

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 9월 30일 (30.09.2021) WIPO PCT

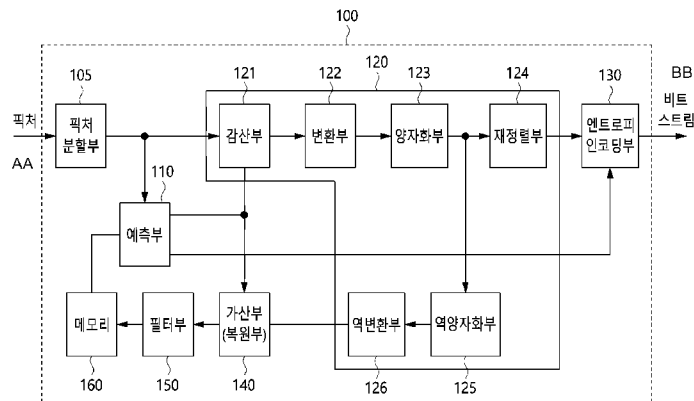


(10) 국제공개번호
WO 2021/194052 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 19/60 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/44 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/018466
- (22) 국제출원일: 2020년 12월 16일 (16.12.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0037703 2020년 3월 27일 (27.03.2020) KR
10-2020-0160112 2020년 11월 25일 (25.11.2020) KR
10-2020-0160114 2020년 11월 25일 (25.11.2020) KR
- (71) 출원인: 주식회사 아틴스 (ATINS INC.) [KR/KR];
13488 경기도 성남시 분당구 판교로289번길 20, 2동 3층
(삼평동, 경기스타트업캠퍼스), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이선영 (LEE, Sun Young); 03310 서울시 은평
구 진관2로 90, 312동 201호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 옥세열 (OAK, Sae Yeol); 13494 경기도 성남시
분당구 대왕판교로 660 유스페이스1 A동 12층, Gyeong-
gi-do (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, 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.

(54) Title: IMAGE DECODING METHOD AND DEVICE

(54) 발명의 명칭: 영상의 복호화 방법 및 장치



105 ... Picture division unit
110 ... Prediction unit
121 ... Subtraction unit
122 ... Transform unit
123 ... Quantization unit
124 ... Rearrangement unit
125 ... Inverse-quantization unit
126 ... Inverse-transform unit
130 ... Entropy encoding unit
140 ... Addition unit (reconstruction unit)
150 ... Filter unit
160 ... Memory
AA ... Picture
BB ... Bitstream

(57) Abstract: Provided are an image decoding method and device. This specification provides an image decoding method comprising the steps of: acquiring a parameter indicating whether a multiple transform set is applicable to a block to be decoded, as well as information about the width of the block to be decoded and the height of the block to be decoded; determining the transform type of the block to be decoded on the basis of at least one of the parameter indicating whether a multiple transform set is applicable, or the information about the width and height of the block to be decoded, and setting a zero-out region of the block to be decoded; and inverse-transforming the block to be decoded on the basis of the zero-out region of the block to be decoded and the result of determining the transform type.

[다음 쪽 계속]

WO 2021/194052 A1

(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))

(57) 요약서: 본 명세서는 영상 복호화 방법 및 장치를 제공한다. 이러한 본 명세서는 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 복호화 대상 블록의 너비, 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보를 획득하는 단계, 다중 변환 집합 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 복호화 대상 블록의 너비와 높이에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 복호화 대상 블록의 변환 타입을 판단하고 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역을 설정하는 단계 및 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역 및 변환 타입에 대한 판단 결과에 기반하여 복호화 대상 블록에 대한 역변환을 수행하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 영상의 복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오 코딩 기술에 관한 것으로서 보다 상세하게는 영상의 복호화 과정 중 복호화 대상 블록의 일차 변환(primary transform)의 타입을 결정하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.
- [3] 2013년 HEVC 비디오 코덱 제정 이후, 4K, 8K를 비디오 영상을 이용한 실감 영상 및 가상 현실 서비스 등이 확대됨에 따라 HEVC 대비 2배 이상 성능개선을 목표로 하는 차세대 비디오 코덱인 VVC(Versatile Video Coding) 표준화 작업을 착수하게 되었고 현재는 표준화 작업이 활발히 진행 중에 있다. VVC는 비디오 부호화 표준화 그룹인 ISO/ICE MPEG(Moving Picture Experts Group)과 ITU-T VCEG(Video Coding Experts Group)이 공동으로 구성한 JVET(Joint Video Exploration Team)에서 HEVC 대비 2배 이상의 부호화 압축 성능 개선을 목표로 개발 중이다. VVC 표준화는 2018년 1월 121차 광주 MPEG, 9차 JVET 회의에서 제안 요청서(Call for proposal)를 발표하였고, 122차 샌디에고 MPEG 및 10차 JVET회의에서 총 23개의 기관들이 비디오 코덱 기술을 제안함으로써 본격적인 비디오 표준화가 시작되었다. 122차 MPEG 및 10차 JVET 회의에서는 각 기관으로부터 제안된 비디오 코덱 기술들에 대한 기술 검토와 객관적 압축 성능 및 주관적 화질 평가를 수행하였으며, 여러 기술들 중에서 일부를 채택하여 Working Draft(WD) 1.0과 비디오 참조 소프트웨어인 VTM(VVC Test Mode) 1.0을 발표하였다. VVC 표준은 2019년 7월 127차 MPEG 및 15차 JVET회의 종료 이후 Committee Draft(CD)가 완성되었으며, 2020년 10월 Final Draft International Standard(FDIS)를 제정하는 것을 목표로 표준화가 진행 중이다.
- [4] 기존 HEVC에서 쿼드트리(Quadtree)로 계층적으로 분할하는 부호화 구조에서 VVC에서는 QTBT(QuadTree Binary Tree)와 TT(Ternary Tree)를 결합한 분할 블록 구조를 채택하였다. 이것은 HEVC 대비 보다 유연하게 예측 잔차신호를 발생하거나 처리할 수 있도록 하여, HEVC 대비 보다 향상된 압축 성능을 가져올 수 있었다. 이러한 기본 블록 구조 이외에, 적응적 루프 필터 기술(ALF, Adaptive Loop Filter), 움직임 예측 기술로서 AMP(Affine Motion Prediction), 디코더 움직임

보정 기술(DMVR, Decoder-side Motion Vector Refinement) 등 기존 코덱에서는 사용되지 않았던 새로운 기술들이 표준 기술로 채택되었다. 변환 및 양자화 기술로서는 기존 비디오 코덱에서 주로 사용되었던 변환 커널인 DCT-II가 계속적으로 이용되고 있으며 적용 블록의 크기가 더 큰 블록 크기까지 적용하는 것으로 변경되었다. 또한 기존 HEVC에서 4x4와 같은 작은 변환 블록에 대하여 적용되어 왔던 DST-7 커널을 큰 변환 블록까지 확대되었으며, 새로운 변환 커널인 DCT-8까지 변환 커널로 추가되었다.

- [5] 한편, HEVC 표준에서는 영상을 인코딩 또는 디코딩하는 경우에 하나의 변환 타입을 사용하여 변환을 수행하기 때문에 영상에 대한 변환 타입에 대한 정보를 전송할 필요가 없었으나, 새로운 기술에서는 DCT-II, DCT-8, DCT-7을 사용하는 다중 변환 선택(Multiple Transform Selection)이 적용될 수 있어, 디코딩 시 MTS를 적용할지 여부 및 어떠한 일차변환 타입이 적용될지 여부를 정의하기 위한 기술이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 기술적 과제는 특정 조건에 따라 미리 정의된 방법으로 역변환을 수행하기 위함에 있다.
- [7] 본 발명의 다른 기술적 과제는 복호화 대상 블록에 최적화된 변환 타입을 적용하여 복호화를 수행함에 있다.

기술적 해결방법

- [8] 본 발명의 일 양태에 따르면, 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법이 제공된다. 상기 영상 복호화 방법은 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보를 획득하는 단계, 상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입을 판단하는 단계, 상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역을 설정하는 단계 및 상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역 및 변환 타입에 대한 판단 결과에 기반하여 상기 복호화 대상 블록에 대한 역변환을 수행하는 단계를 포함한다.
- [9] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입을 판단하는 단계에서, 상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이 중 적어도 하나가 32보다 큰 값을 갖는 경우, 상기 복호화 대상 블록은 디폴트 변환을 사용하여 변환된

것으로 판단한다.

- [10] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역을 설정하는 단계에서, 상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이 중 하나가 32보다 큰 값을 갖는 경우, 상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이가 32 보다 큰 영역을 제로-아웃 영역으로 설정한다.
- [11] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터는 `sps_mts_enabled_flag` 이다.
- [12] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법이 제공된다. 상기 영상 복호화 방법은 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계, 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록에 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 단계, 상기 복호화 대상 블록에 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부에 관한 정보 및 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보를 기반으로 변환 타입에 관한 정보를 획득하는 단계 및 상기 변환 타입에 관한 정보를 기반으로 역변환을 수행하는 단계를 포함한다.
- [13] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보를 이용하여 상기 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단한다.
- [14] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 묵시적 다중 변환 집합은 하나의 디폴트 변환(default transform) 및 적어도 하나 이상의 추가 변환(extra transform)을 포함한다.
- [15] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 대한 정보를 기반으로 변환 타입에 관한 정보를 획득하는 단계는, 상기 복호화 대상 블록의 가로축 길이가 모두 4 이상 16 인 경우, 상기 복호화 대상 블록은 상기 가로축 방향에 대하여 추가 변환 타입(extra transform type) 중 적어도 하나가 적용된다.
- [16] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 대한 정보를 기반으로 변환 타입에 관한 정보를 획득하는 단계는, 상기 복호화 대상 블록의 세로축 길이가 모두 4 이상 16 이하 인 경우, 상기 복호화 대상 블록은 상기 세로축 방향에 대하여 추가 변환 타입(extra transform type) 중 적어도 하나가 적용된다.
- [17] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보는 `sps_mts_enabled_flag`,

sps_explicit_mts_intra_enabled_flag 중 적어도 하나를 포함한다.

[18] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 예측 모드에 대한 정보는 CuPredMode를 포함한다.

[19] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 이차 변환 적용 여부에 대한 정보는 lfnst_idx를 포함한다.

[20] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보는 intra_mip_flag를 포함한다.

[21] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입에 대한 정보는 각각 가로축 변환 타입에 대한 정보 및 세로축 변환 타입에 대한 정보를 포함한다.

[22] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 복호화 대상 블록에 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 단계는 상기 복호화 대상 블록이 루마(luma) 블록인지 여부를 추가로 확인함으로써 획득된다.

[23] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 영상 복호화 장치가 제공된다. 상기 영상 복호화 장치는 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보 중 적어도 하나를 획득하고, 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록에 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하고, 상기 복호화 대상 블록에 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부에 관한 정보 및 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보를 기반으로 변환 타입에 관한 정보를 획득하고, 상기 변환 타입에 관한 정보를 기반으로 역변환을 수행하는 역변환부를 포함하는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

발명의 효과

[24] 본 발명에 따르면, 특정 조건에 따라 미리 정의된 방법으로 역변환을 수행할 수 있다.

[25] 또한, 복호화 대상 블록에 최적화된 변환 타입을 적용하여 복호화를 수행함으로써 압축 성능의 개선 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[27] 도 2는 비디오 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다.

[28] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 디코딩 장치의 구성을 개략적으로

설명하는 도면이다.

- [29] 도 4는 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다.
- [30]
- [31] 도 5는 대각(diagonal) 스캔 방식에 대한 서브-블록(sub-block) 및 계수들의 스캔 순서를 나타낸다.
- [32] 도 6은 양자화된 후의 32x32 부호화 대상 블록의 일례를 나타낸다.
- [33] 도 7은 MxN 복호화 대상 블록의 영역 중 mxn을 제외한 나머지 제로-아웃(zero-out) 영역을 도시한다.
- [34] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 묵시적 MTS 기능 적용 여부의 결정 방법을 나타낸다.
- [35] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 묵시적 MTS의 해당 블록의 너비 및 높이에 따른 변환 정보를 유도하는 방법을 나타낸다.
- [36] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 관련 파라미터에 기반한 역변환 수행 방법을 나타낸다.
- [37] 도 11은 32x32 복호화 대상 블록 내에서 굵은 선으로 마킹한 유효(valid) MTS 영역을 도시한다.
- [38] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유효(valid) MTS를 판단 방법을 나타낸다.
- [39] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유효(valid) MTS를 판단 방법을 나타낸다.
- [40] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유효(valid) MTS를 판단 방법을 나타낸다.
- [41] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 명시적 MTS 기능 적용 여부의 결정 방법을 나타낸다.
- [42] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 변환 관련 파라미터에 기반한 역변환 수행 방법을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 명세서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 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.

- [44] 한편, 본 발명에서 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 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [45] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [46] 한편, 본 발명은 비디오/영상 코딩에 관한 것이다. 예를 들어, 본 발명에서 개시된 방법/실시예는 VVC (versatile video coding) 표준, EVC (Essential Video Coding) 표준, AV1 (AOMedia Video 1) 표준, AVS2 (2nd generation of audio video coding standard) 또는 차세대 비디오/이미지 코딩 표준(예를 들어, H.267, H.268 등)에 개시된 방법에 적용될 수 있다.
- [47] 본 명세서에서 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)는 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 하나의 픽처는 복수의 슬라이스로 구성될 수 있으며, 필요에 따라서 픽처 및 슬라이스는 서로 혼용되어 사용될 수 있다.
- [48] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [49] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낸다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다.
- [50] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [51] 도 1을 참조하면, 비디오 인코딩 장치(100)는 픽처 분할부(105), 예측부(110), 레지듀얼 처리부(120), 엔트로피 인코딩부(130), 가산부(140), 필터부(150) 및 메모리(160)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(120)는 감산부(121), 변환부(122), 양자화부(123), 재정렬부(124), 역양자화부(125) 및 역변환부(126)를 포함할 수 있다.
- [52] 픽처 분할부(105)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다.

- [53] 일 예로, 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 뎁스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 발명에 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 뎁스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다.
- [54] 다른 예로, 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU) 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 변환 유닛(transform unit, TU)을 포함할 수도 있다. 코딩 유닛은 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 하위(deeper) 뎁스의 코딩 유닛들로 분할(split)될 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 뎁스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 최소 코딩 유닛(smallest coding unit, SCU)이 설정된 경우 코딩 유닛은 최소 코딩 유닛보다 더 작은 코딩 유닛으로 분할될 수 없다. 여기서 최종 코딩 유닛이라 함은 예측 유닛 또는 변환 유닛으로 파티셔닝 또는 분할되는 기반이 되는 코딩 유닛을 의미한다. 예측 유닛은 코딩 유닛으로부터 파티셔닝(partitioning)되는 유닛으로서, 샘플 예측의 유닛일 수 있다. 이 때, 예측 유닛은 서브 블록(sub block)으로 나뉠 수도 있다. 변환 유닛은 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 분할 될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 유닛일 수 있다. 이하, 코딩 유닛은 코딩 블록(coding block, CB), 예측 유닛은 예측 블록(prediction block, PB), 변환 유닛은 변환 블록(transform block, TB) 으로 불릴 수 있다. 예측 블록 또는 예측 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 예측 샘플의 어레이(array)를 포함할 수 있다. 또한, 변환 블록 또는 변환 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 변환 계수 또는 레지듀얼 샘플의 어레이를 포함할 수 있다.
- [55] 예측부(110)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(110)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.

- [56] 예측부(110)는 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다. 일 예로, 예측부(110)는 CU 단위로 인트라 예측 또는 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다.
- [57] 인트라 예측의 경우에, 예측부(110)는 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 현재 블록 외부의 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이 때, 예측부(110)는 (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성 모드 또는 비각도 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다. 인트라 예측에서 예측 모드는 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드와 적어도 2개 이상의 비방향성 모드를 가질 수 있다. 비방향성 모드는 DC 예측 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 예측부(110)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [58] 인터 예측의 경우에, 예측부(110)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 샘플을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(110)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드, 및 MVP(motion vector prediction) 모드 중 어느 하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 예측부(110)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차(레지듀얼)가 전송되지 않는다. MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터 예측자로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수 있다.
- [59] 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처(reference picture)에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 움직임 정보(motion information)는 움직임 벡터와 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 예측 모드 정보와 움직임 정보 등의 정보는 (엔트로피) 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [60] 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트(reference picture list) 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수도 있다. 참조 픽처 리스트에 포함되는 참조 픽처들은 현재 픽처와 해당 참조 픽처 간의 POC(Picture order count) 차이 기반으로 정렬될 수 있다. POC는 픽처의 디스플레이 순서에 대응하며, 코딩 순서와 구분될 수 있다.
- [61] 감산부(121)는 원본 샘플과 예측 샘플 간의 차이인 레지듀얼 샘플을 생성한다.

스킵 모드가 적용되는 경우에는, 상술한 바와 같이 레지듀얼 샘플을 생성하지 않을 수 있다.

- [62] 변환부(122)는 변환 블록 단위로 레지듀얼 샘플을 변환하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 변환부(122)는 해당 변환 블록의 사이즈와, 해당 변환 블록과 공간적으로 겹치는 코딩 블록 또는 예측 블록에 적용된 예측 모드에 따라서 변환을 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 변환 블록과 겹치는 상기 코딩 블록 또는 상기 예측 블록에 인트라 예측이 적용되었고, 상기 변환 블록이 4x4의 레지듀얼 어레이(array)라면, 레지듀얼 샘플은 DST(Discrete Sine Transform) 변환 커널을 이용하여 변환되고, 그 외의 경우라면 레지듀얼 샘플은 DCT(Discrete Cosine Transform) 변환 커널을 이용하여 변환할 수 있다.
- [63] 양자화부(123)는 변환 계수들을 양자화하여, 양자화된 변환 계수를 생성할 수 있다.
- [64] 재정렬부(124)는 양자화된 변환 계수를 재정렬한다. 재정렬부(124)는 계수들 스캐닝(scanning) 방법을 통해 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있다. 여기서 재정렬부(124)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(124)는 양자화부(123)의 일부일 수 있다.
- [65] 엔트로피 인코딩부(130)는 양자화된 변환 계수들에 대한 엔트로피 인코딩을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩은 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 인코딩 방법을 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(130)는 양자화된 변환 계수 외 비디오 복원에 필요한 정보들(예컨대 신텍스 요소(syntax element)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩된 정보들은 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다.
- [66] 역양자화부(125)는 양자화부(123)에서 양자화된 값(양자화된 변환 계수)들을 역양자화하고, 역변환부(126)는 역양자화부(125)에서 역양자화된 값들을 역변환하여 레지듀얼 샘플을 생성한다.
- [67] 가산부(140)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 합쳐서 픽처를 복원한다. 레지듀얼 샘플과 예측 샘플은 블록 단위로 더해져서 복원 블록이 생성될 수 있다. 여기서 가산부(140)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(140)는 예측부(110)의 일부일 수 있다. 한편, 가산부(140)는 복원부 또는 복원 블록 생성부로 불릴 수도 있다.
- [68] 복원된 픽처(reconstructed picture)에 대하여 필터부(150)는 디블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset)을 적용할 수 있다. 디블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋을 통해, 복원 픽처 내 블록 경계의 아티팩트나 양자화 과정에서의 왜곡이 보정될 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 디블록킹 필터링의 과정이 완료된 후 적용될 수 있다. 필터부(150)는 ALF(Adaptive Loop Filter)를 복원된 픽처에 적용할 수도

있다. ALF는 디블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋이 적용된 후의 복원된 픽처에 대하여 적용될 수 있다.

