(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 12 월 28 일 (28.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/249306 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/137 (2014.01) *H04N 19/119* (2014.01)
H04N 19/11 (2014.01) *H04N 19/96* (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) *H04N 19/124* (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01) *G06T 9/00* (2006.01)
H04N 19/176 (2014.01) *G06N 3/08* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/008133

(22) 국제출원일: 2023 년 6 월 13 일 (13.06.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0075990 2022 년 6 월 22 일 (22.06.2022) KR
10-2023-0074954 2023 년 6 월 12 일 (12.06.2023) KR

(71) 출원인: 현대자동차주식회사 (**HYUNDAI MOTOR COMPANY**) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR). 기아 주식회사 (**KIA CORPORATION**) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR). 이화여자대학교 산학협력단 (**EWHA UNIVERSITY - INDUSTRY COLLABORATION FOUNDATION**) [KR/KR]; 03760 서울특별시 서대문구 이화여대길 52, Seoul (KR).

(72) 발명자: 강제원 (**KANG, Je Won**); 04069 서울특별시 마포구 독막로 145, 104-904, Seoul (KR). 허진 (**HEO, Jin**); 16836 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91,101동1201호, Gyeonggi-do (KR). 박승욱 (**PARK, Seung Wook**); 16847 경기도 용인시 수지구 성복2로 10, 108-304, Gyeonggi-do (KR).

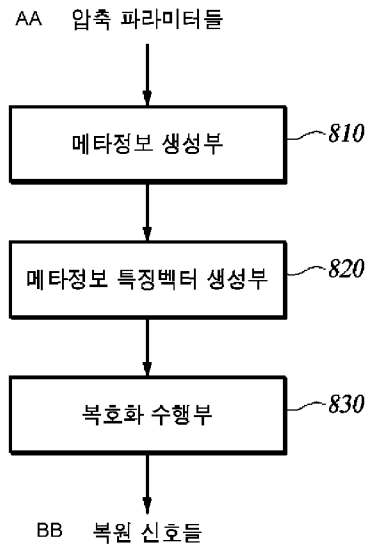
(74) 대리인: 이철희 (**LEE, Chulhee**); 06229 서울특별시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR VIDEO CODING USING META INFORMATION

(54) **발명의 명칭:** 메타 정보를 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치



810 Meta information generating part
820 Meta information feature vector generating part
830 Decoding execution part
AA Compression parameters
BB Restored signals

(57) **Abstract:** The present embodiment discloses a method and a device for video coding using meta information. In the present embodiment, an image decoding device decodes compression parameters for a current block, and then generates meta information by combining one or more of the compression parameters. Here, the meta information comprises each compression parameter as is, or comprises a meta information vector generated from each compression parameter. The image decoding device inputs the meta information into a deep learning-based extraction model so as to generate a meta information feature vector, and then performs a decoding process for the current block using the meta information feature vector.

(57) **요약서:** 본 실시예는 메타 정보를 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 개시한다. 본 실시예에서, 영상 복호화 장치는 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 복호화한 후, 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성한다. 여기서, 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함한다. 영상 복호화 장치는 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 메타정보 특징벡터를 생성한 후, 메타정보 특징벡터를 이용하여 현재블록의 복호화 과정을 수행한다.

WO 2023/249306 A1

[다음 쪽 계속]

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 메타 정보를 이용하는 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 메타 정보를 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 발명과 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[3] 비디오 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.

[4] 따라서, 통상적으로 비디오 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 비디오 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 비디오 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 비디오 압축 기술로는 H.264/AVC, HEVC(High Efficiency Video Coding) 등을 비롯하여, HEVC에 비해 약 30% 이상의 부호화 효율을 향상시킨 VVC(Versatile Video Coding)가 존재한다.

[5] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임률이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다.

[6] 메타 정보(meta information)는 블록 구조, 인트라 예측, 인터 예측, 양자화 파라미터, 움직임벡터 등과 같이 비디오 부호화 및 복호화 과정에서 사용하는 파라미터들 중 하나 또는 그 이상의 조합으로 정의된다. 이후 메타 정보로부터 도출된 특징 벡터는 비디오 부호화/복호화에 이용될 수 있다. 따라서, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하기 위해, 메타 정보로부터 효율적으로 특징 벡터를 도출하는 방안 및 특징 벡터를 효율적으로 이용하는 방안이 고려될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 개시는, 딥러닝 기반 추출 모델을 이용하여 메타 정보로부터 특징 벡터를 추출하고, 추출된 특징 벡터를 비디오 부호화/복호화에 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[8] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 상기 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 복호화하는 단계; 상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보

를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함; 상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 복호화 과정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[9] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서, 상기 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득하는 단계; 상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함; 상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 부호화 과정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[10] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득하는 단계; 상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함; 상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 부호화 과정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[11] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 딥러닝 기반 추출 모델을 이용하여 메타 정보로부터 특징 벡터를 추출하고, 추출된 특징 벡터를 비디오 부호화/복호화에 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공함으로써, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하는 것이 가능해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

[13] 도 2는 QTBTTT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[14] 도 3a 및 도 3b는 광각 인트라 예측모드들을 포함한 복수의 인트라 예측모드들을 나타낸 도면이다.

[15] 도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.

[16] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.

[17] 도 6은 행렬가중 인트라 예측(matrix weighted intra prediction)을 나타내는 예시도이다.

[18] 도 7은 딥러닝 기반 신경망으로서 전방향 네트워크를 나타내는 예시도이다.

[19] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 메타 정보를 이용하는 영상 복호화 장치를 나타내는 예시도이다.

[20] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 메타 정보의 이용을 나타내는 예시도이다.

[21] 도 10은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 메타 정보의 이용을 나타내는 예시도이다.

[22] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 예시도이다.

[23] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록을 복호화하는 방법을 나타내는 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[24] 이하, 본 발명의 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[25] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1의 도시를 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[26] 영상 부호화 장치는 픽처 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(155), 역양자화부(160), 역변환부(165), 가산기(170), 루프 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.

[27] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[28] 하나의 영상(비디오)은 복수의 픽처들을 포함하는 하나 이상의 시퀀스로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 및/또는 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는/슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 신택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된

CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 신택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더의 신택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다. 또한, 하나의 타일 또는 타일 그룹에 공통으로 적용되는 정보는 타일 또는 타일 그룹 헤더의 신택스로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 신택스들은 상위수준(high level) 신택스로 칭할 수 있다.

[29] 픽처 분할부(110)는 CTU의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 신택스로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[30] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU가 된다.

[31] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는 QTBTTT(QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BTTT를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 지칭될 수 있다.

[32] 도 2는 QTBTTT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSize)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSize)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었

다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[34] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)를 부호화하기에 앞서, 그 노드가 분할되는지 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)가 부호화될 수도 있다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식으로 제1 플래그부터 부호화를 시작한다.

[35] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과 세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.

[36] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBTTT 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBTTT의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBTTT 분할의 채용에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.

[37] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.

[38] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.

[39] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3a에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 Planar 모드와 DC 모드를 포함하는 2 개의 비방향성 모드와 65 개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.

[40] 직사각형 모양의 현재블록에 대한 효율적인 방향성 예측을 위해, 도 3b에 점선 화살표로 도시된 방향성 모드들(67 ~ 80번, -1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)이 추가로 사용될 수 있다. 이들은 "광각 인트라 예측모드들(wide angle intra-prediction modes)"로 지칭될 수 있다. 도 3b에서 화살표들은 예측에 사용되는 대응하는 참조샘플들을 가리키는 것이며, 예측 방향을 나타내는 것이 아니다. 예측 방향은 화살표가 가리키는 방향과 반대이다. 광각 인트라 예측모드들은 현재블록이 직사각형일 때 추가적인 비트 전송 없이 특정 방향성 모드를 반대방향으로 예측을 수행하는 모드이다. 이때 광각 인트라 예측모드들 중에서, 직사각형의 현재블록의 너비와 높이의 비율에 의해, 현재블록에 이용 가능한 일부 광각 인트라 예측모드들이 결정될 수 있다. 예컨대, 45도보다 작은 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(67 ~ 80번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 높이가 너비보다 작은 직사각형 형태일 때 이용 가능하고, -135도보다 큰 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(-1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태일 때 이용 가능하다.

[41] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측모드들에 대한 비트율 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 비트율 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 비트율 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다.

[42] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측모드 중에서 하나의 인트라 예측모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측모드에 대한 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[43] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 인터 예측부(124)는 현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(Motion Vector: MV)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정은 루마(luma) 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 움직임벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[44] 인터 예측부(124)는, 예측의 정확성을 높이기 위해, 참조픽처 또는 참조 블록에 대한 보간을 수행할 수도 있다. 즉, 연속한 두 정수 샘플 사이의 서브 샘플들은 그 두 정수 샘플을 포함한 연속된 복수의 정수 샘플들에 필터 계수들을 적용하여 보

간된다. 보간된 참조픽처에 대해서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하는 과정을 수행하면, 움직임벡터는 정수 샘플 단위의 정밀도(precision)가 아닌 소수 단위의 정밀도까지 표현될 수 있다. 움직임벡터의 정밀도 또는 해상도(resolution)는 부호화하고자 하는 대상 영역, 예컨대, 슬라이스, 타일, CTU, CU 등의 단위마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같은 적응적 움직임벡터 해상도(Adaptive Motion Vector Resolution: AMVR)가 적용되는 경우 각 대상 영역에 적용할 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 대상 영역마다 시그널링되어야 한다. 예컨대, 대상 영역이 CU인 경우, 각 CU마다 적용된 움직임벡터 해상도에 대한 정보가 시그널링된다. 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 후술할 차분 움직임벡터의 정밀도를 나타내는 정보일 수 있다.

[45] 한편, 인터 예측부(124)는 양방향 예측(bi-prediction)을 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 양방향 예측의 경우, 두 개의 참조픽처와 각 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록 위치를 나타내는 두 개의 움직임벡터가 이용된다. 인터 예측부(124)는 참조픽처 리스트 0(RefPicList0) 및 참조픽처 리스트 1(RefPicList1)으로부터 각각 제1 참조픽처 및 제2 참조픽처를 선택하고, 각 참조픽처 내에서 현재블록과 유사한 블록을 탐색하여 제1 참조블록과 제2 참조블록을 생성한다. 그리고, 제1 참조블록과 제2 참조블록을 평균 또는 가중 평균하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고 현재블록을 예측하기 위해 사용한 두 개의 참조픽처에 대한 정보 및 두 개의 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보를 엔트로피 부호화부(155)로 전달한다. 여기서, 참조픽처 리스트 0은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이전의 픽처들로 구성되고, 참조픽처 리스트 1은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이후의 픽처들로 구성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이 순서 상으로 현재 픽처 이후의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 0에 추가로 더 포함될 수 있고, 역으로 현재 픽처 이전의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 1에 추가로 더 포함될 수도 있다.

[46] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[47] 예컨대, 현재블록의 참조픽처와 움직임벡터가 주변블록의 참조픽처 및 움직임벡터와 동일한 경우에는 그 주변블록을 식별할 수 있는 정보를 부호화함으로써, 현재블록의 움직임 정보를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다. 이러한 방법을 '머지 모드(merge mode)'라 한다.

[48] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.

[49] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용

된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.

[50] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기결정된 개수의 머지 후보를 포함하는 머지 리스트를 구성한다. 머지 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 현재블록의 움직임정보로서 사용할 머지 후보를 선택하고 선택된 후보를 식별하기 위한 머지 인덱스 정보를 생성한다. 생성된 머지 인덱스 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[51] 머지 스킵(merge skip) 모드는 머지 모드의 특별한 경우로서, 양자화를 수행한 후, 엔트로피 부호화를 위한 변환 계수가 모두 영(zero)에 가까울 때, 잔차신호들의 전송 없이 주변블록 선택 정보만을 전송한다. 머지 스킵 모드를 이용함으로써, 움직임이 적은 영상, 정지 영상, 스크린 콘텐츠 영상 등에서 상대적으로 높은 부호화 효율을 달성할 수 있다.

[52] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.

[53] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.

[54] AMVP 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터 후보들을 유도한다. 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로는, 도 4에 도시된 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(collocated block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 움직임벡터 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 움직임벡터 후보에 추가한다.

[55] 인터 예측부(124)는 이 주변블록들의 움직임벡터를 이용하여 예측 움직임벡터 후보들을 유도하고, 예측 움직임벡터 후보들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터를 결정한다. 그리고, 현재블록의 움직임벡터로부터 예측 움직임벡터를 감산하여 차분 움직임벡터를 산출한다.

[56] 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들에 기정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기정의된 함수를 알고 있다. 또한, 예측 움직임벡터 후보를 유도하기 위해 사용하는 주변블록은 이미 부호화 및 복호화가 완료된 블록이므로 영상 복호화 장치도 그 주변

블록의 움직임벡터도 이미 알고 있다. 그러므로 영상 부호화 장치는 예측 움직임 벡터 후보를 식별하기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보와 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보가 부호화된다.

[57] 한편, 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들 중 어느 하나를 선택하는 방식으로 결정될 수도 있다. 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보 및 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보와 함께, 선택된 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보가 추가로 부호화된다.

[58] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.

[59] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호들을 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 복수 개의 서브블록으로 분할하고 그 서브블록을 변환 단위로 사용하여 변환을 할 수도 있다. 또는, 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록 만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu_sbt_quad_flag)가 추가적으로 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[60] 한편, 변환부(140)는 잔차블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 개별적으로 변환을 수행할 수 있다. 변환을 위해, 다양한 타입의 변환 함수 또는 변환 행렬이 사용될 수 있다. 예컨대, 가로 방향 변환과 세로 방향 변환을 위한 변환 함수의 쌍을 MTS(Multiple Transform Set)로 정의할 수 있다. 변환부(140)는 MTS 중 변환 효율이 가장 좋은 하나의 변환 함수 쌍을 선택하고 가로 및 세로 방향으로 각각 잔차블록을 변환할 수 있다. MTS 중에서 선택된 변환 함수 쌍에 대한 정보(mts_idx)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[61] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화 파라미터를 이용하여 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 부호화부(155)로 출력한다. 양자화부(145)는, 어떤 블록 혹은 프레임에 대해, 변환 없이, 관련된 잔차블록을 곧바로 양자화할 수도 있다. 양자화부(145)는 변환블록 내의 변환 계수들의 위치에 따라 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 2차원

으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[62] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.

