(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 6 월 27 일 (27.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/136153 A1

(51) 국제특허분류:
H04N 19/577 (2014.01) *H04N 19/157* (2014.01)
H04N 19/573 (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/105 (2014.01) *H04N 19/139* (2014.01)
H04N 19/57 (2014.01) *H04N 19/147* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/018550

(22) 국제출원일: 2023 년 11 월 17 일 (17.11.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0179525 2022 년 12 월 20 일 (20.12.2022) KR
10-2023-0157303 2023 년 11 월 14 일 (14.11.2023) 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). **성균관대학교 산학협력단 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY)** [KR/KR]; 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066, Gyeonggi-do (KR).

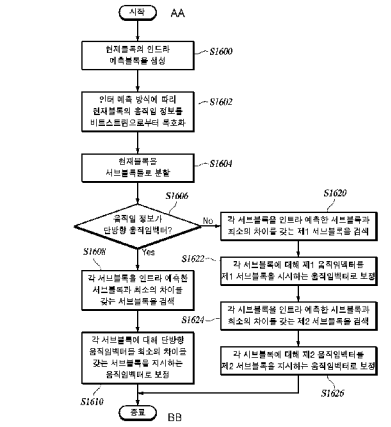
(72) 발명자: **전병우 (JEON, Byeung Woo)**; 13597 경기도 성남시 분당구 내정로 165번길 35, 527-1302, Gyeonggi-do (KR). **임종훈 (YIM, Jong Hoon)**; 16360 경기도 수원시 장안구 율전로108번길5, 204호., Gyeonggi-do (KR). **이지환 (LEE, Jee Hwan)**; 13836 경기도 과천시 별양로 111 501동 808호., Gyeonggi-do (KR). **이유진 (LEE, Yu Jin)**; 16421 경기도 수원시 장안구 일월로 82번길 23 402호, Gyeonggi-do (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,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS FOR DECODER-SIDE MOTION VECTOR REFINEMENT APPLICABLE TO SINGLE-DIRECTION AND BI-PREDICTION

(54) **발명의 명칭:** 단방향 및 양예측에 적용 가능한 디코더 측 움직임벡터 보정을 위한 방법 및 장치



S1600 ... Generate intra prediction block of current block
S1602 ... Decode motion information of current block from bitstream according to inter prediction scheme
S1604 ... Divide current block into subblocks
S1606 ... Is motion information single-direction motion vector?
S1608 ... Search for subblock having minimum difference from subblock obtained by intra-predicting each subblock
S1610 ... Refine each subblock from single-direction motion vector into motion vector indicating subblock having minimum difference
S1620 ... Search for first subblock having minimum difference from subblock obtained by intra-predicting each subblock
S1622 ... Refine each subblock from first motion vector into motion vector indicating first subblock
S1624 ... Search for second subblock having minimum difference from subblock obtained by intra-predicting each subblock
S1626 ... Refine each subblock from second motion vector into motion vector indicating second subblock
AA ... Start
BB ... End
CC ... No
DD ... Yes

(57) **Abstract:** Disclosed in the present embodiment are a video coding method and apparatus using decoder-side motion vector refinement applicable to single-direction and bi-prediction are disclosed. The video coding method and apparatus according to the present embodiment use an intra predictor generated by intra-predicting the current block or use the ratio of the magnitudes of two motion vectors so as to refine a motion vector at a decoder side in single-direction prediction, which uses one reference picture, or bi-prediction in which the current picture is not located right in the center of two reference pictures, temporally.

(57) **요약서:** 본 실시예는 단방향 및 양예측에 적용 가능한 디코더 측 움직임벡터 보정을 이용하는 비디오 코딩방법 및 장치를 개시한다. 본 실시예에 따른 비디오 코딩방법 및 장치는, 하나의 참조 픽처를 이용하는 단방향 예측 또는 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하지 않는 양예측(Bi-Prediction)에서, 현재블록을 인트라 예측하여 생성한 인트라 예측자 또는 두 움직임벡터의 크기의 비율을 사용하여 디코더 측에서 움직임벡터를 보정한다.

WO 2024/136153 A1

[다음 쪽 계속]

KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 단방향 및 양예측에 적용 가능한 디코더 측 움직임벡터 보정을 위한 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 단방향 및 양예측에 적용 가능한 디코더 측 움직임벡터 보정을 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] DMVR(Decoder-side Motion Vector Refinement) 기술은, 복호화기에서 양방향 매칭(Bilateral Matching, BM) 기반의 움직임 탐색에 기초하여 정규(regular) 머지/스킵 모드로 예측된 CU(Coding Unit) 단위의 양방향 움직임벡터를 서브블록(subblock) 단위로 보정한다. 복호화기는 초기 CU의 움직임벡터들을 기준으로 참조 블록의 주변을 탐색하여, BM을 기반으로 두 참조 블록들의 왜곡(distortion) 정도를 최소화하는 움직임벡터들을 탐색한다.