- [69] 메모리(160)는 복원 픽처(디코딩된 픽처) 또는 인코딩/디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(150)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 상기 저장된 복원 픽처는 다른 픽처의 (인터) 예측을 위한 참조 픽처로 활용될 수 있다. 예컨대, 메모리(160)는 인터 예측에 사용되는 (참조) 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트(reference picture set) 혹은 참조 픽처 리스트(reference picture list)에 의해 지정될 수 있다.
- [70] 도 2는 비디오 인코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 인코딩 방법의 일 예를 나타낸다. 도 2를 참조하면 상기 영상 인코딩 방법은 블록 파티셔닝(block partitioning), 인트라/인터 예측, 변환(transform), 양자화(quantization) 및 엔트로피 인코딩(entropy encoding) 과정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처는 복수의 블록들로 분할될 수 있고, 인트라/인터 예측을 통하여 현재 블록의 예측 블록이 생성될 수 있고, 상기 현재 블록의 입력 블록과 상기 예측 블록과의 감산을 통하여 상기 현재 블록의 레지듀얼 블록이 생성될 수 있다. 이 후, 상기 레지듀얼 블록에 대한 변환을 통하여 계수(coefficent) 블록, 즉, 상기 현재 블록의 변환 계수들이 생성될 수 있다. 상기 변환 계수들은 양자화 및 엔트로피 인코딩되어 비트스트림에 저장될 수 있다.
- [71] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [72] 도 3을 참조하면, 비디오 디코딩 장치(300)는 엔트로피 디코딩부(310), 레지듀얼 처리부(320), 예측부(330), 가산부(340), 필터부(350) 및 메모리(360)를 포함할 수 있다. 여기서 레지듀얼 처리부(320)는 재정렬부(321), 역양자화부(322), 역변환부(323)를 포함할 수 있다.
- [73] 비디오 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 비디오 디코딩 장치(300)는 비디오 인코딩 장치에서 비디오 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 비디오를 복원할 수 있다.
- [74] 예컨대, 비디오 디코딩 장치(300)는 비디오 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 비디오 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 비디오 디코딩의 처리 유닛 블록은 일 예로 코딩 유닛일 수 있고, 다른 예로 코딩 유닛, 예측 유닛 또는 변환 유닛일 수 있다. 코딩 유닛은 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다.
- [75] 예측 유닛 및 변환 유닛이 경우에 따라 더 사용될 수 있으며, 이 경우 예측 블록은 코딩 유닛으로부터 도출 또는 파티셔닝되는 블록으로서, 샘플 예측의 유닛일 수 있다. 이 때, 예측 유닛은 서브 블록으로 나뉠 수도 있다. 변환 유닛은 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 분할 될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호를 유도하는 유닛일 수 있다.

- [76] 엔트로피 디코딩부(310)는 비트스트림을 파싱하여 비디오 복원 또는 픽처 복원에 필요한 정보를 출력할 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(310)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 비디오 복원에 필요한 신택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 등을 출력할 수 있다.
- [77] 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.
- [78] 엔트로피 디코딩부(310)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(330)로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(310)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수는 재정렬부(321)로 입력될 수 있다.
- [79] 재정렬부(321)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 재정렬부(321)는 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캐닝에 대응하여 재정렬을 수행할 수 있다. 여기서 재정렬부(321)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(321)는 역양자화부(322)의 일부일 수 있다.
- [80] 역양자화부(322)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 (역)양자화 파라미터를 기반으로 역양자화하여 변환 계수를 출력할 수 있다. 이 때, 양자화 파라미터를 유도하기 위한 정보는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다.
- [81] 역변환부(323)는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 샘플들을 유도할 수 있다.
- [82] 예측부(330)는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부(330)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수도 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.
- [83] 예측부(330)는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 인트라 예측을 적용할 것인지 인터 예측을 적용할 것인지를 결정할 수 있다. 이 때, 인트라 예측과 인터 예측 중 어느 것을 적용할 것인지를 결정하는 단위와 예측 샘플을 생성하는 단위는 상이할 수 있다. 아울러, 인트라 예측과 인트라 예측에 있어서 예측 샘플을 생성하는 단위 또한 상이할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측과 인트라 예측 중 어느 것을 적용할 것인지는 CU 단위로 결정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 인터 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 예측 샘플을 생성할 수 있고, 인트라 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 TU 단위로 예측 샘플을 생성할 수도 있다.

- [84] 인트라 예측의 경우에, 예측부(330)는 현재 픽처 내의 주변 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(330)는 현재 블록의 주변 참조 샘플을 기반으로 방향성 모드 또는 비방향성 모드를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용할 예측 모드가 결정될 수도 있다. 한편, 사전에 트레이닝된 행렬을 기반으로 예측을 수행하는 MIP(Matrix-based Intra Prediction)가 이용될 수 있으며, 이 경우 각각의 블록 크기별로 MIP모드의 수와 행렬의 크기가 정의되어 있으며 참조 샘플을 행렬의 크기에 맞게 다운 샘플링한 뒤 모드 번호에 의해 결정된 행렬을 곱하고 예측 블록 크기에 맞도록 보간하여 예측 값을 생성한다.
- [85] 인터 예측의 경우에, 예측부(330)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 참조 픽처 상에서 특정되는 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(330)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드 및 MVP 모드 중 어느 하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 비디오 인코딩 장치에서 제공된 현재 블록의 인터 예측에 필요한 움직임 정보, 예컨대 움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스 등에 관한 정보는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 획득 또는 유도될 수 있다
- [86] 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 주변 블록의 움직임 정보가 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [87] 예측부(330)는 가용한 주변 블록의 움직임 정보로 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 인덱스가 머지 후보 리스트 상에서 지시하는 정보를 현재 블록의 움직임 벡터로 사용할 수 있다. 머지 인덱스는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다. 움직임 정보는 움직임 벡터와 참조 픽처를 포함할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수 있다.
- [88] 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차이(레지듀얼)이 전송되지 않는다.
- [89] MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터가 유도될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [90] 일 예로, 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 머지 후보 리스트가 생성될 수 있다. 머지 모드에서는 머지 후보 리스트에서 선택된 후보 블록의 움직임 벡터가 현재 블록의 움직임 벡터로 사용된다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 머지 후보 리스트에 포함된 후보 블록들 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 갖는 후보 블록을 지시하는 머지 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(330)는 상기 머지 인덱스를 이용하여, 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할

수 있다.

- [91] 다른 예로, MVP(Motion Vector Prediction) 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 벡터 예측자 후보 리스트가 생성될 수 있다. 즉, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터는 움직임 벡터 후보로 사용될 수 있다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 지시하는 예측 움직임 벡터 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(330)는 상기 움직임 벡터 인덱스를 이용하여, 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서, 현재 블록의 예측 움직임 벡터를 선택할 수 있다. 인코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 움직임 벡터 차분(MVD)을 구할 수 있고, 이를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 즉, MVD는 현재 블록의 움직임 벡터에서 상기 움직임 벡터 예측자를 뺀 값으로 구해질 수 있다. 이 때, 예측부(330)는 상기 예측에 관한 정보에 포함된 움직임 벡터 차분을 획득하고, 상기 움직임 벡터 차분과 상기 움직임 벡터 예측자의 가산을 통해 현재 블록의 상기 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 예측부는 또한 참조 픽처를 지시하는 참조 픽처 인덱스 등을 상기 예측에 관한 정보로부터 획득 또는 유도할 수 있다.
- [92] 가산부(340)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 더하여 현재 블록 혹은 현재 픽처를 복원할 수 있다. 가산부(340)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 블록 단위로 더하여 현재 픽처를 복원할 수도 있다. 스킵 모드가 적용된 경우에는 레지듀얼이 전송되지 않으므로, 예측 샘플이 복원 샘플이 될 수 있다. 여기서는 가산부(340)를 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(340)는 예측부(330)의 일부일 수도 있다. 한편, 가산부(340)는 복원부 또는 복원 블록 생성부로 불릴 수도 있다.
- [93] 필터부(350)는 복원된 픽처에 디블록킹 필터링 샘플 적응적 오프셋, 및/또는 ALF 등을 적용할 수 있다. 이 때, 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 디블록킹 필터링 이후 적용될 수도 있다. ALF는 디블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋 이후 적용될 수도 있다.
- [94] 메모리(360)는 복원 픽처(디코딩된 픽처) 또는 디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(350)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 예컨대, 메모리(360)는 인터 예측에 사용되는 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트 혹은 참조 픽처 리스트에 의해 지정될 수도 있다. 복원된 픽처는 다른 픽처에 대한 참조 픽처로서 이용될 수 있다. 또한, 메모리(360)는 복원된 픽처를 출력 순서에 따라서 출력할 수도 있다.
- [95] 도 4는 디코딩 장치에 의하여 수행되는 영상 디코딩 방법의 일 예를 나타낸다. 도 4를 참조하면 상기 영상 디코딩 방법은 엔트로피 디코딩(entropy decoding),

역양자화(inverse quantization), 역변환(inverse transform) 및 인트라/인터 예측 과정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치에서는 상기 인코딩 방법의 역과정이 수행될 수 있다. 구체적으로, 비트스트림에 대한 엔트로피 디코딩을 통하여 양자화된 변환 계수들이 획득될 수 있고, 상기 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화 과정을 통하여 현재 블록의 계수 블록, 즉, 변환 계수들이 획득될 수 있다. 상기 변환 계수들에 대한 역변환을 통하여 상기 현재 블록의 레지듀얼 블록이 도출될 수 있고, 인트라/인터 예측을 통하여 도출된 상기 현재 블록의 예측 블록과 상기 레지듀얼 블록과의 가산을 통하여 상기 현재 블록의 복원 블록(reconstructed block)이 도출될 수 있다.

[96]

[97] 한편, 후술하는 실시예들에서의 오퍼레이터들은 다음의 표와 같이 정의될 수 있다.

[98] [표1]

Floor(x)	the largest integer less than or equal to x.
Log2(u)	the base-2 logarithm of u.
Ceil(x)	the smallest integer greater than or equal to x.
x >> y	Arithmetic right shift of a two's complement integer representation of x by y binary digits. This function is defined only for non-negative integer values of y. Bits shifted into the most significant bits (MSBs) as a result of the right shift have a value equal to the MSB of x prior to the shift operation.
x << y	Arithmetic left shift of a two's complement integer representation of x by y binary digits. This function is defined only for non-negative integer values of y. Bits shifted into the least significant bits (LSBs) as a result of the left shift have a value equal to 0.
>	greater than.
>=	greater than or equal to.
<	less than.
<=	less than or equal to.
==	equal to.
!=	not equal to.

[99] 표 1을 참조하면 Floor(x)는 x 이하의 최대 정수값을 나타낼 수 있고, Log2(u)는 u의 2를 밑(base)으로 하는 로그값을 나타낼 수 있고, Ceil(x)는 x 이상의 최소 정수값을 나타낼 수 있다. 예를 들어, Floor(5.93)의 경우, 5.93 이하의 최대 정수값은 5이므로, 5를 나타낼 수 있다.

[100] 또한, 표 1을 참조하면 $x \gg y$ 는 x를 y번 우측 쉬프트(right shift)하는 연산자를 나타낼 수 있고, $x \ll y$ 는 x를 y번 좌측 쉬프트(left shift)하는 연산자를 나타낼 수 있다.

[101] <도입>

[102] HEVC 표준은 일반적으로 하나의 변환 타입(transform type)인 DCT(discrete cosine transform)을 사용한다. 따라서, 변환 타입(transform type)에 대한 별도의 결정 과정 및 결정된 변환 타입(transform type)에 대한 정보가 전송될 필요가 없다. 다만, 현재 루마 블록의 크기가 4x4 이면서, 인트라 예측을 수행하는 경우,

예외적으로 DST(discrete sine transform) 변환 타입을 사용한다.

- [103] 변환 및 양자화 과정을 거친 양자화된 계수(quantized coefficient)들 중
 년-제로(non-zero) 계수의 위치를 표현하는 정보는 크게 세가지로 분류할 수
 있다.
- [104] 1. 마지막 유효 계수(Last significant coefficient)의 위치 (x,y): 부호화 대상 블록
 내 스캔 순서(scan order) 상 가장 후순위 년-제로(non-zero) 계수(coefficient)의
 위치 (이하, 마지막 위치(last position)로 정의됨)
- [105] 2. 코딩된 서브-블록 플래그(Coded sub-block flag): 부호화 대상 블록을 다수
 개의 서브-블록(sub-block)으로 분할하여 각 서브-블록(sub-block)이 년-제로
 계수(non-zero coefficient)를 하나 이상 포함하고 있는지를 알리는 플래그(혹은
 올-제로 계수들(all zero coefficients)인지 알리는 플래그)
- [106] 3. 유효 계수 플래그(Significant coefficient flag): 하나의 서브-블록(sub-block) 내
 각 계수(coefficient)가 년-제로(non-zero) 인지 제로(zero) 인지를 알리는 플래그
- [107] 여기서, 마지막 유효 계수(last significant coefficient)의 위치는 x축 성분, y축
 성분으로 나뉘어 표시되고, 각 성분은 프리픽스(prefix) 및 서픽스(suffix)로
 나누어서 표현된다. 즉, 양자화된 계수들의 년-제로(non-zero) 위치를 알리는
 신택스(syntax)는 아래의 총 6개의 신택스(syntax)를 포함한다.
- [108] 1. last_sig_coeff_x_prefix,
 [109] 2. last_sig_coeff_y_prefix
 [110] 3. last_sig_coeff_x_suffix,
 [111] 4. last_sig_coeff_y_suffix
 [112] 5. coded_sub_block_flag
 [113] 6. sig_coeff_flag
- [114] 상기 last_sig_coeff_x_prefix는 마지막 유효 계수의 위치를 나타내는 x축 성분의
 프리픽스를 나타내고, last_sig_coeff_y_prefix는 마지막 유효 계수의 위치를
 나타내는 y축 성분의 프리픽스를 나타낸다. 또한, last_sig_coeff_x_suffix는
 마지막 유효 계수의 위치를 나타내는 x 성분의 서픽스를 나타내고,
 last_sig_coeff_y_suffix는 마지막 유효 계수의 위치를 나타내는 y 성분의 서픽스를
 나타낸다.
- [115] 한편, coded_sub_block_flag는 해당 서브-블록(sub-block) 내 모든 계수들이 올
 제로(all zero) 면 "0", 하나 이상의 년-제로(non-zero) 계수가 존재하면 "1" 로
 표시한다. sig_coeff_flag는 제로(zero) 계수의 경우 "0"으로 표시하고,
 년-제로(non-zero) 계수이면 "1"로 표시한다. 부호화 대상 블록 내 마지막
 유효(last significant) 계수 위치를 고려하여 스캔 순서(scan order) 상 이전에
 존재하는 서브-블록(sub-block)에 한해서 coded_sub_block_flag 구문(syntax)를
 전송한다. coded_sub_block_flag가 "1"인 경우에, 즉, 하나 이상의
 년-제로(non-zero) 계수가 존재하는 경우에, 해당 서브-블록(sub-block) 내 모든
 계수들 각각에 대한 sig_coeff_flag 신택스를 전송한다.

- [116] HEVC 표준은 계수를 위한 아래 세 가지 형태의 스캔을 지원한다.
- [117] 1) 업-라이트 대각(up-right diagonal)
- [118] 2) 수평(horizontal)
- [119] 3) 수직(vertical)
- [120] 부호화 대상 블록이 화면간 예측 방식을 사용하여 부호화하는 경우, 해당 블록의 계수들은 업-라이트 대각(up-right diagonal) 방식으로 스캐닝되고, 블록이 화면내 예측 방식으로 부호화한 경우는 화면내 예측 모드에 따라서 상기 세 가지 형태 중 하나를 선택하여 해당 블록의 계수들을 스캐닝하게 된다.
- [121] 즉, 영상 부호화 장치에 의해 부호화 대상 블록이 부호화될 때 화면간 예측 방식이 사용된 경우, 해당 블록의 계수들은 업-라이트 대각(up-right diagonal) 방식으로 스캐닝되고, 상기 부호화 대상 블록의 부호화에 화면내 예측 방식이 사용되는 경우에는 영상 부호화 장치는 화면내 예측 모드에 따라서 상기 세 가지 형태 중 하나를 선택하여 해당 블록의 계수들을 스캐닝한다. 상기 스캐닝은 도 1의 영상 부호화 장치에서 재정렬부(124)에 의해 수행될 수 있으며, 스캐닝을 통하여 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.
- [122] 도 5는 대각(diagonal) 스캔 방식에 대한 서브-블록(sub-block) 및 계수들의 스캔 순서를 나타낸다.
- [123] 도 5를 참조하면, 도 5의 블록이 영상 부호화 장치의 재정렬부(124)에 의해 대각(diagonal) 스캔 방식으로 스캔될 때, 가장 좌측 상단의 서브-블록인 1번 서브-블록으로부터 아래방향 및 대각 상단 방향으로 스캔이 수행되어, 우측 하단의 16번 서브-블록에 대해서 마지막으로 스캔이 수행된다. 즉, 재정렬부(124)는 1, 2, 3, ..., 14, 15, 16번 서브-블록의 순으로 스캔을 수행하여 2차원 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원의 벡터 형태로 재정렬한다. 마찬가지로, 영상 부호화 장치의 재정렬부(124)는 각각의 서브-블록 내의 계수들에 대해서도 서브-블록의 스캔 방식과 동일한 대각 스캔 방식으로 스캔을 수행한다. 예를 들어, 1번 서브블록 내에서는 0, 1, 2, ..., 13, 14, 15번 계수의 순으로 스캔을 수행한다.
- [124] 다만, 스캔이 수행된 계수들이 비트스트림에 저장될 때, 저장되는 순서는 스캔 순서의 역순으로 저장이 된다. 즉, 도 10의 블록이 영상 부호화 장치의 재정렬부(124)에 의해 스캔될 때에는 0번 계수부터 255번 계수의 순으로 스캔이 수행되었으나, 각각의 화소가 비트스트림에 저장되는 순서는 255번 위치의 화소부터 0번 위치의 화소 순으로 비트스트림에 저장된다.
- [125] 도 6은 영상 부호화 장치에 의해 양자화된 후의 32x32 부호화 대상 블록의 일례를 나타낸다. 여기서, 도 6에 도시된 32x32 블록은 영상 부호화 장치에 의해 스캔이 수행될 때, 임의로 대각(diagonal) 방식을 사용하였다. 도 6에서, 대각선 빗금으로 표시한 픽셀은 난-제로(non-zero) 계수를 나타내고, x표시된 픽셀은 마지막 유효(last significant) 계수를 나타낸다. 그 이외의 흰색 계수들은 모두 제로(zero) 값을 갖는다. 여기서, coded_sub_block_flag 신호를 도 6의 블록에

대입하면, 총 64개 서브-블록(sub-block) 중 스캔 순서 상 마지막 위치(last position) 이전에 존재하는 24개의 서브블록, 즉, 도 6에서 굵은선으로 표시한 서브-블록(sub-block)에 대한 coded_sub_block_flag 정보가 필요하다. 24개의 서브-블록(sub-blocks) 중 DC 값을 포함한 첫번째 서브-블록(sub-block) 및 마지막 위치(last position) 계수를 포함한 24번째 서브-블록(sub-block)을 위한 coded_sub_block_flag 값은 "1"으로 유도되고, 나머지 22개의 서브-블록(sub-blocks)을 위한 coded_sub_block_flag 값은 비트스트림을 통해 영상 복호화 장치로 전송된다. 이 때, 22개의 서브-블록(sub-block) 중 하나 이상의 non-zero 계수(non-zero coefficient)를 포함하고 있는 서브-블록(sub-block)의 경우, coded_sub_block_flag 값이 영상 부호화 장치에 의해 "1"로 설정된다. 도 6에서는 첫번째 서브-블록 및 24번째 서브블록을 제외한 22개의 서브-블록 중에서 회색으로 마킹된 픽셀을 포함하고 있는 서브-블록인 4, 5, 11, 18번째 서브-블록의 coded_sub_block_flag 값이 "1"로 설정된다.