[63] 재정렬부(150)는 계수 스캐닝(coefficient scanning)을 이용하여 2차원의 계수 어레이를 1차원의 계수 시퀀스로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150)에서는 지그-재그 스캔(zig-zag scan) 또는 대각선 스캔(diagonal scan)을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원의 계수 시퀀스를 출력할 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 계수 어레이를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔, 대각선 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중에서 사용될 스캔 방법이 결정될 수도 있다.

[64] 엔트로피 부호화부(155)는, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code), 지수 골롬(Exponential Golomb) 등의 다양한 부호화 방식을 사용하여, 재정렬부(150)로부터 출력된 1차원의 양자화된 변환 계수들의 시퀀스를 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다.

[65] 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 타입, MTT 분할 방향 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인터 예측정보(움직임 정보의 부호화 모드(머지 모드 또는 AMVP 모드), 머지 모드의 경우 머지 인덱스, AMVP 모드의 경우 참조픽처 인덱스 및 차분 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 양자화와 관련된 정보, 즉, 양자화 파라미터에 대한 정보 및 양자화 행렬에 대한 정보를 부호화한다.

[66] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.

[67] 가산기(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀들로서 사용된다.

[68] 루프(loop) 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 루프 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 디블록킹 필터(182), SAO(Sample

Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[69] 디블록킹 필터(182)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다. SAO 필터(184)는 CTU 단위로 오프셋을 적용함으로써 주관적 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킨다. 이에 비하여 ALF(186)는 블록 단위의 필터링을 수행하는데, 해당 블록의 에지 및 변화량의 정도를 구분하여 상이한 필터를 적용하여 왜곡을 보상한다. ALF에 사용될 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

[70] 디블록킹 필터(182), SAO 필터(184) 및 ALF(186)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용될 수 있다.

[71] 영상 부호화 장치는 부호화된 비디오 데이터의 비트스트림을 비일시적인 기록매체에 저장하거나 통신 네트워크를 이용하여 영상 복호화 장치에게 전송할 수 있다.

[72] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.

[73] 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510), 재정렬부(515), 역양자화부(520), 역변환부(530), 예측부(540), 가산기(550), 루프 필터부(560) 및 메모리(570)를 포함하여 구성될 수 있다.

[74] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[75] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보, 잔차신호들에 대한 정보 등을 추출한다.

[76] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레

이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.

[77] 예컨대, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(mtt_split_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이에 따라 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.

[78] 또 다른 예로서, QTBTTT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출할 수도 있다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의 QT 분할만 발생할 수도 있다.

[79] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.

[80] 한편, 엔트로피 복호화부(510)는 트리 구조의 분할을 이용하여 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측모드)에 대한 신택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 인터 예측정보에 대한 신택스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.

[81] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호들에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다.

[82] 재정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스캐닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.

[83] 역양자화부(520)는 양자화된 변환계수들을 역양자화하고, 양자화 파라미터를 이용하여 양자화된 변환계수들을 역양자화한다. 역양자화부(520)는 2차원으로 배열된 양자화된 변환계수들에 대해 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 역양자화부(520)는 영상 부호화 장치로부터 양자화 계수(스케일링 값)들의 행렬을 양자화된 변환계수들의 2차원 어레이에 적용하여 역양자화를 수행할 수 있다.

[84] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.

[85] 또한, 역변환부(530)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호들로 "0"값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.

[86] 또한, MTS가 적용된 경우, 역변환부(530)는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 MTS 정보(mts_idx)를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 각각 적용할 변환 함수 또는 변환 행렬을 결정하고, 결정된 변환 함수를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 변환블록 내의 변환계수들에 대해 역변환을 수행한다.

[87] 예측부(540)는 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(542)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(544)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.

[88] 인트라 예측부(542)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인트라 예측모드에 대한 신택스 요소로부터 복수의 인트라 예측모드 중 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하고, 인트라 예측모드에 따라 현재블록 주변의 참조 픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.

[89] 인터 예측부(544)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인터 예측모드에 대한 신택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.

[90] 가산기(550)는 역변환부(530)로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부(544) 또는 인트라 예측부(542)로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀들로서 활용된다.

[91] 루프 필터부(560)는 인루프 필터로서 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(562)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.

[92] 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(570)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용된다.

[93]

[94] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 딥러닝 기반 추출 모델을 이용하여 메타 정보로부터 특징 벡터를 추출하고, 추출된 특징 벡터를 비디오 부호화/복호화에 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.

[95] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding device) 내 여러 구성요소들에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(video decoding device) 내 여러 구성요소들에 의해 수행될 수 있다.

[96] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 비트율 왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 이를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링 정보를 복호화할 수 있다.

[97] 이하의 설명에서, '대상 블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있고, 또는 코딩유닛의 일부 영역을 의미할 수도 있다.

[98] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.

[99] **I. 행렬가중 인트라 예측(Matrix weighted Intra Prediction, MIP)**

[100] 도 6은 행렬가중 인트라 예측(matrix weighted intra prediction)을 나타내는 예시도이다.

[101] 가로 W, 세로 H의 크기를 갖는 현재블록의 인트라 예측 시, 현재블록의 주변 화소와 현재블록의 부호화 정보를 사용하여, 도 6에 예시된 바와 같이, 기정의된 행렬(matrix) 연산을 기반으로 예측자가 생성될 수 있다. 이러한 규칙 기반의 예측 방법을 MIP(Matrix weighted Intra Prediction)라 한다.

[102] MIP는 기정의된 행렬 연산을 이용하여 인트라 예측자의 전부 또는 일부를 생성한다. 예측자의 일부가 생성되는 경우, MIP는 일부 예측자를 사용하여 업샘플링 또는 업스케일링을 위한 보간(interpolation)을 추가적으로 수행함으로써, 현재블록의 크기와 동일한 최종 인트라 예측샘플들을 생성할 수 있다.

[103] 한편, MIP는 현재블록과 공간적으로 인접한 화소들 중 일부의 화소들을 선택적으로 선별하여 현재블록의 주변 화소들로 사용할 수 있다. 다른 실시예로서, MIP는 서브샘플링, 다운스케일링 등의 방법에 기반하는 연산에 따라 유도된 값들을 행렬 연산에 사용할 수도 있다.

[104] 도 6의 예시는, 연산에 따라 유도된 값들, 및 현재블록보다 작은 크기의 행렬을 이용하여 현재블록의 예측자의 일부가 생성되는 예시를 나타낸다. 이하, 도 6의 예시를 이용하여, MIP의 실시예를 설명한다.

[105] 첫 번째 단계에서, 평균 연산을 이용하여, 현재블록의 경계 화소들(boundary samples)로부터 특정 개수의 샘플들이 생성된다. 예컨대, 블록 크기에 따라 기정의된 규칙을 이용하여 상단의 경계 화소들 $bdry^{top}$, 및 좌측의 경계 화소들 $bdry^{left}$로부터 축소된 경계 화소들 $bdry^{top}_{red}$ 및 $bdry^{left}_{red}$가 생성된다. 여기서 기정의된 규칙은 평균 및 다운샘플링의 결합일 수 있다. 또한, 사전에 정의된 규칙에 따라 축소된 $bdry^{top}_{red}$와 $bdry^{left}_{red}$를 결합하여 축소된 경계 벡터 $bdry_{red}$이 생성된다. 현재블록의 크기 및 모드에 따라 축소된 경계 벡터 $bdry_{red}$은 수학식 1과 같이 생성될 수 있다.

[106] [수식1]

$$bdry_{red} = \begin{cases} [bdry^{top}_{red}, bdry^{left}_{red}] & \text{for } W = H = 4 \text{ and } mode < 18 \\ [bdry^{left}_{red}, bdry^{top}_{red}] & \text{for } W = H = 4 \text{ and } mode \geq 18 \\ [bdry^{top}_{red}, bdry^{left}_{red}] & \text{for } \max(W,H) = 8 \text{ and } mode < 10 \\ [bdry^{left}_{red}, bdry^{top}_{red}] & \text{for } \max(W,H) = 8 \text{ and } mode \geq 10 \\ [bdry^{top}_{red}, bdry^{left}_{red}] & \text{for } \max(W,H) > 8 \text{ and } mode < 6 \\ [bdry^{left}_{red}, bdry^{top}_{red}] & \text{for } \max(W,H) > 8 \text{ and } mode \geq 6 \end{cases}$$

[107] 여기서 모드는 추후에 기술될 MIP 모드를 나타낸다. 수학식 1에 따라, W=H=4이고 모드가 18 미만인 경우, $bdry^{top}_{red}$와 $bdry^{left}_{red}$를 연결하여 $bdry_{red}$이 생성된다. 반면 모드가 18 이상인 경우, $bdry^{left}_{red}$ 와 $bdry^{top}_{red}$의 순서로 연결하여 $bdry_{red}$이 생성된다. 한편, W=H=4인 경우, $bdry_{red}$이 크기는 4이고, 그 외의 경우, $bdry_{red}$이 크기는 8이다.

[108] 두 번째 단계에서, 도 6에 예시된 바와 같이, 축소된 경계 벡터 $bdry_{red}$에 기정의된 행렬 연산을 적용하여, 현재블록의 일부에 대해 축소된 예측자 $pred_{red}$이 생성된다. 여기서, $pred_{red}$는 현재블록이 다운샘플링된 크기를 갖는 블록으로서, 너비 W_{red}와 높이 H_{red}를 갖는다. 너비 W_{red}와 높이 H_{red}는 현재블록의 크기에 따라 수학식 2와 같이 결정될 수 있다.

[109] [수식2]

$$W_{red} = \begin{cases} 4 & \text{for } \max(W,H) \leq 8 \\ \min(W,8) & \text{for } \max(W,H) > 8 \end{cases}$$

$$H_{red} = \begin{cases} 4 & \text{for } \max(W,H) \leq 8 \\ \min(H,8) & \text{for } \max(W,H) > 8 \end{cases}$$

[110] 한편, 축소된 예측자 $pred_{red}$는, 행렬 및 오프셋 벡터를 이용하여 수학식 3에 따라 산정될 수 있다.

[111] [수식3]

$$pred_{red} = A_k \cdot bdry_{red} + b_k$$

[112] 여기서, A_k는 사전에 정의된 행렬로서, $W_{red} \cdot H_{red}$ 개수의 행과 $bdry_{red}$와 동일한 차원의 열을 갖는다. 따라서, W=H=4인 경우, A_k는 4 개의 열을 갖고, 그 외의 경우 8 개의 열을 갖는다. 한편, 오프셋 벡터 b_k는 사전에 정의된 벡터로서 $W_{red} \cdot H_{red}$ 차원의 크기를 갖는다. A_k 및 b_k의 아래첨자 k는 기정의된 행렬들 및 벡터들 중 하나를 지시하는 인덱스이다.

[113] A_k 및 b_k는 S_0, S_1, S_2 집합들 중 하나의 집합으로부터 선택될 수 있다. 이때, 하나의 집합을 지시하는 인덱스 idx(W,H)는 블록의 크기에 기초하여 수학식 4와 같이 추출된다.

[114] [수식4]

$$idx(W,H) = \begin{cases} 0 & for\ W = H = 4 \\ 1 & for\ max(W,H) = 8 \\ 2 & for\ max(W,H) > 8 \end{cases}$$

[115] 집합 S_0은 각각 16 행 및 4 열을 갖는 18 개의 행렬 A_0^i, i∈ {0, ..., 17} 과 크기가 각각 16 인 18 개의 오프셋 벡터 b_0^i, i∈ {0, ..., 17}를 포함하고, 4×4 인 블록에 사용된다. 집합 S_1은 각각 16 행 및 8 열을 갖는 10 개의 행렬 A_1^i, i∈ {0, ..., 9}와 크기가 각각 16인 10 개의 오프셋 벡터 b_1^i, i∈ {0, ..., 9}를 포함하고, 4×8, 8×4 및 8×8 크기의 블록에 사용된다. 또한, 집합 S_2는 각각 64 행 및 8 열을 갖는 6 개 행렬 A_2^i, i∈ {0, ..., 5}과 크기가 각각 64인 6 개의 오프셋 벡터 b_2^i, i∈ {0, ..., 5}를 포함하고, 다른 크기를 갖는 모든 블록들에 사용된다.

[116] 블록의 크기에 기초하는 각 인덱스 idx(W,H)에 대해 MIP 모드의 개수는 각각 35 개, 19 개, 11 개이다. 한편, 메모리 소모량을 감소시키기 위해 한 쌍의 MIP 모드들이 동일한 행렬 및 오프셋 벡터를 사용할 수 있다. 따라서, 수학식 3의 A_k 및 b_k에서, k는 수학식 5와 같이 표현될 수 있다.

[117] [수식5]

$$k = \begin{cases} mode & \text{for } W = H = 4 \text{ and } mode < 18 \\ mode - 17 & \text{for } W = H = 4 \text{ and } mode \geq 18 \\ mode & \text{for } \max(W,H) = 8 \text{ and } mode < 10 \\ mode - 9 & \text{for } \max(W,H) = 8 \text{ and } mode \geq 10 \\ mode & \text{for } \max(W,H) > 8 \text{ and } mode < 6 \\ mode - 5 & \text{for } \max(W,H) > 8 \text{ and } mode \geq 6 \end{cases}$$

[118] 세 번째 단계에서, 축소된 예측자 $pred_{red}$에 선형 보간을 적용하여 현재블록의 나머지 위치에 대한 예측샘플들이 생성된다. 이러한 선형 보간은, 블록의 크기 및 모양과 관계 없이, 수평 방향으로 먼저 진행된 후, 수직 방향으로 진행된다.

