 벡터 멀티플리케이션(matrix-vector-multiplication) 절차를 수행하고, iii)

필요에 따라 수평/수직 보간(interpolation) 절차를 더 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

- [189] 상기 ALWIP를 위하여 사용되는 인트라 예측 모드들은 상술한 LIP, PDPC, MRL 또는 ISP 인트라 예측이나, 노멀 인트라 예측에서 사용되는 인트라 예측 모드들과 다르게 구성될 수 있다. 상기 ALWIP를 위한 인트라 예측 모드는 ALWIP 모드라고 불릴 수 있다. 예를 들어, 상기 ALWIP를 위한 인트라 예측 모드에 따라 상기 매트릭스 벡터 멀티플리케이션에서 사용되는 매트릭스 및 오프셋이 다르게 설정될 수 있다. 여기서 상기 매트릭스는 (어파인) 가중치 매트릭스라고 불릴 수 있고, 상기 오프셋은 (어파인) 오프셋 벡터 또는 (어파인) 바이어스(bias) 벡터라고 불릴 수 있다. 본 문서에서 ALWIP를 위한 인트라 예측 모드는 ALWIP 모드, ALWIP 인트라 예측 모드, LWIP 모드, LWIP 인트라 예측 모드, MWIP 모드, MWIP 인트라 예측 모드, MIP 모드 또는 MIP 인트라 예측 모드라고 불릴 수도 있다. 구체적인 ALWIP 방법에 대하여는 후술한다.
- [190] 도 11은 8x8 블록에 대한 MIP를 설명하기 위한 도면이다.
- [191] 너비 W 및 높이 H의 사각형 블록의 샘플들을 예측하기 위해, MIP는 블록의 좌측 경계(boundary) 주변의 샘플들 및 상측 경계 주변의 샘플들을 이용할 수 있다. 여기서, 좌측 경계 주변의 샘플들은 블록의 좌측 경계에 인접한 1개의 라인에 위치한 샘플들을 나타낼 수 있고, 복원된 샘플들을 나타낼 수 있다. 상측 경계 주변의 샘플들은 블록의 상측 경계에 인접한 1개의 라인에 위치한 샘플들을 나타낼 수 있고, 복원된 샘플들을 나타낼 수 있다.
- [192] 예를 들어, 복원된 샘플들이 가용하지 않은 경우, 종래의 인트라 예측에서와 같이 복원된 샘플들을 생성 또는 도출할 수 있고, 이를 이용할 수도 있다.
- [193] 예측 신호(또는 예측 샘플들)는 에버리징 과정(averaging process), 매트릭스 벡터 멀티플리케이션 과정(matrix vector multiplication process) 및 (선형) 보간 과정((linear) Interpolation process)을 기반으로 생성될 수 있다.
- [194] 예를 들어, 에버리징 과정은 평균화를 통해 경계 밖의 샘플들을 추출하는 과정일 수 있다. 예를 들어, 상기 추출하는 샘플들은 너비 W 및 높이 H가 모두 4인 경우, 4개의 샘플들일 수 있고, 그 외의 경우 8개의 샘플들일 수 있다. 예를 들어, 도 11에서 $\text{bdry}_{\text{left}}$ 및 bdry_{top} 은 각각 추출된 좌측 샘플들 및 상측 샘플들을 나타낼 수 있다.
- [195] 예를 들어, 매트릭스 벡터 멀티플리케이션 과정은 평균화된 샘플들을 입력으로 하여 매트릭스 벡터 멀티플리케이션을 수행하는 과정일 수 있다. 또는 오프셋이 이어서 추가될 수 있다. 예를 들어, 도 11에서 A_k 는 매트릭스를 나타낼 수 있고, b_k 는 오프셋을 나타낼 수 있고, bdry_{red} 는 에버리징 과정을 통해 추출된 샘플들에 대한 감소된(reduced) 신호일 수 있다. 또는 bdry_{red} 는 $\text{bdry}_{\text{left}}$ 및 bdry_{top} 에 대한 감소된 정보일 수 있다. 결과는 원본 블록 내의 서브샘플링된 샘플들의 세트에 대한 감소된 예측 신호(pred_{red})일 수 있다.
- [196] 예를 들어, (선형) 보간 과정은 선형 보간에 의해 서브샘플링된 세트에 대한

예측 신호로부터 나머지 위치들에서 예측 신호가 생성되는 과정일 수 있다. 여기서, 선형 보간은 각 방향에서의 단일 선형 보간을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 도 11에서 블록 내에 회색으로 표시된 감소된 예측 신호(pred_{red}) 및 주변 경계 샘플들을 기반으로 선형 보간을 수행할 수 있으며, 이를 통해 블록 내의 모든 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

- [197] 예를 들어, 예측 신호(또는 예측 블록, 예측 샘플들)를 생성하기 위해 요구되는 매트릭스들(도 11에서 A_k) 및 오프셋 벡터들(도 11에서 b_k)은 매트릭스들의 3개의 세트(S_0 , S_1 및 S_2)로부터 가져올 수 있다. 예를 들어, 세트 S_0 는 18개의 매트릭스들(A_0^i , $i=0, 1, \dots, 17$) 및 18개의 오프셋 벡터들(b_0^i , $i=0, 1, \dots, 17$)로 구성될 수 있다. 여기서, 18개의 매트릭스 각각은 16개의 행 및 4개의 열을 가질 수 있고, 18개의 오프셋 벡터들은 각각 16 사이즈를 가질 수 있다. 상기 세트 S_0 의 매트릭스들 및 오프셋 벡터들은 4×4 사이즈의 블록에 사용될 수 있다. 예를 들어, 세트 S_1 는 10개의 매트릭스들(A_1^i , $i=0, 1, \dots, 9$) 및 10개의 오프셋 벡터들(b_1^i , $i=0, 1, \dots, 9$)로 구성될 수 있다. 여기서, 10개의 매트릭스 각각은 16개의 행 및 8개의 열을 가질 수 있고, 10개의 오프셋 벡터들은 각각 16 사이즈를 가질 수 있다. 상기 세트 S_1 의 매트릭스들 및 오프셋 벡터들은 4×8 , 8×4 또는 8×8 사이즈의 블록에 사용될 수 있다. 예를 들어, 세트 S_2 는 6개의 매트릭스들(A_2^i , $i=0, 1, \dots, 5$) 및 6개의 오프셋 벡터들(b_2^i , $i=0, 1, \dots, 5$)로 구성될 수 있다. 여기서, 6개의 매트릭스 각각은 64개의 행 및 8개의 열을 가질 수 있고, 6개의 오프셋 벡터들은 각각 64 사이즈를 가질 수 있다. 상기 세트 S_2 의 매트릭스들 및 오프셋 벡터들은 나머지 모든 블록들에 사용될 수 있다.
- [198] 한편, 본 문서의 일 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST 인덱스 정보를 시그널링할 수 있다. 또는, 인코딩 장치는 MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보를 인코딩하여 비트스트림을 생성할 수 있고, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하여 MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보를 획득할 수 있다.
- [199] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 LFNST 변환 세트를 구성하는 변환 개수에 따라 이를 구분하기 위한 정보일 수 있다. 예를 들어, LFNST 인덱스 정보를 기반으로 MIP가 적용된 인트라 예측이 수행되는 블록에 대하여 최적의 LFNST 커널이 선택될 수 있다. 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 st_idx 신택스 요소 또는 lfnst_idx 신택스 요소로 나타내어질 수 있다.
- [200] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보(또는 st_idx 신택스 요소)는 다음의 표들과 같이 신택스에 포함될 수 있다.

[201] [37.2]

coding_unit(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType) {	Descriptor
if(tile_group_type != I sps_ibc_enabled_flag) {	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA)	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0 && tile_group_type != I)	
pred_mode_flag	ae(v)
if(((tile_group_type == I && cu_skip_flag[x0][y0] == 0) (tile_group_type != I && CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA)) && sps_ibc_enabled_flag)	
pred_mode_ibc_flag	ae(v)
}	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA) {	
if(sps_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(Abs(Log2(cbWidth) - Log2(cbHeight)) <= 2)	
intra_mip_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_mip_flag[x0][y0]) {	
intra_mip_mpm_flag[x0][y0]	ae(v)
if(intra_mip_mpm_flag[x0][y0])	
intra_mip_mpm_idx[x0][y0]	ae(v)
Else	
intra_mip_mpm_remainder[x0][y0]	ae(v)
} else {	
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 or MODE_IBC */	
if(cu_skip_flag[x0][y0] == 0)	

[202] [33.3]

merge_flag[x0][y0]	ae(v)
if(merge_flag[x0][y0]) {	
merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight)	
} else if (CuPredMode[x0][y0] == MODE_IBC) {	
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_amvr_enabled_flag && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0)) {	
amvr_precision_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
if(tile_group_type == B)	
inter_pred_idc[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_enabled_flag && cbWidth >= 16 && cbHeight >= 16) {	
inter_affine_flag[x0][y0]	ae(v)
if(sps_affine_type_flag && inter_affine_flag[x0][y0])	
cu_affine_type_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI && !inter_affine_flag[x0][y0] && RefIdxSymL0 > -1 && RefIdxSymL1 > -1)	
sym_mvd_flag[x0][y0]	ae(v)
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L1) {	
if(NumRefIdxActive[0] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l0[x0][y0]	ae(v)
mvd_coding(x0, y0, 0, 0)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 1)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 0, 2)	
mvp_l0_flag[x0][y0]	ae(v)
} else {	
MvdL0[x0][y0][0] = 0	
MvdL0[x0][y0][1] = 0	
}	
if(inter_pred_idc[x0][y0] != PRED_L0) {	
if(NumRefIdxActive[1] > 1 && !sym_mvd_flag[x0][y0])	
ref_idx_l1[x0][y0]	ae(v)
if(mvd_l1_zero_flag && inter_pred_idc[x0][y0] == PRED_BI) {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][0][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][1][1] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][0] = 0	
MvdCpL1[x0][y0][2][1] = 0	
} else {	
if(sym_mvd_flag[x0][y0]) {	
MvdL1[x0][y0][0] = -MvdL0[x0][y0][0]	
MvdL1[x0][y0][1] = -MvdL0[x0][y0][1]	
} else	
mvd_coding(x0, y0, 1, 0)	

[203] [34]

if(MotionModelIdx[x0][y0] > 0)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 1)	
if(MotionModelIdx[x0][y0] > 1)	
mvd_coding(x0, y0, 1, 2)	
mvp_l1_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
} else {	
MvdL1[x0][y0][0] = 0	
MvdL1[x0][y0][1] = 0	
}	
if((sps_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag == 0 && (MvdL0[x0][y0][0] != 0 MvdL0[x0][y0][1] != 0 MvdL1[x0][y0][0] != 0 MvdL1[x0][y0][1] != 0)) (sps_affine_amvr_enabled_flag && inter_affine_flag[x0][y0] == 1 && (MvdCpL0[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][0][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][1][1] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL0[x0][y0][2][1] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][0] != 0 MvdCpL1[x0][y0][2][1] != 0))) {	
amvr_flag [x0][y0]	ae(v)
if(amvr_flag[x0][y0])	
amvr_precision_flag [x0][y0]	ae(v)
}	
if(sps_gbi_enabled_flag && inter_pred_idx[x0][y0] == PRED_BI && luma_weight_l0_flag[ref_idx_l0 [x0][y0]] == 0 && luma_weight_l1_flag[ref_idx_l1 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_l0_flag[ref_idx_l0 [x0][y0]] == 0 && chroma_weight_l1_flag[ref_idx_l1 [x0][y0]] == 0 && cbWidth * cbHeight >= 256)	
gbi_idx [x0][y0]	ae(v)
}	
}	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag && !ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ) (!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
}	
}	
numSigCoeff = 0	

[204] [표5]

numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
if(Min(cbWidth, cbHeight) >= 4 && sps_st_enabled_flag == 1 && CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) && numZeroOutSigCoeff == 0) {	
st_idx[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
}	
}	

[205] 상기 표 2 내지 표 5는 하나의 선택스 또는 정보를 연속하여 나타낸 것일 수 있다.

[206] 예를 들어, 상기 표 2 내지 표 5에서 intra_mip_flag 선택스 요소, intra_mip_mpm_flag 선택스 요소, intra_mip_mpm_idx 선택스 요소, intra_mip_mpm_remainder 선택스 요소 또는 st_idx 선택스 요소가 나타내는 정보 또는 시맨틱스(semantics)는 다음의 표와 같을 수 있다.

[207] [표6]

intra_mip_flag[x0][y0] equal to 1 specifies that the intra prediction type for luma samples is matrix based intra prediction. intra_mip_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that the intra prediction type for luma samples is not matrix based intra prediction. When intra_mip_flag[x0][y0] is not present, it is inferred to be equal to 0.
The syntax elements intra_mip_mpm_flag[x0][y0], intra_mip_mpm_idx[x0][y0] and intra_mip_mpm_remainder[x0][y0] specify the matrix based intra prediction mode for luma samples. The array indices x0, y0 specify the location (x0 , y0) of the top-left luma sample of the considered coding block relative to the top-left luma sample of the picture. When intra_mip_mpm_flag[x0][y0] is equal to 1, the matrix based intra prediction mode is inferred from a neighbouring intra-predicted coding unit. When intra_mip_mpm_flag[x0][y0] is not present, it is inferred to be equal to 1.
st_idx[x0][y0] specifies which transform kernels (LFNST kernels) are applied to the LFNST for the current block. st_idx may indicate one of transform kernels in the LFNST transform set which may be determined based on intra/inter prediction and/or block size of the current block.

[208] 예를 들어, intra_mip_flag 선택스 요소는 루마 샘플들 또는 현재 블록에 MIP가 적용되는지에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 또는 예를 들어, intra_mip_mpm_flag 선택스 요소, intra_mip_mpm_idx 선택스 요소 또는 intra_mip_mpm_remainder 선택스 요소는 MIP가 적용되는 경우 현재 블록에 적용될 인트라 예측 모드에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 또는 예를 들어, st_idx 선택스 요소는 현재 블록을 위한 LFNST에 적용될 변환 커널(LFNST 커널)에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 즉, st_idx 선택스 요소는 LFNST 변환 세트 내에 변환 커널들 중 하나를 나타내는 정보일 수 있다. 여기서, st_idx 선택스 요소는 lfnst_idx 선택스 요소 또는 LFNST

인덱스 정보로 나타낼 수도 있다.

[209] 도 12는 MIP 및 LFNST가 적용되는 방법을 설명하는 순서도이다.

[210] 한편, 본 문서의 다른 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST 인덱스 정보를 시그널링하지 않을 수도 있다. 또는, 인코딩 장치는 MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보를 제외한 영상 정보를 인코딩하여 비트스트림을 생성할 수 있고, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하고, MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보 없이 상기 블록의 변환 과정을 수행할 수 있다.