[126]

[127] **1. 복호화 대상 블록의 일차 변환(primary transform) 타입(type)의 결정 방법**

[128]

본 명세서는 영상의 복호화 과정 중 복호화 대상 블록의 일차 변환(primary transform)의 타입(type)을 결정하는 방법을 개시한다. 즉, 복호화 대상 블록이 영상 복호화 장치에 의해 복호화될 때에는 영상 부호화 장치에 의한 변환 과정에서 어떠한 변환 타입(type)으로 일차 변환되어 부호화되었는지 여부를 판단하는 과정이 필요하다. 일차 변환 타입(Primary transform type)은 하나의 디폴트 변환(default transform) 및 복수의 추가 변환들(extra transforms)로 구성된다. 복호화 대상 블록은 조건에 따라, 디폴트 변환(default transform)을 사용하거나 혹은 디폴트 변환(default transform) 및 추가 변환(extra transforms)을 포함한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS)을 사용한다. 즉, 복호화 대상 블록은 변환 과정에서 디폴트 변환만이 사용되어 변환되었거나 디폴트 변환 및 추가 변환을 포함한 다중 변환 집합이 사용되어 변환되었을 수 있다. 영상 복호화 장치의 관점에서는 반대로 복호화 대상 블록이 디폴트 변환만을 사용하였는지 아니면 디폴트 변환 및 추가 변환을 포함한 다중 변환 집합(MTS)을 사용하였는지를 파악하여 복호화를 수행할 수 있다. 복호화 대상 블록이 MTS를 사용하면, 복수의 변환(transform) 중 실제 사용되는 변환(transform)에 관한 정보를 전송 또는 유도한다. 여기서, 실제 사용되는 변환(transform)에 관한 정보는 가로축 변환 타입(transform type) 및 세로축 변환 타입(transform type)이 별도로 존재할 수 있다. 즉, 영상 복호화 장치는 복호화 대상 블록이 MTS를 사용하여 변환된 경우 복수의 변환 타입 중에서 어떠한 변환 타입이 사용되어 변환되었는지를 수신하거나 판단하여 복호화를 수행할 수 있다.

[129]

일 실시예에 따르면, DCT-II가 디폴트 변환(default transform)으로 설정되고, DST-7 및 DCT-8이 추가 변환들(extra transforms)로 설정될 수 있다. 이 때, 디폴트

변환(default transform) 인 DCT-II의 최대 크기는 64×64까지 지원되고, 추가 변환들(extra transforms) 인 DST-7 및 DCT-8의 최대 크기는 32×32까지 지원된다. 예컨대, 복호화 대상 블록의 크기가 64×64 인 경우, 1개의 64×64 DCT-II를 변환(transform) 과정에 적용한다. 즉, 복호화 대상 블록의 너비 및 높이 중 하나 이상이 32보다 큰(32를 초과하는) 경우, MTS 적용 없이 바로 디폴트 변환(default transform)(*)을 적용한다. 즉, 영상 복호화 장치의 관점에서는 복호화 대상 블록의 가로 및 세로의 크기가 모두 32 이하인 경우에만 MTS가 사용되어 변환되었는지 여부를 판단하면 된다. 반대로, 복호화 대상 블록의 가로 또는 세로의 크기 중 하나가 32보다 큰 경우에는 디폴트 변환이 적용되어 변환된 것으로 판단될 수 있다. 이와 같이 복호화 대상 블록이 디폴트 변환에 의해 변환된 경우, MTS 관련 전송되는 선택스 정보는 존재하지 않는다. 본 발명에서는 편의상, DCT-II의 변환 타입(transform type) 값을 "0"으로 설정하고, DST-7의 변환 타입 값은 "1"로, DCT-8의 변환 타입 값을 "2"로 설정하나, 이에 한정하지는 않는다. 아래 표 2는 trType 선택스의 각 값들에 할당되는 변환 타입을 정의한다.

[130] [표2]

trType	변환 타입 (Transform type)
0	DCT-II
1	DST-7
2	DCT-8

[131] 표 3 및 표 4는 복호와 대상 블록의 크기가 4×4 일 때, DST-7 및 DST-8 의 변환 커널(transform kernel)의 일례를 나타낸다.

[132] 표 3은 tyType이 "1"(DST-7)이고 복호화 대상 블록의 크기가 4×4 인 경우의 해당 변환 커널(transform kernel)의 계수 값을 나타내고, 표 4는 tyType이 "2"(DCT-8)이고 복호화 대상 블록의 크기가 4×4 인 경우의 해당 변환 커널(transform kernel)의 계수 값을 나타낸다.

[133] [표3]

변환 타입	DST-7, 4x4
변환 커널	$\text{transMatrix}[m][n] = \{ \{ \begin{matrix} 29 & 55 & 74 & 84 \end{matrix} \} \\ \{ \begin{matrix} 74 & 74 & 0 & -74 \end{matrix} \} \\ \{ \begin{matrix} 84 & -29 & -74 & 55 \end{matrix} \} \\ \{ \begin{matrix} 55 & -84 & 74 & -29 \end{matrix} \} \}$

[134]

[표4]

변환 타입	DCT-8, 4x4
변환 커널	$\text{transMatrix}[m][n] = \{ \{ \begin{matrix} 84 & 74 & 55 & 29 \end{matrix} \\ \{ \begin{matrix} 74 & 0 & -74 & -74 \end{matrix} \\ \{ \begin{matrix} 55 & -74 & -29 & 84 \end{matrix} \\ \{ \begin{matrix} 29 & -74 & 84 & -55 \end{matrix} \} \}$

- [135] 복호화 대상 블록의 전체 변환(transform) 영역에는 제로-아웃(zero-out) 영역이 포함될 수 있다. 변환(Transform)은 픽셀 도메인의 값들을 주파수 도메인(frequency domain) 값들로 변환하는데, 이때, 좌상측 주파수(frequency) 영역을 저주파 영역, 우하측 주파수(frequency) 영역을 고주파 영역이라 칭한다. 저주파 성분은 해당 블록의 일반적인(평균적인) 특성을 반영하고, 고주파 성분은 해당 블록의 날카로운(특이한) 특성을 반영한다. 그러므로, 저주파 성분은 다수 개의 큰 값들이 존재하고, 고주파 성분은 소수 개의 작은 값들이 존재한다. 변환 후의 양자화 과정을 통해 고주파 영역 내 소수 개의 작은 값들은 대부분 영(zero) 값을 가지게 된다. 여기서, 좌상측에 속하는 저주파 영역 외에 대부분의 영(zero) 값을 가지는 나머지 영역을 제로-아웃(zero-out) 영역이라고 지칭하고, 제로-아웃 영역은 시그널링 과정에서 제외될 수 있다. 복호화 대상 블록 내 제로-아웃 영역을 제외한 영역을 유효(valid) 영역이라 지칭한다.
- [136] 도 7은 MxN 복호화 대상 블록의 영역 중 mxn을 제외한 나머지 제로-아웃(zero-out) 영역을 도시한다.
- [137] 도 7을 참조하면, 좌상측의 회색 영역은 저주파 영역을 나타내고, 흰색 영역은 고주파의 제로-아웃을 나타낸다.
- [138] 다른 예시로서, 복호화 대상 블록이 64x64인 경우, 좌상측 32x32 영역은 유효 영역이 되고, 이를 제외한 나머지 영역이 제로-아웃(zero-out) 영역이 되어, 시그널링 되지 않는다.
- [139] 또한, 복호화 대상 블록의 크기가 64x64, 64x32, 32x64 중 하나인 경우, 좌상측 32x32 영역은 유효 영역이 되고, 이를 제외한 나머지 부분은 제로-아웃(zero-out) 영역이 되며, 복호화기가 양자화된 계수에 대한 신택스를 파싱할 때 블록의 크기를 알고 있기 때문에 제로-아웃 영역은 시그널링 되지 않는다. 즉, 상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이가 32보다 큰 영역이 제로-아웃 영역으로 설정된다. 이때, 복호화 대상 블록의 가로 또는 세로의 크기가 32보다 큰 경우에 해당하므로 사용되는 변환(transform)은 디폴트 변환인 DCT-II가 된다. 추가 변환들(extra transforms)인 DST-7 및 DCT-8의 최대 크기는 32x32까지 지원되므로, 이러한 크기의 대상 블록에서는 MTS가 적용되지 않는다.
- [140] 또한, 복호화 대상 블록의 크기가 32x32, 32x16, 16x32 중 하나이면서 상기 복호화 대상 블록에 MTS가 적용되는 경우 (예컨대, DST-7 또는 DCT-8를 사용한 경우), 좌상측 16x16 영역은 유효 영역이 되고, 이를 제외한 나머지 부분은

제로-아웃(zero-out) 영역으로 설정된다. 여기서, 제로-아웃 영역은 마지막 유효 계수의 위치 및 스캐닝 방법에 따라 시그널링 될 수도 있다. 이는, 부호화기는 양자화된 계수 관련 신택스들의 시그널링을 마친 후 MTS 인덱스 (mts_idx) 값을 시그널링 하므로, 복호화기가 양자화된 계수에 대한 신택스를 파싱할 때에는 변환 타입에 대한 정보를 알 수 없기 때문이다. 위와 같이 제로-아웃 영역이 시그널링되는 경우, 복호화기는 제로-아웃 영역에 해당하는 양자화된 계수들을 무시 또는 제거한 후 유효 영역에 대해서만 변환을 수행할 수 있다. 여기서, 실제 사용되는 변환 타입에 관한 정보는 가로축 변환 타입 및 세로축 변환 타입이 별도로 존재할 수 있다. 예컨대, 복호화 대상 블록의 가로축 변환 타입이 DST-7 또는 DCT-8 인 경우, 상기 복호화 대상 블록의 가로축 (너비) 유효 영역은 16이 되고, 복호화 대상 블록의 세로축 변환 타입이 DST-7 또는 DCT-8 인 경우, 상기 복호화 대상 블록의 세로축 (높이) 유효 영역은 16이 된다.

- [141] 반면에, 복호화 대상 블록의 크기가 32x32, 32x16, 16x32 중 하나이면서 상기 복호화 대상 블록에 MTS가 적용되지 않은 경우(예컨대, 디폴트 변환인 DCT-II를 사용한 경우), 모든 영역이 유효한 영역으로 제로-아웃(zero-out) 영역은 존재하지 않고, 디폴트 변환인 DCT-II를 사용하여 변환된다. 여기서, 실제 사용되는 변환(transform)에 관한 정보는 가로축 변환 타입(transform type) 및 세로축 변환 타입(transform type)이 별도로 존재할 수 있다. 예를 들어, 복호화 대상 블록의 가로축 변환 타입이 DCT-II 인 경우 상기 복호화 대상 블록의 가로축 (너비) 유효 영역은 해당 블록의 너비가 되고, 복호화 대상 블록의 세로축 변환 타입이 DCT-II 인 경우 상기 복호화 대상 블록의 세로축 (높이) 유효 영역은 해당 블록의 높이가 된다. 즉, 상기 복호화 대상 블록의 모든 영역 (너비 x 높이)이 유효 영역이 된다.
- [142] 한편, 복호화 대상 블록이 위에서 정의되지 않은 16보다 작은 크기를 갖는 경우, 모든 영역이 유효 영역이 되어, 제로-아웃 영역은 존재하지 않는다. 복호화 대상 블록의 MTS 적용 여부 및 변환 타입 값은 묵시적 및/또는 명시적 실시예에 의해 결정된다.
- [143] 본 발명에서는 변환 및 양자화 과정을 거친 양자화된 계수(quantized coefficient)들 중 non-제로(non-zero) 계수의 위치를 표현하는 신택스 내용은 HEVC 방식과 동일하다. 다만, coded_sub_block_flag 신택스 명을 sb_coded_flag로 변경하여 사용한다. 또한, 양자화된 계수들을 스캔하는 방식은 업-라이트 대각(up-right diagonal) 방식을 사용한다.
- [144] 본 발명에서 MTS는 루마(luma) 블록에 적용될 수 있다(크로마(chroma) 블록에는 적용되지 않음). 또한, MTS의 사용 여부를 나타내는 플래그, 즉, sps_mts_enabled_flag를 이용하여 MTS 기능을 온/오프(on/off) 할 수 있다. MTS 기능을 사용하는 경우 sps_mts_enabled_flag = on으로 설정되고, 화면 내 예측 및 화면 간 예측 각각에 대한 명시적인 MTS 기능의 사용 여부를 설정할 수 있다. 즉, 화면 내 예측 시의 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그

sps_explicit_mts_intra_enabled_flag 및 화면 간 예측 시의 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그 sps_explicit_mts_inter_enabled_flag를 별도로 설정할 수 있다. 본 명세서에서는 편의상 세 가지의 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그 sps_mts_enabled_flag, sps_explicit_mts_intra_enabled_flag, 및 sps_explicit_mts_inter_enabled_flag 값이 SPS(sequence parameter set) 내에 위치하는 것으로 기술하나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 상기 세 개의 플래그들은 DCI(decoding capability information), VPS(video parameter set), SPS(sequence parameter set), PPS(picture parameter set), PH(picture header), SH(slice header) 중 하나 이상의 위치에서 각각 설정될 수 있다. 또한, 상기 3개의 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그들은 HLS(high level syntax)라 정의될 수 있다.

[145] MTS의 사용에는 명시적 방법과 묵시적 방법으로 구분할 수 있다. 명시적인 MTS의 사용은 SPS 내에서 화면 내 및/또는 화면 간 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그 값이 온(on)으로 설정되면서 특정 조건을 만족하는 경우, MTS 관련 정보(예를 들어, 실제 사용되는 변환 정보)를 전송한다. 즉, 영상 복호화 장치는 MTS 관련 정보를 수신하여 이를 기반으로 복호화 대상 블록이 어떠한 변환 타입을 사용하여 변환되었는지를 확인할 수 있고, 이를 기반으로 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 명시적인 MTS가 사용되는 환경에서는 상기 세 개의 플래그들이 아래와 같이 설정될 수 있다.

[146] 1. sps_mts_enabled_flag = on

[147] 2. sps_explicit_mts_intra_enabled_flag = on

[148] 3. sps_explicit_mts_inter_enabled_flag = on

[149] 묵시적인 MTS의 사용은 SPS 내에서 세 개의 플래그 중 sps_mts_enabled_flag 값이 on으로 설정되면서 특정 조건을 만족하는 경우, MTS 관련 정보(예를 들어, 실제 사용되는 변환 정보)를 유도한다. 예를 들어, 묵시적인 MTS가 사용되는 환경에서는 상기 세 개의 플래그들이 아래와 같이 설정될 수 있다.

[150] 1. sps_mts_enabled_flag = on

[151] 2. sps_explicit_mts_intra_enabled_flag = off

[152] 3. sps_explicit_mts_inter_enabled_flag = off(on, off 상관 없음)

[153] 이하에서는 여러 개의 실시 예를 통해 묵시적 MTS 방법 및 명시적 MTS 방법에 대해서 기술하고자 한다.

[154] **2. 제1 실시예(묵시적 MTS)**

[155] 본 실시예에서 설명하는 묵시적인 MTS는 복호화 대상 블록이 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 사용될 수 있다. 즉, 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 부호화될 때 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 영상 부호화 장치 및/또는 영상 복호화 장치에 의해 묵시적인 MTS를 사용하여 부호화 및/또는 복호화가 수행될 수 있다. 한편, 복호화 대상 블록을 복호화할 때 묵시적인 MTS를 사용할지 여부는 implicitMtsEnabled 파라미터에 의해 지시될 수 있다. 영상 복호화 장치는 implicitMtsEnabled 파라미터의 값을 확인하여

묵시적인 MTS를 사용하여 복호화를 수행할 지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 복호화에 묵시적인 MTS가 사용되는 경우 `implicitMtsEnable` 파라미터는 1의 값을 가질 수 있으며, 그렇지 않은 경우에 `implicitMtsEnable` 파라미터는 0의 값을 가질 수 있다. 한편, 본 명세서에서 상기 `implicitMtsEnabled`는 경우에 따라 “`implicit_MTS_enabled`”로 표시될 수도 있다.

- [156] 이러한 묵시적인 MTS가 적용되기 위한 HLS(high level syntax)의 조건에 대해서 살펴보면, `sps_mts_enabled_flag`는 묵시적 또는 명시적 여부에 관계없이 MTS가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그이므로, 묵시적 MTS가 적용되기 위해서는 “on”으로 설정되어야 한다. 한편, 묵시적인 MTS는 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의하여 부호화될 때, 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 사용된다. 따라서, 영상 복호화 장치는 `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` 값의 확인을 통하여 묵시적인 MTS 사용 여부를 결정할 수 있다. 다만, `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag`는 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 부호화될 때 화면 내 예측 방법으로 부호화되고 명시적인 MTS가 적용되는 경우에 “on”으로 설정된다. 따라서, 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 묵시적인 MTS로 부호화된 경우에 `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag`는 “off”로 설정된다. 한편, 앞서 설명된 바와 같이 묵시적인 MTS는 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 사용된다. 따라서, 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우의 명시적인 MTS를 나타내는 `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` 값은 어떠한 값을 갖는지 여부는 중요하지 않다. 한편, 묵시적인 MTS는 복호화 대상 블록이 영상 부호화 장치에 의해 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 사용될 수 있기 때문에 `CuPredMode`가 `MODE_INTRA` 값을 갖는 경우 적용될 수 있다.
- [157] 이를 정리하면, 복호화 대상 블록이 영상 복호화 장치에 의해 묵시적인 MTS를 사용하여 복호화되기 위한 조건은 아래 조건과 같이 나열될 수 있다.
- [158] 1) `sps_mts_enabled_flag` is equal to 1
- [159] 2) `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` is equal to 0
- [160] 3) `CuPredMode` is equal to `MODE_INTRA`(화면 내 예측 방법)
- [161] 한편, luma 블록에서 현재 위치의 예측 모드를 나타내는 `CuPredMode[ 0 ][ xTbY ][ yTbY ]`는 `MODE_INTRA` 값을 가질 수 있다.
- [162] 묵시적 MTS 사용이 가능한 추가적인 조건은 다음과 같다.
- [163] 4) `lnst_idx` is equal to 0
- [164] 5) `intra_mip_flag` is equal to 0
- [165] 여기서, `lnst_idx` 값은 이차 변환(secondary transform)을 나타내며, `lnst_idx = 0`인 경우 이차 변환(secondary transform)을 사용하지 않았음을 의미한다. `intra_mip_flag` 값은 화면 내 예측 방법 중 하나인 행렬(matrix)을 이용한 예측 방법(matrix-based intra prediction: mip)을 사용하였는지 여부를 지시한다.

intra_mip_flag = 0인 경우, 행렬(matrix)을 이용한 예측을 사용하지 않았음을 의미하고, intra_mip_flag = 1인 경우, 행렬을 이용한 예측을 사용하였음을 의미한다.