[119] 일 예로서, MIP의 활성화 여부를 지시하기 위하여, 영상 부호화 장치는 행렬 기반 예측 플래그를 부호한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. MIP 모드가 적용될 경우, MPM(most probable mode) 플래그는, 예측모드가 MPM 모드들 중 하나인지 여부를 표시하도록 시그널링된다. MIP에서는 3-MPM이 적용되어, MPM 모드는 truncated binary code로 부호화되고, non MPM 모드는 고정 길이 코드(Fixed Length Code, FLC)로 부호화된다. 이때, MIP 모드가 적용이 되는 블록의 주변에 MIP가 적용이 되지 않은 블록('정규 블록'으로 명칭)이 존재하는 경우, MIP 모드가 적용이 되는 블록의 MPM 유도가 매핑 테이블을 이용하여 수행될 수 있다. 즉, 정규 모드가 적용되는 주변 블록으로부터 유사한 특성의 MIP 모드를 도출하기 위해 매핑 테이블이 사용된다. 이렇게 유도된 MIP 모드는 MIP 모드가 적용이 되는 블록의 MPM 유도에 사용된다.

[120] 또한, 정규 블록의 주변에 MIP가 적용이 되는 블록이 있는 경우, 정규 블록의 MPM 유도를 매핑 테이블을 이용하여 수행할 수 있다. 즉, MIP가 적용되는 주변 블록의 MIP 모드로부터 유사한 특성의 정규 모드를 도출하기 위해 매핑 테이블이 사용된다. 이렇게 유도된 정규 모드는 정규 블록의 MPM 유도에 사용된다. 유사하게, 크로마 DM 유도에서 사용하는 동일 위치의 루마 블록이 MIP를 적용하는 경우에도, 매핑 테이블을 이용하여 정규 모드를 도출하고, 도출된 정규 모드가 크로마 DM 유도에 사용될 수 있다.

[121] 매핑 테이블을 이용하는 정규 모드와 MIP 모드 간의 매핑은 수학식 6과 같이 표현될 수 있다.

[122] [수식6]

$$predmode_{ALWIP} = map_angular_to_alwip_{idx}[predmode_{Angular}]$$

$$predmode_{Angular} = map_alwip_to_angular_{idx(PU)}[predmode_{ALWIP}]$$

[123] 여기서, ALWIP(Affine linear weighted intra prediction)은 MIP의 다른 표현이다. 수학식 6에서 전자의 수학식은 정규 모드를 MIP 모드로 매핑하고, 후자의 수학식은 MIP 모드를 정규 모드로 매핑한다.

[124] 블록의 크기에 기초하는 각 인덱스 idx(W,H)에 대해 정규 모드를 MIP 모드로 매핑하는 매핑 테이블의 일부는 표 1과 같이 표현될 수 있다.

[125] [표1]

IntraPredModeY[xNbX][yNbX]	MipSizeId		
	0	1	2
0	17	0	5
1	17	0	1
2, 3	17	10	3
4, 5	9	10	3
6,7	9	10	3
8, 9	9	10	3
10, 11	9	10	0
12, 13	17	4	0
...	...	...	...
56, 57	34	13	9
58, 59	26	1	8
60, 61	26	1	8
62, 63	26	1	8
64, 65	26	1	8
66	26	1	8

[126] 여기서, MipSizeID는 인덱스 idx(W,H)와 동일한 값이다. [xNbX][yNbX]는 주변 블록의 위치를 나타내고, IntraPredModeY[xNbX][yNbX]는 해당 위치에서의 정규 모드를 나타낸다. 표 1에 따라 정규 인트라 예측모드(표 3a의 0 내지 66)들은 각 인덱스 idx(W,H)에 대응하는 MIP 모드들로 매핑될 수 있다.

[127] 블록의 크기에 기초하는 각 인덱스 idx(W,H)에 대해 MIP 모드를 정규 모드로 매핑하는 매핑 테이블의 일부는 표 2와 같이 표현될 수 있다.

[128] [표2]

IntraPredModeY[xNbX][yNbX]	MipSizeId		
	0	1	2
0	0	0	1
1	18	1	1
2	18	0	1
3	0	1	1
...	...	...	...
9	2	0	50
10	18	1	0
11	12	0	
12	18	1	
13	18	0	
14	1	44	
...	...	...	
17	0	1	
18	0	0	
19	50		
20	0		
21	50		
22	0		
...	...		
33	50		
34	50		

[129] 여기서, MipSizeID는 인덱스 idx(W,H)와 동일한 값이다. [xNbX][yNbX]는 주변 블록의 위치를 나타내고, IntraPredModeY[xNbX][yNbX]는 해당 위치에서의 MIP 모드를 나타낸다. 표 2에 따라 각 인덱스 idx(W,H)에 대응하는 MIP 모드들은 정규 인트라 예측모드(표 3a의 0 내지 66)들로 매핑될 수 있다.

[130] 다른 예로서, MIP의 활성화 여부를 지시하기 위하여, 영상 부호화 장치는 행렬 기반 예측 플래그를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 이때, MIP는 MPM을 사용하는 정규 인트라 예측모드와 분리되어 수행될 수 있다. 추가적으로, 영상 부호화 장치는 기정의된 행렬들 중 하나, 및 기정의된 벡터들 중 하나를 지시하기 위해 MIP 모드를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 한편, 정규 블록의 주변에 MIP가 적용이 되는 블록이 있는 경우, MIP가 적용이 되는 주변블록을 Planar 모드로 가정한 후, 정규 블록의 MPM 후보 리스트가 생성될 수 있다.

[131] **II. 다중변환선택 (Multiple transform selection. MTS)**

[132] HEVC에서 변환이 적용되는 경우, 변환블록(Transform Block, TB)의 잔차 신호들을 변환하기 위한 변환 커널(transform kernel, 이하, 변환 타입(transform type)과

호환하여 사용)로서 DCT-II가 사용된다. 그러나, 잔차 신호 특성의 다양성에 따라 보다 적절한 변환 기법을 적용하기 위하여, 다중변환선택(Multiple Transform Selection, MTS)이 사용될 수 있다. MTS는 다중의 변환 타입들 중 하나 또는 둘의 최적의 타입을 결정한 후, 결정된 변환 타입에 따라 블록을 변환한다. 예컨대, VVC에서는 표 3과 같이, DCT-II 외에 두 개의 다른 변환 타입인 DCT-VIII 및 DST-VII이 추가되어, 잔차 신호들이 다양하게 변환될 수 있도록 한다.

[133] [표3]

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

[134] 여기서, 베이시스 함수들은 각 변환 타입을 정의하는 변환 행렬을 구성한다. 이하, DCT-II, DCT-VIII 및 DST-VII는 각각 DCT2, DCT8 및 DST7과 호환적으로 사용된다.

[135] 이러한 MTS에 대한 플래그는 CU 레벨에서 결정되고, 예측모드가 인트라/인터인지의 여부와 가로방향/세로방향인지 여부에 따라 표 4와 같이 다양하게 변환 타입이 시그널링될 수 있다.

[136] [표4]

MTS_CU_flag	MTS_Hor_flag	MTS_Ver_flag	Intra/inter	
			Horizontal	Vertical
0			DCT2	DCT2
1	0	0	DST7	DST7
	0	1	DCT8	DST7
	1	0	DST7	DCT8
	1	1	DCT8	DCT8

[137] 먼저 MTS_CU_flag가 0인 경우, 가로방향과 세로방향에 대해 DCT2 변환 타입이 적용된다. 반면, MTS_CU_flag가 0이 아닌 경우, MTS_Hor_flag 및

MTS_Ver_flag의 조합에 따라 가로방향과 세로방향에 대해 상이한 변환 타입이 적용될 수 있다.

[138] 한편, 표 4에 따라 MTS 인덱스(mts_idx)가 유도될 수 있다. 예컨대, MTS_CU_flag가 0인 경우, mts_idx=0으로 설정될 수 있다. 또한, MTS_CU_flag가 1인 경우, MTS_Hor_flag 및 MTS_Ver_flag의 조합에 따라 표4의 순서대로 MTS 인덱스가 설정될 수 있다. 예를 들어, MTS_Hor_flag=0, MTS_Ver_flag=0인 경우, mts_idx=1로 설정되고, MTS_Hor_flag=1, MTS_Ver_flag=1인 경우, mts_idx=4로 설정될 수 있다.

[139] **III. 전방향 네트워크(feed-forward network)**

[140] 딥러닝 기반 신경망(neural network)은 도 7의 예시와 같이, 다수의 뉴런들과 뉴론들을 연결하는 에지(edge)들로 구성이 된다. 신경망의 입력 레이어(input layer)와 출력 레이어(output layer)는 하나의(single) 층으로 구성되고, 은닉 레이어(hidden layer)는 하나 이상의 계층(layer)를 포함할 수 있다. 하나의 은닉 레이어는 하나 이상의 은닉 유닛(hidden unit, 또는 은닉 노드(hidden node))를 포함한다. 또한, 각 에지는 상이한 가중치(weight)를 갖는다. 또한, 하나의 계층에서 다음 계층으로 출력 값들이 전파되는 과정에서, 활성화 함수(activation function)가 사용될 수 있다. 대표적인 활성화 함수로서, 시그모이드(sigmoid) 함수, 탄젠트 하이퍼볼릭(tangent hyperbolic) 함수, 또는 Relu(Rectified linear unit) 함수가 사용될 수 있다.

[141] 도 7의 예시와 같이, 기본적인 전방향 네트워크 형태를 갖는 2-레이어 신경망 모델은 입력 벡터 $\mathbf{x}$를 중간의 은닉 유닛을 통과시켜 출력 벡터 $\mathbf{y}$를 제공한다. 전술한 전방향 네트워크 구조에서 출력 레이어에 위치하는 임의의 노드값은 수학식 7과 같이 표현될 수 있다.

[142] [수식7]

$$y_k(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{W}) = \sigma\left(\sum_{j=0}^{M} w_{kj}^{(2)} \cdot h\left(\sum_{i=0}^{D} w_{ji}^{(1)} \cdot x_i\right)\right)$$

[143] 이때,

$\mathbf{W}^1$

과

$\mathbf{W}^2$

는 가중치 매트릭스로서 각각 입력 벡터와 은닉 유닛들을 연결하는 에지들과 은닉 유닛들와 출력 벡터를 연결하는 에지들에 대응한다. $w_{ji}^{(1)}$ 및 $w_{kj}^{(2)}$는 각각

$\mathbf{W}^1$

과

$\mathbf{W}^2$

의 구성요소를 나타낸다. y_k는 출력 벡터

$\mathbf{y}$

의 구성요소를 나타낸다. x0 및 z0는 각각 입력 레이어와 은닉 레이어의 바이어스 유닛을 나타낸다. 따라서, D는 입력 벡터

$\mathbf{x}$

의 차원이고, M은 은닉 유닛들의 개수를 나타내며, K는 출력 벡터

$\mathbf{y}$

의 차원이다. 또한, h와 σ는 각각 은닉 레이어 및 출력 레이어에 적용되는 활성화 함수이다. 한편, 은닉 레이어와 출력 레이어의 출력에 반드시 활성화 함수가 인가되는 것은 아니다. 활성화 함수가 사용되지 않는 경우, 수학식 7은

$\mathbf{W}^1$

과

$\mathbf{W}^2$

간의 가중치 매트릭스 곱에 해당하는 연산을 포함한다.

[144] 트레이닝용 데이터 및 레이블들에 기초하여 에지들에 대한 가중치들을 산정하는 과정을 트레이닝(training)이라 한다. 트레이닝은 보통 역전파(back propagation) 알고리즘에 의한 SGD(stochastic gradient descent) 알고리즘을 이용하여 수행될 수 있다. 트레이닝에 따라 산정된 파라미터들인 가중치들을 이용하여 순방향(feed-forward)으로 출력을 계산하는 과정을 추론 또는 검증(test)이라 한다.

[145] 이하의 실시예들은 영상 복호화 장치를 중심으로 기술되나, 전술한 바와 같이 영상 부호화 장치에 의해서도 수행될 수 있다.

[146] **IV. 본 발명에 따른 실시예들**

[147] 이하, 현재블록의 압축 과정에서 사용하는 파라미터들 중 하나 이상의 조합을 메타 정보로 정의하고, 메타 정보를 비디오 부호화/복호화에 사용하는 방법을 기술한다. 본 실시예는 메타 정보를 생성하는 방법, 메타 정보를 이용하여 메타정보 특징벡터를 생성하는 방법, 및 메타정보 특징벡터를 이용하여 현재블록을 부호화/복호화하는 방법을 포함한다.

[148] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 메타 정보를 이용하는 영상 복호화 장치를 나타내는 예시도이다.

[149] 메타 정보를 이용하여 현재블록을 복호화하기 위해, 영상 복호화 장치는 메타정보 생성부(meta information generator, 810), 메타정보 특징벡터 생성부(meta information feature vector generator, 820), 및 복호화 수행부(decoding performer, 830)을 포함할 수 있다.

[150] 메타정보 생성부(810)는, 전술한 바와 같이 현재블록의 압축 과정에서 사용하는 파라미터들 중 하나 이상의 조합을 메타 정보로 생성한다. 압축 파라미터들(compression parameters)은 신택스 구성요소들 및 그 파생요소들로서, 블록의 크기, 블록 구조, 참조샘플들, 인트라 예측모드, 인터 예측모드, 움직임벡터, 양자화 파라미터 등을 포함한다. 한편 압축 파라미터들은 현재블록의 부호화 및 복호화에 모두 이용될 수 있다.