[211] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보가 시그널링되지 않는 경우, LFNST 인덱스 정보는 기본 값으로 유도될 수 있다. 예를 들어, 기본 값으로 유도되는 LFNST 인덱스 정보는 0 값일 수 있다. 예를 들어, 값이 0인 LFNST 인덱스 정보는 해당 블록에 LFNST가 적용되지 않음을 나타낼 수 있다. 이 경우, LFNST 인덱스 정보를 전송하지 않음에 따라 LFNST 인덱스 정보를 코딩하기 위한 비트량이 저감되는 효과가 있을 수 있다. 또한, MIP 및 LFNST가 동시에 적용되는 것을 방지하여 복잡도를 감소시킬 수 있으며, 이에 따른 지연(latency) 저감 효과도 있을 수 있다.

[212] 도 12를 참조하면, 우선 해당 블록에 MIP가 적용되는지가 판단될 수 있다. 즉, `intra_mip_flag` 신택스 요소의 값이 1인지 0인지 판단할 수 있다(S1200). 예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소의 값이 1인 경우, true 또는 yes로 볼 수 있으며, 해당 블록에 MIP가 적용됨을 나타낼 수 있다. 따라서, 해당 블록에 MIP 예측을 수행할 수 있다(S1210). 즉, MIP 예측을 수행하여 해당 블록에 대한 예측 블록을 도출할 수 있다. 이후, 역 1 차 변환(inverse primary transform) 절차가 수행될 수 있고(S1220), 인트라 복원(intra reconstruction) 절차가 수행될 수 있다(S1230). 다시 말해, 비트스트림으로부터 획득되는 변환 계수에 대하여 역 1차 변환을 수행하여 레지듀얼 블록을 도출할 수 있으며, 상기 MIP 예측에 따른 예측 블록 및 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 블록을 생성할 수 있다. 즉, MIP가 적용되는 블록에 대한 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있다. 또는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST를 적용하지 않을 수 있다.

[213] 또는 예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소의 값이 0인 경우, false 또는 no로 볼 수 있으며, 해당 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타낼 수 있다. 즉, 해당 블록에는 종래의 인트라 예측이 적용될 수 있다(S1240). 즉, 종래의 인트라 예측을 수행하여 해당 블록에 대한 예측 블록을 도출할 수 있다. 이후, 해당 블록에 LFNST 인덱스 정보를 기반으로 해당 블록에 LFNST가 적용되는지가 판단될 수 있다. 다시 말해, `st_idx` 신택스 요소의 값이 0보다 큰지를 판단할 수 있다(S1250). 예를 들어, `st_idx` 신택스 요소의 값이 0보다 큰 경우, 상기 `st_idx` 신택스 요소가 나타내는 변환 커널을 이용하여 역 LFNST 변환(inverse LFNST transform) 절차를 수행할 수 있다(S1260). 또는 `st_idx` 신택스 요소의 값이 0보다 크지 않은 경우, 이는 해당 블록에 LFNST가 적용되지 않음을 나타낼 수 있으며,

역 LFNST 변환 절차를 수행하지 않을 수 있다. 이후, 역 1차 변환(inverse primary transform) 절차가 수행될 수 있고(S1220), 인트라 복원(intra reconstruction) 절차가 수행될 수 있다(S1230). 다시 말해, 비트스트림으로부터 획득되는 변환 계수에 대하여 역 1차 변환을 수행하여 레지듀얼 블록을 도출할 수 있으며, 상기 종래 인트라 예측에 따른 예측 블록 및 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 블록을 생성할 수 있다.

- [214] 정리하면, MIP가 적용되는 경우, LFNST 인덱스 정보의 복호화 없이 MIP 예측 블록 생성하고, 수신된 계수(coefficient)에 대한 역 1차 변환을 적용하여 최종적인 인트라 복원 신호를 생성할 수 있다.
- [215] 반면, MIP가 적용되지 않은 경우, LFNST 인덱스 정보를 복호화하고, 그 플래그(또는 LFNST 인덱스 정보 또는 st_idx 선택스 요소) 값이 0보다 큰 경우, 수신된 계수(coefficient)에 대해 역 LFNST 변환 및 역 1차 변환을 적용하여 최종적인 인트라 복원 신호를 생성할 수 있다.
- [216] 예를 들어, 상술한 절차를 위해 LFNST 인덱스 정보(또는 st_idx 선택스 요소)는 MIP가 적용되는지에 대한 정보(또는 intra_mip_flag 선택스 요소)를 기반으로 선택스 또는 영상 정보에 포함될 수 있고, 시그널링될 수 있다. 또는 LFNST 인덱스 정보(또는 st_idx 선택스 요소)는 MIP가 적용되는지에 대한 정보(또는 intra_mip_flag 선택스 요소)를 참조하여 선택적으로 구성/파싱/시그널링/전송/수신될 수 있다. 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 st_idx 선택스 요소 또는 lfnst_idx 선택스 요소로 나타내어질 수 있다.
- [217] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보(또는 st_idx 선택스 요소)는 표 7과 같이 포함될 수 있다.

[218] [표 7]

...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag &&	
!ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ)	
(!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
numSigCoeff = 0	
numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
if(Min(cbWidth, cbHeight) >= 4 && sps_st_enabled_flag == 1 &&	
CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA	
&& IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT	
&& !intra_mip_flag[x0][y0]) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) &&	
numZeroOutSigCoeff == 0) {	
st_idx[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
}	
...	

[219] 예를 들어, 표 7을 참조하면, st_idx 선택스 요소는 intra_mip_flag 선택스 요소를 기반으로 포함될 수 있다. 다시 말해, intra_mip_flag 선택스 요소의 값이 0(!intra_mip_flag)인 경우 st_idx 선택스 요소가 포함될 수 있다.

[220] 또는 예를 들어, LFNST 인덱스 정보(또는 lfnst_idx 선택스 요소)는 표 8과 같이 포함될 수도 있다.

[221] [표8]

if(Min(lfstWidth, lfstHeight) >= 4 && sps_lfst_enabled_flag == 1 && CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && lfstNotTsFlag == 1 && (treeType == DUAL_TREE_CHROMA !intra_mip_flag[x0][y0] Min(lfstWidth, lfstHeight) >= 16) && Max(cbWidth, cbHeight) <= MaxTbSizeY) {	
if((IntraSubPartitionsSplitType != ISP_NO_SPLIT LfstDcOnly == 0) && LfstZeroOutSigCoeffFlag == 1)	
lfst_idx	ae(v)
}	
if(treeType != DUAL_TREE_CHROMA && lfst_idx == 0 && transform_skip_flag[x0][y0][0] == 0 && Max(cbWidth, cbHeight) <= 32 && IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT && cu_sbt_flag == 0 && MtsZeroOutSigCoeffFlag == 1 && MtsDcOnly == 0) {	
if((CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTER && sps_explicit_mts_inter_enabled_flag) (CuPredMode[chType][x0][y0] == MODE_INTRA && sps_explicit_mts_intra_enabled_flag))	
mts_idx	ae(v)
}	

[222] 예를 들어, 표 8을 참조하면, lfst_idx 선택 요소는 intra_mip_flag 선택 요소로 기반으로 포함될 수 있다. 다시 말해, intra_mip_flag 선택 요소의 값이 0(!intra_mip_flag)인 경우 lfst_idx 선택 요소가 포함될 수 있다.

[223] 예를 들어, 표 7 또는 표 8을 참조하면, st_idx 선택 요소 또는 lfst_idx 선택 요소는 블록의 서브파티셔닝에 관한 ISP(Intra Sub-Partitions) 관련 정보를 기반으로 포함될 수도 있다. 예를 들어, ISP 관련 정보는 ISP 플래그 또는 ISP 분할 플래그를 포함할 수 있으며, 이를 통해 블록에 서브파티셔닝이 수행되는지에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 서브파티셔닝이 수행되는지에 대한 정보는 IntraSubPartitionsSplitType으로 나타내어질 수 있고, ISP_NO_SPLIT는 서브파티셔닝이 수행되지 않음을 나타낼 수 있고, ISP_HOR_SPLIT은 수평 방향으로 서브파티셔닝이 수행됨을 나타낼 수 있고, ISP_VER_SPLIT은 수직 방향으로 서브파티셔닝이 수행됨을 나타낼 수 있다.

[224] 상기 레지듀얼 관련 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는

[225] 한편, 본 문서의 또 다른 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST 인덱스 정보를 별도로 시그널링하지 않고, 유도할 수 있다. 또는 인코딩 장치는 MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보를 제외한 영상 정보를 인코딩하여 비트스트림을 생성할 수 있고, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하고, MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보를 유도하여 획득할 수 있고, 이를 기반으로 상기 블록의 변환 과정을 수행할 수 있다.

[226] 즉, 해당 블록에 대해 LFNST 인덱스 정보를 복호화하지 않을 수 있으나, 유도 과정을 통해 LFNST 변환 세트를 구성하는 변환들을 구분하는 인덱스를 결정할 수 있다. 또는 유도 과정을 통해 MIP가 적용된 블록에 별도의 최적화된 변환 커널이 사용되도록 결정할 수도 있다. 이 경우, MIP가 적용된 블록에 대해서

최적의 LFNST 커널을 선택하면서도 이를 코딩하기 위한 비트량을 저감하는 효과를 가질 수 있다.

[227] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 인트라 예측을 위한 참조 라인 인덱스 정보, 인트라 예측 모드 정보, 블록의 크기 정보 또는 MIP 적용 여부 정보 중 적어도 하나를 기반으로 유도될 수 있다.

[228] 한편, 본 문서의 또 다른 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대한 LFNST 인덱스 정보를 시그널링하기 위해 이진화할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록에 MIP가 적용되는지 여부에 따라 적용 가능한 LFNST 변환의 개수가 다를 수 있으며, 이를 위해 LFNST 인덱스 정보에 대한 이진화 방법이 선택적으로 스위칭될 수 있다.

[229] 예를 들어, MIP가 적용된 블록에 대하여 하나의 LFNST 커널이 사용될 수 있고, 이 커널은 MIP가 적용되지 않은 블록에 적용되는 LFNST 커널들 중 하나일 수 있다. 또는 MIP가 적용된 블록에 대하여 기존에 사용되었던 LFNST 커널을 사용하지 않고, MIP가 적용된 블록에 최적화된 별개의 커널을 정의하여 사용될 수도 있다.

[230] 이 경우, MIP가 적용된 블록에 대하여 그렇지 않은 블록보다 감소된 개수의 LFNST 커널이 사용됨으로서, LFNST 인덱스 정보를 시그널링하는 데에 따른 오버헤드를 저감할 수 있고, 복잡도를 감소하는 효과가 있을 수 있다.

[231] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 다음의 표와 같은 이진화 방법이 이용될 수 있다.

[232] [표9]

Syntax structure	Syntax element	Binarization	
		Process	Input parameters
			
	st_idx[][] intra_mip_flag[][] == false	TR	cMax = 2, cRiceParam = 0
	st_idx[][] intra_mip_flag[][] == true	FL	cMax = 1

[233] 표 9를 참조하면, 예를 들어, st_idx 신택스 요소는 해당 블록에 MIP가 적용되지 않는 경우, intra_mip_flag[][]==false인 경우 또는 intra_mip_flag 신택스 요소의 값이 0인 경우, TR(Truncated Rice)로 이진화될 수 있다. 예를 들어, 이 경우 입력 파라미터인 cMax는 2의 값을 가질 수 있고, cRiceParam은 0의 값을 가질 수 있다.

[234] 또는 예를 들어, st_idx 신택스 요소는 해당 블록에 MIP가 적용되는 경우, intra_mip_flag[][]==true인 경우 또는 intra_mip_flag 신택스 요소의 값이 1인 경우, FL(Fixed-Length)로 이진화될 수 있다. 예를 들어, 이 경우 입력 파라미터인 cMax는 1의 값을 가질 수 있다.

[235] 여기서, 상기 st_idx 신택스 요소는 LFNST 인덱스 정보를 나타낼 수 있으며, lfnst_idx 신택스 요소로 나타낼 수도 있다.

- [236] 한편, 본 문서의 또 다른 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST 관련 정보를 시그널링할 수 있다.
- [237] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 하나의 선택스 요소를 포함할 수 있고, 하나의 선택스 요소를 기반으로 LFNST가 적용되는지에 대한 정보 및 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 이 경우, LFNST 인덱스 정보는 예를 들어, `st_idx` 선택스 요소 또는 `lfnst_idx` 선택스 요소로 나타낼 수 있다.
- [238] 또는 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 하나 이상의 선택스 요소를 포함할 수 있고, 하나 이상의 선택스 요소를 기반으로 LFNST가 적용되는지에 대한 정보 및 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, LFNST 인덱스 정보는 2개의 선택스 요소를 포함할 수 있다. 이 경우, LFNST 인덱스 정보는 LFNST가 적용되는지에 대한 정보를 나타내는 선택스 요소 및 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보를 나타내는 선택스 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, LFNST가 적용되는지에 대한 정보는 LFNST 플래그라고 나타낼 수 있으며, `st_flag` 선택스 요소 또는 `lfnst_flag` 선택스 요소로 나타낼 수도 있다. 또는 예를 들어, LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보는 변환 커널 인덱스 플래그라고 나타낼 수 있으며, `st_idx_flag` 선택스 요소, `st_kernel_flag` 선택스 요소, `lfnst_idx_flag` 선택스 요소 또는 `lfnst_kernel_flag` 선택스 요소로 나타낼 수도 있다. 예를 들어, LFNST 인덱스 정보가 상술한 바와 같이 하나 이상의 선택스 요소를 포함하는 경우, LFNST 인덱스 정보는 LFNST 관련 정보라고 불릴 수도 있다.
- [239] 예를 들어, LFNST 관련 정보(예를 들어, `st_flag` 선택스 요소 또는 `st_idx_flag` 선택스 요소)는 표 10과 같이 포함될 수 있다.

[240] [표 10]

...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag &&	
!ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ)	
(!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
numSigCoeff = 0	
numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
if(Min(cbWidth, cbHeight) >= 4 && sps_st_enabled_flag == 1 &&	
CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA	
&& IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) &&	
numZeroOutSigCoeff == 0) {	
st_flag[x0][y0]	ae(v)
if(st_flag[x0][y0])	
st_idx_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
}	
...	

[241] 한편, MIP가 적용되는 블록은 MIP가 적용되지 않은 블록과 다른 개수의 LFNST 변환 (커널)이 사용될 수 있다. 예를 들어, MIP가 적용되는 블록은 하나의 LFNST 변환 커널만이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 상기 하나의 LFNST 변환 커널은 MIP가 적용되지 않는 블록에 적용되는 LFNST 커널들 중 하나일 수 있다. 또는 MIP가 적용된 블록에 대하여 기존에 사용되었던 LFNST 커널을 사용하지 않고, MIP가 적용된 블록에 최적화된 별개의 커널을 정의하여 사용될 수도 있다.

[242] 이 경우, LFNST 관련 정보 중 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보(예를 들어, 변환 커널 인덱스 플래그)는 MIP가 적용되었는지에 따라 선택적으로 시그널링될 수 있으며, 이 때의 LFNST 관련 정보는 예를 들어 표 11과 같이 포함될 수 있다.