- [166] 즉, 본 실시예는 일반적인 화면 내 예측 방법으로 예측하면서 이차 변환(secondary transform)을 사용하지 않는 복호화 대상 블록을 위한 일차 변환 타입(primary transform type)(혹은, MTS)을 설정하는 방법에 대해 기술한다. 상기 다섯 가지 조건을 모두 만족하는 경우, 묵시적 MTS 기능이 활성화될 수 있다(도 13 참고).
- [167] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 묵시적 MTS 기능 적용 여부의 결정 방법을 나타낸다. 도 8의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [168] 도 8을 참조하면, 영상 복호화 장치는 sps_mts_enable_flag가 1의 값을 갖고, sps_explicit_mts_intra_enable_flag가 0의 값을 갖고, CuPredMode가 MODE_INTRA 값을 갖는지 여부를 판단한다(S810). 판단 결과 상기 S810의 조건을 모두 만족하는 경우, 영상 복호화 장치는 lfnst_idx가 0의 값을 갖고, intra_mip_flag가 0의 값을 갖는지 여부를 판단하여(S820), S810의 조건과 S820의 조건을 모두 만족하는 경우 implicit_MTS_enabled 값을 1로 설정한다(S830). 한편, 영상 복호화 장치는 상기 S810 또는 S820의 조건을 하나라도 만족하지 못하는 경우 implicit_MTS_enabled 값을 0으로 설정한다(S840).
- [169] 복호화 대상 블록에 대한 묵시적 MTS 기능이 활성화되면 (implicit_MTS_enabled = on), 해당 블록의 너비 및 높이에 따라 MTS 값(실제 사용되는 변환(transform) 정보)을 유도한다(도 9 참고). 이때, 변환(transform)은 대상 블록의 일부만 변환(transform) 과정을 거치는 서브-블록 변환(sub-block transform; sbt)은 아니어야 한다. 즉, 대상 블록의 cu_sbt_flag 값은 "0"이다.
- [170] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 묵시적 MTS의 해당 블록의 너비 및 높이에 따른 변환 정보를 유도하는 방법을 나타낸다. 도 9의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [171] 도 9를 참조하면, 영상 복호화 장치는 implicit_MTS_enabled 값이 '1' 인지 여부를 판단한다(S910). 이 때, 도면에는 도시되지 않았지만, 영상 복호화 장치는 cu_sbt_flag 값이 "0"의 값을 갖는지 추가적으로 확인할 수 있다. 이 때, cu_sbt_flag가 '1'의 값을 갖는 경우에는 복호화 대상 블록이 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환에 의해 변환된 것을 나타낸다. 반대로, cu_sbt_flag가 '0'의 값을 갖는 경우에는 복호화 대상 블록이 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환에 의해 변환되지 않은 것을 나타낸다. 따라서, 도 14에 따른 동작들은 상기 cu_sbt_flag가 '0'의 값을 갖는 경우에만 동작되도록 설정될 수 있다.
- [172] implicit_MTS_enabled 값이 1인 경우, nTbW의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖는지 여부를 판단하고(S920), implicit_MTS_enabled 값이 '1'이 아닌 경우 동작을 종료한다. nTbW는 해당 변환 블록의 너비를 나타내며, 가로축 방향으로

추가 변환 타입인 DST-7이 사용될 수 있는지 여부를 판단하기 위하여 사용된다.

[173] 단계 S920의 판단 결과, nTbW의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖는 경우 trTypeHor을 '1'로 설정하고(S930), nTbW의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖지 않는 경우 trTypeHor을 '0'으로 설정한다(S940). 이 때, 상기 nTbW는 해당 변환 블록의 너비를 나타내며, 가로축 방향으로 추가 변환 타입인 DST-7이 사용될 수 있는지 여부를 판단하기 위하여 사용된다. 이 때, tyTypeHor이 '0'으로 설정된 경우에는 해당 변환 블록이 가로축 방향으로 디폴트 타입 변환인 DCT-II 변환을 사용하여 변환된 것으로 판단할 수 있다. 한편, 상기 trTypeHor이 '1'로 설정된 경우에는 해당 변환 블록이 가로축 방향으로 추가 변환 타입 중 하나인 DST-7 변환을 사용하여 변환된 것으로 판단할 수 있다.

[174] 또한, 영상 복호화 장치는 nTbH의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖는지 여부를 판단하여(S950), nTbH의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖는 경우 trTypeVer를 '1'로 설정하고(S960), nTbW의 값이 4 이상, 16 이하의 값을 갖지 않는 경우 trTypeVer를 '0'으로 설정한다(S970). 상기 nTbH는 해당 변환 블록의 높이를 나타내며, 세로축 방향으로 추가 변환 타입인 DST-7이 사용될 수 있는지 여부를 판단하기 위하여 사용된다. 이 때, trTypeVer이 '0'으로 설정된 경우에는 해당 변환 블록이 세로축 방향으로 디폴트 타입 변환인 DCT-II 변환을 사용하여 변환된 것으로 판단할 수 있다. 한편, 상기 trTypeVer이 '1'로 설정된 경우에는 해당 변환 블록이 세로축 방향으로 추가 변환 타입 중 하나인 DST-7 변환을 사용하여 변환된 것으로 판단할 수 있다.

[175] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환 관련 파라미터에 기반한 역변환 수행 방법을 나타낸다. 도 10의 각 단계들은 영상 복호화 장치에서 수행될 수 있으며, 예를 들어 복호화 장치의 역변환부에서 수행될 수 있다.

[176] 도 10을 참조하면, 영상 복호화 장치는 sps_mts_enabled_flag, sps_explicit_mts_intra_enabled_flag, CuPredMode[0][xTbY][yTbY], lfst_idx, IntraMipFlag[x0, y0], NTbW, nTbH를 획득한다(S1010). 이 때, sps_mts_enabled_flag, sps_explicit_mts_intra_enabled_flag, CuPredMode[0][xTbY][yTbY], lfst_idx, IntraMipFlag[x0, y0]가 각각 무엇을 나타내는지에 관해서는 도 8의 관련 설명에서 상세히 설명되어 있으며, 상기 파라미터들은 복호화 대상 블록이 목시적 MTS를 적용할 수 있는지 여부를 판단하기 위해 사용된다. 또한, NTbW, nTbH는 각각 해당 변환 블록의 너비 및 높이를 나타내며, 추가 변환 타입인 DST-7이 사용될 수 있는지 여부를 판단하기 위하여 사용된다.

[177] 다음으로, 영상 복호화 장치는 sps_mts_enabled_flag, sps_explicit_mts_intra_enabled_flag, CuPredMode[0][xTbY][yTbY], Lfst_idx, IntraMipFlag[x0, y0] 값을 기반으로 implicit_MTS_enabled를 설정한다(S1020). 이 때, 상기 implicit_MTS_enabled는 도 13의 프로세스를 수행함으로써 설정될 수 있다.

- [178] 다음으로, 영상 복호화 장치는 `implicit_MTS_enabled`, `nTbW`, `nTbH` 값을 기반으로 `trTypeHor` 및 `trTypeVer`를 설정한다(S1030). 이 때, 상기 `trTypeHor` 및 `trTypeVer`는 방법은 도 9의 프로세스를 수행함으로써 설정될 수 있다.
- [179] 다음으로, 영상 복호화 장치는 `trTypeHor`, `trTypeVer`을 기반으로 역변환을 수행한다(S1040). `trTypeHor` 및 `trTypeVer`에 따른 적용되는 역변환은 표 2에 따라 구성될 수 있다. 예를 들어, `trTypeHor` 이 “1” 이고 `trTypeVer`이 “0”인 경우, 가로축 방향으로 DST-7이 적용되고, 세로축 방향으로 DST-II가 적용될 수 있다.
- [180] 한편, 도면에는 도시되지 않았으나, 영상 부호화 장치의 관점에서는 묵시적 MTS 사용 여부를 설정하기 위하여, `sps_mts_enabled_flag`, `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag`, `CuPredMode[0][xTbY][yTbY]`, `lfnst_idx`, `IntraMipFlag[x0, y0]`, `NTbW`, `nTbH`를 설정할 수 있다.

[181]

[182] **3. 제2 실시예(명시적 MTS)**

- [183] 본 실시예에서는 HLS(high level syntax)에서 명시적으로 MTS 기능을 활성화하는 경우 복호화 대상 블록에 적용되는 변환(transform) 방법을 설명한다. 명시적인 MTS가 적용되기 위한 HLS(high level syntax)의 조건에 대해서 살펴보면, `sps_mts_enabled_flag`는 묵시적 또는 명시적 여부에 관계없이 MTS가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그이므로, 묵시적 MTS가 적용되기 위해서는 “on”으로 설정되어야 한다. 한편, 명시적인 MTS는 복호화 대상 블록이 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우와 화면 간 예측 방법으로 부호화된 경우에 모두 적용될 수 있으므로 명시적인 MTS가 적용되는 경우 `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` 및/또는 `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag`가 모두 “on”으로 설정된다. 이를 정리하면, 아래 조건과 같이 나열될 수 있다.

- [184] 1) `sps_mts_enabled_flag` = on
- [185] 2) `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` = on
- [186] 3) `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` = on
- [187] 여기서, 복호화 대상 블록이 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우, `sps_explicit_mts_intra_enabled_flag` = “on” 조건을 확인하고, 복호화 대상 블록이 화면 간 예측 방법으로 부호화된 경우, `sps_explicit_mts_inter_enabled_flag` = “on” 조건을 확인한다.
- [188] 명시적 MTS 사용이 가능한 추가적인 조건은 다음과 같다.
- [189] 4) `lfnst_idx` is equal to 0 (묵시적 MTS 참고)
- [190] 5) `transform_skip_flag` is equal to 0
- [191] 6) `intra_subpartitions_mode_flag` is equal to 0
- [192] 7) `cu_sbt_flag` is equal to 0 (묵시적 MTS 참고)
- [193] 8) valid MTS 영역
- [194] 9) 대상 블록의 너비 및 높이가 32 이하
- [195] 여기서, `lfnst_idx` 값은 이차 변환(secondary transform)을 나타내며, `lfnst_idx` =

0인 경우 이차 변환(secondary transform)을 사용하지 않았음을 의미한다.

- [196] transform_skip_flag 값은 변환(transform) 과정을 생략함을 지시하며, transform_skip_flag = 0 인 경우 변환(transform) 과정의 생략없이 정상적으로 변환(transform)을 진행함을 나타낸다. intra_subpartitions_mode_flag 값은 화면 내 예측 방법 중 하나로써 대상 블록을 다수 개의 서브-블록(sub-block)으로 나누어서 예측, 변환, 양자화 과정을 거침을 지시한다. 즉, 해당 플래그 값(intra_subpartitions_mode_flag)이 "0"인 경우, 대상 블록을 서브-블록(sub-block)으로 나누지 않고, 일반적인 화면 내 예측을 수행하였음을 의미한다. 한편, 추가 변환(extra transforms)(DST-7 및 DCT-8)의 지원되는 크기에 의하여(최대 32x32까지 지원, 앞서 설명함), MTS 사용이 제한될 수 있다. 즉, 대상 블록의 너비 및 높이가 32 이하여야 MTS 사용이 가능해진다. 즉, 너비 및 높이 중 하나라도 32를 초과하면, (MTS의 사용이 불가) 디폴트 변환(default transform)(*)인 DCT-II가 수행된다.
- [197] cu_sbt_flag는 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환(sub-block transform, sbt)인지 여부를 지시한다. 즉, cu_sbt_flag 값이 "0" 인 경우, 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환(sub-block transform, sbt)이 아님을 의미한다.
- [198] 이하에서는 유효(valid) 영역 (이하, 유효 MTS 영역)에 대해 자세히 설명한다.
- [199] 도 11은 32x32 복호화 대상 블록 내에서 굵은 선으로 마킹한 유효 MTS 영역의 일례를 도시한다.
- [200] 도 11을 참조하면, DC 계수를 제외한 좌상측의 16x16 영역이 유효 MTS 영역이 된다. 즉, 1x1(DC) 영역을 제외한 좌상측 16x16 영역이 유효 MTS 영역이다. 예컨대, 대상 블록 내 모든 non-zero 계수들(non-zero coefficients)의 위치가 유효 MTS 영역에 속하면 MTS가 적용 가능하며, 하나 이상의 non-zero 계수들(non-zero coefficients) 값이 유효 MTS 영역을 벗어나면 MTS 적용이 불가하여 디폴트 변환(default transform)(*)인 DCT-II가 수행된다. 이는 앞서 설명한 제로-아웃(zero-out) 영역과 동일 개념이다. 즉, 32x32 대상 블록이 MTS (즉, DST-7 또는 DCT-8)를 사용하면, 좌상측 16x16은 유효 영역이 되고, 나머지 부분은 제로-아웃(zero-out) 영역이 되는 것처럼, 32x32 대상 블록 내 모든 non-zero 계수들(non-zero coefficients)이 좌상측 16x16 영역에 위치하면, MTS (즉, DST-7 또는 DCT-8)적용이 가능하다. 다만, 예외적으로 블록 내 non-zero 계수(non-zero coefficient)가 하나이고, 그 위치가 DC (1x1)라면, MTS 적용이 불가하여 디폴트 변환(default transform)(*)인 DCT-II가 수행된다.
- [201] 결과적으로, 본 실시예에서는 MTS 적용 가능 여부를 결정하기 위해, 유효 MTS 영역을 확인해야 하고, 유효 MTS 영역의 확인을 위해서는 아래의 두 조건을 확인하여야 한다.
- [202] (a) 블록 내 non-zero 계수(non-zero coefficient)가 하나일 때, 그 위치가 DC (1x1) 인지

- [203] (b) 블록 내 모든 년-제로 계수들(non-zero coefficients)이 좌상측 16x16 영역에 위치하는지
- [204] 상기 (a) 조건을 확인하기 위해서, 마지막 위치(last position) 정보를 활용할 수 있다. 여기서, 마지막 위치(last position)란 대상 블록 내 스캔 순서 상 마지막에 위치하는 년-제로 계수(non-zero coefficient), 즉, 마지막 유효 계수 (last significant coefficient)의 위치를 뜻한다. 일례로, 마지막 위치(last position), 즉, 마지막 년-제로 계수(last non-zero coefficient)를 포함한 마지막 서브 블록(last sub block) 정보를 활용할 수 있다. 예컨대, 마지막 서브 블록(last sub block)의 위치가 (0,0)이 아니라면, (a) 조건을 만족할 수 있다. 다시 말해, 대상 블록 내 서브 블록(sub block) 스캔 순서 상 마지막 서브 블록(last sub block)의 위치가 "0"이 아니라면(0 보다 크다면), (a) 조건을 만족할 수 있다. 또는, 마지막 서브 블록(last sub block)의 위치가 "0"이라면, 해당 서브 블록(sub block) 내 마지막 위치(last position)의 상대적 위치를 나타내는 마지막 스캔 위치(last scan position) 정보를 활용할 수도 있다. 예컨대, 해당 서브 블록(sub block) 내 계수들(coefficients) 스캔 순서 상 마지막 스캔 위치(last scan position)가 "0"이 아니라면 (0 보다 크다면), (a) 조건을 만족할 수 있다(도 12 참고). 또한, 앞서 언급한 대로 본 발명의 MTS는 루마(luma) 블록에 적용된다.
- [205] 상기 (b) 조건을 확인하기 위해서, 하나 이상의 년-제로 계수들(non-zero coefficients)을 포함한 서브 블록(sub block) 정보를 활용할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 년-제로 계수들(non-zero coefficients)을 포함한 서브 블록(sub block) 정보는 해당 서브 블록(sub block)의 sb_coded_flag 값으로 확인 가능하다. 해당 플래그 값이 "1"인 경우(sb_coded_flag = 1), 해당 서브 블록(sub block) 내에는 하나 이상의 년-제로 계수들(non-zero coefficients)이 위치함을 의미하고, sb_coded_flag = 0 인 경우, 해당 서브 블록(sub block) 내의 모든 계수들(coefficients)이 올 제로(all zero) 임을 의미한다. 즉, 대상 블록 내 sb_coded_flag 값이 "1"인 모든 서브 블록(sub block)들의 위치가 (0,0)에서 (3,3) 이내에 위치한다면, (b) 조건을 만족할 수 있다. 반대로, 대상 블록 내 sb_coded_flag 값이 "1"인 sub block들 중 하나라도 (0,0)에서 (3,3) 이내의 위치에서 벗어난다면, (b) 조건을 만족할 수 없다. 다시 말해, 대상 블록 내 sb_coded_flag 값이 "1"인 서브 블록(sub block)들 중 하나라도 서브 블록(sub block)의 x 좌표 또는 y 좌표 중 3 보다 큰 값이 있다면, (b) 조건을 만족할 수 없다(도 18 참고). 다른 실시 예로, 대상 블록 내 서브 블록(sub block) 스캔 순서 상 sb_coded_flag 값이 "1"이면서 sub block의 x 좌표 또는 y 좌표 중 3 보다 큰 값을 가진 첫번째 서브 블록(sub block)이 발견되면, (b) 조건을 거짓(false)으로 설정하고, 스캔 순서 상 이후의 sb_coded_flag 값이 "1"인 서브 블록(sub block)의 확인 과정을 생략할 수도 있다(도 13 참고). 또한, 앞서 언급한 대로 본 발명의 MTS는 루마(luma) 블록에 적용된다.
- [206] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유효(valid) MTS를 판단 방법을 나타낸다.

도 12의 실시예는 앞서 설명된 유효 MTS 영역의 확인을 위한 두가지 조건들 중 (a)의 조건을 확인하는 방법에 관한 것이다. 도 12의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.