[151] 메타정보 특징벡터 생성부(820)는 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 K×1 크기의 메타정보 특징벡터를 생성한다. 여기서, 신경망인 추출 모델은 전술한 바와 같은 전방향 네트워크일 수 있다. 이때, 활성화 함수가 제외된 채로, 전방향 네트워크가 사용될 수 있다. 메타정보 특징벡터는 기존 VVC에서 이용하는 매핑 테이블의 결과, 블록 부호화 조건에 따른 모드 등이 될 수 있다.

[152] 복호화 수행부(830)는, 현재블록의 복호화에 메타정보 특징벡터를 이용한다. 예컨대, 복호화 수행부(830)는 예측부(540)의 동작을 수행할 수 있다. 또는, 복호화 수행부(830)는 역변환부(530)의 동작을 수행할 수 있다. 즉, 복호화 수행부(830)는 현재블록의 복호화에 메타정보 특징벡터를 이용할 수 있는 영상 복호화 장치 내 어느 구성요소일 수 있다.

[153] 또한, 도 8에 예시된 메타 정보의 생성 및 이용은 영상 부호화 장치 내, 예컨대 디코딩 경로의 구성요소들에 의해서도 활용될 수 있다. 예컨대, 복호화 수행부(830)는 영상 부호화 장치 내 예측부(120)의 동작을 수행할 수 있다. 또는, 복호화 수행부(830)는 영상 부호화 장치 내 역변환부(165)의 동작을 수행할 수 있다.

[154] 본 실시예에 따르면, 기존의 VVC에서 사용하는 매핑 테이블을 기반으로 부호화 모드 및 인덱스를 결정하는 방식과 비교하여, 보다 다양한 압축 파라미터들을 이용하면서도 매핑 테이블 없이 기존의 과정이 대체될 수 있다.

[155] 일 예로서, 도 9의 좌측 예시와 같이, 기존의 VVC 기술에서 MIP 예측은, 수학식 4에서와 같이 인덱스 idx를 도출한 후, 도출된 인덱스에 따라 행렬 및 오프셋 벡터를 포함하는 집합 S_{idx}를 선택한다. 이때 idx 값은 수학식 4에서와 같이 블록의 크기에 따라 도출될 수 있다. 하지만, 블록 구조, 참조샘플들, 양자화 파라미터, 그외 인트라 예측 과정에서 사용 가능한 기타 파라미터들에 기초하여 상이한 idx를 설정하는 경우, 경우의 수가 지나치게 증가할 수 있다. 이때, 도 9의 우측 예시와 같이, 본 실시예를 적용함으로써, 전술한 다양한 경우들이 효율적으로 대처될 수 있다.

[156] 또한, 본 실시예는 MIP에서 사용되는 매핑 테이블을 대체할 수 있다. 예를 들어, 본 실시예는, 표 1 및 표 2와 같이 MIP 적용 블록 크기에 기초하는 MIP 모드와 인트라 예측모드 간의 매핑 관계를 대체할 수 있다. 즉, 표 1 및 표 2에서 MIP 모드가 적용되는 블록 크기만이 이용되나, 본 실시예는 보다 다양한 압축 파라미터들을 활용하여 매핑 관계를 구현할 수 있다.

[157] 또한, 본 실시예는 MIP 모드를 대체하는 인트라 예측모드를 생성할 수 있다. 본 실시예는 전방향 네트워크를 이용하여 메타 정보를 대체 인덱스인 repIdx로 매핑할 수 있다. 여기서, 메타 정보는 현재블록의 참조샘플들이고, repIdx는 도 3a의 예시에 따른 67 개의 인트라 예측모드들 중 하나를 지시할 수 있다. 추후, 대체 인덱스로 매핑된 인트라 예측모드는 블록의 인트라 예측 시 MPM 유도에 이용될 수 있다. 예컨대, 현재블록의 좌측에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측되거나 현재블록의 상단에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측된 경우, 영상 복호화 장치는 해당되는 루마 블록의 대체 인덱스를 MPM 리스트의 구성 과정에 적용할 수 있다.

[158] 다른 예로서, 본 실시예는 도 10의 좌측 예시와 같은 VVC에서의 MTS 선택 과정을 대체할 수 있다. 예를 들어, 표 4는 VVC에서의 변환 커널 선택에 관련된 매핑 관계를 나타낸다. 즉, 인터 예측 및 인트라 예측모드의 선택 여부를 확인하고, 수평 방향 및 수직 방향의 변환 여부에 따라 DCT2, DST7, DCT8 중 하나를 변환 커널이 선택될 수 있다. 반면, 도 10의 우측 예시와 같이, 본 실시예를 적용함으로써, 보다 다양한 압축 파라미터들을 활용하여 압축 파라미터들과 변환 커널들 간 매핑 관계가 구현될 수 있다.

[159] 전술한 MIP 및 MTS에 대한 본 실현예의 적용은 예시들이고, 본 실현예는 기존 VVC에서 이용하는 매핑 테이블, 블록 부호화 조건에 따른 모드 설정 등에 포괄적으로 적용될 수 있다.

[160] 한편, 트레이닝용 메타 정보 및 대응하는 레이블을 이용하여, 메타정보 특징벡터 생성부(820) 내의 추출 모델은 사전에 트레이닝될 수 있다. 레이블은, 예컨대, 전술한 바와 같은, MIP에서의 idx 또는 MTS에서의 변환 커널일 수 있다. 트레이닝 과정에서, 추출 모델이 생성하는 출력과 레이블 간의 차이에 기반하는 손실함수를 이용하여, 추출 모델의 가중치들이 업데이트될 수 있다. 영상 부호화 장치가 가중치들을 영상 복호화 장치로 전달함으로써, 추출 모델이 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에서 공유될 수 있다.

[161] 이하, 메타 정보를 생성하는 방법을 기술한다. 메타 정보는 비디오 복호화 과정에서 이용하는 비디오 압축 파라미터들을 벡터로 표현한다. 이때 비디오 압축 파라미터들은, 비트스트림으로부터 복호화한 VPS, SPS, 적응 파라미터 셋(Adaptive Parameter set, APS), 비디오 픽처 레벨, 비디오 슬라이스 레벨 등과 같은 상위 레벨에서 복호화한 파라미터들을 포함한다. 또한, 비디오 압축 파라미터들은 현재블록 레벨에서 복호화한 비디오 블록의 크기, 분할 정보, 인트라 예측, 인터 예측, 움직임벡터 등과 관련된 정보의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[162] 일 예로서, 전술한 압축 파라미터들을 벡터로 표현하는 예시가 기술된다. 즉, 영상 복호화 장치는 전술한 압축 파라미터들을 벡터로 표현함으로써, 메타 정보를 생성할 수 있다. 이하, 벡터는 하나 이상 비트의 조합을 나타낸다.

[163] 먼저, 비디오 복호화 과정에서 이용하는 모든 형태의 블록 구조가 벡터로 표현된다. 예를 들어, 2N×2N, 2N×N, N×2N, N×N의 블록 구조를 이용하는 경우, 각 블록 구조는 00, 01, 10, 11과 같은 크기 2의 벡터로 표현된다. VVC에서는 quad-tree(QT), binary-tree(BT), ternary-tree(TT) 구조로 블록이 분할된다. 메타 정보는, 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치가 이용 가능한 모든 블록 형태를 벡터로 표현한다.

[164] 또한, 비디오 복호화 과정에서 결정된 블록의 크기가 벡터로 표현될 수 있다. 블록의 가로 및 세로의 길이를 이용될 수 있고, 가로/세로 길이에 관한 조건이 이용될 수도 있다. 예컨대, 블록의 가로 및 세로 길이 중 하나가 16보다 크거나 같은 경우가 0으로 표현되고, 그 외의 경우들은 1로 표현될 수 있다. 또는, 블록의 가로

및 세로 길이가 동일한 경우는 0으로 표현되고, 가로 및 세로 길이가 다른 경우는 1로 표현될 수 있다.

[165] 또한, 비디오 복호화 과정에서 이용하는 양자화 파라미터(Quantization parameter, QP)가 벡터로 표현된다. 예컨대, 양자화 파라미터가 0 내지 Q-1(여기서, Q는 자연수)의 범위에 포함되는 하나의 숫자인 경우, floor($\log_2$Q)+1 크기를 갖는 벡터들을 생성하고 그 중 하나의 벡터에 양자화 파라미터가 매핑될 수 있다. 여기서, floor 함수는 실수를 가장 작은 자연수로 내림한다. 다른 예로서, 양자화 파라미터를 floor($\log_2$Q)+1 크기를 갖는 벡터로 표현하는 방식을 대체하여. Q의 범위를 등분한 후, 등분한 구간들이 벡터들로 표현될 수 있다. 이후, 벡터들 중 하나에 양자화 파라미터가 매핑될 수 있다. 예를 들어, 8 등분하는 경우, Q의 범위는 [0, Q/8-1], [Q/8, 2Q/8-1], …, [7Q/8, Q-1]로 등분되고 각 구간은 크기 3의 벡터로 표현된다. 예를 들어, Q의 범위가 64인 경우, QP = 27은 011의 벡터로 표현된다.

[166] 또한, 비디오 복호화 과정에서 이용하는 인트라 예측모드의 방향이 벡터로 표현된다. 예를 들어, 방향이 0 내지 P-1 (여기서, P는 자연수)의 범위에 포함되는 하나의 숫자인 경우, floor($\log_2$P)+1 크기를 갖는 벡터들을 생성하고 그 중 하나의 벡터에 인트라 예측모드가 매핑될 수 있다. 다른 예로서, 인트라 예측모드의 방향을 floor($\log_2$P)+1 크기를 갖는 벡터로 표현하는 방식을 대체하여, P의 범위를 등분한 후, 등분한 구간들이 벡터들로 표현될 수 있다. 이후, 벡터들 중 하나에 인트라 예측모드의 방향이 매핑될 수 있다. 예를 들어, 8 등분하는 경우, P의 범위는 [0, P/8-1], [P/8, 2P/8-1], …, [7P/8, P-1]로 등분되고 각 구간은 크기 3의 벡터로 표현된다. 예를 들어, P의 범위가 64인 경우, 인트라 예측모드 12는 001로 표현된다.

[167] 또한, 비디오 복호화 과정에서 이용하는 움직임벡터가 메타 정보의 벡터로 표현된다. 예를 들어, 움직임벡터는 구성요소가 6의 벡터인 MV=(m0, m1, m2, m3, m4, m5) 로 구성된다. 여기서, m0는 움직임벡터가 x 방향 또는 y 방향인지 여부를 구분한다. 예를 들어, m0가 0인 경우 움직임벡터가 x 방향 움직임벡터(x 축에 더 근접한 움직임벡터, 즉, x의 절대값이 y의 절대값 이상인 움직임벡터)임을 나타내고, m0가 1인 경우 움직임벡터가 y 방향 움직임벡터(즉, y 축에 더 근접한 움직임벡터, 즉, y의 절대값이 x의 절대값보다 큰 움직임벡터)임을 표시한다. m1은 움직임벡터의 해상도를 구분한다. 예를 들어, m1이 0인 경우, 움직임벡터는 정수 정밀도(integer precision)의 해상도를 갖고, m1이 1인 경우, 움직임벡터는 실수 정밀도(fractional precision)의 해상도를 갖는다.

[168] 또한, m2는 움직임벡터의 참조 픽처 인덱스를 표시한다. m3는 움직임벡터의 참조 픽처 리스트를 표시한다. 예를 들어 m3가 0인 경우, 참조 픽처 리스트가 L0 리스트이고, m3가 1인 경우 참조 픽처 리스트는 L1 리스트이다. m4는 움직임벡터의 부호(sign)를 표시한다. 즉, 움직임벡터의 부호에 기초하여 m4는 0 또는 1로 설정될 수 있다. m5는 움직임벡터의 크기를 표시한다.

[169] 움직임벡터에 대한 메타 정보의 벡터의 구성 요소 중, m0, m1, m3 및 m4는 1-비트로 표시되고, m2 및 m5는 다수의 비트들로 표시될 수 있다.

[170] 다른 예로서, 비디오 복호화 과정에서 파싱된 압축 파라미터들이 그대로 메타 정보로 이용될 수 있다. 즉, 영상 복호화 장치는 복호화 과정에서 사용한 부호화 모드, 플래그, 인덱스 정보, 파생 파라미터들을 그대로 메타 정보로 이용할 수 있다.

[171] 인트라 예측인 경우, 복호화한 방향성 예측모드 p가 메타 정보로 이용된다.

[172] 현재블록의 인트라 예측 또는 인터 예측 여부가 0/1로 표현된다.

[173] 인트라 예측이고, ISP(Intra sub-partition) 모드가 사용된 경우, ISP 모드 정보가 메타 정보로 이용된다.

[174] 예컨대, 양자화 파라미터가 24인 경우, 24가 메타 정보로 이용된다.

[175] 인루프 필터의 필터 파라미터 셋 A 내 특정 인덱스가 복호화에 사용되는 경우, 해당 인덱스가 메타 정보로 이용된다.

[176] 변환에서 MTS 모드가 사용된 경우, MTS 인덱스 또는 MTS에 대한 플래그가 메타 정보로 이용된다.

[177] 이하, 메타 정보로부터 메타정보 특징벡터를 생성하는 예시를 기술한다.

[178] 일 예로서, 영상 복호화 장치는 하나 이상의 메타 정보를 결합(concatenation)하여 메타 정보 입력 벡터

$\mathbf{x}$

를 생성한다. 예를 들어, 전술한 예시에서, 현재블록이 32×32인 경우 구조가 2N×2N으로서 벡터 00이 선택된다. 또한, 블록의 가로 및 세로 길이 중 하나가 16보다 크거나 같으므로 세 번째 빈은 0으로 선택되어, 최종 입력 메타 정보 벡터는 000으로 표현될 수 있다. 예를 들어, 도 7의 예시에서 x_1, x_2, x_3에 0, 0, 0이 입력될 수 있다.