[243] [표 11]

...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && merge_flag[x0][y0] == 0)	
cu_cbf	ae(v)
if(cu_cbf) {	
if(CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER && sps_sbt_enabled_flag &&	
!ciip_flag[x0][y0]) {	
if(cbWidth <= MaxSbtSize && cbHeight <= MaxSbtSize) {	
allowSbtVerH = cbWidth >= 8	
allowSbtVerQ = cbWidth >= 16	
allowSbtHorH = cbHeight >= 8	
allowSbtHorQ = cbHeight >= 16	
if(allowSbtVerH allowSbtHorH allowSbtVerQ allowSbtHorQ)	
cu_sbt_flag	ae(v)
}	
if(cu_sbt_flag) {	
if((allowSbtVerH allowSbtHorH) && (allowSbtVerQ allowSbtHorQ))	
cu_sbt_quad_flag	ae(v)
if((cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerQ && allowSbtHorQ)	
(!cu_sbt_quad_flag && allowSbtVerH && allowSbtHorH))	
cu_sbt_horizontal_flag	ae(v)
cu_sbt_pos_flag	ae(v)
}	
}	
}	
numSigCoeff = 0	
numZeroOutSigCoeff = 0	
transform_tree(x0, y0, cbWidth, cbHeight, treeType)	
if(Min(cbWidth, cbHeight) >= 4 && sps_st_enabled_flag == 1 &&	
CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA	
&& IntraSubPartitionsSplitType == ISP_NO_SPLIT) {	
if((numSigCoeff > ((treeType == SINGLE_TREE) ? 2 : 1)) &&	
numZeroOutSigCoeff == 0) {	
st_flag[x0][y0]	ae(v)
if(st_flag[x0][y0] && !intra_mip_flag[x0][y0])	
st_idx_flag[x0][y0]	ae(v)
}	
}	
}	
}	
}	
}	
...	

[244] 다시 말해, 표 11을 참조하면, LFNST를 위해 사용되는 변환 커널의 종류에 대한 정보(또는 st_idx_flag 선택스 요소)는 해당 블록에 MIP가 적용되었는지에 대한 정보(또는 intra_mip_flag 선택스 요소)를 기반으로 포함될 수 있다. 또는 예를 들어, st_idx_flag 선택스 요소는 해당 블록에 MIP가 적용되지 않는 경우 (!intra_mip_flag) 시그널링될 수 있다.

[245] 예를 들어, 상기 표 10 또는 표 11에서 st_flag 선택스 요소 또는 st_idx_flag 선택스 요소가 나타내는 정보 또는 시맨틱스(semantics)는 다음의 표와 같을 수 있다.

[246] [표12]

st_flag[x0][y0] specifies whether secondary transform is applied or not. st_flag[x0][y0] equal to 0 specifies that the secondary transform is not applied. The array indices x0, y0 specify the location (x0, y0) of the top-left sample of the considered transform block relative to the top-left sample of the picture. When st_flag[x0][y0] is not present, st_idx[x0][y0] is inferred to be equal to 0.
st_idx_flag[x0][y0] specifies which secondary transform kernel is applied between two candidate kernels in a selected transform set. The array indices x0, y0 specify the location (x0, y0) of the top-left sample of the considered transform block relative to the top-left sample of the picture. When st_idx_flag[x0][y0] is not present, st_idx[x0][y0] is inferred to be equal to 0.

[247] 예를 들어, **st_flag** 선택스 요소는 2차 변환이 적용되는지에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, **st_flag** 선택스 요소의 값이 0인 경우, 2차 변환이 적용되지 않음을 나타낼 수 있고, 1인 경우 2차 변환이 적용됨을 나타낼 수 있다. 예를 들어, **st_idx_flag** 선택스 요소는 선택된 변환 세트 내의 2개의 후보 커널들 중 적용되는 2차 변환 커널에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

[248] 예를 들어, LFNST 관련 정보는 다음의 표과 같은 이진화 방법이 이용될 수 있다.

[249] [표13]

Syntax structure	Syntax element	Binarization	
		Process	Input parameters
.....			
	st_flag [][]	FL	cMax = 1
	st_idx_flag [][]	FL	cMax = 1

[250] 표 13을 참조하면, 예를 들어, **st_flag** 선택스 요소는 FL로 이진화될 수 있다. 예를 들어, 이 경우 입력 파라미터인 cMax는 1의 값을 가질 수 있다. 또는 예를 들어, **st_idx_flag** 선택스 요소는 FL로 이진화될 수 있다. 예를 들어, 이 경우 입력 파라미터인 cMax는 1의 값을 가질 수 있다.

[251] 예를 들어, 표 10 또는 표 11을 참조하면 **st_flag** 선택스 요소 또는 **st_idx_flag** 선택스 요소의 descriptor는 ae(v)일 수 있다. 여기서, ae(v)는 컨텍스트 적응적 산술 엔트로피 코딩(context-adaptive arithmetic entropy-coding)을 나타낼 수 있다. 또는 descriptor가 ae(v)인 선택스 요소는 컨텍스트 적응적 산술 엔트로피 코딩된 선택스 요소(context-adaptive arithmetic entropy-coded syntax element)일 수 있다. 즉, LFNST 관련 정보(예를 들어, **st_flag** 선택스 요소 또는 **st_idx_flag** 선택스 요소)는 컨텍스트 적응적 산술 엔트로피 코딩이 적용될 수 있다. 또는 LFNST 관련 정보(예를 들어, **st_flag** 선택스 요소 또는 **st_idx_flag** 선택스 요소)는 컨텍스트 적응적 산술 엔트로피 코딩이 적용된 정보 또는 선택스 요소일 수 있다. 또는 LFNST 관련 정보(예를 들어, **st_flag** 선택스 요소 또는 **st_idx_flag**

선택스 요소의 빈 스트링의 빈들)는 상술한 CABAC 등을 기반으로 인코딩/디코딩될 수 있다. 여기서, 컨텍스트 적응적 산술 엔트로피 코딩은 컨텍스트 모델 기반 코딩, 컨텍스트 코딩 또는 정규 코딩이라 나타낼 수도 있다.

- [252] 예를 들어, LFNST 관련 정보(예를 들어, `st_flag` 선택스 요소 또는 `st_idx_flag` 선택스 요소)의 컨텍스트 인덱스 증감(`ctxInc`: context index increment) 또는 `st_flag` 선택스 요소 또는 `st_idx_flag` 선택스 요소의 빈 위치에 따른 `ctxInc`는 표 14과 같이 할당 또는 결정될 수 있다. 또는 표 14과 같이 `st_flag` 선택스 요소 또는 `st_idx_flag` 선택스 요소의 빈 위치에 따라 컨텍스트 모델이 선택될 수 있다. 또는 표 14와 같이 할당 또는 결정되는 `st_flag` 선택스 요소 또는 `st_idx_flag` 선택스 요소의 빈 위치에 따른 `ctxInc`를 기반으로 컨텍스트 모델이 선택될 수 있다.

- [253] [표 14]

Syntax element	binIdx					
	0	1	2	3	4	>= 5
.....						
<code>st_flag[][]</code>	0,1 (clause 9.5.4.2.8)	na	na	na	na	na
<code>st_idx_flag[][]</code>	bypass	na	na	na	na	na

- [254] 표 14를 참조하면, 예를 들어 `st_flag` 선택스 요소(의 빈 스트링의 빈 또는 첫 번째 빈)는 2개의 컨텍스트 모델(또는 `ctxIdx`)을 사용할 수 있으며, 0 또는 1의 값을 가지는 `ctxInc`를 기반으로 컨텍스트 모델이 선택될 수 있다. 또는 예를 들어, `st_idx_flag` 선택스 요소(의 빈 스트링의 빈 또는 첫 번째 빈)는 바이패스 코딩이 적용될 수 있다. 또는 균일한 확률 분포를 적용하여 코딩할 수 있다.

- [255] 예를 들어, 상기 `st_flag` 선택스 요소(의 빈 스트링의 빈 또는 첫 번째 빈)의 `ctxInc`는 다음의 표 15를 기반으로 결정될 수 있다.

- [256] [표 15]

9.5.4.2.8 Derivation process of <code>ctxInc</code> for the syntax element <code>st_flag</code> Inputs to this process are the colour component index <code>cIdx</code>, the luma or chroma location (<code>x0</code>, <code>y0</code>) specifying the top-left sample of the current luma or chroma coding block relative to the top-left sample of the current picture depending on <code>cIdx</code>, the tree type <code>treeType</code> and the multiple transform selection index <code>tu_mts_idx[x0][y0]</code>. Output of this process is <code>ctxInc</code>. The assignment of <code>ctxInc</code> is specified as follows: $ctxInc = (tu_mts_idx[x0][y0] == 0 \ \&\& \ treeType \neq SINGLE_TREE) ? 1 : 0$

- [257] 표 15를 참조하면, 예를 들어 상기 `st_flag` 선택스 요소(의 빈 스트링의 빈 또는 첫 번째 빈)의 `ctxInc`는 MTS 인덱스(또는 `tu_mts_idx` 선택스 요소) 또는 트리타입 정보(`treeType`)를 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, `ctxInc`는 MTS 인덱스의 값이 0이고, 트리타입이 싱글 트리가 아닌 경우 1로 도출될 수 있다. 또는 `ctxInc`는 MTS 인덱스의 값이 0이 아니거나 트리타입이 싱글 트리인 경우 0으로 도출될 수 있다.

- [258] 이 경우, MIP가 적용된 블록에 대하여 그렇지 않은 블록보다 감소된 개수의 LFNST 커널이 사용됨으로서, LFNST 인덱스 정보를 시그널링하는 데에 따른 오버헤드를 저감할 수 있고, 복잡도를 감소하는 효과가 있을 수 있다.
- [259] 한편, 본 문서의 또 다른 실시예는 MIP가 적용되는 블록에 대하여 LFNST 커널을 유도하여 사용할 수 있다. 즉, LFNST 커널에 관한 정보를 별도로 시그널링하지 않고, 유도할 수 있다. 또는 인코딩 장치는 MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보 또는 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널(의 종류)에 대한 정보를 제외한 영상 정보를 인코딩하여 비트스트림을 생성할 수 있고, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하고, MIP가 적용되는 블록의 변환을 위한 LFNST 인덱스 정보 또는 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널에 대한 정보를 유도하여 획득할 수 있고, 이를 기반으로 상기 블록의 변환 과정을 수행할 수 있다.
- [260] 즉, 해당 블록에 대해 LFNST 인덱스 정보 또는 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널에 대한 정보를 복호화하지 않을 수 있으나, 유도 과정을 통해 LFNST 변환 세트를 구성하는 변환들을 구분하는 인덱스를 결정할 수 있다. 또는 유도 과정을 통해 MIP가 적용된 블록에 별도의 최적화된 변환 커널이 사용되도록 결정할 수도 있다. 이 경우, MIP가 적용된 블록에 대해서 최적의 LFNST 커널을 선택하면서도 이를 코딩하기 위한 비트량을 저감하는 효과를 가질 수 있다.
- [261] 예를 들어, LFNST 인덱스 정보 또는 LFNST를 위해 사용되는 변환 커널에 대한 정보는 인트라 예측을 위한 참조 라인 인덱스 정보, 인트라 예측 모드 정보, 블록의 크기 정보 또는 MIP 적용 여부 정보 중 적어도 하나를 기반으로 유도될 수 있다.
- [262] 상술한 본 문서의 실시예들에서 FL(Fixed-Length) 이진화는 특정 비트 수와 같이 고정된 길이로 이진화하는 방법을 나타낼 수 있으며, 특정 비트 수는 미리 정의될 수도 있고 또는 cMax를 기반으로 나타낼 수 있다. TU(Truncated Unary) 이진화는 표현하고자 하는 심볼의 개수만큼의 1과 한 개의 0을 이용하여 표현하고자 하는 심볼의 개수가 최대 길이와 동일한 경우, 0을 덧붙이지 않는 가변 길이로 이진화하는 방법을 나타낼 수 있으며, 최대 길이는 cMax를 기반으로 나타낼 수 있다. TR(Truncated Rice) 이진화는 TU + FL과 같이 prefix 및 suffix를 연결한 형태로 이진화하는 방법을 나타낼 수 있으며, 최대 길이 및 시프트(shift) 정보를 이용하나, 시프트 정보가 0의 값을 가지는 경우 TU와 동일할 수 있다. 여기서, 최대 길이는 cMax를 기반으로 나타낼 수 있으며, 시프트 정보는 cRiceParam를 기반으로 나타낼 수 있다.
- [263] 도 13 및 도 14는 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 인코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.
- [264] 도 13에서 개시된 방법은 도 2 또는 도 14에서 개시된 인코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 13의 S1300 내지 S1310은 도 14의 상기 인코딩 장치의 예측부(220)에 의하여 수행될 수 있고, 도 13의 S1320 내지

S1330은 도 14의 상기 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230)에 의하여 수행될 수 있고, 도 13의 S1340은 도 14의 상기 인코딩 장치의 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 도 13에서 도시하지 않았으나, 도 14에서 상기 인코딩 장치의 예측부(220)에 의하여 예측 샘플들 또는 예측 관련 정보를 도출할 수 있고, 상기 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(230)에 의하여 원본 샘플들 또는 예측 샘플들로부터 레지듀얼 정보가 도출될 수 있고, 상기 인코딩 장치의 엔트로피 인코딩부(240)에 의하여 레지듀얼 정보 또는 예측 관련 정보로부터 비트스트림이 생성될 수 있다. 도 13에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함할 수 있다.