- [207] 도 12를 참조하면, 영상 복호화 장치는 MtsDcOnlyFlag를 “1”로 설정한다(S1210). 상기 MtsDcOnlyFlag는 블록 내 년-제로 계수(non-zero coefficient)가 하나이고 그 위치가 DC 인지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, 블록 내 년-제로 계수(non-zero coefficient)가 하나이고 그 위치가 DC인 경우 상기 MtsDcOnlyFlag는 “1”의 값을 갖고, 그 밖의 경우에는 MtsDcOnlyFlag는 “0”의 값을 갖는다. 이 때, 영상 복호화 장치는 MtsDcOnlyFlag 값이 “0”을 갖는 경우에 MTS가 적용될 수 있다. 단계 S1210에서 MtsDcOnlyFlag를 “1”로 설정하는 이유는 해당 블록이 이하의 블록 내 년-제로 계수(non-zero coefficient)가 하나인 경우 DC 위치에 있지 않은 조건을 만족하는 경우에 MtsDcOnlyFlag를 “0”으로 재설정하고, 그렇지 않은 경우에는 MTS를 적용하지 않기 위함이다.
- [208] 다음으로, 영상 복호화 장치는 대상 블록이 루마(luma) 블록인지 여부를 판단한다(S1220). 대상 블록이 루마 블록인지 여부를 판단하는 목적은 앞서 설명한 바와 같이 MTS는 루마 블록에서만 적용되기 때문이다.
- [209] 다음으로, 영상 복호화 장치는 마지막 서브 블록(last sub block)이 0 보다 큰지 여부를 판단하여(S1230), 마지막 서브 블록이 0보다 큰 경우 MtsDcOnlyFlag를 “0”으로 설정하고(S1240), 프로세스를 종료한다.
- [210] 단계 S1230의 판단 결과, 마지막 서브 블록이 0보다 크지 않은 경우 마지막 스캔 위치(last scan position)가 0보다 큰지 여부를 판단한다(S1250).
- [211] 단계 S1250의 판단 결과, 마지막 스캔 위치가 0보다 큰 경우 MtsDcOnlyFlag를 “0”으로 설정하고(S1240), 프로세스를 종료한다.
- [212] 단계 S1250의 판단 결과, 마지막 스캔 위치가 0보다 크지 않은 경우에는 프로세스를 종료한다.
- [213] 본 실시예에 따르면, 마지막 서브 블록이 0보다 크거나 마지막 스캔 위치가 0보다 크면 MtsDcOnlyFlag를 “0”으로 설정하고, 그렇지 않은 경우에는 MtsDcOnlyFlag를 “1”로 설정한다.
- [214] 이후 MTS를 적용할지 여부를 결정할 때, MtsDcOnlyFlag를 확인하여 “1”의 값을 갖는 경우에는 MTS를 적용하지 않고, 디폴트 변환인 DCT-II가 적용될 수 있다.
- [215] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유효 MTS 영역을 판단하는 방법을 나타낸다. 도 13의 실시예는 앞서 설명된 유효 MTS 영역의 확인을 위한 두가지 조건들 중 (b)의 조건을 확인하는 방법을 구체적으로 나타낸다. 도 13의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [216] 도 13을 참조하면, 영상 복호화 장치는 MtsZerooutFlag를 “1”로 설정한다(S1305). 상기 MtsZerooutFlag는 블록 내의 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는지 여부를 지시한다. 예를 들어, 블록 내의

년-제로 계수들 중 적어도 하나가 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는 경우 MtsZerooutFlag는 “0”의 값을 갖고, 블록 내의 모든 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하지 않는 경우 MtsZerooutFlag는 “1”의 값을 가질 수 있다. 본 실시예에서는 블록 내의 모든 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하지 않는다고 가정하여 MtsZerooutFlag의 초기값을 “1”로 설정하고, 제로-아웃 영역의 조건과 년-제로 계수의 조건을 동시에 충족하는 경우 MtsZerooutFlag를 “0”으로 설정할 수 있다. 이 때, “0”의 값을 갖는 MtsZerooutFlag가 존재하는 경우에는 명시적 MTS를 적용하지 않을 수 있다.

[217] 다음으로, 영상 복호화 장치는 변수 i 의 초기값을 마지막 서브 블록(last sub block)의 값으로 설정하되, 상기 변수 i 의 값을 1씩을 차감하여 변수 i 의 값이 0이 될 때까지 이하의 단계 S1325 내지 단계 S1350의 프로세스들을 반복 수행한다(S1320). 단계 S1820의 루틴을 반복 수행하는 목적은 마지막 서브 블록으로부터 첫번째 서브 블록까지 모든 서브 블록의 sb_coded_flag 값을 확인하기 위함에 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 해당 플래그 값이 “1”인 경우 해당 서브 블록 내에는 하나 이상의 년-제로 계수가 존재함으로 의미하고, 해당 플래그 값이 “0”인 경우 해당 서브 블록 내에는 년-제로 계수가 존재하지 않음을 의미한다. 따라서, 도 11을 참조하면 대상 블록 내 sb_coded_flag 값이 “1”인 모든 서브 블록들의 위치가 (0, 0)에서 (3, 3) 내에만 존재하는 경우, 즉, 변수 i 를 기준으로 0 내지 8 이내에만 존재하는 경우에는 명시적 MTS를 적용하기 위한 (b) 조건이 충족된 것으로 판단될 수 있다.

[218] 다음으로, 영상 복호화 장치는 변수 i 가 마지막 서브 블록(last sub block)보다 작고($i < \text{last sub block}$), 변수 i 가 0보다 큰($i > 0$) 조건을 동시에 충족하는지 여부를 판단한다(S1325). 예를 들어, 단계 S1320의 루틴이 처음 실행될 때에는 변수 i 의 초기값이 마지막 서브 블록(last sub block)과 동일한 값으로 설정되기 때문에 단계 S1325의 조건은 충족되지 않는다.

[219] 단계 S1325의 판단 결과, 변수 i 가 마지막 서브 블록(last sub block)보다 작고($i < \text{last sub block}$), 변수 i 가 0보다 큰($i > 0$) 조건을 동시에 충족하는 경우 sb_coded_flag를 파싱하고(S1830). 두 조건을 동시에 충족하지 않는 경우 sb_coded_flag를 “1”로 설정한다(S1835).

[220] 이 때, 파싱되는 sb_coded_flag는 해당 서브 블록 내에 하나 이상의 년-제로 계수가 존재하는지 여부를 지시한다. 해당 서브 블록 내에 하나 이상의 년-제로 계수가 존재하는 경우 sb_coded_flag는 “1”의 값을 갖고, 해당 서브 블록 내에 년-제로 계수가 존재하지 않는 경우 sb_coded_flag는 “0”의 값을 갖는다.

[221] 한편, i 가 마지막 서브 블록과 첫번째 서브 블록을 지시하는 경우에만 단계 S1835가 수행된다. 즉, 마지막 서브 블록 내에는 마지막 위치(last position) 계수가 포함되기 때문에 sb_coded_flag 값은 “1”의 값이 파싱되고, 첫번째 서브 블록 내에는 DC 계수가 존재하기 때문에 sb_coded_flag 값은 “1”의 값이 파싱된다.

- [222] 다음으로, 영상 복호화 장치는 해당 블록이 루마(luma) 블록인지 여부를 판단한다(S1340). 대상 블록이 루마 블록인지 여부를 판단하는 목적은 앞서 설명한 바와 같이 MTS는 루마 블록에서만 적용되기 때문이다.
- [223] 단계 S1340의 판단 결과, 해당 블록이 루마 블록인 경우 “sb_coded_flag && (xSb > 3 || ySb > 3)”의 조건을 충족하는지 여부를 판단하여(S1845), 단계 S1845의 조건을 충족하는 경우 MtsZerooutFlag를 “0”으로 설정한다(S1350).
- [224] 본 실시예에 따르면, 대상 블록 내 서브 블록 (3, 3) 이외의 서브 블록, 즉, 제로-아웃 영역에서 하나라도 년-제로 계수가 발견되는 경우 MtsZerooutFlag는 “0”으로 설정되어 명시적 MTS를 적용하지 못하는 것으로 판단될 수 있다.
- [225] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유효 MTS를 판단 방법을 나타낸다. 도 14의 실시예는 앞서 설명된 유효 MTS 영역의 확인을 위한 두가지 조건들 중 (b)의 조건을 확인하는 방법을 구체적으로 나타낸다. 다만, 도 13의 실시예에서는 모든 서브 블록의 sb_coded_flag를 확인함으로써 유효 MTS 영역을 확인하였으나, 도 14의 실시예에서는 첫번째 무효(invalid) MTS가 발견되는 경우 이후의 sb_coded_flag를 확인하지 않아도 된다는 점에서 차이가 있다. 도 14의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [226] 도 14를 참조하면, 영상 복호화 장치는 MtsZerooutFlag를 “1”로 설정한다(S1405). 상기 MtsZerooutFlag는 블록 내의 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는지 여부를 지시한다. 예를 들어, 블록 내의 년-제로 계수들 중 적어도 하나가 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는 경우 MtsZerooutFlag는 “0”의 값을 갖고, 블록 내의 모든 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하지 않는 경우 MtsZerooutFlag는 “1”의 값을 가질 수 있다. 본 실시예에서는 블록 내의 모든 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하지 않는다고 가정하여 MtsZerooutFlag의 초기값을 “1”로 설정하고, 제로-아웃 영역의 조건과 년-제로 계수의 조건을 동시에 충족하는 경우 MtsZerooutFlag를 “0”으로 설정할 수 있다. 이 때, “0”의 값을 갖는 MtsZerooutFlag가 존재하는 경우에는 명시적 MTS를 적용하지 않을 수 있다.
- [227] 다음으로, 영상 복호화 장치는 변수 i의 초기값을 마지막 서브 블록(last sub block)의 값으로 설정하되, 상기 변수 i의 값을 1씩을 차감하여 변수 i의 값이 0 이 될때까지 이하의 단계 S1425 내지 단계 S1450의 프로세스들을 반복 수행한다(S1420). 단계 S1420의 루틴을 반복 수행하는 목적은 마지막 서브 블록으로부터 첫번째 서브 블록까지 모든 서브 블록의 sb_coded_flag 값을 확인하기 위함이다. 앞서 살펴본 바와 같이 sb_coded_flag 값이 “1”인 경우 해당 서브 블록 내에는 하나 이상의 년-제로 계수가 존재함으로 의미하고, sb_coded_flag 값이 “0”인 경우 해당 서브 블록 내에는 년-제로 계수가 존재하지 않음을 의미한다. 따라서, 도 16을 참조하면 대상 블록 내 sb_coded_flag 값이 “1”인 모든 서브 블록들의 위치가 (0, 0)에서 (3, 3) 내에만 존재하는 경우, 즉,

변수 i 를 기준으로 0 내지 8 이내에만 존재하는 경우에는 명시적 MTS를 적용하기 위한 (b) 조건이 충족된 것으로 판단될 수 있다.

- [228] 다음으로, 영상 복호화 장치는 변수 i 가 마지막 서브 블록(last sub block)보다 작고($i < \text{last sub block}$), 변수 i 가 0보다 큰($i > 0$) 조건을 동시에 충족하는지 여부를 판단한다(S1425). 예를 들어, 단계 S1920의 루틴이 처음 실행될 때에는 변수 i 의 초기값이 마지막 서브 블록(last sub block)과 동일한 값으로 설정되기 때문에 단계 S1425의 조건은 충족되지 않는다.
- [229] 단계 S1425의 판단 결과, 변수 i 가 마지막 서브 블록(last sub block)보다 작고($i < \text{last sub block}$), 변수 i 가 0보다 큰($i > 0$) 조건을 동시에 충족하는 경우 sb_coded_flag를 파싱하고(S1430). 두 조건을 동시에 충족하지 않는 경우 sb_coded_flag를 “1”로 설정한다(S1435).
- [230] 이 때, 파싱되는 sb_coded_flag는 해당 서브 블록 내에 하나 이상의 년-제로 계수가 존재하는지 여부를 지시한다. 해당 서브 블록 내에 하나 이상의 년-제로 계수가 존재하는 경우 sb_coded_flag는 “1”의 값을 갖고, 해당 서브 블록 내에 년-제로 계수가 존재하지 않는 경우 sb_coded_flag는 “0”의 값을 갖는다.
- [231] 한편, i 가 마지막 서브 블록과 첫번째 서브 블록을 지시하는 경우에만 단계 S1435가 수행된다. 즉, 마지막 서브 블록 내에는 마지막 위치(last position) 계수가 포함되기 때문에 sb_coded_flag 값은 “1”의 값이 파싱되고, 첫번째 서브 블록 내에는 DC 계수가 존재하기 때문에 sb_coded_flag 값은 “1”의 값이 파싱된다.
- [232] 다음으로, 영상 복호화 장치는 “MtsZerooutFlag && luma block”의 조건을 충족하는지 여부를 판단한다(S1440).
- [233] 단계 S1440의 판단 결과, “MtsZerooutFlag && luma block”의 조건을 충족하는 경우 “sb_coded_flag && (xSb > 3 || ySb > 3)”의 조건을 충족하는지 여부를 추가로 판단하고(S1445), “sb_coded_flag && (xSb > 3 || ySb > 3)”의 조건을 충족하는 경우 MtsZerooutFlag를 “0”으로 설정한다(S1450).
- [234] 단계 S1440의 판단 결과, “MtsZerooutFlag && luma block”의 조건을 충족하지 않는 경우 해당 서브 블록에서의 프로세스를 종료한다.
- [235] 본 실시예에 따르면, 해당 변수 i , 즉, 해당 서브 블록에서 한번이라도 MtsZerooutFlag 값이 “0”으로 설정되면 다음의 루틴인 변수 $i-1$ 에서는 단계 S1940에서 거짓(False) 값이 도출되어 sb_coded_flag 값을 더 이상 확인할 필요가 없다.
- [236] 한편, 복호화 대상 블록이 상기 (a) 및 (b)의 조건을 모두 만족하는 경우, 명시적 MTS 사용이 확정되어, 해당 블록에 실제 사용되는 변환(transform) 정보를 인덱스 형태(mts_idx)로 전송한다. 반면, 모든 조건을 만족하지 못한 경우, 디폴트 변환(default transform)(*)인 DCT-II를 사용한다(도 15 참고). 표 5는 mts_idx 값에 따른 가로축 및 세로축의 변환 타입을 나타낸다.
- [237]

[표5]

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

- [238] 표 5에서 trTypeHor은 가로축 변환 타입(transform type)을 의미하고, trTypeVer은 세로축 변환 타입(transform type)을 의미한다. 표 5 내 변환 타입(transform type)의 값들은 표 2의 trType 값을 의미한다. 예컨대, mts_idx 값이 "2"인 경우, 가로축 변환(transform)으로 DCT-8 (2)을, 세로축 변환 (transform)으로 DST-7 (1)을 사용하면 된다.
- [239] 본 발명에서 앞서 언급한 디폴트 변환(default transform)(*) DCT-II를 사용/수행/적용하는 모든 경우에는 "mts_idx 값을 "0"으로 유도한다"라는 표현으로 대체될 수 있다. 즉, mts_idx 값이 "0"인 경우, 가로축 및 세로축 변환(transform)으로 모두 DCT-II (0)가 설정되기 때문이다.
- [240] 본 발명에서 mts_idx의 이진화 방법은 TR(truncated rice) 방식을 사용하며, TR을 위한 파라미터 값인 cMax 값은 "4"이고, cRiceParam 값은 "0"이다. 표 6은 MTS 인덱스의 코드워드를 나타낸다.
- [241] [표6]

mts_idx	코드워드(codeword)
0	0
1	10
2	110
3	1110
4	1111

- [242] 표 6을 참조하면, mts_idx 값이 "0"인 경우 이에 대응하는 코드워드는 "0"이고, mts_idx 값이 "1"인 경우 이에 대응하는 코드워드는 "10"이고, mts_idx 값이 "2"인 경우 이에 대응하는 코드워드는 "110"이고, mts_idx 값이 "3"인 경우 이에 대응하는 코드워드는 "1110"이고, mts_idx 값이 "4"인 경우 이에 대응하는 코드워드는 "1111"임을 확인할 수 있다.
- [243] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 명시적 MTS 기능 적용 여부의 결정 방법을 나타낸다. 도 15의 각 단계들은 영상 복호화 장치 내에서 수행될 수 있다.
- [244] 도 15를 참조하면, 영상 복호화 장치는 "(sps_explicit_mts_intra_enabled_flag && CuPredMode = MODE_INTRA) | | (sps_explicit_mts_inter_enabled_flag && CuPredMode = MODE_INTER)"의 조건이 충족되는지 여부를 판단한다(S1510).
- [245] sps_explicit_mts_intra_enabled_flag는 화면 내 예측 시의 명시적 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그이며, sps_explicit_mts_intra_enabled_flag는 화면 간 예측 시의 명시적 MTS 사용 여부를 나타내는 플래그이다.
sps_explicit_mts_intra_enabled_flag는 화면 내 예측 시 명시적 MTS를 사용하는 경우 "1" 값을 갖고, 이외의 경우에는 "0"의 값을 갖는다.

sps_explicit_mts_intra_enabled_flag는 화면 간 예측 시 명시적 MTS를 사용하는 경우 “1”의 값을 갖고, 이외의 경우에는 “0”의 값을 갖는다.

- [246] CuPredMode는 복호화 대상 블록이 어떠한 예측 방법으로 부호화되었는지 여부를 지시한다. 복호화 대상 블록이 화면 내 예측 방법으로 부호화된 경우 CuPredMode는 MODE_INTRA 값을 가지며, 복호화 대상 블록이 화면 간 예측 방법으로 부호화된 경우 CuPredMode는 MODE_INTER 값을 갖는다.
- [247] 따라서, 복호화 대상 블록이 화면 내 예측 및 명시적 MTS를 사용하는 경우 “sps_explicit_mts_intra_enabled_flag && CuPredMode = MODE_INTRA”는 “1”의 값을 가지며, 복호화 대상 블록이 화면 간 예측 및 명시적 MTS를 사용하는 경우 “sps_explicit_mts_inter_enabled_flag && CuPredMode = MODE_INTER”는 “1”의 값을 갖는다. 따라서, 단계 S2010은 sps_explicit_mts_intra_enabled_flag, sps_explicit_mts_inter_enabled_flag, CuPredMode의 값을 확인함으로써, 복호화 대상 블록이 명시적 MTS를 사용하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [248] 단계 S1510의 조건이 충족되는 경우, 영상 복호화 장치는 “lfnst_idx=0 && transform_skip_flag=0 && cbW < 32 && cbH < 32 && intra_subpartitions_mode_flag = 0 && cu_sbt_flag = 0”의 조건이 충족되는지 여부를 판단한다(S1520).
- [249] 여기서, lfnst_idx 값은 이차 변환(secondary transform)을 나타내며, lfnst_idx = 0인 경우 이차 변환(secondary transform)을 사용하지 않았음을 의미한다.
- [250] transform_skip_flag 값은 현재 블록에 변환 스킵(transform skip)이 적용되는지 여부를 지시한다. 즉, 현재 블록에 변환(transform) 과정을 생략하는지 여부를 지시한다. transform_skip_flag = 0 인 경우 현재 블록에 변환 스킵(transform skip)이 적용되지 않음을 나타낸다.
- [251] cbW 및 cbH는 각각 현재 블록의 너비 및 높이를 나타낸다. 앞서 살펴본 바와 같이, 디폴트 변환(default transform)인 DCT-II의 최대 크기는 64×64까지 지원되고, 추가 변환들(extra transforms)인 DST-7 및 DCT-8의 최대 크기는 32×32까지 지원된다. 예컨대, 복호화 대상 블록의 크기가 64×64 인 경우, 1개의 64×64 DCT-II를 변환(transform) 과정에 적용한다. 즉, 복호화 대상 블록의 너비 및 높이 중 하나 이상이 32보다 큰(32를 초과하는) 경우, MTS 적용 없이 바로 디폴트 변환(default transform)(*)을 적용한다. 따라서, MTS가 적용되기 위해서는 cbW 및 cbH의 값이 모두 32 이하의 값을 가져야 한다.
- [252] intra_subpartitions_mode_flag는 인트라 서브파티션 모드(intra subpartition mode)가 적용되는지 여부를 지시한다. 인트라 서브파티션 모드는 화면 내 예측 방법 중 하나로써 대상 블록을 다수 개의 서브-블록(sub-block)으로 나누어서 예측, 변환, 양자화 과정을 거침을 지시한다. 즉, 해당 플래그 값(intra_subpartitions_mode_flag)이 “0”인 경우, 대상 블록을 서브-블록(sub-block)으로 나누지 않고, 일반적인 화면 내 예측을 수행하였음을 의미한다.