[179] 영상 복호화 장치는 메타 정보 벡터를 신경망에 입력하여 메타정보 특징벡터인

$\mathbf{y}$

를 생성할 수 있다.

$\mathbf{y}$

는 도 9 및 도 10의 예시 같이 부호화 및 복호화 과정에서 모드를 선택하거나 매핑 테이블에서 질의(query)를 표현하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 예시에서,

$\mathbf{y}$

가 0이면 MIP의 S_0, S_1, S_2 집합들 중에서 S_0가 선택된다. 또한, 도 10의 예시에서,

$\mathbf{y}$

가 00이면, 가로 및 세로 방향의 커널이 DCT2로 선택될 수 있다.

[180] 다른 예로서, 전술한 바와 같이 영상 복호화 장치는 파싱된 압축 파라미터들을 그대로 메타 정보로 이용할 수 있다. 예를 들어, 양자화 파라미터가 27이고, 현재

블록의 길이가 16이며, 인트라 예측모드가 12인 경우, 도 7의 예시에서 x_1, x_2, x_3에 27, 16, 12이 입력될 수 있다.

[181] 다른 예로서, 메타 정보의 입력 이외에도, 영상 복호화 장치는 현재블록의 주변 참조 픽셀들을 신경망에 입력하여 메타정보 특징벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 도 7에 예시에서 x_1, x_2, x_3에 000을 입력하는 하는 것 외에도, 나머지 입력 노드들 중 W 개의 입력 노드들로 현재블록의 상단에 위치하는 W 개의 참조 화소들이 입력될 수 있다. 또한, H 개의 입력 노드들로 현재블록의 좌측에 위치하는 H 개의 참조 화소들이 입력될 수 있다.

[182] 이하, 도 11 및 도 12의 도시를 이용하여, 메타 정보를 기반으로 현재블록을 부호화/복호화하는 방법을 기술한다.

[183] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 수행하는 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 예시도이다.

[184] 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득한다(S1100).

[185] 여기서, 압축 파라미터들은 현재블록에 대해 상위 레벨에서 비트율-왜곡 최적화 측면을 고려하여 설정된 파라미터들을 포함한다. 또한, 압축 파라미터들은 현재블록의 레벨에서 비트율-왜곡 최적화 측면을 고려하여 결정된 정보를 포함할 수 있다. 이러한 정보는 현재블록의 블록 구조, 현재블록의 크기, 분할 정보, 인트라 예측, 인터 예측 및 움직임벡터와 관련된 정보의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[186] 영상 부호화 장치는 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성한다(S1102). 여기서, 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 각 압축 파라미터로부터 생성된 벡터를 포함할 수 있다.

[187] 영상 부호화 장치는 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 메타정보 특징벡터를 생성한다(S1104).

[188] 영상 부호화 장치는 각 압축 파라미터의 벡터를 하나 이상 결합하여 입력 벡터를 생성하고, 생성된 입력 벡터를 추출 모델에 입력할 수 있다. 여기서, 추출 모델은 전술한 바와 같은 전방향 네트워크일 수 있다. 메타정보 특징벡터는 기존 VVC에서 이용하는 매핑 테이블의 결과, 블록 부호화 조건에 따른 모드 등이 될 수 있다.

[189] 한편, 트레이닝용 메타 정보 및 대응하는 레이블을 이용하여, 추출 모델은 사전에 트레이닝될 수 있다. 레이블은, 예컨대, 전술한 바와 같은, MIP에서의 idx일 수 있다. 영상 부호화 장치가 가중치들을 영상 복호화 장치로 전달함으로써, 추출 모델이 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에서 공유될 수 있다.

[190] 영상 부호화 장치는 메타정보 특징벡터를 이용하여 현재블록의 부호화 과정을 수행한다(S1106).

[191] 예컨대, 부호화 과정이 MIP인 경우, 메타 정보는 현재블록의 블록 구조, 현재블록의 크기, 현재블록의 참조샘플들, 양자화 파라미터, 및 인트라 예측과 관련된

파라미터들을 포함하고, 메타정보 특징벡터는 집합들 중 하나를 지시하는 idx일 수 있다. 이때, 집합들은 MIP의 적용에 사용되는 행렬들 및 벡터들을 포함한다.

[192] 또한, MIP 모드를 대체하는 인트라 예측모드가 생성될 수 있다. 여기서, 메타정보는 현재블록의 참조샘플들이고, 메타정보 특징벡터는 인트라 예측모드를 지시하는 대체 인덱스인 repIdx일 수 있다. 추후, 대체 인덱스로 매핑된 인트라 예측모드는 블록의 인트라 예측 시 MPM 유도에 이용될 수 있다. 예컨대, 현재블록의 좌측에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측되거나 현재블록의 상단에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측된 경우, 영상 부호화 장치는 해당되는 루마 블록의 대체 인덱스를 MPM 리스트의 구성 과정에 적용할 수 있다.

[193] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록을 복호화하는 방법을 나타내는 예시도이다.

[194] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 복호화한다(S1200).

[195] 여기서, 압축 파라미터들은 현재블록에 대해 상위 레벨에서 복호화된 파라미터들을 포함한다. 또한, 압축 파라미터들은 현재블록의 레벨에서 복호화된 정보를 포함할 수 있다. 이때, 복호화된 정보는 현재블록의 블록 구조, 현재블록의 크기, 현재블록의 참조샘플들, 분할 정보, 인트라 예측, 인터 예측 및 움직임벡터와 관련된 정보의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.

[196] 영상 복호화 장치는 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성한다(S1202). 여기서, 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 각 압축 파라미터로부터 생성된 벡터를 포함할 수 있다.

[197] 영상 복호화 장치는 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 메타정보 특징벡터를 생성한다(S1204).

[198] 영상 부호화 장치는 각 압축 파라미터의 벡터를 하나 이상 결합하여 입력 벡터를 생성하고, 생성된 입력 벡터를 추출 모델에 입력할 수 있다. 여기서, 추출 모델은 전술한 바와 같은 전방향 네트워크일 수 있다. 메타정보 특징벡터는 기존 VVC에서 이용하는 매핑 테이블의 결과, 블록 부호화 조건에 따른 모드 등이 될 수 있다.

[199] 영상 복호화 장치는 메타정보 특징벡터를 이용하여 현재블록의 복호화 과정을 수행한다(S1206).

[200] 예컨대, 복호화 과정이 MIP인 경우, 메타 정보는 현재블록의 블록 구조, 현재블록의 크기, 현재블록의 참조샘플들, 양자화 파라미터, 및 인트라 예측과 관련된 파라미터들을 포함하고, 메타정보 특징벡터는 집합들 중 하나를 지시하는 idx일 수 있다. 이때, 집합들은 MIP의 적용에 사용되는 행렬들 및 벡터들을 포함한다.

[201] 또한, MIP 모드를 대체하는 인트라 예측모드가 생성될 수 있다. 여기서, 메타정보는 현재블록의 참조샘플들이고, 메타정보 특징벡터는 인트라 예측모드를 지시하는 대체 인덱스인 repIdx일 수 있다. 추후, 대체 인덱스로 매핑된 인트라 예측모드는 블록의 인트라 예측 시 MPM 유도에 이용될 수 있다. 예컨대, 현재블록

의 좌측에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측되거나 현재블록의 상단에 위치한 루마 블록이 MIP로 예측된 경우, 영상 복호화 장치는 해당되는 루마 블록의 대체 인덱스를 MPM 리스트의 구성 과정에 적용할 수 있다.

[202] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

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

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

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

[206] (부호의 설명)

[207] 530: 역변환부

[208] 540: 예측부

[209] 810: 메타정보 생성부

[210] 820: 메타정보 특징벡터 생성부

[211] 830: 복호화 수행부

[212]

[213] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[214] 본 특허출원은 2022년 6월 22일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0075990 호, 2023년 6월 12일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2023-0074954 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서,
비트스트림으로부터 상기 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 복호화하는 단계;
상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함;
상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및
상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 복호화 과정을 수행하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 압축 파라미터들은,
상기 현재블록에 대해 상위 레벨에서 복호화한 파라미터들 및 상기 현재블록의 레벨에서 복호화된 정보를 포함하되, 상기 복호화된 정보는 상기 현재블록의 블록 구조, 상기 현재블록의 크기, 상기 현재블록의 참조샘플들, 분할 정보, 인트라 예측, 인터 예측 및 움직임벡터와 관련된 정보의 전부 또는 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 상기 현재블록의 크기인 경우, 상기 현재블록의 가로 및 세로의 길이, 또는 상기 가로와 세로에 관련된 조건에 기초하여 상기 메타정보 벡터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 양자화 파라미터이고 상기 양자화 파라미터가 0 내지 Q-1(여기서, Q는 자연수)의 범위에 포함되는 하나의 숫자인 경우, $\text{floor}(\log_2 Q)+1$ 크기를 갖는 벡터들을 생성하고 상기 벡터들 중 하나를 상기 양자화 파라미터의 메타정보 벡터로 매핑하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 양자화 파라미터인 경우, 상기 양자화 파라미터의 범위를 등분한 구간들에 대응하는 벡터들을 생성한 후, 상기 벡터들 중 하나를 상기 양자화 파라미터의 메타정보 벡터로 매핑하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 인트라 예측모드의 방향이고, 상기 방향이 0 내지 P-1 (여기서, P는 자연수)의 범위에 포함되는 하나의 숫자인 경우, $floor(\log_2 P)+1$ 크기를 갖는 벡터들을 생성하고 상기 벡터들 중 하나를 상기 방향의 메타정보 벡터로 매핑하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 인트라 예측모드의 방향인 경우, 상기 인트라 예측모드의 범위를 등분한 구간들에 대응하는 벡터들을 생성한 후, 상기 벡터들 중 하나를 상기 방향의 메타정보 벡터로 매핑하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
상기 압축 파라미터가 상기 움직임벡터인 경우, 상기 움직임벡터를 상기 메타정보 벡터로 표현하되, 상기 메타정보 벡터의 구성요소들은 상기 움직임벡터의 방향, 상기 움직임벡터의 해상도, 상기 움직임벡터의 참조 픽처 인덱스, 상기 움직임벡터의 참조 픽처 리스트, 상기 움직임벡터의 부호, 및 상기 움직임벡터의 크기를 나타내는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보를 생성하는 단계는,
인트라 예측모드, 인트라 예측 또는 인터 예측의 여부, ISP(Intra sub-partition) 모드의 정보, 양자화 파라미터, MTS(Multiple Transform Selection) 인덱스, MTS에 대한 플래그, 또는 인루프 필터의 파라미터 셋에 대한 인덱스를 그대로 메타 정보로 사용하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계는,
상기 메타정보 벡터를 하나 이상 결합하여 입력 벡터를 생성하고, 상기 입력 벡터를 상기 추출 모델에 입력하여 상기 특징 벡터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계는,
상기 입력 벡터 외에, 상기 현재블록의 주변 참조 픽셀들을 추가로 상기 추출 모델에 입력하여, 상기 특징 벡터를 생성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 현재블록의 복호화 과정을 수행하는 단계는,

상기 복호화 과정이 행렬가중 인트라 예측(matrix weighted intra prediction)인 경우, 상기 메타 정보는 상기 현재블록의 블록 구조, 상기 현재블록의 크기, 상기 현재블록의 참조샘플들, 양자화 파라미터, 및 인트라 예측과 관련된 파라미터들을 포함하고, 상기 특징 벡터는 집합들 중 하나를 지시하는 인덱스이되, 상기 집합들은 상기 행렬가중 인트라 예측의 적용에 사용되는 행렬들 및 벡터들을 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 현재블록의 복호화 과정을 수행하는 단계는,
상기 복호화 과정이 행렬가중 인트라 예측인 경우, 상기 메타 정보는 상기 현재블록의 참조샘플들을 포함하고, 상기 특징 벡터는 인트라 예측모드들 중 하나를 지시하는 대체 인덱스(replacing index)인 것을 특징으로 하는, 방법.