- [265] 도 13을 참조하면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행하여 현재 블록의 예측 샘플들을 생성할 수 있고(S1300), 수행한 인트라 예측을 기반으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 타입 정보를 생성할 수 있다(S1310). 예를 들어, 인코딩 장치는 RD(rate distortion) 코스트(cost)를 고려하여 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 및/또는 인트라 예측 타입을 결정할 수 있다. 인트라 예측 모드 정보는 상기 결정한 인트라 예측 모드를 나타내는 정보일 수 있고, 인트라 예측 타입 정보는 상기 결정한 인트라 예측 타입을 나타내는 정보일 수 있다. 즉, 인코딩 장치는 결정한 인트라 예측 모드를 기반으로 인트라 예측 모드 정보를 생성할 수 있다. 또는 인코딩 장치는 결정한 인트라 예측 타입을 기반으로 인트라 예측 타입 정보를 생성할 수 있다.
- [266] 인트라 예측 타입 정보는 현재 블록에 인접한 참조 라인을 사용하는 노멀 인트라 예측 타입, 현재 블록에 인접하지 않은 참조 라인을 사용하는 MRL(Multi-Reference Line), 현재 블록에 대하여 서브파티셔닝을 수행하는 ISP(Intra Sub-Partitions) 또는 매트릭스를 이용하는 MIP(Matrix based Intra Prediction) 등의 적용 여부에 대한 정보를 나타낼 수 있다.
- [267] 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 ISP의 서브파티셔닝에 관한 ISP(Intra Sub-Partitions) 관련 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, ISP 관련 정보는 상기 현재 블록에 ISP가 적용되는지 여부를 나타내는 ISP 플래그 또는 분할되는 방향을 나타내는 ISP 분할 플래그를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, MIP 플래그는 `intra_mip_flag` 신택스 요소를 나타낼 수 있다. 또는 예를 들어, ISP 플래그는 `intra_subpartitions_mode_flag` 신택스 요소를 나타낼 수 있고, ISP 분할 플래그는 `intra_subpartitions_split_flag` 신택스 요소를 나타낼 수 있다.
- [268] 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드들 중 현재 블록에 적용될 인트라 예측 모드를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드들은 0번 내지 66번 인트라 예측 모드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 0번 인트라 예측 모드는 플래너 모드를 나타낼 수 있고, 1번 인트라 예측 모드는 DC 모드를 나타낼 수 있다. 또한,

2번 내지 66번 인트라 예측 모드는 방향성 또는 각도성 인트라 예측 모드라고 나타낼 수 있으며, 참조할 방향을 나타낼 수 있다. 또는 0번 및 1번 인트라 예측 모드는 비방향성 또는 비각도성 인트라 예측 모드라고 나타낼 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 5와 함께 상술하였다.

- [269] 예를 들어, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 예측 관련 정보를 생성할 수 있으며, 예측 관련 정보는 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 인트라 예측 모드 및/또는 인트라 예측 타입을 기반으로 상기 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 또는 예측 관련 정보를 기반으로 상기 예측 샘플들을 생성할 수 있다.
- [270] 인코딩 장치는 예측 샘플들을 기반으로 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다(S1320). 예를 들어, 인코딩 장치는 원본 샘플들(예를 들어, 입력 영상 신호) 및 상기 예측 샘플들을 기반으로 상기 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다. 또는 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 원본 샘플들 및 상기 예측 샘플들 간의 차이를 기반으로 상기 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다.
- [271] 인코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 변환 계수들에 관한 정보를 포함하는 레지듀얼 정보를 생성할 수 있다(S1330). 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 1차 변환을 수행하여 변환 계수들을 도출할 수 있다. 또는 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 1차 변환을 수행하여 임시 변환 계수들을 도출할 수 있고, 임시 변환 계수들에 LFNST를 적용하여 변환 계수들을 도출할 수도 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 장치는 상기 LFNST가 적용된 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보를 생성할 수 있다. 즉, 상기 변환 계수들에 관한 정보의 생성에 이용된 변환 커널을 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 생성할 수 있다.
- [272] 예를 들어, 인코딩 장치는 변환 계수를 기반으로 양자화를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 또한, 인코딩 장치는 상기 양자화된 변환 계수들을 기반으로 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수 있다. 또한, 상기 레지듀얼 정보는 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 간략히 변환 계수들에 관한 정보라고 불릴 수도 있다.
- [273] 인코딩 장치는 인트라 예측 타입 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩할 수 있다(S1340). 예를 들어, 레지듀얼 정보는 상술한 바와 같이 (양자화된) 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수도 있다. 또는 예를 들어, 상기 영상 정보는 레지듀얼 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수도 있다.
- [274] 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타내는 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 레지듀얼 관련 정보는 상기 MIP

플래그 또는 상기 현재 블록의 사이즈를 기반으로 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 레지듀얼 관련 정보는 상기 MIP 플래그 또는 상기 현재 블록에 관한 정보를 기반으로 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

여기서, 상기 현재 블록에 관한 정보는 상기 현재 블록의 사이즈, 싱글 트리 또는 듀얼 트리를 나타내는 트리 구조 정보, LFNST 가용 플래그 또는 ISP 관련 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 MIP 플래그는 상기 레지듀얼 관련 정보가 LFNST 인덱스 정보를 포함하는지 여부를 판단하기 위한 복수의 조건들 중 하나일 수 있으며, 상기 MIP 플래그 외에 상기 현재 블록의 사이즈 등과 같은 다른 조건에 의해 상기 레지듀얼 관련 정보가 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수도 있다. 다만, 이하에서는 상기 MIP 플래그를 중심으로 설명하겠다. 여기서, LFNST 인덱스 정보는 변환 인덱스 정보라고 나타낼 수도 있다. 또는 LFNST 인덱스 정보는 `st_idx` 신덱스 요소 또는 `lfnst_idx` 신덱스 요소로 나타낼 수도 있다.

[275] 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있다. 즉, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용됨을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신덱스 요소의 값이 1인 경우), 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있고, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신덱스 요소의 값이 0인 경우), 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[276] 또는 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신덱스 요소의 값이 0인 경우), 상기 ISP 관련 정보(`IntraSubPartitionsSplitType`)를 참조하여 상기 레지듀얼 관련 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 여기서, `IntraSubPartitionsSplitType`는 ISP가 적용되지 않음(`ISP_NO_SPLIT`), 수평 방향으로 적용(`ISP_HOR_SPLIT`) 또는 수직 방향으로 적용(`ISP_VER_SPLIT`)을 나타낼 수 있으며, 이는 상기 ISP 플래그 또는 상기 ISP 분할 플래그를 기반으로 도출될 수 있다.

[277] 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 현재 블록에 상기 MIP가 적용됨을 나타냄에 따라 상기 LFNST 인덱스 정보가 유도 또는 도출되어 사용될 수 있으며, 이 경우, 상기 영상 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있다. 즉, 인코딩 장치는 상기 LFNST 인덱스 정보를 시그널링하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 유도 또는 도출되어 사용될 수 있다.

- [278] 또는 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환이 적용되는지를 나타내는 LFNST 플래그 및/또는 변환 커널(kernel) 후보들 중 상기 현재 블록에 적용된 변환 커널을 나타내는 변환 커널 인덱스 플래그를 포함할 수도 있다. 즉, 상기 LFNST 인덱스 정보는 하나의 신택스 요소 또는 하나의 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타낼 수 있으나, 2개의 신택스 요소 또는 2개의 정보를 기반으로 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 플래그는 st_flag 신택스 요소 또는 lfnst_flag 신택스 요소로 나타낼 수도 있고, 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 st_idx_flag 신택스 요소, st_kernel_flag 신택스 요소, lfnst_idx_flag 신택스 요소 또는 lfnst_kernel_flag 신택스 요소로 나타낼 수도 있다. 여기서, 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 비분리 변환이 적용됨을 나타내는 상기 LFNST 플래그 및 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보에 포함될 수도 있다. 즉, 상기 LFNST 플래그가 상기 비분리 변환이 적용됨을 나타내고, 상기 MIP 플래그가 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함할 수 있다.
- [279] 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 현재 블록에 상기 MIP가 적용됨을 나타냄에 따라 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그가 유도 또는 도출되어 사용될 수 있으며, 이 경우 상기 영상 정보는 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하지 않을 수 있다. 즉, 인코딩 장치는 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 시그널링하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 유도 또는 도출되어 사용될 수 있다.
- [280] 예를 들어, 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보는 이진화를 통해 나타내어질 수 있다. 예를 들어, 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, st_idx 신택스 요소 또는 lfnst_idx 신택스 요소)는 TR(Truncated Rice) 기반 이진화를 통해 나타내어질 수 있고, 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, st_idx 신택스 요소 또는 lfnst_idx 신택스 요소)는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 나타내어질 수 있다. 즉, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 경우(예를 들어, intra_mip_flag 신택스 요소가 0 또는 false인 경우), 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, st_idx 신택스 요소 또는 lfnst_idx 신택스 요소)는 TR 기반 이진화를 통해 나타내어질 수 있고, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용됨을 나타내는 경우(예를 들어, intra_mip_flag 신택스 요소가 1 또는 true인 경우), 상기 LFNST 인덱스 정보(예를

들어, `st_idx` 신택스 요소 또는 `lfnst_idx` 신택스 요소)는 FL 기반 이진화를 통해 나타내어질 수 있다.

[281] 또는 예를 들어, 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하고, 상기 LFNST 인덱스 정보가 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하는 경우, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 나타내어질 수 있다.

[282] 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상술한 바와 같은 이진화를 통해 빈 스트링(의 빈)으로 나타내어질 수 있으며, 이를 코딩하여 비트, 비트 스트링 또는 비트스트림을 생성할 수 있다.

[283] 예를 들어, 상기 LFNST 플래그의 빈 스트링의 (첫 번째) 빈은 컨텍스트 코딩을 기반으로 코딩될 수 있고, 상기 컨텍스트 코딩은 상기 LFNST 플래그에 관한 컨텍스트 인덱스 증감의 값을 기반으로 수행될 수 있다. 여기서, 컨텍스트 코딩은 컨텍스트 모델을 기반으로 수행되는 코딩으로 정규(regular) 코딩이라고 불릴 수도 있다. 또한, 컨텍스트 모델은 컨텍스트 인덱스(`ctxIdx`)에 의해 나타내어질 수 있고, 상기 컨텍스트 인덱스는 컨텍스트 인덱스 증감(`ctxInc`) 및 컨텍스트 인덱스 오프셋(`ctxIdxOffset`)을 기반으로 나타내어질 수 있다. 예를 들어, 상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 0 및 1을 포함하는 후보들 중 하나로 나타내어질 수 있다. 예를 들어, 상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 변환 커널 세트들 중 상기 현재 블록에 사용할 변환 커널 세트를 나타내는 MTS 인덱스(예를 들어, `mts_idx` 신택스 요소 또는 `tu_mts_idx` 신택스 요소) 및 상기 현재 블록의 분할 구조를 나타내는 트리 타입 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 여기서, 트리 타입 정보는 현재 블록의 루마 성분과 크로마 성분의 분할 구조가 동일함을 나타내는 싱글 트리 또는 현재 블록의 루마 성분과 크로마 성분의 분할 구조가 서로 다름을 나타내는 듀얼 트리를 나타낼 수 있다.

[284] 예를 들어, 상기 변환 커널 인덱스 플래그의 빈 스트링의 (첫 번째) 빈은 바이패스 코딩을 기반으로 코딩될 수 있다. 여기서, 바이패스 코딩은 균일한 확률 분포를 기반으로 컨텍스트 코딩을 수행하는 것을 나타낼 수도 있으며, 컨텍스트 코딩의 업데이트 절차 등이 생략됨으로써 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

[285] 또는 도 13에 도시하지 않았으나, 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들 및 상기 예측 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성할 수도 있다. 또한, 상기 복원 샘플들을 기반으로 복원 블록 및 복원 픽처가 도출될 수도 있다.

[286] 예를 들어, 인코딩 장치는 상술한 정보들(또는 신택스 요소들) 모두 또는 일부를 포함하는 영상 정보를 인코딩하여 비트스트림 또는 인코딩된 정보를 생성할 수 있다. 또는 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 또한, 상기 비트스트림 또는 인코딩된 정보는 네트워크 또는 저장매체를 통하여 디코딩 장치로 전송될 수 있다. 또는, 상기 비트스트림 또는 인코딩된 정보는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장될 수 있으며, 상기 비트스트림 또는 상기 인코딩된 정보는 상술한

영상 인코딩 방법에 의해 생성될 수 있다.

- [287] 도 15 및 도 16은 본 문서의 실시예(들)에 따른 비디오/영상 디코딩 방법 및 관련 컴포넌트의 일 예를 개략적으로 나타낸다.
- [288] 도 15에서 개시된 방법은 도 3 또는 도 16에서 개시된 디코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 15의 S1500은 도 16에서 상기 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 수행될 수 있고, 도 15의 S1510은 도 16에서 상기 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320)에 의하여 수행될 수 있고, 도 15의 S1520은 도 16에서 상기 디코딩 장치의 가산부(340)에 의하여 수행될 수 있다. 또한, 도 15에서 도시하지 않았으나, 도 16에서 상기 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(310)에 의하여 비트스트림으로부터 예측 관련 정보 또는 레지듀얼 정보가 도출할 수 있고, 상기 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부(320)에 의하여 레지듀얼 정보로부터 레지듀얼 샘플들이 도출될 수 있고, 상기 디코딩 장치의 예측부(330)에 의하여 예측 관련 정보로부터 예측 샘플들이 도출될 수 있고, 상기 디코딩 장치의 가산부(340)에 의하여 레지듀얼 샘플들 또는 예측 샘플들로부터 복원 블록 또는 복원 픽처가 도출될 수 있다. 도 15에서 개시된 방법은 본 문서에서 상술한 실시예들을 포함할 수 있다.
- [289] 도 15를 참조하면, 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 수신할 수 있다(S1300). 예를 들어, 상기 영상 정보는 인트라 예측 타입 정보를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하여 인트라 예측 타입 정보 또는 레지듀얼 관련 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 비트스트림은 인코딩된 (영상) 정보라고 불릴 수도 있다.
- [290] 예를 들어, 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 예측 관련 정보를 획득할 수 있으며, 예측 관련 정보는 인트라 예측 모드 정보 및/또는 인트라 예측 타입 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 예측 관련 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다.
- [291] 인트라 예측 모드 정보는 인트라 예측 모드들 중 현재 블록에 적용될 인트라 예측 모드를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드들은 0번 내지 66번 인트라 예측 모드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 0번 인트라 예측 모드는 플래너 모드를 나타낼 수 있고, 1번 인트라 예측 모드는 DC 모드를 나타낼 수 있다. 또한, 2번 내지 66번 인트라 예측 모드는 방향성 또는 각도성 인트라 예측 모드라고 나타낼 수 있으며, 참조할 방향을 나타낼 수 있다. 또는 0번 및 1번 인트라 예측 모드는 비방향성 또는 비각도성 인트라 예측 모드라고 나타낼 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 5와 함께 상술하였다.
- [292] 또한, 인트라 예측 타입 정보는 현재 블록에 인접한 참조 라인을 사용하는 노멀 인트라 예측 타입, 현재 블록에 인접하지 않은 참조 라인을 사용하는 MRL(Multi-Reference Line), 현재 블록에 대하여 서브파티셔닝을 수행하는 ISP(Intra Sub-Partitions) 또는 매트릭스를 이용하는 MIP(Matrix based Intra Prediction) 등의 적용 여부에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