- [253] cu_sbt_flag는 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환(sub-block transform, sbt)이 적용되는지 여부를 지시한다. 즉, cu_sbt_flag 값이 “0” 인 경우, 대상 블록의 일부만 변환 과정을 거치는 서브-블록 변환(sub-block transform, sbt)이 적용되지 않음을 의미한다.
- [254] 따라서, 단계 S1520의 조건이 충족되는지 여부를 통해서 복호화 대상 블록이 명시적 MTS를 적용할 수 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [255] 단계 S1510의 조건이 충족되지 않는 경우, 영상 복호화 장치는 mts_idx의 값을 “0”으로 설정하고(S1530), 프로세스를 종료한다.
- [256] 단계 S1520의 조건이 충족되는 경우, 영상 복호화 장치는 “MtsZeroOutFlag=1 && MtsDcOnlyFlag=0”의 조건이 충족되는지 여부를 판단한다(S1540).
- [257] 상기 MtsZerooutFlag는 블록 내의 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는지 여부를 지시한다. 블록 내의 년-제로 계수들 중 적어도 하나가 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하는 경우 MtsZerooutFlag는 “0”의 값을 갖고, 블록 내의 모든 년-제로 계수들이 제로-아웃(zero-out) 영역에 존재하지 않는 경우 MtsZerooutFlag는 “1”의 값을 가질 수 있다. 이 때, MtsZerooutFlag의 값은 도 13 또는 도 14의 프로세스를 수행함으로써 결정될 수 있다.
- [258] MtsDcOnlyFlag는 블록 내 년-제로 계수(non-zero coefficient)가 하나이고 그 위치가 DC 인지 여부를 지시한다. 블록 내 년-제로 계수(non-zero coefficient)가 하나이고 그 위치가 DC인 경우 상기 MtsDcOnlyFlag는 “1”의 값을 갖고, 그 밖의 경우에는 MtsDcOnlyFlag는 “0”의 값을 갖는다. 이 때, MtsDcOnlyFlag의 값은 도 17의 프로세스를 수행함으로써 결정될 수 있다.
- [259] 한편, 단계 S1520의 조건이 충족되지 않는 경우, 영상 복호화 장치는 mts_idx의 값을 “0”으로 설정하고(S1530), 프로세스를 종료한다.
- [260] 단계 S1540의 조건이 충족되는 경우, 영상 복호화 장치는 mts_idx를 파싱하고(S1550), 프로세스를 종료한다. 이 때, mts_idx의 값에 따른 가로축 및 세로축의 변환 타입은 표 5에 의해 할당될 수 있다. 이 때, 표 5 내 변환 타입(transform type)의 값들은 표 2의 trType 값을 의미한다. 예를 들어, mts_idx 값이 “2”인 경우, 가로축 변환(transform)으로 DCT-8, 세로축 변환 (transform)으로 DST-7이 적용될 수 있다.
- [261] 또한, 단계 S1540의 조건이 충족되지 않는 경우에도 영상 복호화 장치는 mts_idx의 값을 “0”으로 설정하고(S1530), 프로세스를 종료한다.
- [262] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 변환 관련 파라미터에 기반한 역변환 수행 방법을 나타낸다. 도 16의 각 단계들은 영상 복호화 장치에서 수행될 수 있으며, 예를 들어 복호화 장치의 역변환부에서 수행될 수 있다.
- [263] 도 16을 참조하면, 영상 복호화 장치는 sps_explicit_mts_intra_enable_flag, sps_explicit_mts_inter_enable_flag, CuPredMode, lfnst_idx, transform_skip_flag, cbW, cbH, intra_subpartitions_mode_flag, cu_sbt_flag 의 값을 획득한다(S1610). 이 때, sps_explicit_mts_intra_enable_flag, sps_explicit_mts_inter_enable_flag,

CuPredMode, lfnst_idx, transform_skip_flag, cbW, cbH,

intra_subpartitions_mode_flag, cu_sbt_flag 가 각각 무엇을 나타내는지에 관해서는 도 15의 관련 설명에서 상세히 설명되어 있으며, 상기 파라미터들은 복호화 대상 블록이 명시적 MTS를 적용할 수 있는지 여부를 판단하기 위해 사용된다.

[264] 다음으로, 영상 복호화 장치는 MtsZeroOutFlag 및 MtsDcOnlyFlag 값을 획득한다(S1620). 이 때, 상기 MtsZeroOutFlag 는 도 13 또는 도 14의 프로세스를 수행함으로써 획득할 수 있으며, MtsDcOnlyFlag 는 도 12의 프로세스를 수행함으로써 획득할 수 있다.

[265] 다음으로, 영상 복호화 장치는 단계 S1610 및 단계 S1620에서 획득한 파라미터들을 기반으로 mts_idx 값을 획득한다(S1630). 즉, 영상 복호화 장치는 sps_explicit_mts_intra_enable_flag, sps_explicit_mts_inter_enable_flag, CuPredMode, lfnst_idx, transform_skip_flag, cbW, cbH, intra_subpartitions_mode_flag, cu_sbt_flag, MtsZeroOutFlag, MtsDcOnlyFlag를 기반으로 mts_idx 값을 획득한다. 이 때, mts_idx 는 도 15의 프로세스를 수행함으로써 획득될 수 있다.

[266] 다음으로, 영상 복호화 장치는 mts_idx를 기반으로 역변환을 수행한다(S1640). mts_idx 값에 따라 적용되는 역변환은 표 5 및 표 2에 따라 구성될 수 있다. 예를 들어, mts_idx 값이 "2"인 경우, 가로축 방향으로 DCT-8이 적용되고, 세로축 방향으로 DST-7이 적용될 수 있다.

[267] 한편, 도면에는 도시되지 않았으나, 영상 부호화 장치의 관점에서는 명시적 MTS 사용 여부를 설정하기 위하여, sps_explicit_mts_intra_enable_flag, sps_explicit_mts_inter_enable_flag, CuPredMode, lfnst_idx, transform_skip_flag, cbW, cbH, intra_subpartitions_mode_flag, cu_sbt_flag, MtsZeroOutFlag, MtsDcOnlyFlag를 설정할 수 있다. 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 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 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[268] 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.

[269] 또한, 본 발명이 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, 화상 전화 비디오 장치, 운송 수단 단말 (ex. 차량 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.

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

[271] 또한, 본 발명의 실시예는 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 발명의 실시예에 의해 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.

청구범위

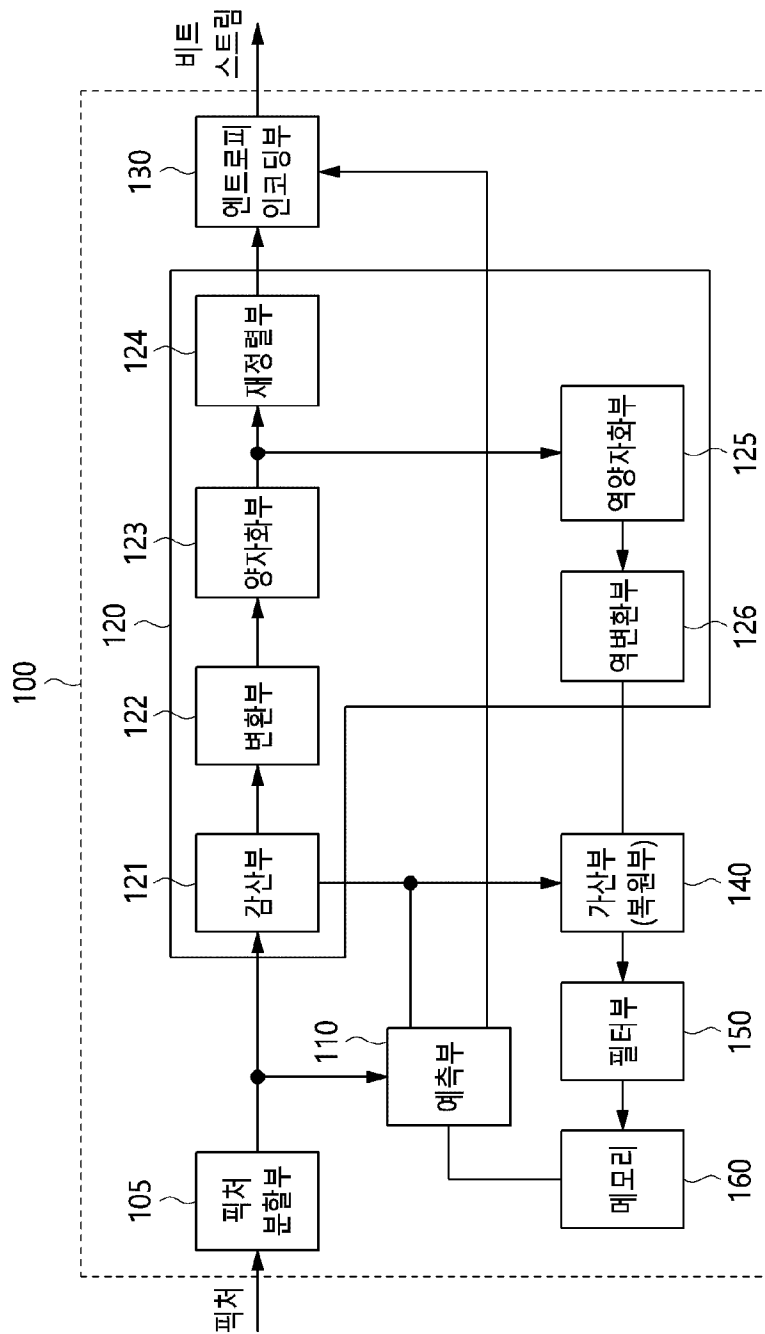
- [청구항 1] 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법으로서,
복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보를 획득하는 단계;
상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입을 판단하는 단계;
상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터, 상기 복호화 대상 블록의 너비, 상기 복호화 대상 블록의 높이에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역을 설정하는 단계; 및
상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역 및 변환 타입에 대한 판단 결과에 기반하여 상기 복호화 대상 블록에 대한 역변환을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입을 판단하는 단계에서,
상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이 중 적어도 하나가 32보다 큰 값을 갖는 경우, 상기 복호화 대상 블록은 디폴트 변환을 사용하여 변환된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 제로-아웃 영역을 설정하는 단계에서,
상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이 중 하나가 32보다 큰 값을 갖는 경우, 상기 복호화 대상 블록의 너비 또는 높이가 32 보다 큰 영역을 제로-아웃 영역으로 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록에 대한 다중 변환 집합 적용 가능 여부를 지시하는 파라미터는 sps_mts_enabled_flag 인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 5] 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화 방법으로서,
복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;
상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상

블록에 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 단계;
 상기 복호화 대상 블록에 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부에
 관한 정보 및 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보를 기반으로 변환
 타입에 관한 정보를 획득하는 단계; 및
 상기 변환 타입에 관한 정보를 기반으로 역변환을 수행하는 단계를
 포함하는 영상 복호화 방법.

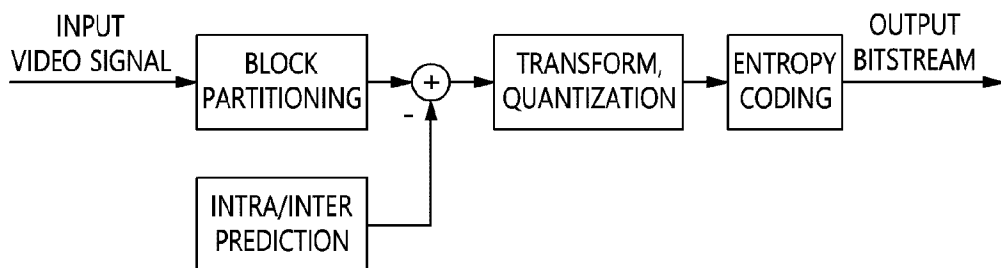
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 명시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를
 판단하는 단계는,
 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용
 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한
 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보를 이용하여 상기 명시적
 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 영상
 복호화 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 명시적 다중 변환 집합은 하나의 디폴트
 변환(default transform) 및 적어도 하나 이상의 추가 변환(extra transform)을
 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 대한 정보를 기반으로
 변환 타입에 관한 정보를 획득하는 단계는,
 상기 복호화 대상 블록의 가로축 길이가 모두 4 이상 16 인 경우, 상기
 복호화 대상 블록은 상기 가로축 방향에 대하여 추가 변환 타입(extra
 transform type) 중 적어도 하나가 적용된 것을 특징으로 하는 영상 복호화
 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 대한 정보를 기반으로
 변환 타입에 관한 정보를 획득하는 단계는,
 상기 복호화 대상 블록의 세로축 길이가 모두 4 이상 16 이하 인 경우,
 상기 복호화 대상 블록은 상기 세로축 방향에 대하여 추가 변환 타입(extra
 transform type) 중 적어도 하나가 적용된 것을 특징으로 하는 영상 복호화
 방법.
- [청구항 10] 제5항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple
 transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보는 sps_mts_enabled_flag,
 sps_explicit_mts_intra_enabled_flag 중 적어도 하나를 포함하는 것을
 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 11] 제5항에 있어서, 상기 예측 모드에 대한 정보는 CuPredMode 를 포함하는
 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 12] 제5항에 있어서, 상기 이차 변환 적용 여부에 대한 정보는 lfnst_idx를
 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 13] 제5항에 있어서, 상기 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보는
 intra_mip_flag를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

- [청구항 14] 제5항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록의 변환 타입에 대한 정보는 각각 가로축 변환 타입에 대한 정보 및 세로축 변환 타입에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 15] 제5항에 있어서, 상기 복호화 대상 블록에 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하는 단계는 상기 복호화 대상 블록이 루마(luma) 블록인지 여부를 추가로 확인함으로써 획득되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 16] 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 영상 복호화 장치로서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS) 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보, 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보 중 적어도 하나를 획득하고,
 상기 복호화 대상 블록의 다중 변환 집합 적용 여부에 대한 정보, 예측 모드에 대한 정보, 이차 변환 적용 여부에 대한 정보, 행렬을 이용한 예측 적용 여부에 대한 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 복호화 대상 블록에 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부를 판단하고,
 상기 복호화 대상 블록에 묵시적 다중 변환 집합이 적용되는지 여부에 관한 정보 및 상기 복호화 대상 블록의 크기에 관한 정보를 기반으로 변환 타입에 관한 정보를 획득하고,
 상기 변환 타입에 관한 정보를 기반으로 역변환을 수행하는 역변환부를 포함하는 영상 복호화 장치.

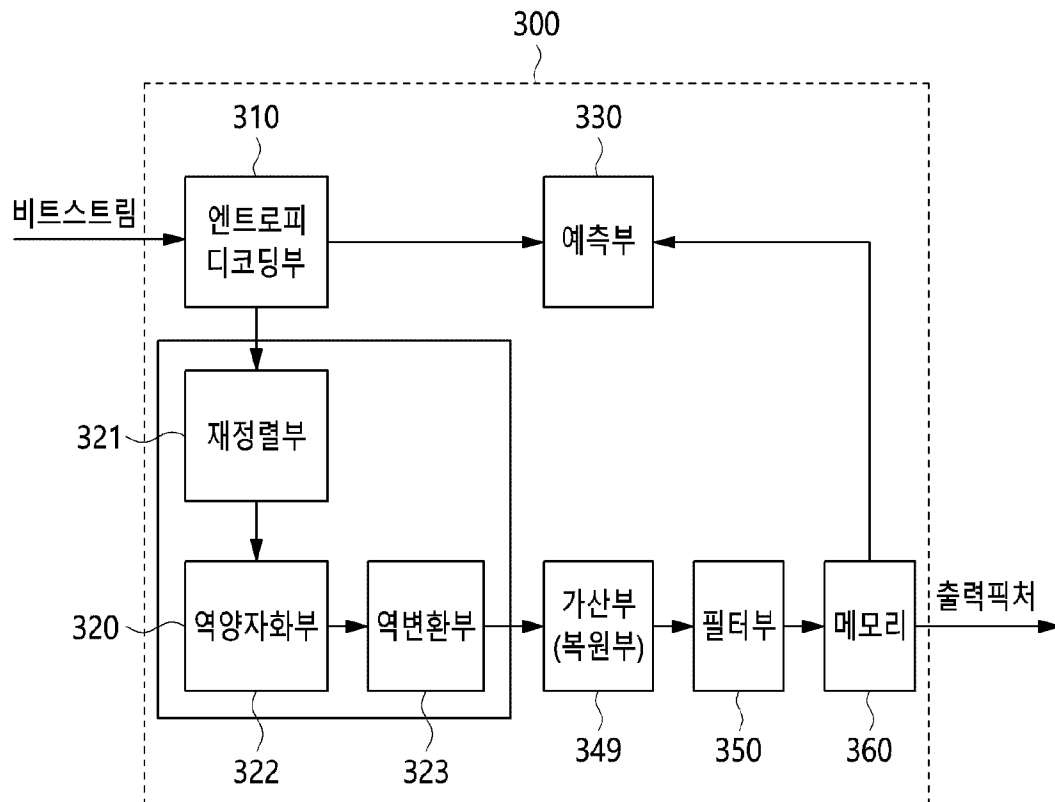
[도1]



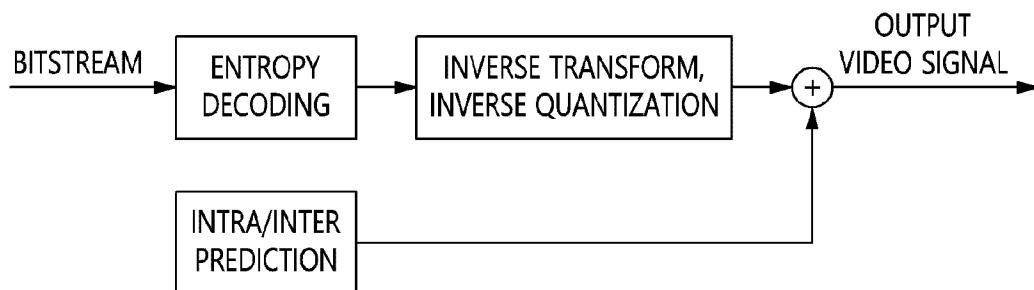
[도2]



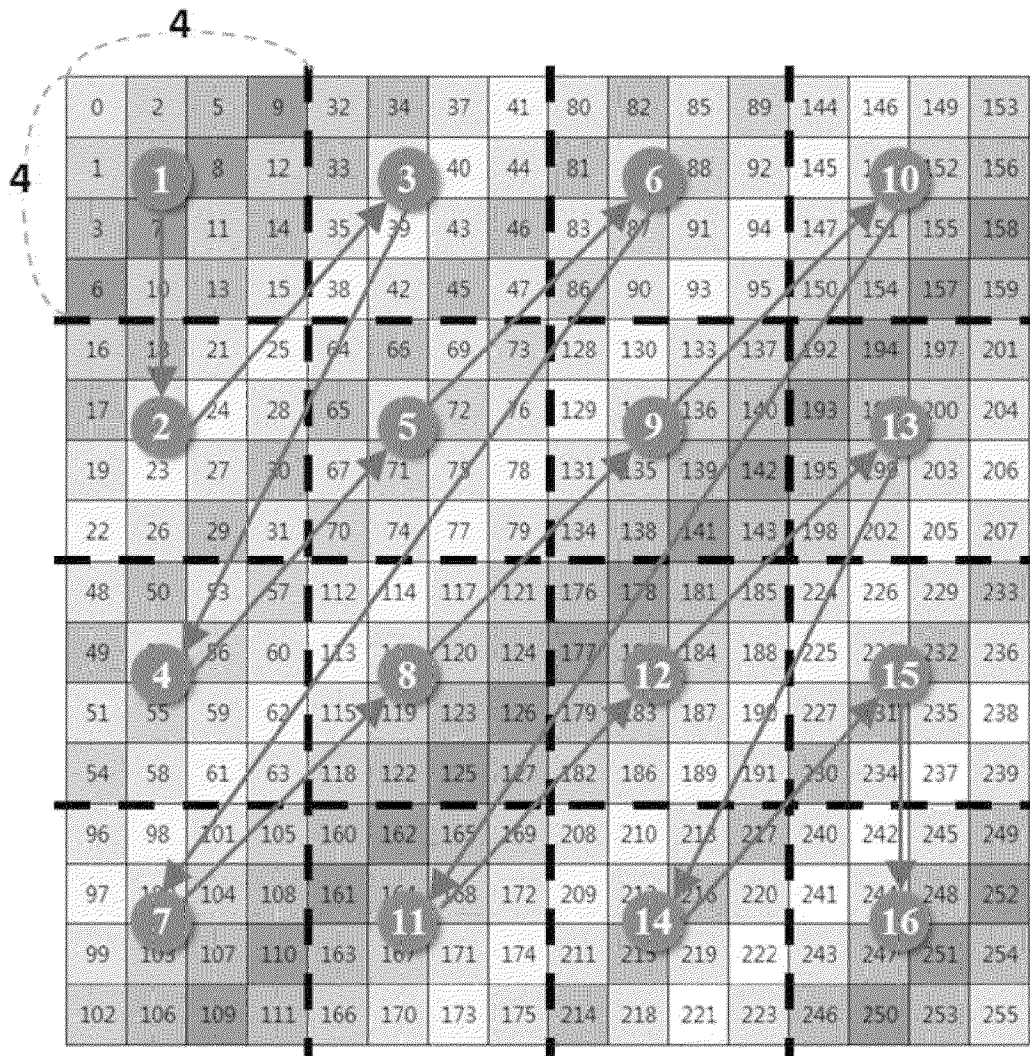
[도3]