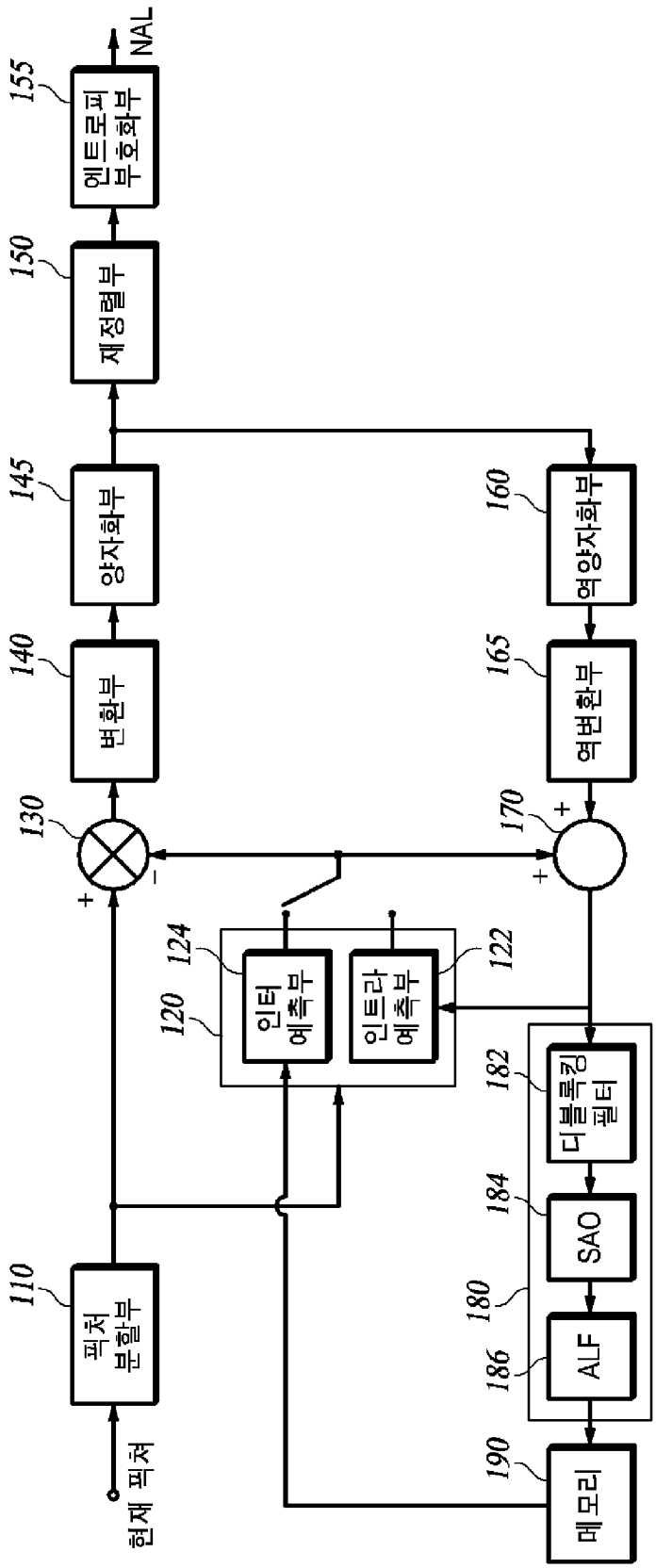
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 현재블록의 복호화 과정을 수행하는 단계는,
상기 복호화 과정이 상기 현재블록의 인트라 예측이고, 상기 현재블록의 좌측에 위치한 루마 블록이 상기 행렬가중 인트라 예측에 따라 예측되거나 상기 현재블록의 상단에 위치한 루마 블록이 상기 행렬가중 인트라 예측에 따라 예측된 경우, 해당 루마 블록의 대체 인덱스를 상기 현재블록의 MPM(Most Probable Mode) 리스트의 구성에 적용하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 15] 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서,
상기 현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득하는 단계;
상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함;
상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및
상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 부호화 과정을 수행하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

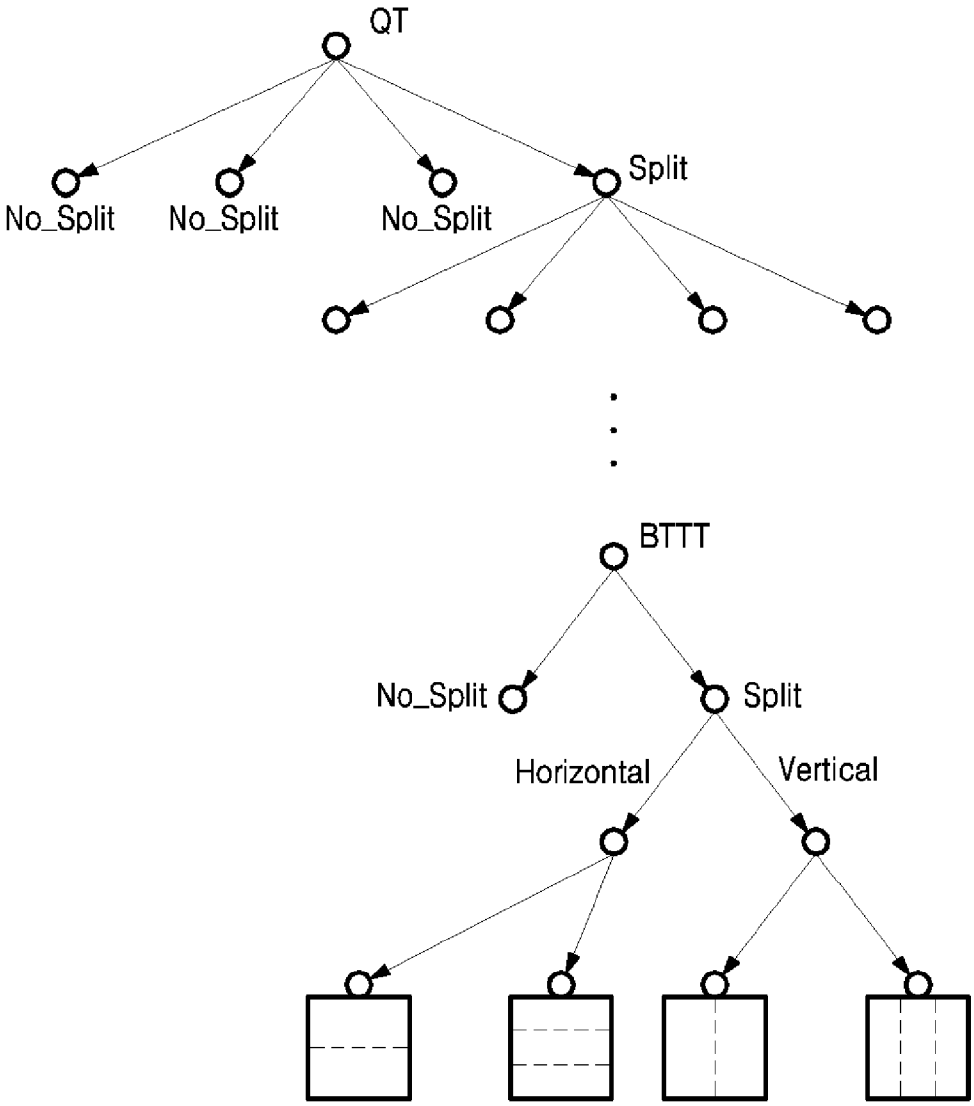
[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 압축 파라미터들은,
상기 현재블록에 대해 상위 레벨에서 설정된 파라미터들 및 상기 현재블록의 레벨에서 결정된 정보를 포함하되, 상기 결정된 정보는 상기 현재블록의 블록 구조, 상기 현재블록의 크기, 상기 현재블록의 참조샘플들, 분할 정보, 인트라 예측, 인터 예측 및 움직임벡터와 관련된 정보의 전부 또는 일부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 17] 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,
현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득하는 단계;
상기 압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성하는 단계, 여기서, 상기 메타 정보는 각 압축 파라미터를 그대로 포함하거나 상기 각 압축 파라미터로부터 생성된 메타정보 벡터를 포함함;
상기 메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 상기 메타 정보의 특징 벡터를 생성하는 단계; 및
상기 특징 벡터를 이용하여 상기 현재블록의 부호화 과정을 수행하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

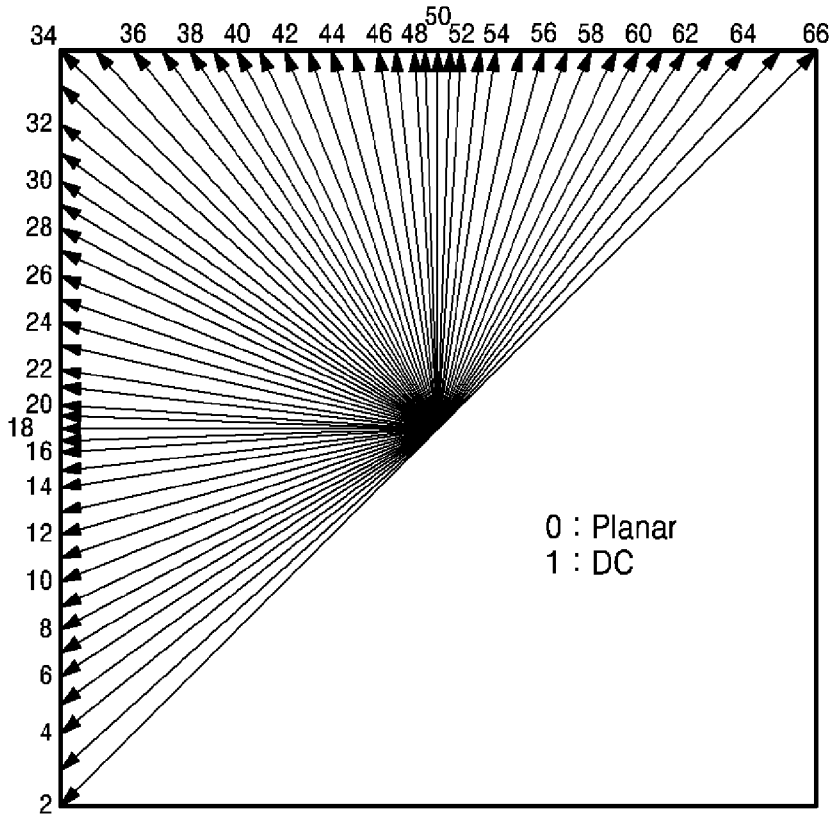
[도1]


현재 픽처
110
픽처 분할부
120
124
인터 예측부
122
인트라 예측부
130
140
변환부
145
양자화부
150
재정렬부
155
엔트로피 부호화부
NAL
160
역양자화부
165
역변환부
170
180
182
디블록킹 필터
184
SAO
186
ALF
190
메모리

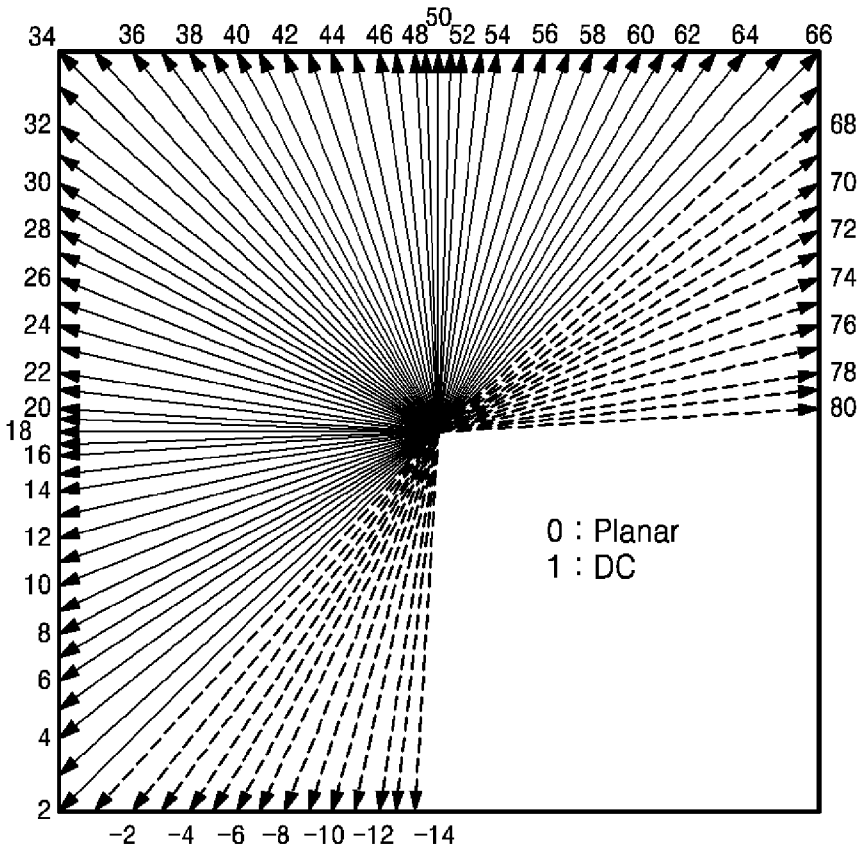
[도2]


QT
No_Split
No_Split
No_Split
Split
BTTT
No_Split
Split
Horizontal
Vertical

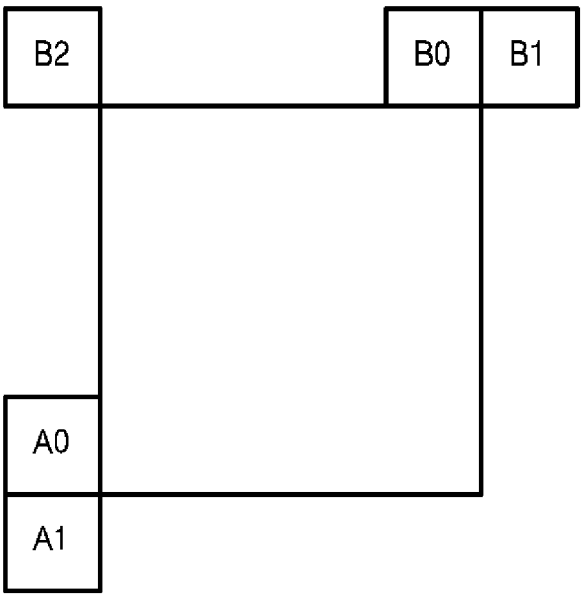
[도3a]


34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66
32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
0 : Planar
1 : DC