- [293] 예를 들어, 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 레지듀얼 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 레지듀얼 정보는 레지듀얼 샘플들을 도출하기 위해 이용되는 정보를 나타낼 수 있으며, 레지듀얼 샘플들에 관한 정보, (역) 변환 관련 정보 및/또는 (역) 양자화 관련 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 레지듀얼 정보는 (양자화된) 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [294] 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 ISP의 서브파티셔닝에 관한 ISP(Intra Sub-Partitions) 관련 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, ISP 관련 정보는 상기 현재 블록에 ISP가 적용되는지 여부를 나타내는 ISP 플래그 또는 분할되는 방향을 나타내는 ISP 분할 플래그를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, MIP 플래그는 `intra_mip_flag` 선택스 요소를 나타낼 수 있다. 또는 예를 들어, ISP 플래그는 `intra_subpartitions_mode_flag` 선택스 요소를 나타낼 수 있고, ISP 분할 플래그는 `intra_subpartitions_split_flag` 선택스 요소를 나타낼 수 있다.
- [295] 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타내는 LFNST(Low Frequency Non Separable Transform) 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 레지듀얼 관련 정보는 상기 MIP 플래그 또는 상기 현재 블록의 사이즈를 기반으로 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 레지듀얼 관련 정보는 상기 MIP 플래그 또는 상기 현재 블록에 관한 정보를 기반으로 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 현재 블록에 관한 정보는 상기 현재 블록의 사이즈, 싱글 트리 또는 듀얼 트리를 나타내는 트리 구조 정보, LFNST 가용 플래그 또는 ISP 관련 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 MIP 플래그는 상기 레지듀얼 관련 정보가 LFNST 인덱스 정보를 포함하는지 여부를 판단하기 위한 복수의 조건들 중 하나일 수 있으며, 상기 MIP 플래그 외에 상기 현재 블록의 사이즈 등과 같은 다른 조건에 의해 상기 레지듀얼 관련 정보가 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수도 있다. 다만, 이하에서는 상기 MIP 플래그를 중심으로 설명하겠다. 여기서, LFNST 인덱스 정보는 변환 인덱스 정보라고 나타낼 수도 있다. 또는 LFNST 인덱스 정보는 `st_idx` 선택스 요소 또는 `lfnst_idx` 선택스 요소로 나타낼 수도 있다.
- [296] 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있다. 즉, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용됨을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 선택스 요소의 값이 1인 경우), 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않을 수 있고, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을

나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소의 값이 0인 경우), 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[297] 또는 예를 들어, 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소의 값이 0인 경우), 상기 ISP 관련 정보(`IntraSubPartitionsSplitType`)를 참조하여 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 여기서, `IntraSubPartitionsSplitType`는 ISP가 적용되지 않음(`ISP_NO_SPLIT`), 수평 방향으로 적용(`ISP_HOR_SPLIT`) 또는 수직 방향으로 적용(`ISP_VER_SPLIT`)을 나타낼 수 있으며, 이는 상기 ISP 플래그 또는 상기 ISP 분할 플래그를 기반으로 도출될 수 있다.

[298] 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 현재 블록에 상기 MIP가 적용됨을 나타냄에 따라 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않는 경우 즉, 상기 LFNST 인덱스 정보가 시그널링되지 않는 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보는 유도 또는 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 도출될 수 있다.

[299] 또는 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환이 적용되는지를 나타내는 LFNST 플래그 및/또는 변환 커널(kernel) 후보들 중 상기 현재 블록에 적용된 변환 커널을 나타내는 변환 커널 인덱스 플래그를 포함할 수도 있다. 즉, 상기 LFNST 인덱스 정보는 하나의 신택스 요소 또는 하나의 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타낼 수 있으나, 2개의 신택스 요소 또는 2개의 정보를 기반으로 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 플래그는 `st_flag` 신택스 요소 또는 `lfnst_flag` 신택스 요소로 나타낼 수도 있고, 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 `st_idx_flag` 신택스 요소, `st_kernel_flag` 신택스 요소, `lfnst_idx_flag` 신택스 요소 또는 `lfnst_kernel_flag` 신택스 요소로 나타낼 수도 있다. 여기서, 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 비분리 변환이 적용됨을 나타내는 상기 LFNST 플래그 및 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보에 포함될 수도 있다. 즉, 상기 LFNST 플래그가 상기 비분리 변환이 적용됨을 나타내고, 상기 MIP 플래그가 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함할 수 있다.

[300] 예를 들어, 상기 MIP 플래그가 현재 블록에 상기 MIP가 적용됨을 나타냄에 따라 상기 영상 정보가 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하지 않는 경우 즉, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그가 시그널링되지 않는 경우, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스

플래그는 유도 또는 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 도출될 수 있다.

[301] 예를 들어, 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보는 이진화를 통해 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, `st_idx` 신택스 요소 또는 `lfnst_idx` 신택스 요소)는 TR(Truncated Rice) 기반 이진화를 통해 도출될 수 있고, 상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, `st_idx` 신택스 요소 또는 `lfnst_idx` 신택스 요소)는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 도출될 수 있다. 즉, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소가 0 또는 false인 경우), 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, `st_idx` 신택스 요소 또는 `lfnst_idx` 신택스 요소)는 TR 기반 이진화를 통해 도출될 수 있고, 상기 MIP 플래그가 상기 현재 블록에 MIP가 적용됨을 나타내는 경우(예를 들어, `intra_mip_flag` 신택스 요소가 1 또는 true인 경우), 상기 LFNST 인덱스 정보(예를 들어, `st_idx` 신택스 요소 또는 `lfnst_idx` 신택스 요소)는 FL 기반 이진화를 통해 도출될 수 있다.

[302] 또는 예를 들어, 상기 영상 정보가 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하고, 상기 LFNST 인덱스 정보가 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하는 경우, 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 도출될 수 있다.

[303] 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보는 상술한 바와 같은 이진화를 통해 후보들을 도출할 수 있고, 비트스트림을 파싱 또는 디코딩하여 나타내는 bin들을 후보들과 비교할 수 있으며, 이를 통해 상기 LFNST 인덱스 정보가 획득될 수 있다.

[304] 예를 들어, 상기 LFNST 플래그의 bin 스트링의 (첫 번째) bin은 컨텍스트 코딩을 기반으로 도출될 수 있고, 상기 컨텍스트 코딩은 상기 LFNST 플래그에 관한 컨텍스트 인덱스 증감의 값을 기반으로 수행될 수 있다. 여기서, 컨텍스트 코딩은 컨텍스트 모델을 기반으로 수행되는 코딩으로 정규(regular) 코딩이라고 불릴 수도 있다. 또한, 컨텍스트 모델은 컨텍스트 인덱스(`ctxIdx`)에 의해 나타내어질 수 있고, 상기 컨텍스트 인덱스는 컨텍스트 인덱스 증감(`ctxInc`) 및 컨텍스트 인덱스 오프셋(`ctxIdxOffset`)을 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 0 및 1을 포함하는 후보들 중 하나로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 변환 커널 세트들 중 상기 현재 블록에 사용할 변환 커널 세트를 나타내는 MTS 인덱스(예를 들어, `mts_idx` 신택스 요소 또는 `tu_mts_idx` 신택스 요소) 및 상기 현재 블록의 분할 구조를 나타내는 트리 타입 정보를 기반으로 도출될 수 있다. 여기서, 트리 타입 정보는

현재 블록의 루마 성분과 크로마 성분의 분할 구조가 동일함을 나타내는 싱글 트리 또는 현재 블록의 루마 성분과 크로마 성분의 분할 구조가 서로 다름을 나타내는 듀얼 트리를 나타낼 수 있다.

- [305] 예를 들어, 상기 변환 커널 인덱스 플래그의 빈 스트링의 (첫 번째) 빈은 바이패스 코딩을 기반으로 도출될 수 있다. 여기서, 바이패스 코딩은 균일한 확률 분포를 기반으로 컨텍스트 코딩을 수행하는 것을 나타낼 수도 있으며, 컨텍스트 코딩의 업데이트 절차 등이 생략됨으로써 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.
- [306] 예를 들어, 디코딩 장치는 상기 LFNST 인덱스 정보를 기반으로 상기 변환 계수들에 관한 정보로부터 상기 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 레지듀얼 정보는 상기 현재 블록의 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또는 예를 들어, 레지듀얼 관련 정보는 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있으며, 디코딩 장치는 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 양자화된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치는 상기 양자화된 변환 계수들에 대하여 역양자화를 수행하여 현재 블록에 대한 변환 계수들을 도출할 수 있다. 또는 예를 들어, 디코딩 장치는 도출한 변환 계수로부터 상기 LFNST 인덱스 정보를 이용하여 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다.
- [307] 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보가 상기 영상 정보에 포함되는 경우 또는 상기 LFNST 인덱스 정보가 유도 또는 도출된 경우, 상기 LFNST 인덱스 정보에 따라 상기 변환 계수들에 대하여 LFNST를 수행할 수 있고, 수정된 변환 계수들을 도출할 수 있다. 이후, 디코딩 장치는 수정된 변환 계수들을 기반으로 상기 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 LFNST 인덱스 정보가 상기 영상 정보에 포함되지 않은 경우 또는 LFNST를 수행하지 않음을 나타내는 경우, 디코딩 장치는 상기 변환 계수들에 대하여 LFNST를 수행하지 않고, 상기 변환 계수들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다.
- [308] 디코딩 장치는 레지듀얼 샘플들을 기반으로 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성할 수 있다(S1520). 예를 들어, 디코딩 장치는 상기 예측 샘플들 및 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성할 수 있다. 또한 예를 들어, 상기 복원 샘플들을 기반으로 복원 블록 및 복원 픽처가 도출될 수 있다.
- [309] 예를 들어, 디코딩 장치는 비트스트림 또는 인코딩된 정보를 디코딩하여 상술한 정보들(또는 신택스 요소들) 모두 또는 일부를 포함하는 영상 정보를 획득할 수 있다. 또한, 상기 비트스트림 또는 인코딩된 정보는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장될 수 있으며, 상술한 디코딩 방법이 수행되도록 야기할 수 있다.
- [310] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 해당 실시예는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한,

당업자라면 순서도에 나타내어진 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 문서의 실시예들의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

- [311] 상술한 본 문서의 실시예들에 따른 방법은 소프트웨어 형태로 구현될 수 있으며, 본 문서에 따른 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 예를 들어 TV, 컴퓨터, 스마트폰, 셋톱박스, 디스플레이 장치 등의 영상 처리를 수행하는 장치에 포함될 수 있다.
- [312] 본 문서에서 실시예들이 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 방법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 즉, 본 문서에서 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. 이 경우 구현을 위한 정보(ex. information on instructions) 또는 알고리즘이 디지털 저장 매체에 저장될 수 있다.
- [313] 또한, 본 문서의 실시예(들)이 적용되는 디코딩 장치 및 인코딩 장치는 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, VR(virtual reality) 장치, AR(argumente reality) 장치, 화상 전화 비디오 장치, 운송 수단 단말(ex. 차량(자율주행차량 포함) 단말, 비행기 단말, 선박 단말 등) 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.
- [314] 또한, 본 문서의 실시예(들)이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 문서의 실시예(들)에 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.

- [315] 또한, 본 문서의 실시예(들)는 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 문서의 실시예(들)에 의해 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.
- [316] 도 17은 본 문서에서 개시된 실시예들이 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템의 예를 나타낸다.
- [317] 도 17을 참조하면, 본 문서의 실시예들이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [318] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [319] 상기 비트스트림은 본 문서의 실시예들이 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [320] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.
- [321] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [322] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants),

PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.

- [323] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [324] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법에 있어서,
 현재 블록에 대한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 수신하는 단계;
 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을
 생성하는 단계; 및
 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을
 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 영상 정보는 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 타입 정보를
 포함하고,
 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP(Matrix based Intra
 Prediction)가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함하고,
 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파
 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타내는 LFNST(Low
 Frequency Non Separable Transform) 인덱스 정보를 포함하고,
 상기 레지듀얼 정보는 상기 현재 블록의 변환 계수들에 관한 정보를
 포함하고,
 상기 레지듀얼 샘플들은 상기 LFNST 인덱스 정보를 기반으로 상기 변환
 계수들에 관한 정보로부터 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩
 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로,
 상기 영상 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 것을 특징으로
 하는, 영상 디코딩 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록의 서브파티셔닝에 관한
 ISP(Intra Sub-Partitions) 관련 정보를 더 포함하고,
 상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 기반으로
 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩
 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한
 비분리 변환이 적용되는지를 나타내는 LFNST 플래그 및 변환
 커널(kernel) 후보들 중 상기 현재 블록에 적용된 변환 커널을 나타내는
 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩
 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 비분리 변환이 적용됨을 나타내는

상기 LFNST 플래그 및 상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보에 포함되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 LFNST 플래그의 빈 스트링의 첫 번째 빈은 컨텍스트 코딩을 기반으로 도출되고, 상기 컨텍스트 코딩은 상기 LFNST 플래그에 관한 컨텍스트 인덱스 증감의 값을 기반으로 수행되고, 상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 0 및 1을 포함하는 후보들 중 하나로 도출되고,
상기 변환 커널 인덱스 플래그의 빈 스트링의 첫 번째 빈은 바이패스 코딩을 기반으로 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 컨텍스트 인덱스 증감의 값은 변환 커널 세트들 중 상기 현재 블록에 사용할 변환 커널 세트를 나타내는 MTS 인덱스 및 상기 현재 블록의 분할 구조를 나타내는 트리 타입 정보를 기반으로 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 9] 제4항에 있어서,
상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 영상 정보는 상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그를 포함하지 않고,
상기 LFNST 플래그 및 상기 변환 커널 인덱스 플래그는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기 영상 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하지 않고,
상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 현재 블록에 대한 참조 라인 인덱스 정보, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보, 상기 현재 블록의 사이즈 정보 및 상기 MIP 플래그 중 적어도 하나를 기반으로 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로,
상기 LFNST 인덱스 정보는 TR(Truncated Rice) 기반 이진화를 통해 도출되고,
상기 MIP가 적용됨을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로, 상기

LFNST 인덱스 정보는 FL(Fixed Length) 기반 이진화를 통해 도출되는 것을 특징으로 하는, 영상 디코딩 방법.