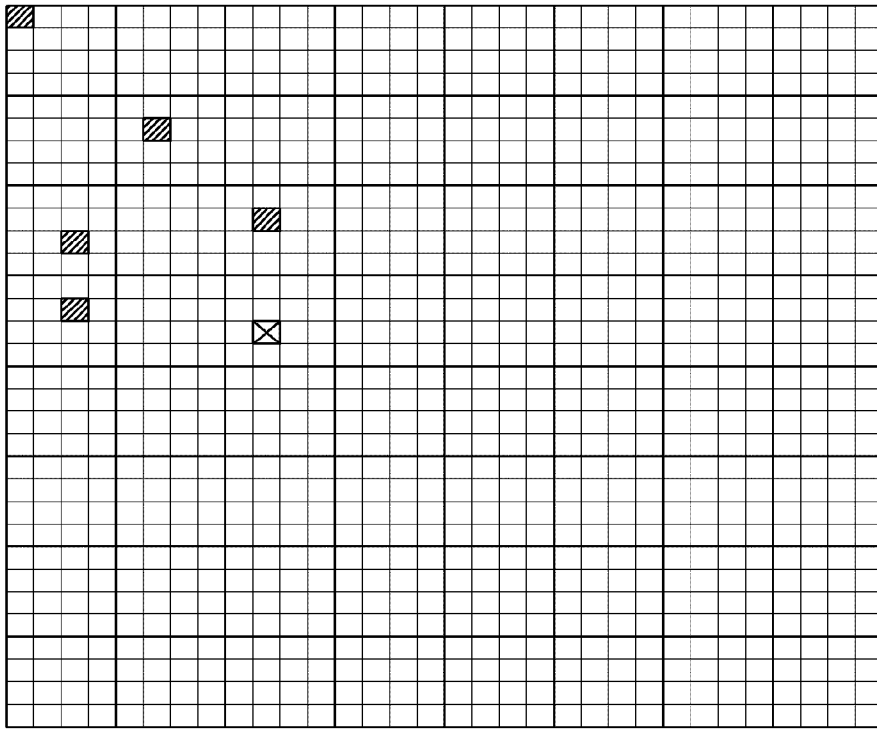
[도4]



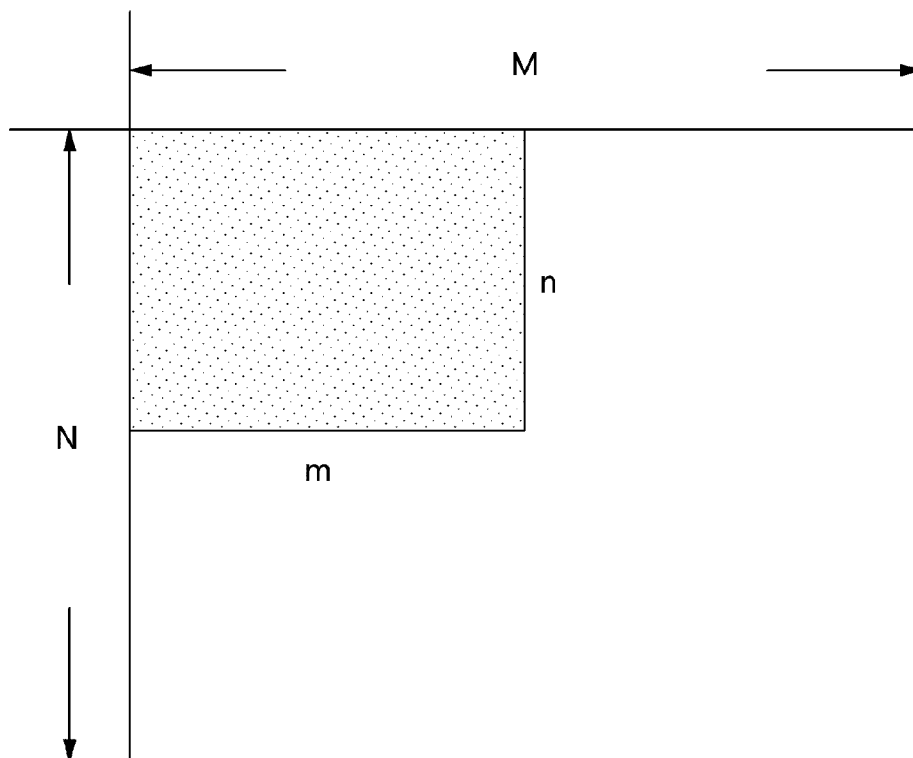
[도5]



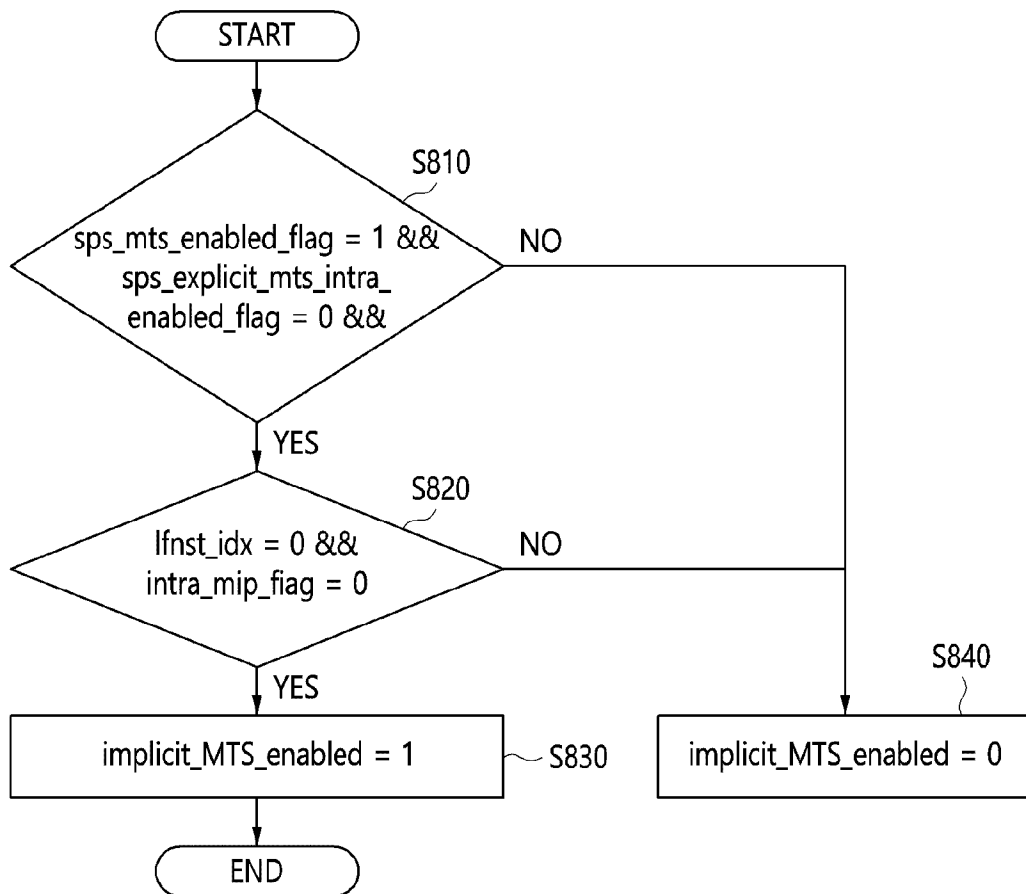
[도6]



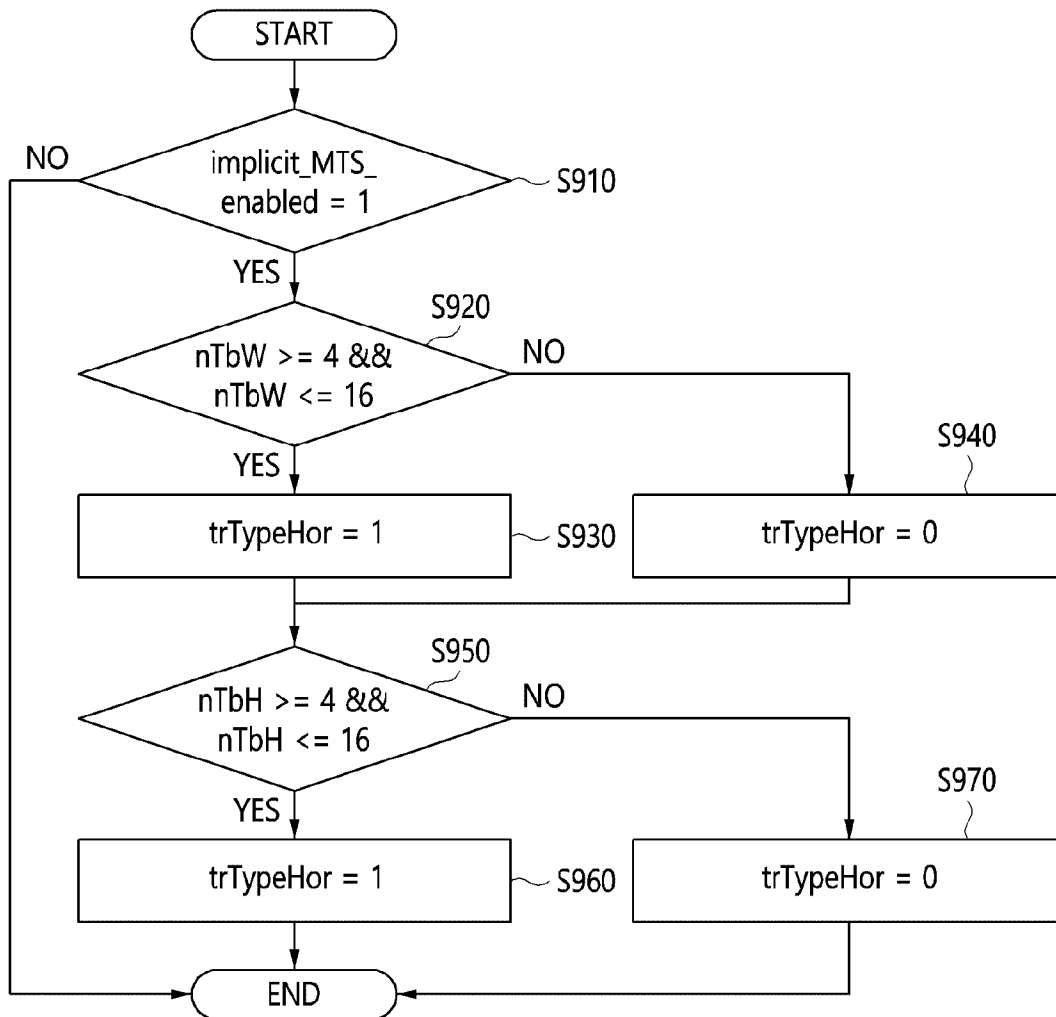
[도7]



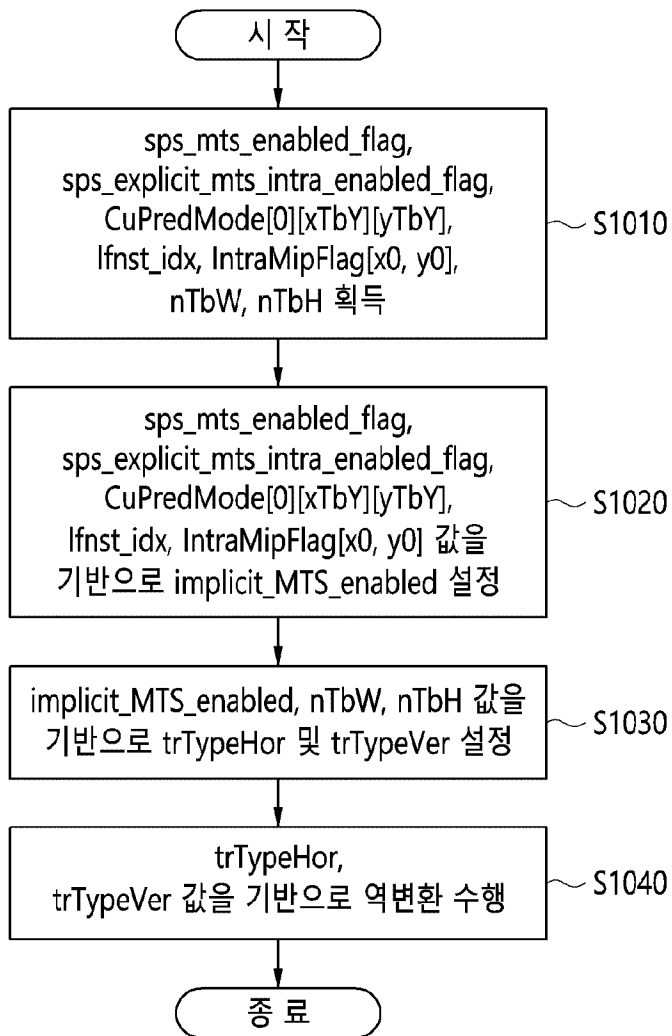
[도8]



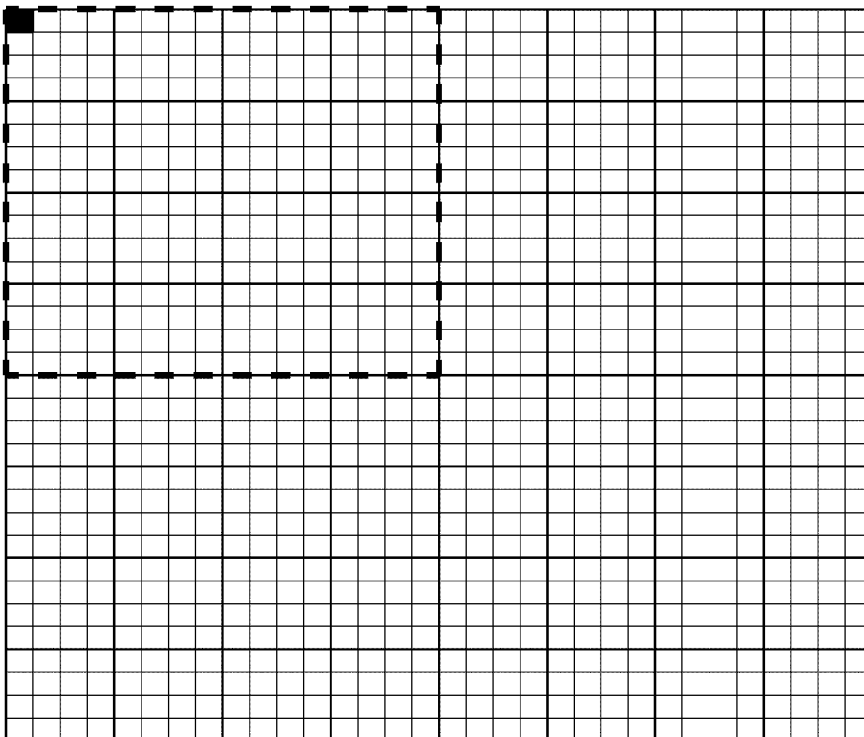
[도9]



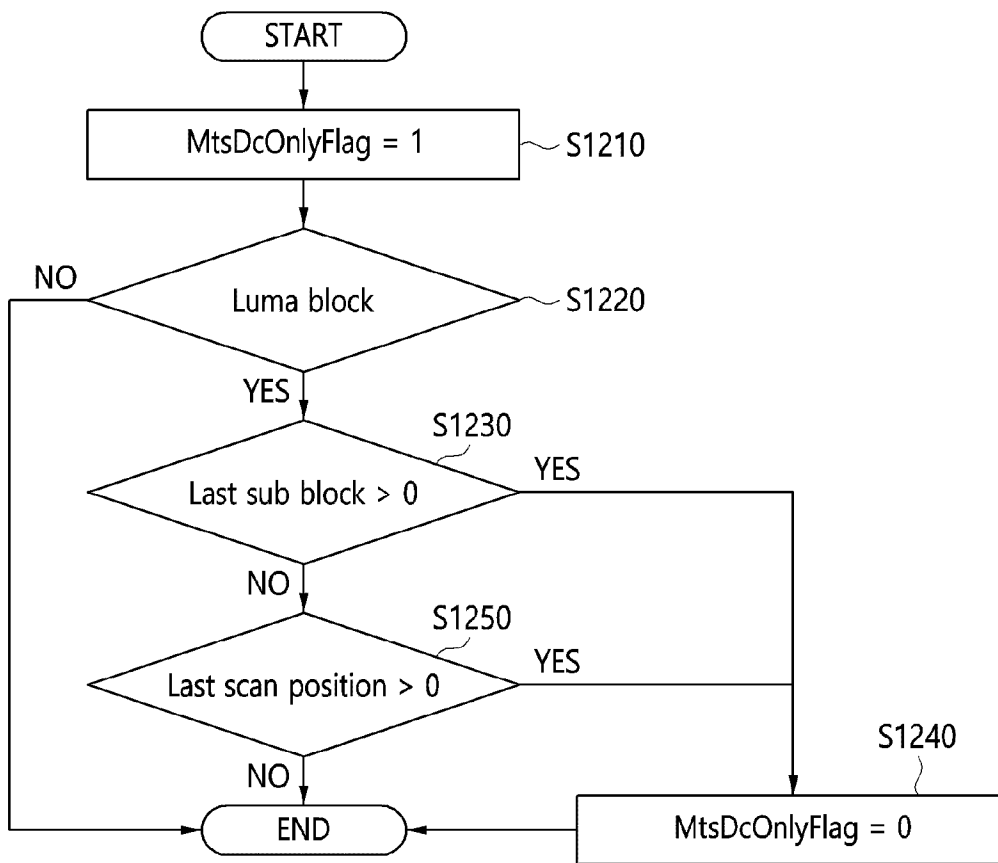
[도10]