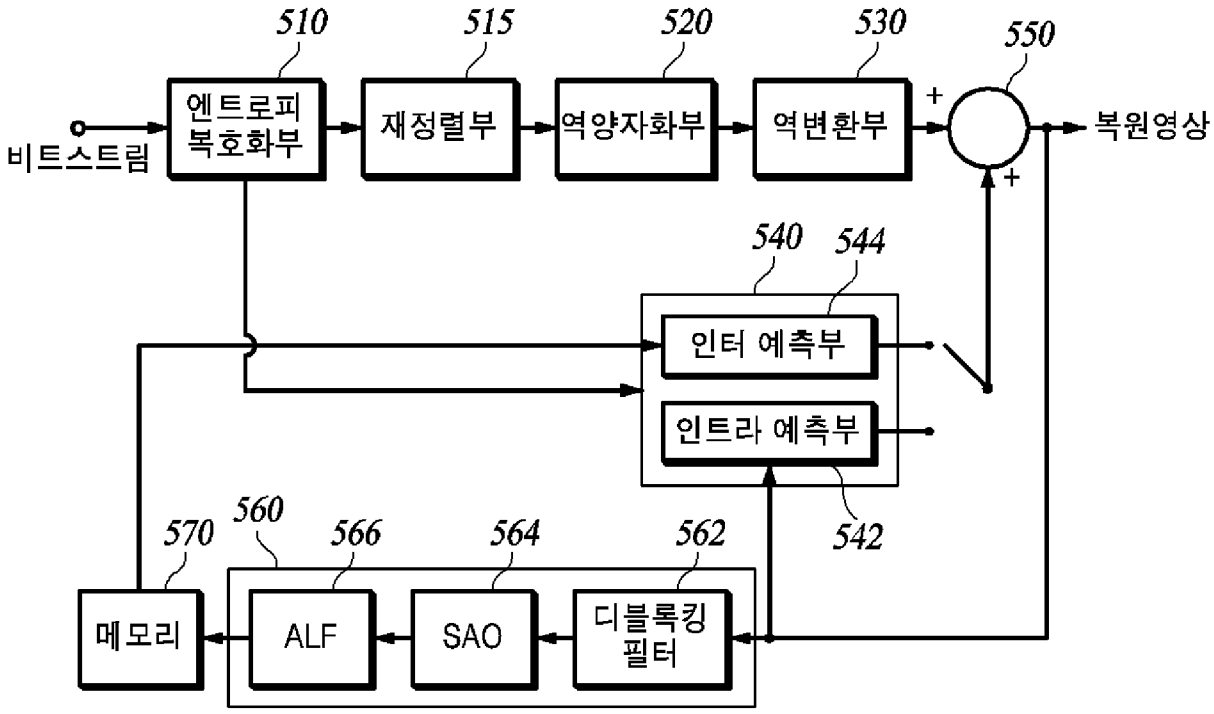
[도3b]


34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66
32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
68 70 72 74 76 78 80
−2 −4 −6 −8 −10 −12 −14
0 : Planar
1 : DC

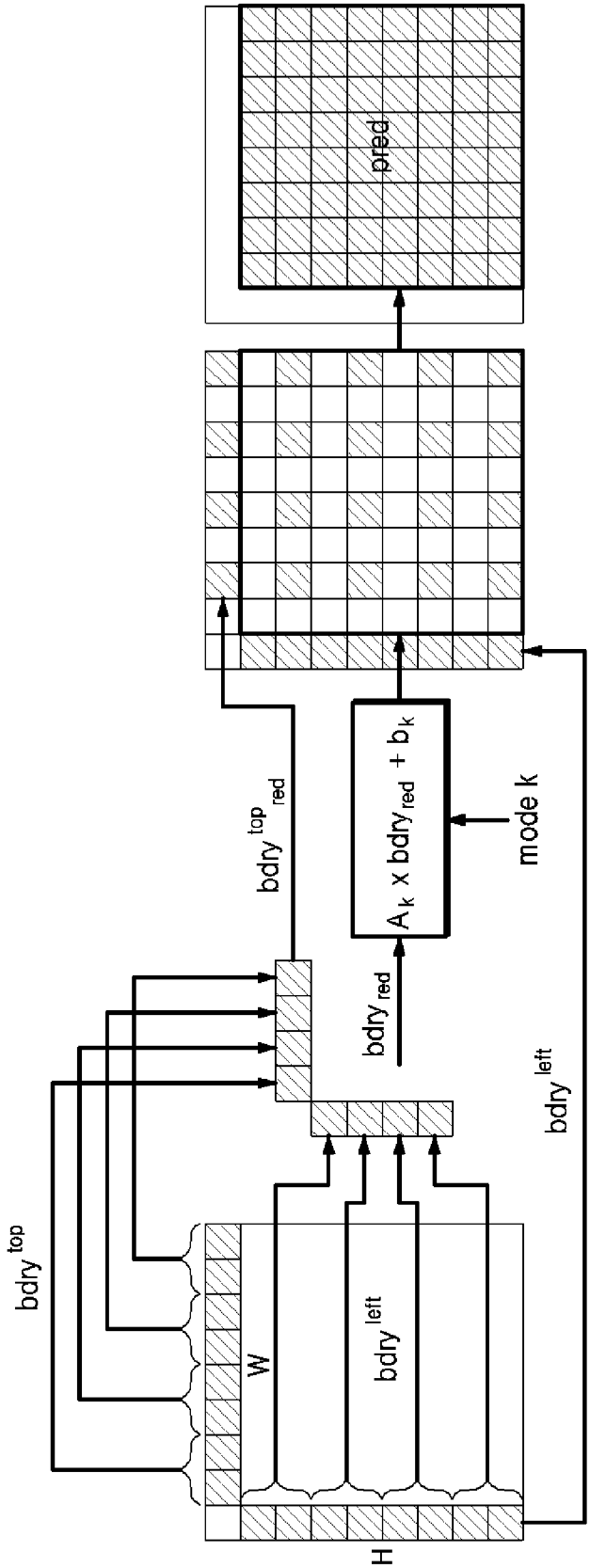
[도4]


B2
B0
B1
A0
A1

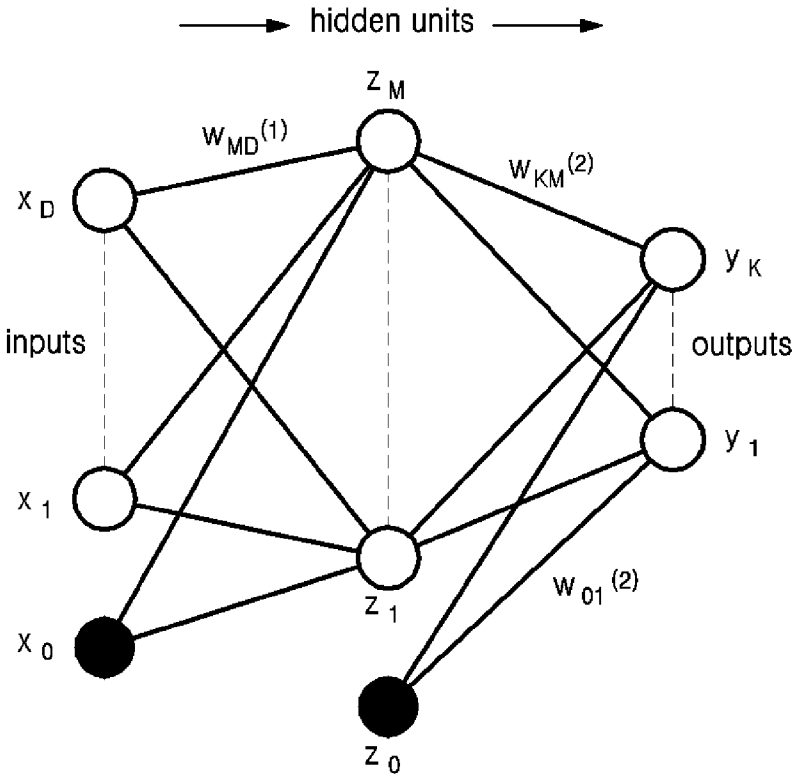
[도5]


510
515
520
530
550
엔트로피 복호화부
재정렬부
역양자화부
역변환부
비트스트림
복원영상
+
+
540
544
인터 예측부
인트라 예측부
542
570
560
566
564
562
메모리
ALF
SAO
디블록킹 필터

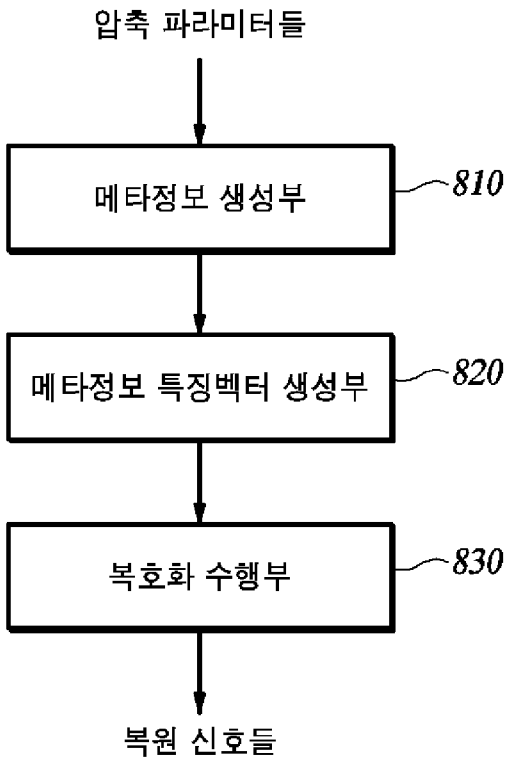
[도6]


pred
bdry top red
A k x bdry red + b k
mode k
bdry red
bdry left
bdry top
W
bdry left
H

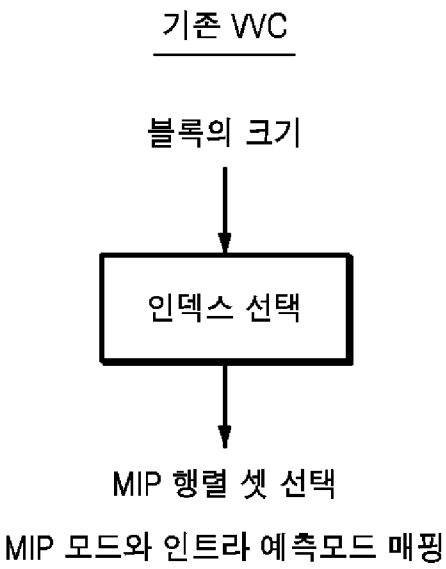
[도7]

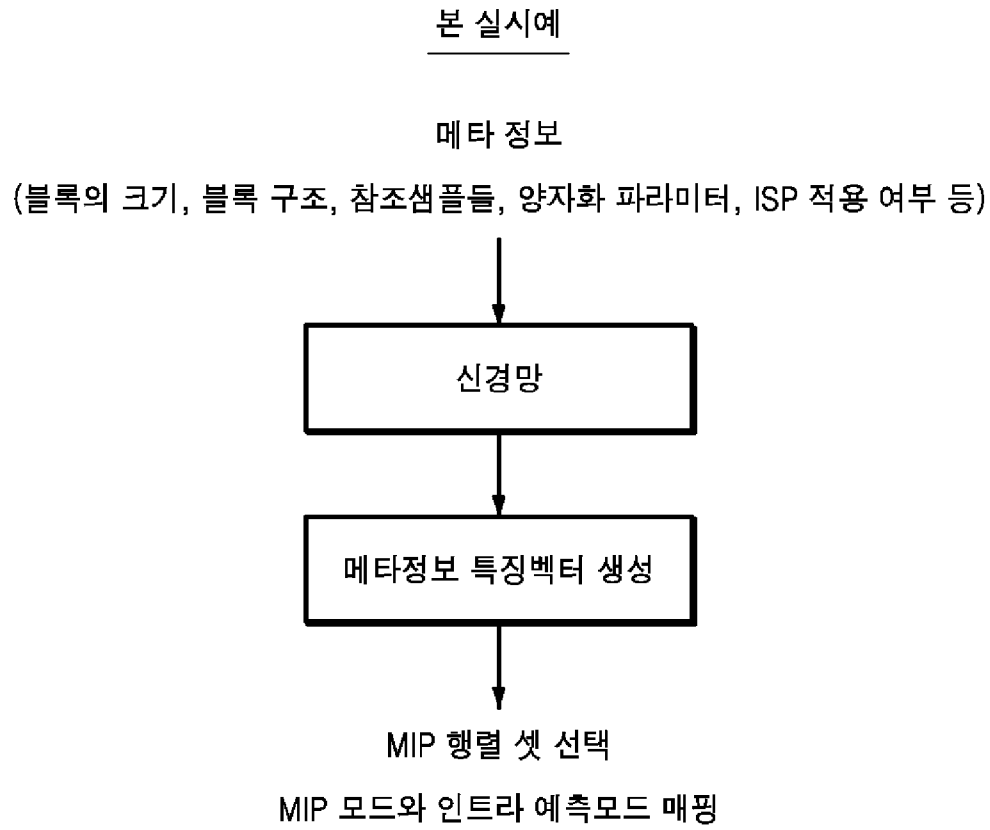

hidden units
z M
w MD (1)
w KM (2)
x D
y K
inputs
outputs
y 1
x 1
z 1
w 01 (2)
x 0
z 0

[도8]