- [청구항 12] 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법에 있어서, 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 생성하는 단계;
상기 수행한 인트라 예측을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 타입 정보를 생성하는 단계;
상기 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 생성하는 단계;
상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 변환 계수들에 관한 정보를 포함하는 레지듀얼 정보를 생성하는 단계;
상기 인트라 예측 타입 정보 및 상기 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩하는 단계를 포함하고,
상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP(Matrix based Intra Prediction)가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함하고,
상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타내는 LFNST(Low Frequency Non Separable Transform) 인덱스 정보를 포함하고,
상기 LFNST 인덱스 정보는 상기 변환 계수들에 관한 정보의 생성에 이용된 변환 커널을 기반으로 생성되는 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

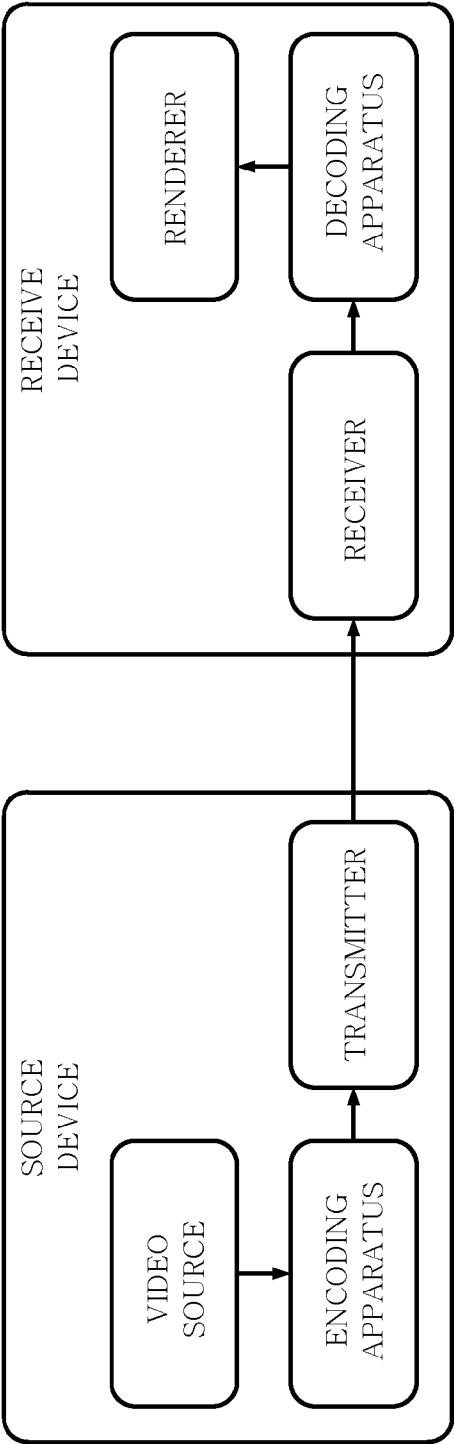
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 MIP가 적용되지 않음을 나타내는 상기 MIP 플래그를 기반으로,
상기 영상 정보는 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록의 서브파티셔닝에 관한 ISP(Intra Sub-Partitions) 관련 정보를 더 포함하고,
상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그 및 상기 ISP 관련 정보를 기반으로 상기 LFNST 인덱스 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 영상 인코딩 방법.

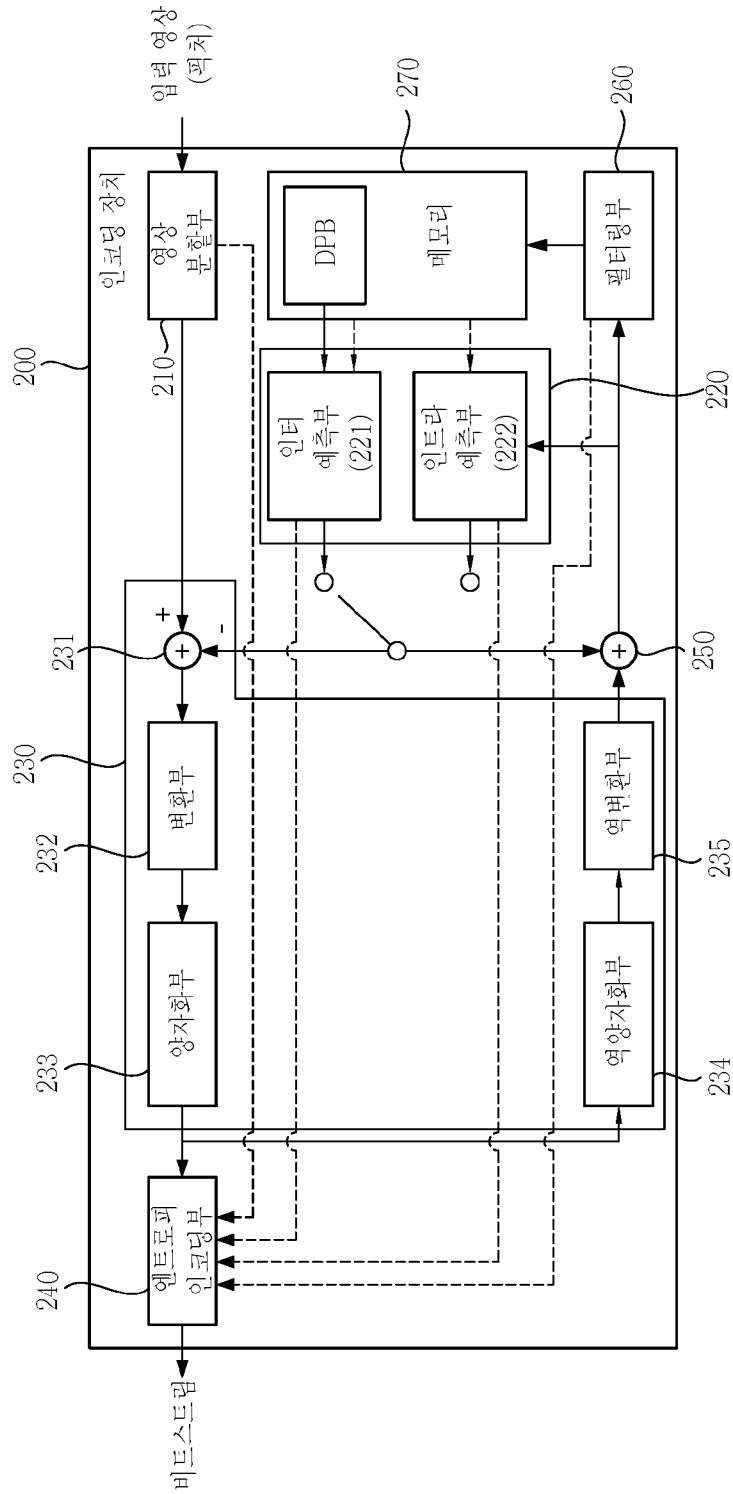
- [청구항 15] 디코딩 장치가 영상 디코딩 방법을 수행하도록 야기하는 인코딩된 정보를 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체에 있어서, 상기 영상 디코딩 방법은:
현재 블록에 대한 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 획득하는 단계;
및
상기 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 영상 정보는 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 타입 정보를 포함하고,
상기 인트라 예측 타입 정보는 상기 현재 블록에 MIP(Matrix based Intra Prediction)가 적용되는지 여부를 나타내는 MIP 플래그를 포함하고,
상기 영상 정보는 상기 MIP 플래그를 기반으로 상기 현재 블록의 저주파 변환 계수에 대한 비분리 변환에 관한 정보를 나타내는 LFNST(Low Frequency Non Separable Transform) 인덱스 정보를 포함하고,
상기 레지듀얼 정보는 상기 현재 블록의 변환 계수들에 관한 정보를 포함하고,
상기 레지듀얼 샘플들은 상기 LFNST 인덱스 정보를 기반으로 상기 변환 계수들에 관한 정보로부터 생성되는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체.

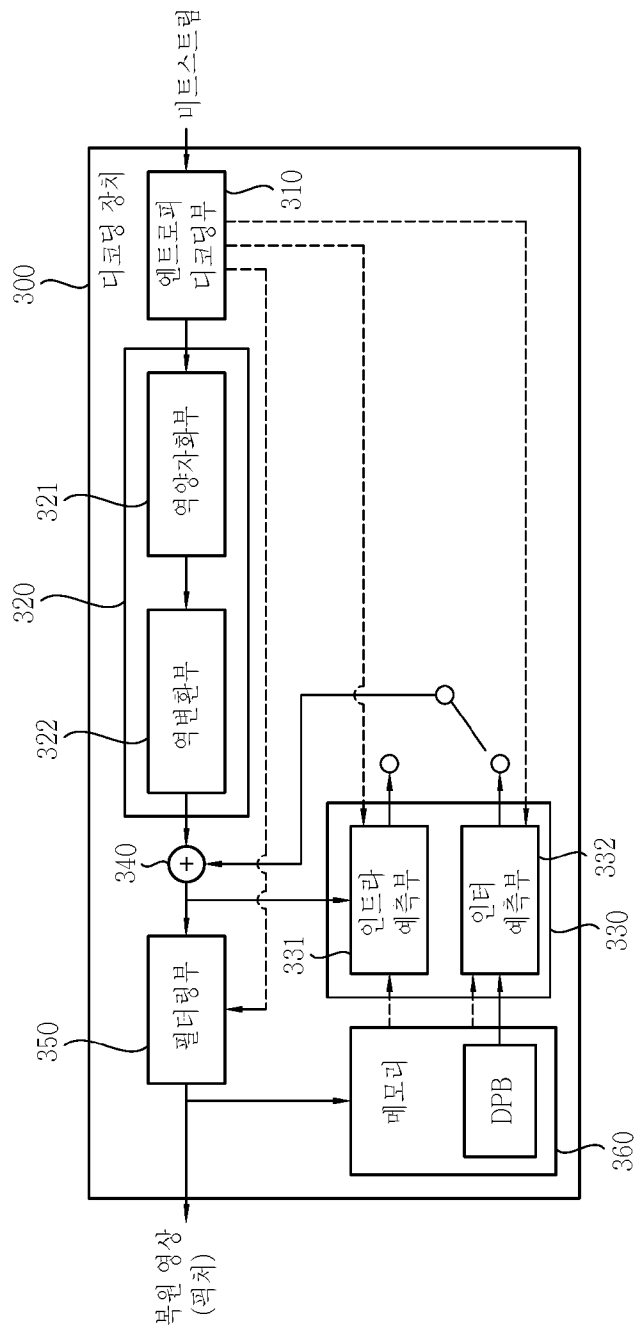
[도1]



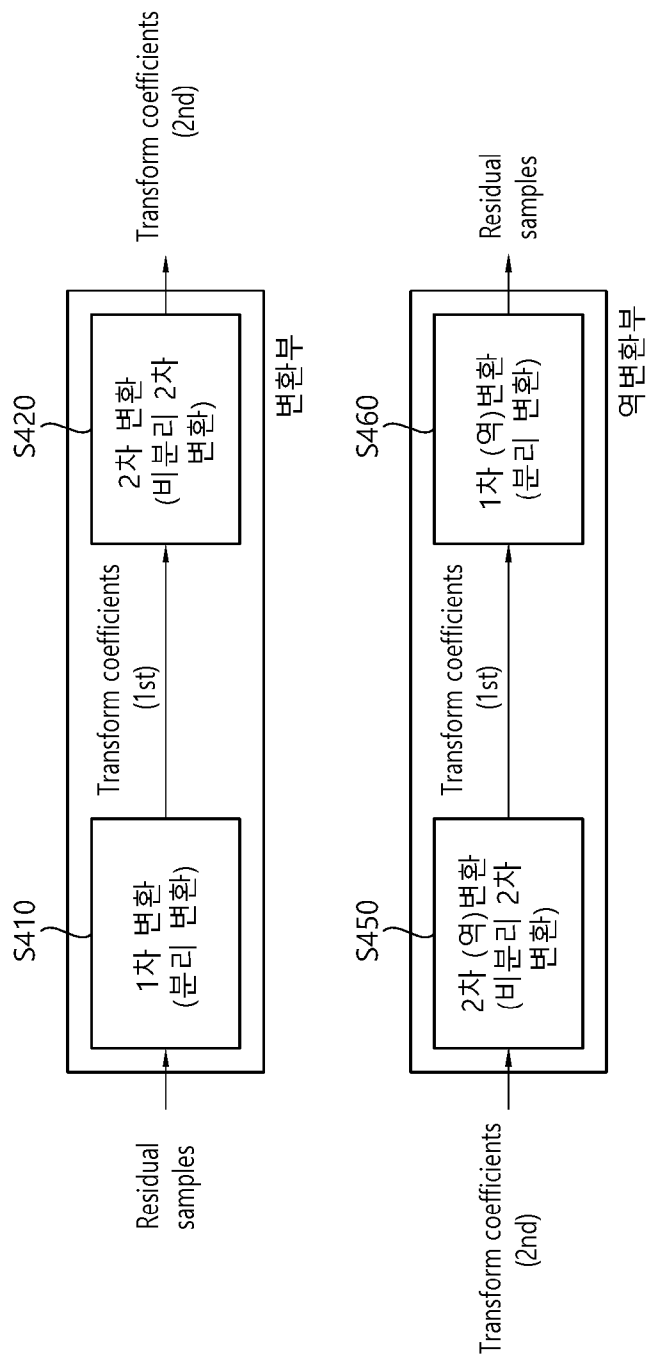
[도2]



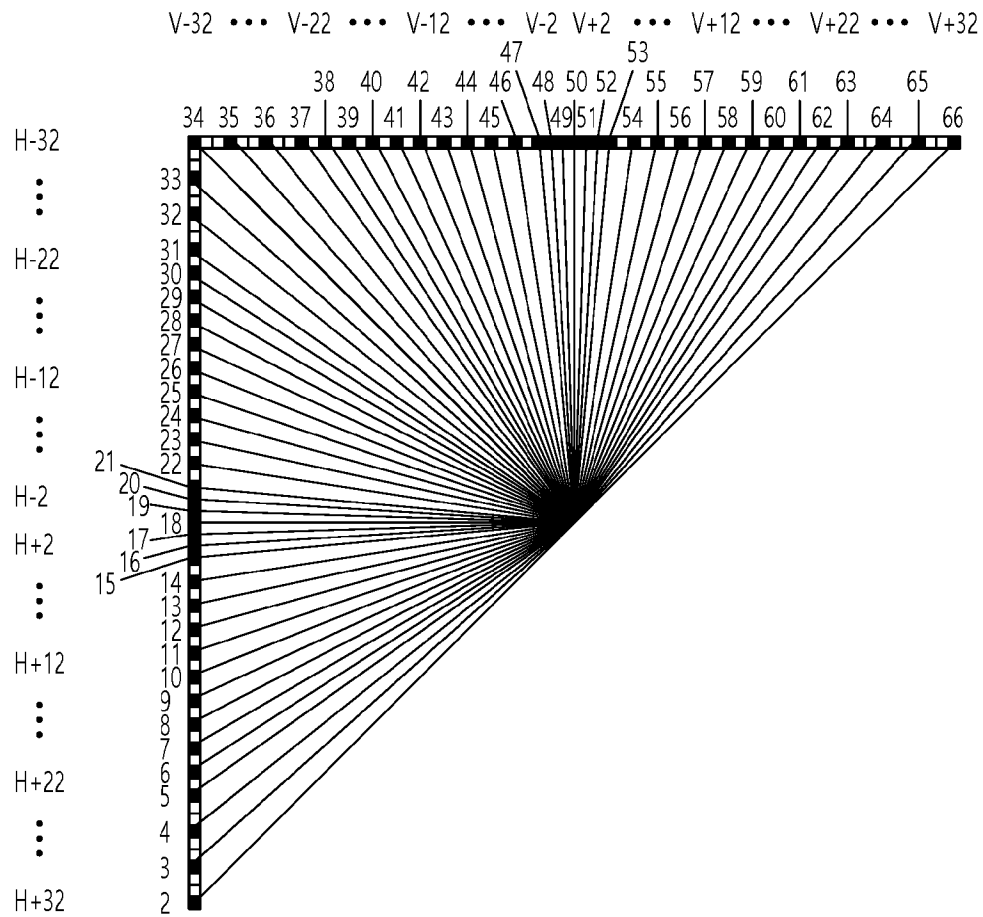
[도3]