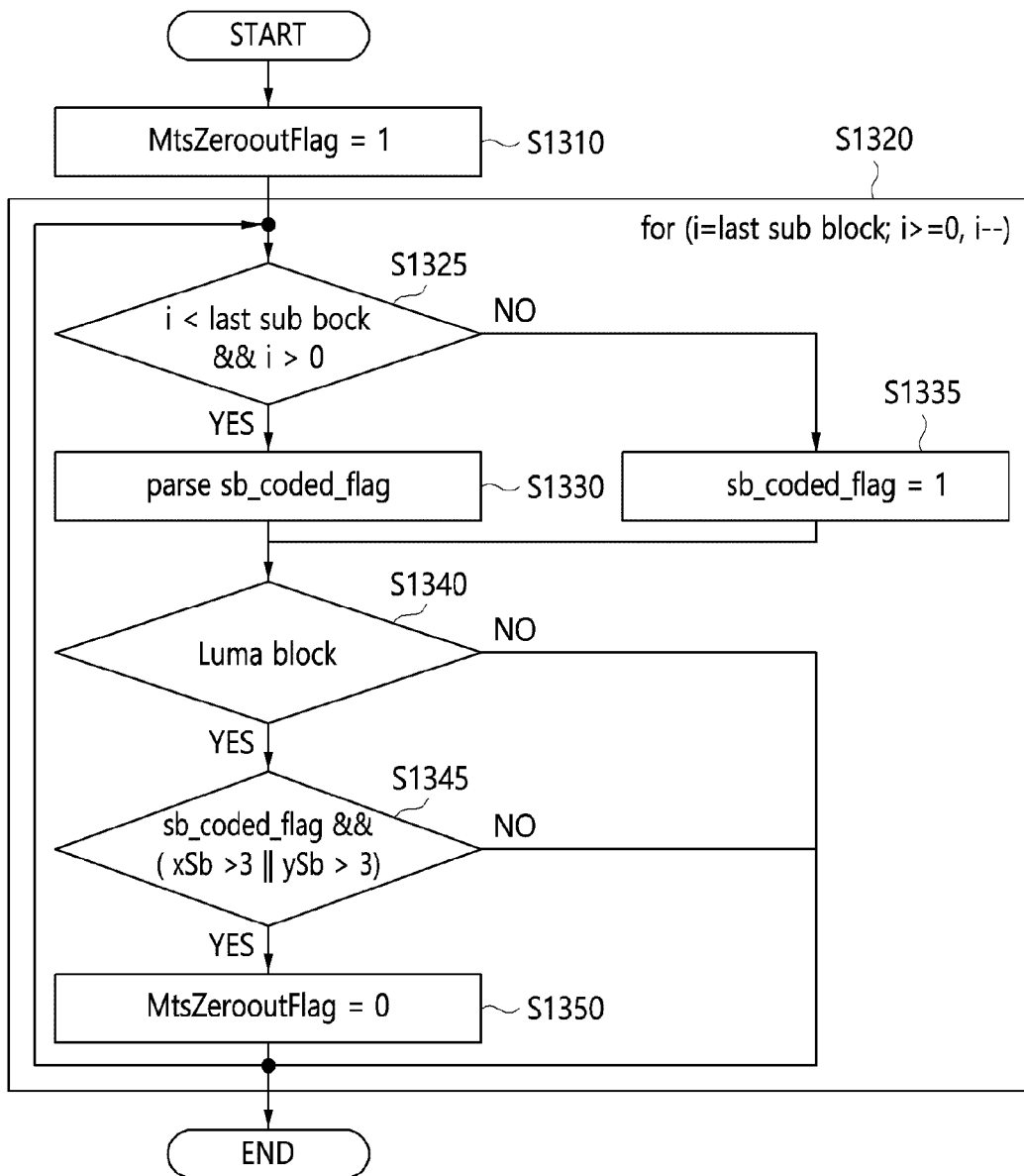
[도11]



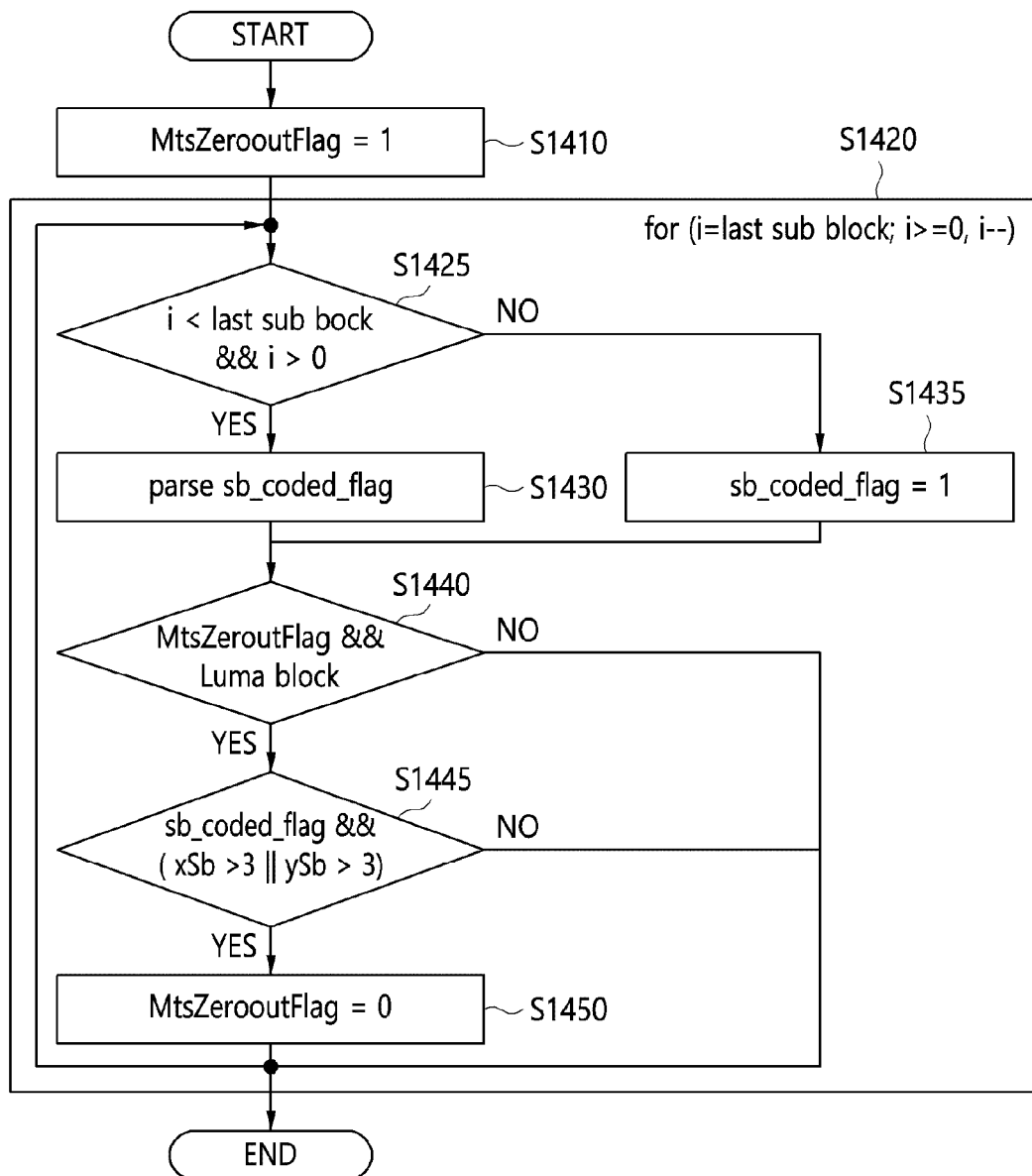
[도 12]



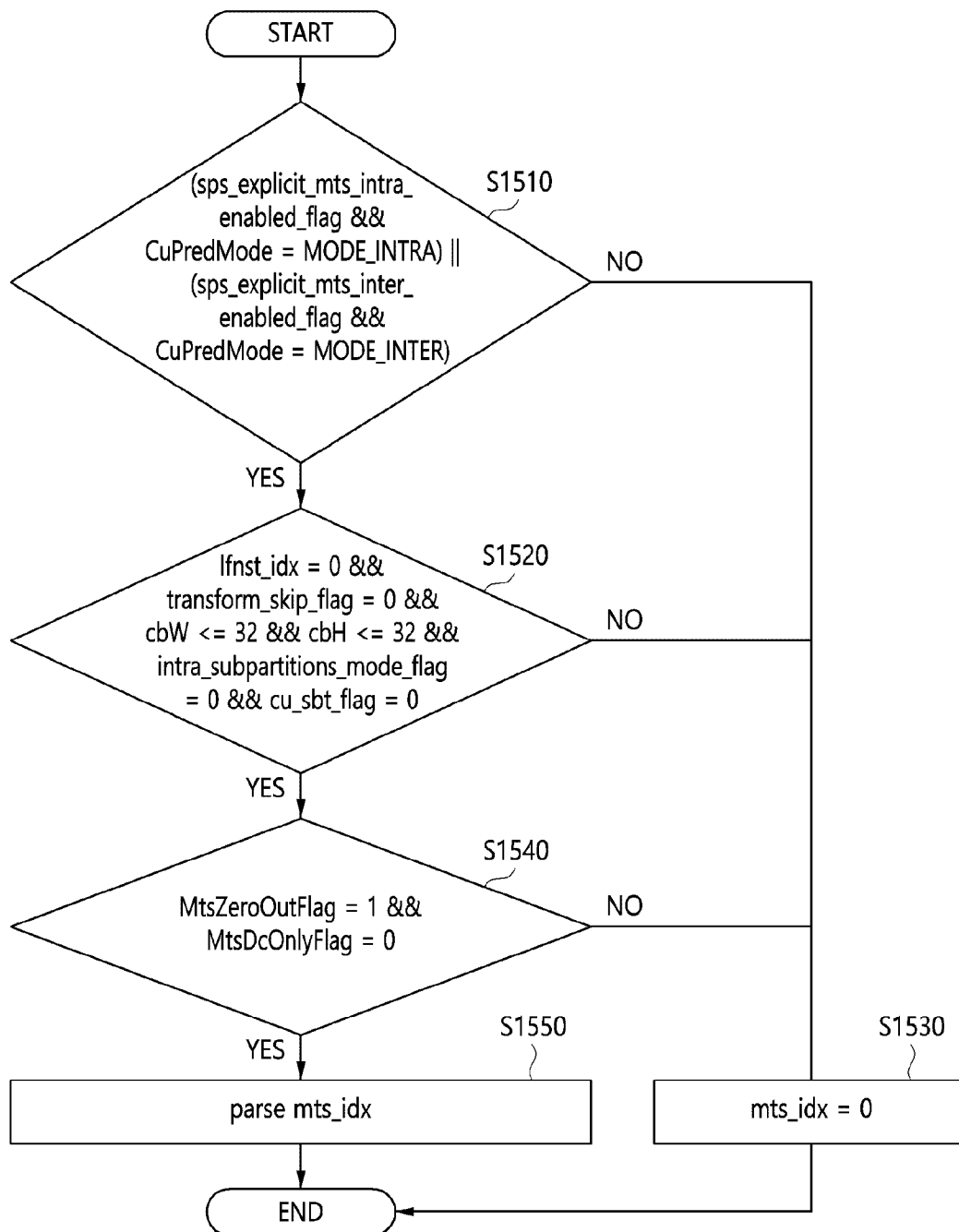
[도13]



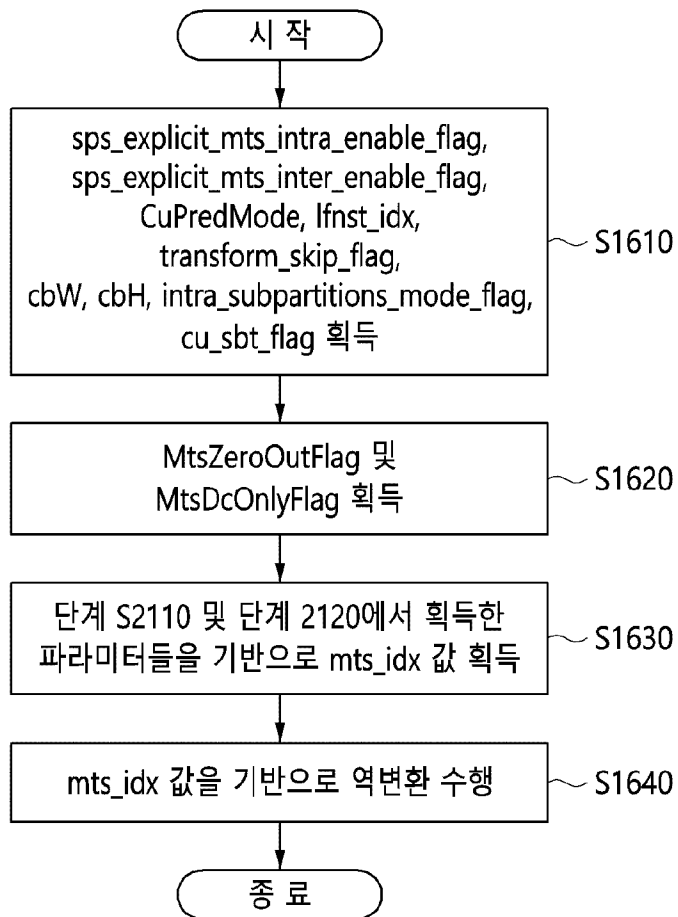
[도 14]



[도 15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/018466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 19/60(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i; H04N 19/44(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(2014.01); H04N 19/103(2014.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/119(2014.01);
H04N 19/124(2014.01); H04N 19/18(2014.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS), 블록(block), 높이(height), 너비(width), sps_mts_enabled_flag, sps_mts_enabled_flag, mts_idx, trTypeHor, trTypeVer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BROSS, Benjamin et al. Versatile Video Coding (Draft 8). JVET-Q2001-vE. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE. pp. 1-481, 12 March 2020.	5-6,10-13,16
Y	See sections 7.3.2.3-7.3.10.11, 7.4.3.3, 7.4.11.5 and 8.7.4.1; and table 39.	1-4,7-9,14-15
Y	CHEN, Jianle et al. Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 8 (VTM 8). JVET-Q2002-v3. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE. pp. 1-97, 24 March 2020.	1-4,7-9,14-15
Y	See sections 3.5.1-3.5.2.	
A	KR 10-2018-0018570 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 February 2018 (2018-02-21)	1-16
A	See paragraphs [0256]-[0260].	
A	KR 10-2018-0041211 A (LG ELECTRONICS INC.) 23 April 2018 (2018-04-23)	1-16
A	See paragraphs [0350]-[0355].	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“D” document cited by the applicant in the international application

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 2021

Date of mailing of the international search report

15 March 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/018466**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0007671 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 22 January 2020 (2020-01-22) See paragraphs [0431]-[0435].	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/018466

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2018-0018570	A	21 February 2018	CN	107736022	A	23 February 2018
				CN	107736023	A	23 February 2018
				CN	107743705	A	27 February 2018
				CN	107750455	A	02 March 2018
				CN	107750457	A	02 March 2018
				CN	107771393	A	06 March 2018
				EP	3311566	A1	25 April 2018
				EP	3311567	A1	25 April 2018
				EP	3311568	B1	18 November 2020
				EP	3311569	A1	25 April 2018
				EP	3311570	A1	25 April 2018
				EP	3311571	A1	25 April 2018
				EP	3731525	A1	28 October 2020
				JP	2018-523371	A	16 August 2018
				JP	2018-523372	A	16 August 2018
				JP	2018-523373	A	16 August 2018
				JP	2018-523374	A	16 August 2018
				JP	2018-523375	A	16 August 2018
				JP	2018-523376	A	16 August 2018
				KR	10-2018-0019564	A	26 February 2018
				KR	10-2018-0019565	A	26 February 2018
				KR	10-2021-0006024	A	15 January 2021
				US	2016-0373741	A1	22 December 2016
				US	2016-0373742	A1	22 December 2016
				US	2016-0373743	A1	22 December 2016
				US	2016-0373769	A1	22 December 2016
				US	2016-0373770	A1	22 December 2016
				US	2016-0373782	A1	22 December 2016
				WO	2016-205684	A1	22 December 2016
				WO	2016-205693	A2	22 December 2016
				WO	2016-205699	A1	22 December 2016
				WO	2016-205702	A1	22 December 2016
				WO	2016-205712	A1	22 December 2016
				WO	2016-205718	A1	22 December 2016
KR	10-2018-0041211	A	23 April 2018	US	2018-0249156	A1	30 August 2018
				WO	2017-043816	A1	16 March 2017
KR	10-2020-0007671	A	22 January 2020	WO	2020-013532	A1	16 January 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 19/60(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/70(2014.01)i; H04N 19/44(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/60(2014.01); H04N 19/103(2014.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/124(2014.01); H04N 19/18(2014.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 다중 변환 집합(multiple transform set; MTS), 블록(block), 높이(height), 너비(width), sps_mts_enabled_flag, sps_mts_enabled_flag, mts_idx, trTypeHor, trTypeVer		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y	BENJAMIN BROSS 등, 'Versatile Video Coding (Draft 8)', JVET-Q2001-vE, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 페이지 1-481, 2020.03.12 섹션 7.3.2.3-7.3.10.11, 7.4.3.3, 7.4.11.5, 8.7.4.1; 및 테이블 39	5-6,10-13,16 1-4,7-9,14-15
Y	JIANLE CHEN 등, 'Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 8 (VTM 8)', JVET-Q2002-v3, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 17th Meeting: Brussels, BE, 페이지 1-97, 2020.03.24 섹션 3.5.1-3.5.2	1-4,7-9,14-15
A	KR 10-2018-0018570 A (웹캠 인코포레이티드) 2018.02.21 단락 [0256]-[0260]	1-16
A	KR 10-2018-0041211 A (엘지전자 주식회사) 2018.04.23 단락 [0350]-[0355]	1-16
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년03월12일(12.03.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년03월15일(15.03.2021)
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

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2020-0007671 A (한국전자통신연구원 등) 2020.01.22 단락 [0431]-[0435]	1-16

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0018570 A	2018/02/21	CN 107736022 A	2018/02/23
		CN 107736023 A	2018/02/23
		CN 107743705 A	2018/02/27
		CN 107750455 A	2018/03/02
		CN 107750457 A	2018/03/02
		CN 107771393 A	2018/03/06
		EP 3311566 A1	2018/04/25
		EP 3311567 A1	2018/04/25
		EP 3311568 B1	2020/11/18
		EP 3311569 A1	2018/04/25
		EP 3311570 A1	2018/04/25
		EP 3311571 A1	2018/04/25
		EP 3731525 A1	2020/10/28
		JP 2018-523371 A	2018/08/16
		JP 2018-523372 A	2018/08/16
		JP 2018-523373 A	2018/08/16
		JP 2018-523374 A	2018/08/16
		JP 2018-523375 A	2018/08/16
		JP 2018-523376 A	2018/08/16
		KR 10-2018-0019564 A	2018/02/26
		KR 10-2018-0019565 A	2018/02/26
		KR 10-2021-0006024 A	2021/01/15
		US 2016-0373741 A1	2016/12/22
		US 2016-0373742 A1	2016/12/22
		US 2016-0373743 A1	2016/12/22
		US 2016-0373769 A1	2016/12/22
		US 2016-0373770 A1	2016/12/22
		US 2016-0373782 A1	2016/12/22
		WO 2016-205684 A1	2016/12/22
		WO 2016-205693 A2	2016/12/22
		WO 2016-205699 A1	2016/12/22
		WO 2016-205702 A1	2016/12/22
		WO 2016-205712 A1	2016/12/22
		WO 2016-205718 A1	2016/12/22
KR 10-2018-0041211 A	2018/04/23	US 2018-0249156 A1	2018/08/30
		WO 2017-043816 A1	2017/03/16
KR 10-2020-0007671 A	2020/01/22	WO 2020-013532 A1	2020/01/16