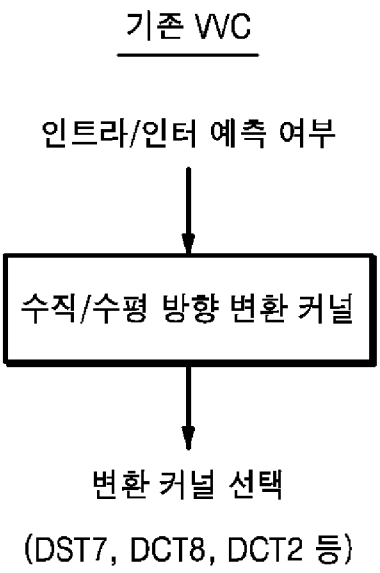

압축 파라미터들
메타정보 생성부
810
메타정보 특징벡터 생성부
820
복호화 수행부
830
복원 신호들

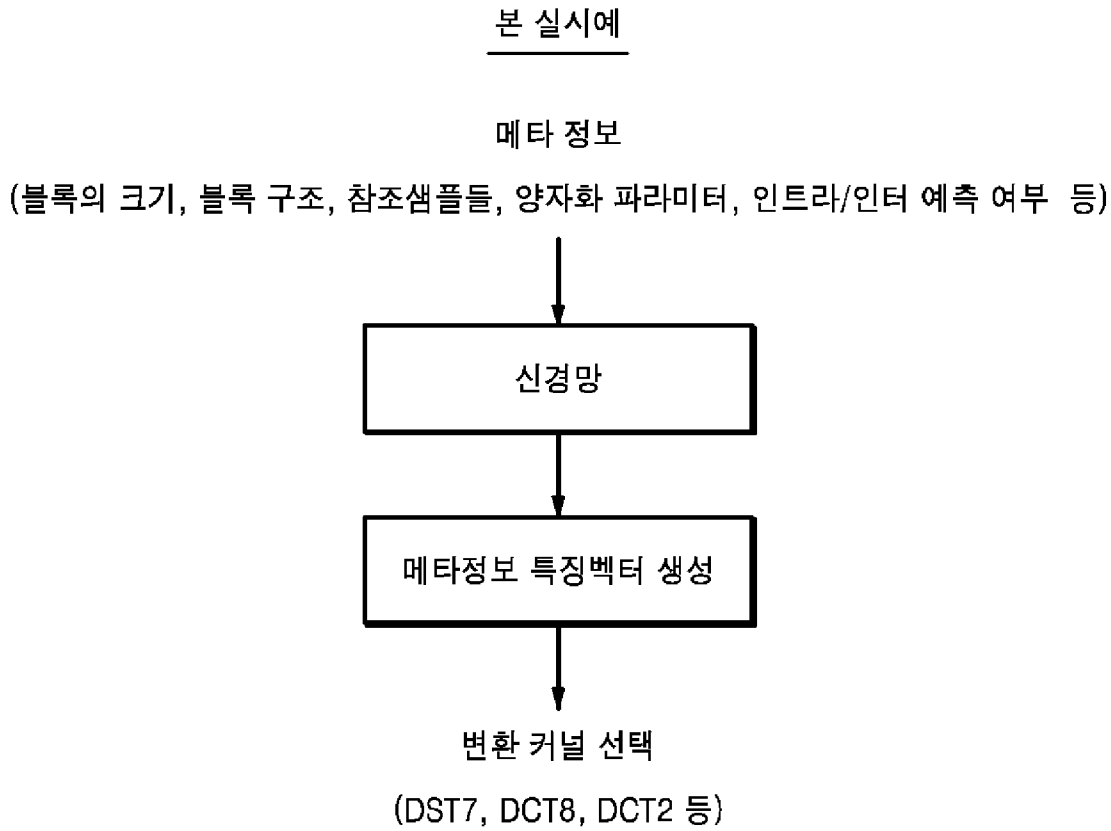
[도9]


기존 VVC
블록의 크기
인덱스 선택
MIP 행렬 셋 선택
MIP 모드와 인트라 예측모드 매핑

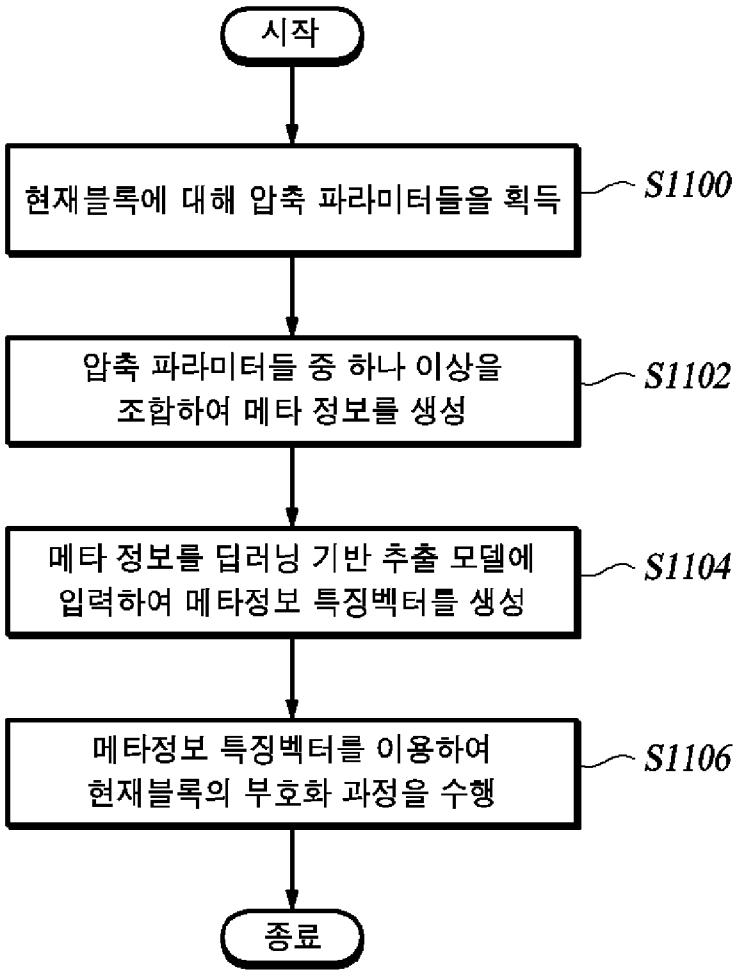

본 실시예
메타 정보
(블록의 크기, 블록 구조, 참조샘플들, 양자화 파라미터, ISP 적용 여부 등)
신경망
메타정보 특징벡터 생성
MIP 행렬 셋 선택
MIP 모드와 인트라 예측모드 매핑

[도10]

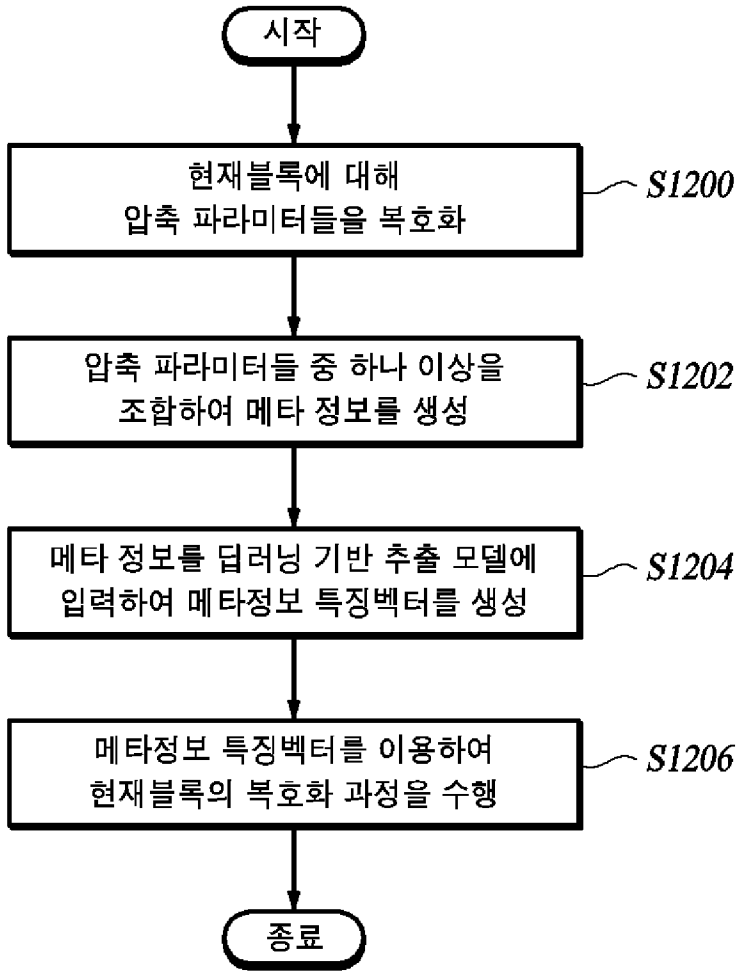

기존 VVC
인트라/인터 예측 여부
수직/수평 방향 변환 커널
변환 커널 선택
(DST7, DCT8, DCT2 등)


본 실시예
메타 정보
(블록의 크기, 블록 구조, 참조샘플들, 양자화 파라미터, 인트라/인터 예측 여부 등)
신경망
메타정보 특징벡터 생성
변환 커널 선택
(DST7, DCT8, DCT2 등)

[도11]


시작
현재블록에 대해 압축 파라미터들을 획득
S1100
압축 파라미터들 중 하나 이상을 조합하여 메타 정보를 생성
S1102
메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에 입력하여 메타정보 특징벡터를 생성
S1104
메타정보 특징벡터를 이용하여 현재블록의 부호화 과정을 수행
S1106
종료

[도12]


시작
현재블록에 대해
압축 파라미터들을 복호화
S1200
압축 파라미터들 중 하나 이상을
조합하여 메타 정보를 생성
S1202
메타 정보를 딥러닝 기반 추출 모델에
입력하여 메타정보 특징벡터를 생성
S1204
메타정보 특징벡터를 이용하여
현재블록의 복호화 과정을 수행
S1206
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/008133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/137(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/119**(2014.01)i; **H04N 19/96**(2014.01)i; **H04N 19/124**(2014.01)i; **G06T 9/00**(2006.01)i; **G06N 3/08**(2006.01)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 19/137(2014.01); G06T 5/00(2006.01); G06T 9/00(2006.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/157(2014.01); H04N 19/159(2014.01); H04N 19/513(2014.01); H04N 19/56(2014.01); H04N 19/59(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: 메타 정보(meta information), 비디오 코딩(video coding), 인트라 예측(intra prediction), 움직임벡터(motion vector), 행렬가중(matrix weighted)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2022-0018447 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 15 February 2022 (2022-02-15) See paragraphs [0031]-[0111].	1-3,5,7-17
A		4,6
Y	KR 10-2020-0121369 A (TENCENT AMERICA LLC) 23 October 2020 (2020-10-23) See paragraphs [0074]-[0081] and claim 1.	1-3,5,7-17
Y	KR 10-2022-0061127 A (QUALCOMM INCORPORATED) 12 May 2022 (2022-05-12) See paragraphs [0008]-[0077].	12-14
A	US 10911769 B2 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 February 2021 (2021-02-02) See claims 1 and 10.	1-17

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 September 2023	**20 September 2023**

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0114853 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 10 October 2019 (2019-10-10) See paragraphs [0051]-[0330].	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/008133

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0018447 A	15 February 2022	WO 2022-031115 A1	10 February 2022
KR 10-2020-0121369 A	23 October 2020	CN 114666604 A	24 June 2022
		CN 114710675 A	05 July 2022
		EP 3785434 A1	03 March 2021
		EP 3785434 A4	26 January 2022
		JP 2021-521757 A	26 August 2021
		JP 7267404 B2	01 May 2023
		KR 10-2020-0139216 A	11 December 2020
		KR 10-2022-0153123 A	17 November 2022
		US 10848782 B2	24 November 2020
		US 2020-0099959 A1	26 March 2020
		WO 2020-060820 A1	26 March 2020
		WO 2020-185466 A1	17 September 2020
KR 10-2022-0061127 A	12 May 2022	US 2021-0092405 A1	25 March 2021
		WO 2021-055828 A1	25 March 2021
US 10911769 B2	02 February 2021	CN 110800304 A	14 February 2020
		EP 3643070 A1	29 April 2020
		US 2018-0376160 A1	27 December 2018
		WO 2018-237304 A1	27 December 2018
KR 10-2019-0114853 A	10 October 2019	CN 111971966 A	20 November 2020
		US 11575925 B2	07 February 2023
		US 2021-0195227 A1	24 June 2021
		US 2023-0138960 A1	04 May 2023
		WO 2019-190224 A1	03 October 2019

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/008133

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/137(2014.01)i; **H04N 19/11**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/70**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/119**(2014.01)i; **H04N 19/96**(2014.01)i; **H04N 19/124**(2014.01)i; **G06T 9/00**(2006.01)i; **G06N 3/08**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/137(2014.01); G06T 5/00(2006.01); G06T 9/00(2006.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/157(2014.01); H04N 19/159(2014.01); H04N 19/513(2014.01); H04N 19/56(2014.01); H04N 19/59(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: 메타 정보(meta information), 비디오 코딩(video coding), 인트라 예측(intra prediction), 움직임벡터(motion vector), 행렬가중(matrix weighted)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2022-0018447 A (현대자동차주식회사 등) 2022.02.15 단락 [0031]-[0111]	1-3,5,7-17
A		4,6
Y	KR 10-2020-0121369 A (텐센트 아메리카 엘엘씨) 2020.10.23 단락 [0074]-[0081] 및 청구항 1	1-3,5,7-17
Y	KR 10-2022-0061127 A (퀄컴 인코포레이티드) 2022.05.12 단락 [0008]-[0077]	12-14
A	US 10911769 B2 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021.02.02 청구항 1, 10	1-17
A	KR 10-2019-0114853 A (한국전자통신연구원) 2019.10.10 단락 [0051]-[0330]	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년09월12일(12.09.2023)	**2023년09월20일(20.09.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**김성훈**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-8710**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/008133

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2022-0018447 A	2022/02/15	WO 2022-031115 A1	2022/02/10
KR 10-2020-0121369 A	2020/10/23	CN 114666604 A	2022/06/24
		CN 114710675 A	2022/07/05
		EP 3785434 A1	2021/03/03
		EP 3785434 A4	2022/01/26
		JP 2021-521757 A	2021/08/26
		JP 7267404 B2	2023/05/01
		KR 10-2020-0139216 A	2020/12/11
		KR 10-2022-0153123 A	2022/11/17
		US 10848782 B2	2020/11/24
		US 2020-0099959 A1	2020/03/26
		WO 2020-060820 A1	2020/03/26
		WO 2020-185466 A1	2020/09/17
KR 10-2022-0061127 A	2022/05/12	US 2021-0092405 A1	2021/03/25
		WO 2021-055828 A1	2021/03/25
US 10911769 B2	2021/02/02	CN 110800304 A	2020/02/14
		EP 3643070 A1	2020/04/29
		US 2018-0376160 A1	2018/12/27
		WO 2018-237304 A1	2018/12/27
KR 10-2019-0114853 A	2019/10/10	CN 111971966 A	2020/11/20
		US 11575925 B2	2023/02/07
		US 2021-0195227 A1	2021/06/24
		US 2023-0138960 A1	2023/05/04
		WO 2019-190224 A1	2019/10/03