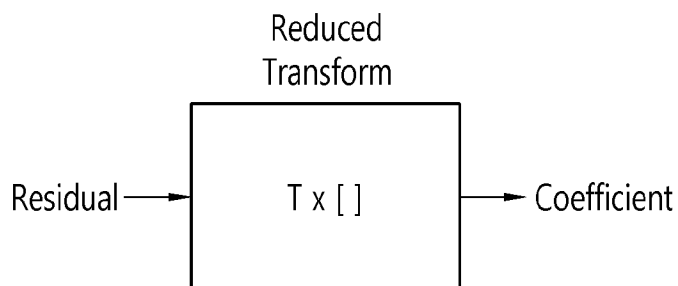
[도4]



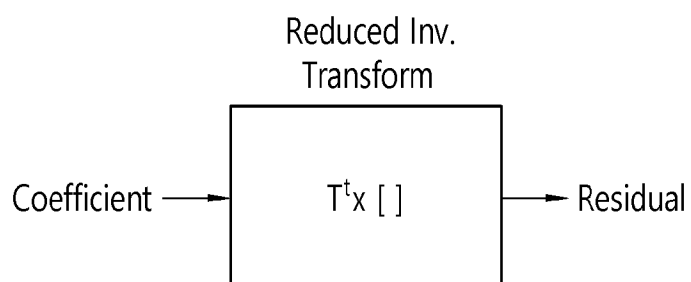
[도5]



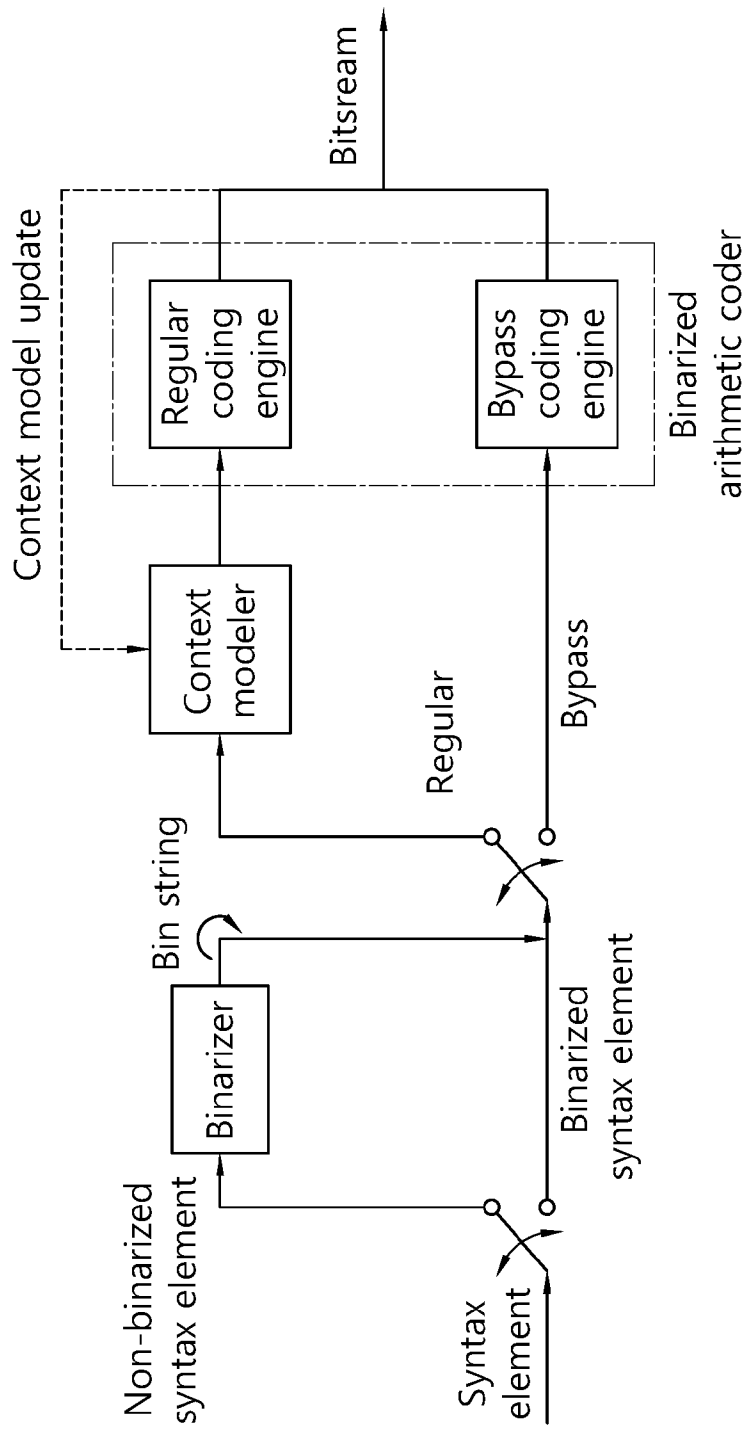
[도6]



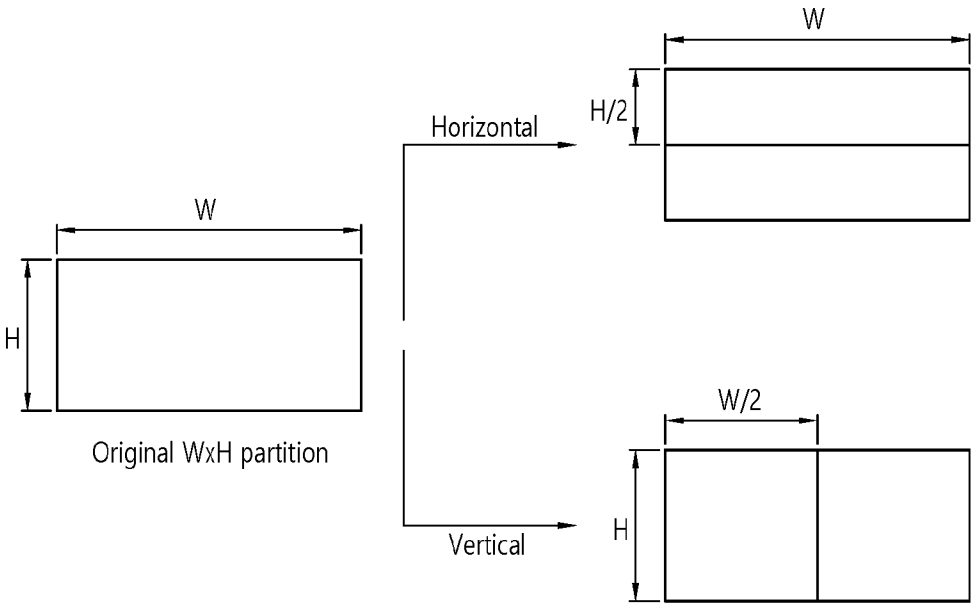
[도7]



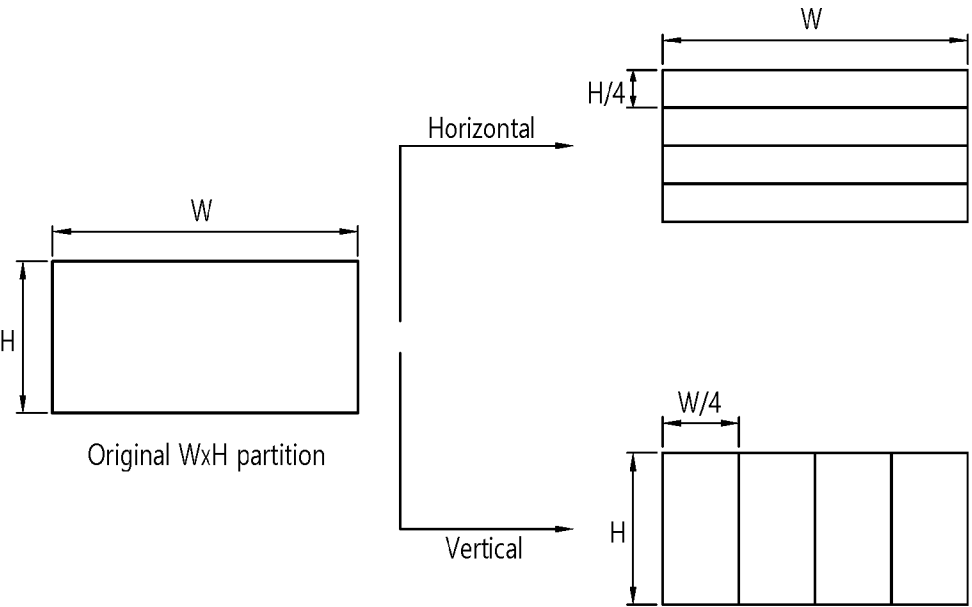
[도8]



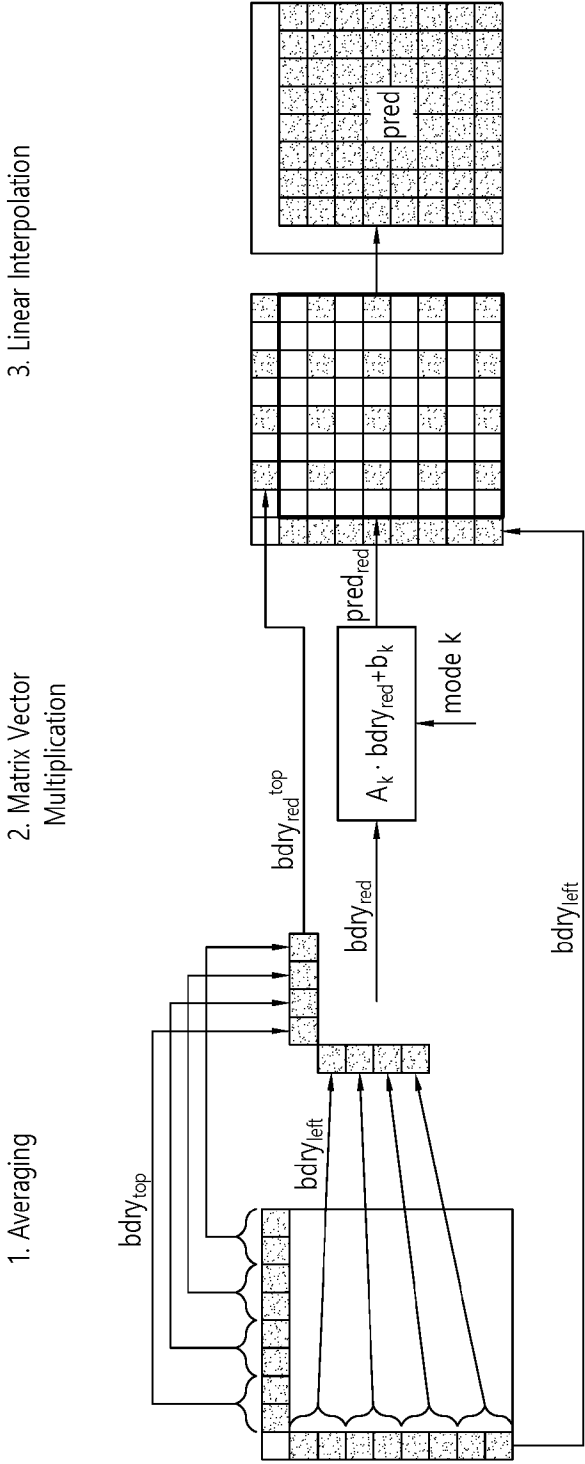
[도9]



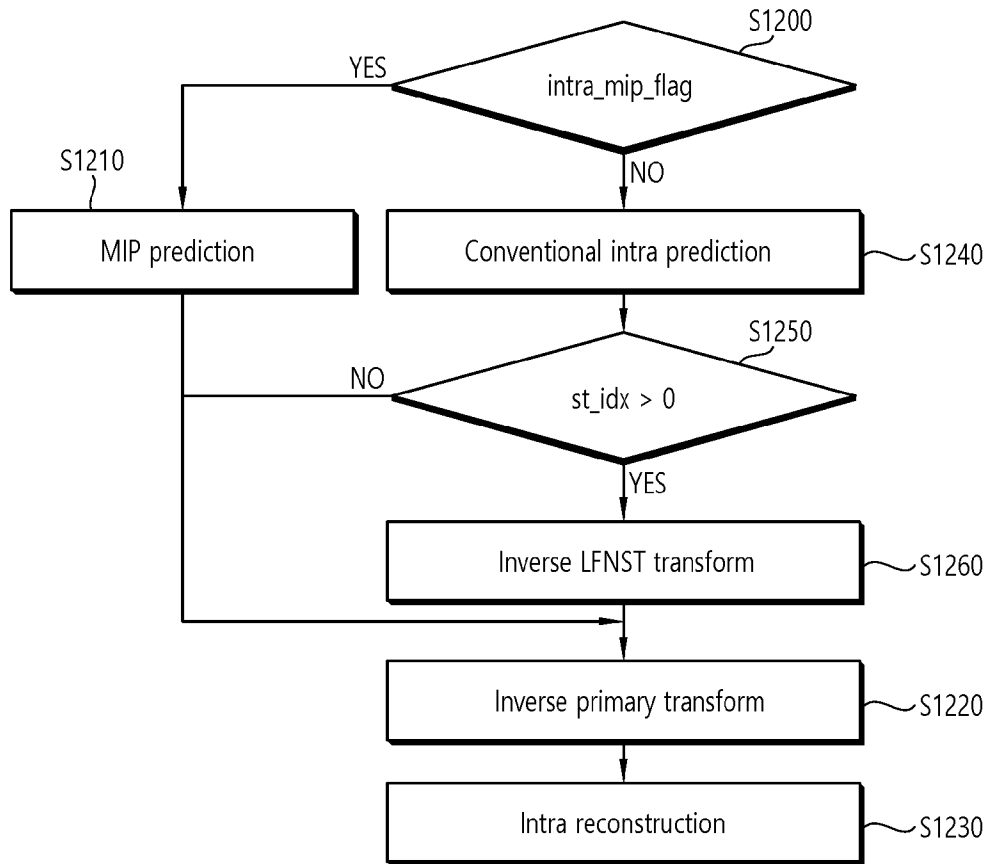
[도10]



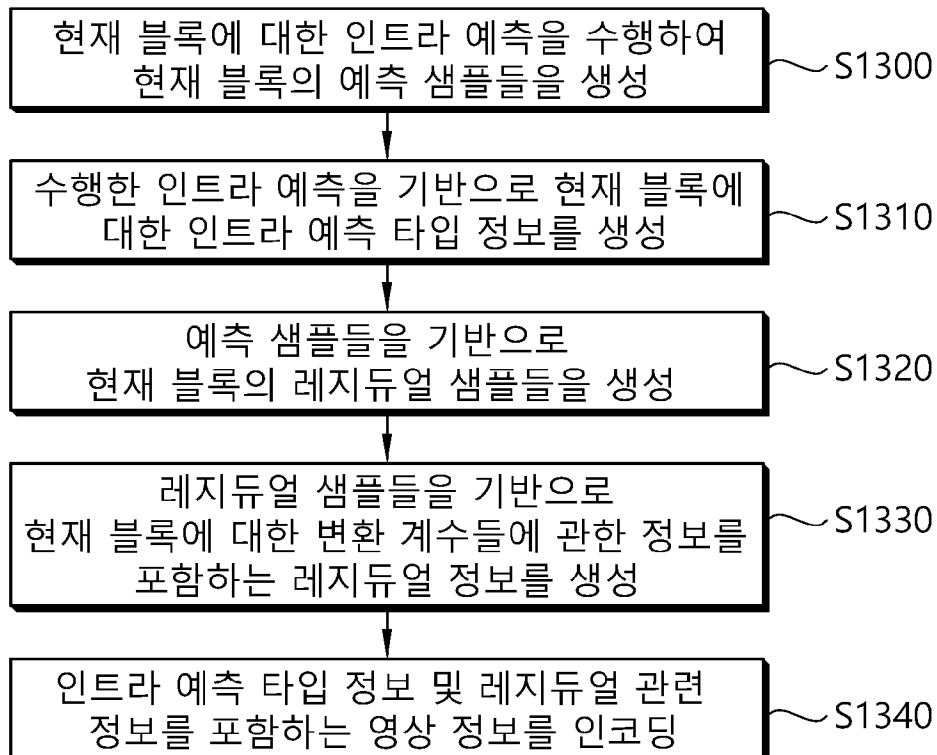
[도11]



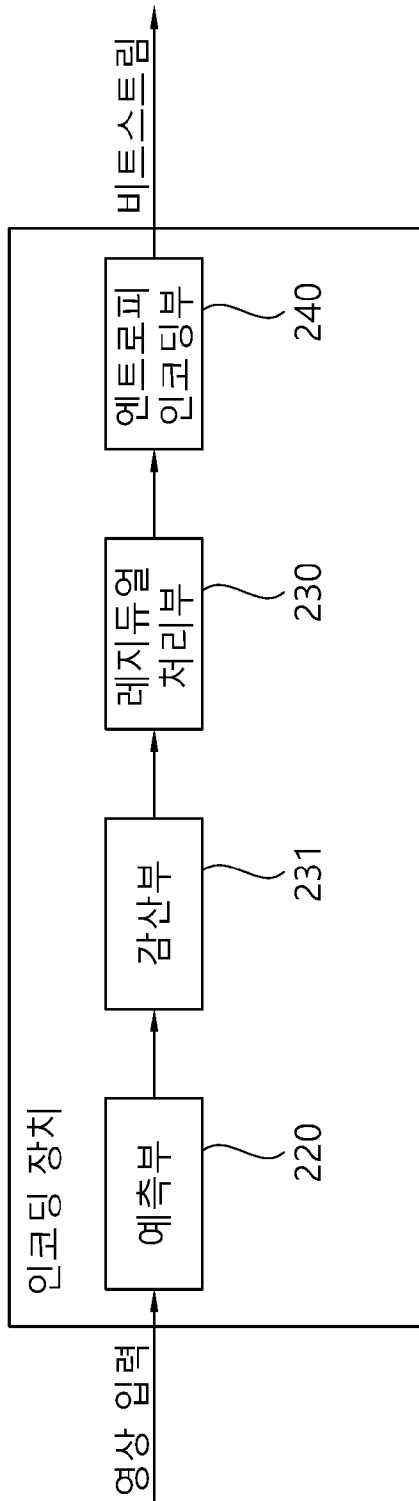
[도12]



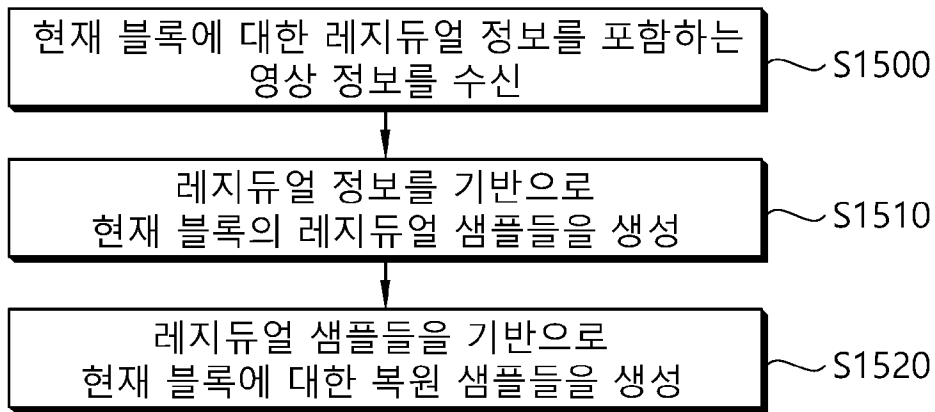
[도13]



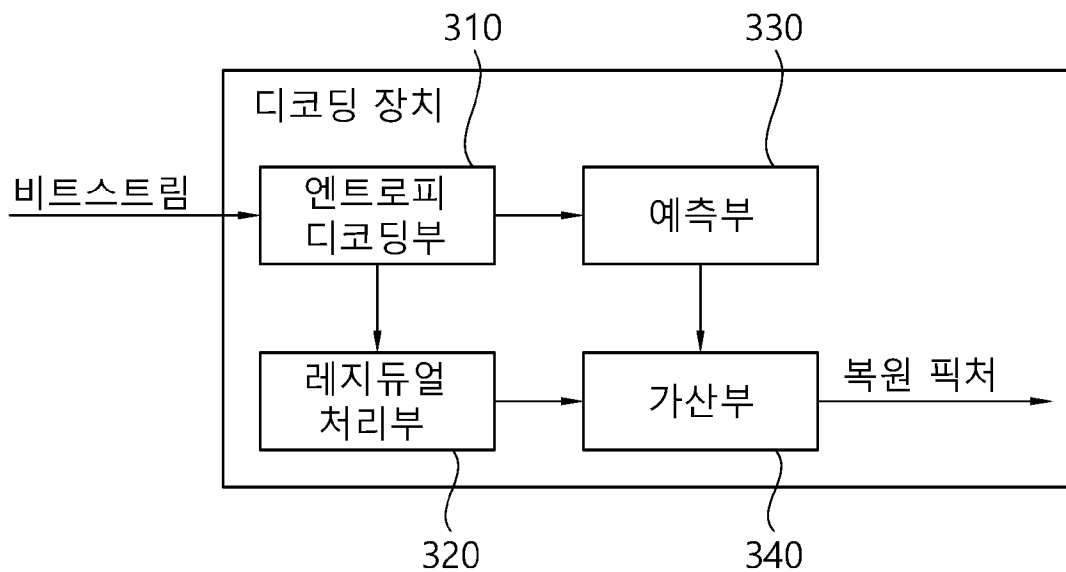
[도 14]



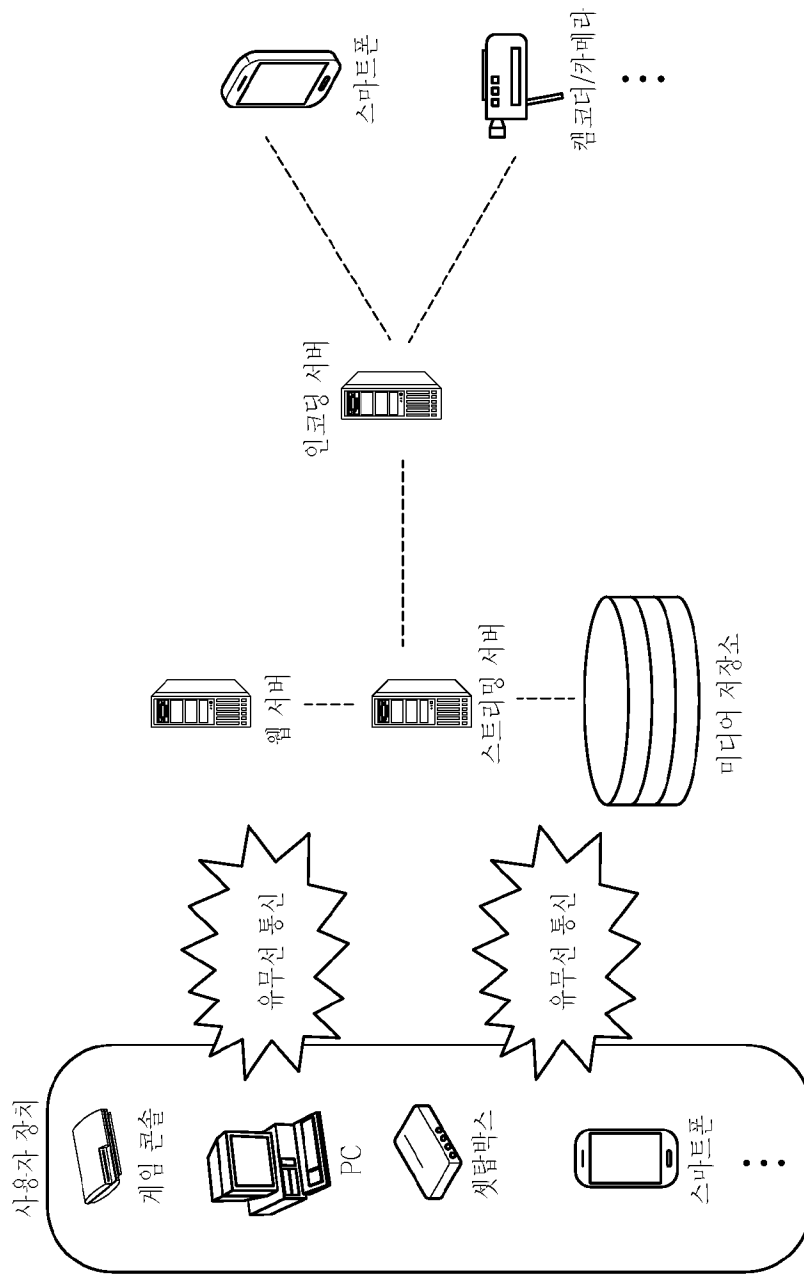
[도15]



[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/005079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/60(2014.01)i, H04N 19/159(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 19/18(2014.01)i, H04N 19/119(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 19/60; H04N 19/12; H04N 19/50; H04N 19/61; H04N 19/159; H04N 19/132; H04N 19/70; H04N 19/176; H04N 19/18; H04N 19/119

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: decoding, MIP(matrix based intra prediction), LFNST(low frequency non separable transform), flag, index, transform, coefficient, residual

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KOO, Moonmo et al. CE6: Reduced Secondary Transform (RST) (CE6-3.1). JVET-N0193. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. 14th Meeting: Geneva, CH. 27 March 2019, pages 1-19 See pages 2-4; and figures 1-3.	1-15
Y	PFAFF, Jonathan et al. CE3: Affine linear weighted intra prediction (CE3-4.1, CE3-4.2). JVET-N0217. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. 14th Meeting: Geneva, CH. 25 March 2019, pages 1-17 See pages 1, 7, 10.	1-15
Y	BROSS, Benjamin et al. Versatile Video Coding (Draft 5). JVET-N1001-v2. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. 14th Meeting: Geneva, CH. 12 April 2019, pages 1-350 See pages 283-286, 293-296.	6-8, 11
A	WO 2018-166429 A1 (MEDIATEK INC.) 20 September 2018 See claims 1-9; and figures 8-10.	1-15
A	KR 10-2018-0063186 A (QUALCOMM INCORPORATED) 11 June 2018 See claims 1-9; and figure 11.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"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

15 JULY 2020 (15.07.2020)

Date of mailing of the international search report

15 JULY 2020 (15.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/005079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2018-166429 A1	20/09/2018	CN 110419218 A	05/11/2019
		EP 3586511 A1	01/01/2020
		TW 201902219 A	01/01/2019
KR 10-2018-0063186 A	11/06/2018	AU 2018-332317 A1	26/04/2018
		AU 2018-332318 A1	26/04/2018
		CN 108141596 A	08/06/2018
		CN 108141597 A	08/06/2018
		EP 3357242 A1	08/08/2018
		EP 3357243 A1	08/08/2018
		JP 2018-530245 A	11/10/2018
		JP 2018-530247 A	11/10/2018
		KR 10-2018-0063187 A	11/06/2018
		TW 201715888 A	01/05/2017
		TW 201722152 A	16/06/2017
		US 2017-0094313 A1	30/03/2017
		US 2017-0094314 A1	30/03/2017
		WO 2017-058614 A1	06/04/2017
		WO 2017-058615 A1	06/04/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/60(2014.01)i, H04N 19/159(2014.01)i, H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 19/18(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/60; H04N 19/12; H04N 19/50; H04N 19/61; H04N 19/159; H04N 19/132; H04N 19/70; H04N 19/176; H04N 19/18; H04N 19/119

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 복호화(decoding), MIP(Matrix based Intra Prediction), LFNST(Low Frequency Non Separable Transform), 플래그(flag), 인덱스(index), 변환(transform), 계수(coefficient), 레지듀얼(residual)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	MOONMO KOO 등, `CE6: Reduced Secondary Transform (RST) (CE6-3.1)`, JVET-N0193, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 14th Meeting: Geneva, CH, 2019.03.27, 페이지 1-19 페이지 2-4; 및 도면 1-3	1-15
Y	JONATHAN PFAFF 등, `CE3: Affine linear weighted intra prediction (CE3-4.1, CE3-4.2)`, JVET-N0217, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 14th Meeting: Geneva, CH, 2019.03.25, 페이지 1-17 페이지 1, 7, 10	1-15
Y	BENJAMIN BROSS 등, `Versatile Video Coding (Draft 5)`, JVET-N1001-v2, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 14th Meeting: Geneva, CH, 2019.04.12, 페이지 1-350 페이지 283-286, 293-296	6-8, 11
A	WO 2018-166429 A1 (MEDIATEK INC.) 2018.09.20 청구항 1-9; 및 도면 8-10	1-15
A	KR 10-2018-0063186 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2018.06.11 청구항 1-9; 및 도면 11	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 07월 15일 (15.07.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 07월 15일 (15.07.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2018-166429 A1	2018/09/20	CN 110419218 A EP 3586511 A1 TW 201902219 A	2019/11/05 2020/01/01 2019/01/01
KR 10-2018-0063186 A	2018/06/11	AU 2018-332317 A1 AU 2018-332318 A1 CN 108141596 A CN 108141597 A EP 3357242 A1 EP 3357243 A1 JP 2018-530245 A JP 2018-530247 A KR 10-2018-0063187 A TW 201715888 A TW 201722152 A US 2017-0094313 A1 US 2017-0094314 A1 WO 2017-058614 A1 WO 2017-058615 A1	2018/04/26 2018/04/26 2018/06/08 2018/06/08 2018/08/08 2018/08/08 2018/10/11 2018/10/11 2018/06/11 2017/05/01 2017/06/16 2017/03/30 2017/03/30 2017/04/06 2017/04/06