[7] 도 6은 기존의 DMVR 기술을 나타낸다. 도 6의 예시에서, mvL0와 mvL1은 각각 정규(regular) 머지/스킵 모드에 따라 유도된 CU 단위의 L0 및 L1 방향의 움직임벡터를 나타낸다. 또한, mvL0', mvL1'은, 각각 mvL0를 MVdiff만큼 보정한 서브블록 단위의 움직임벡터, 및 mvL1를 -MVdiff만큼 보정한 서브블록 단위의 움직임벡터를 나타낸다. BM 기반 움직임벡터 보정은, 두 움직임벡터 mvL0와 mvL1을 대칭적으로 이용하여, L0 참조 픽처로부터 획득한 예측 신호와 L1 참조 픽처로부터 획득한 예측 신호 간의 왜곡을 최소화하는 mvL0' 및 mvL1'을 최종 움직임벡터들로 유도한다. 즉, L0 참조 픽처에서 mvL0'이 지시하는 블록과 L1 참조 픽처에서 mvL1'이 지시하는 블록 간의 왜곡을 최소화하는 mvL0' 및 mvL1'이 최

종 움직임벡터들로 결정된다. 여기서, 두 블록들 간의 왜곡은 MSE(Mean Square Error), SSE(Sum of Square Error), SAD(Sum of Absolute Difference), SATD(Sum of Absolute Transform Difference) 등과 같은 비용함수(cost function)에 기초하여 산정될 수 있다.

[8] 한편, 전술한 종래의 DMVR 기술은 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처들의 정중앙에 위치하는 경우에 적용될 수 있다. 하지만, 하나의 움직임벡터가 존재하는 단방향 예측(uni-directional prediction), 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하지 않은 양예측(bi-prediction) 등에서 종래의 DMVR 기술은 움직임벡터를 보정할 수 없다. 따라서, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하기 위해, DMVR 기술의 활용도를 더욱 확장하는 방안이 고려될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 개시는, 하나의 참조 픽처를 이용하는 단방향 예측 또는 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하지 않는 양예측(Bi-Prediction)에서, 현재블록을 인트라 예측하여 생성한 인트라 예측자 또는 두 움직임벡터의 크기의 비율을 사용하여 디코더 측에서 움직임벡터를 보정하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

[10] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서, 인트라 예측모드를 이용하여 상기 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계; 인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 상기 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임벡터를 포함함; 상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및 상기 움직임 정보를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우, 상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및 상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[11] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서, 인트라 예측모드를 이용하여 상기 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계; 인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 결정하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 상기 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임

벡터를 포함함; 상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및 상기 움직임 정보를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우, 상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및 상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[12] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, 인트라 예측모드를 이용하여 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계; 인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 결정하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들임; 상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및 상기 움직임 정보를 확인하는 단계를 포함하되, 상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우, 상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및 상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

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

도면의 간단한 설명

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

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

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

[17] 도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.

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

[19] 도 6은 DMVR(Decoder-side Motion Vector Refinement) 기술을 나타내는 예시도이다

[20] 도 7은 DMVR 기술의 동작을 나타내는 순서도이다.

[21] 도 8a 내지 도 8c는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없는 경우들을 나타내는 예시도이다.

[22] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 단방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[23] 도 10a 및 도 10b는 본 개시의 일 실시예에 따른, GPM(Geometric Partitioning Mode)에 따라 단방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[24] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 서브블록별로 단방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[25] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 양방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[26] 도 13은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 양방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[27] 도 14는 본 개시의 다른 실시예에 따른, 양방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[28] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[29] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 복원하는 방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 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.

[31] 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.

[32] 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.

[33] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능

이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.

[34] 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.

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

[36] 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.

[37] 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.

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

[39] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최

소 블록 크기(MinQTSize)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSize)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[40] 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.

[41] 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.

[42] 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.

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

[44] 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.

[45] 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.

[46] 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.

[47] 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.

[48] 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.

[49] 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.

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

[51] 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.

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

[53] 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.

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

[55] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.

[56] 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.

[57] 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.

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

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

[60] 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(co-located 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.

[61] 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.

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

[63] 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.

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

[65] 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.

[66] 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.

[67] 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. 2차원으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

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

[69] 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.

[70] 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.

[71] 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.

[72] 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.

[73] 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.

[74] 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.

[75] 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.

[76] 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.

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

[78] 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.

[79] 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.

[80] 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.

[81] 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.

[82] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.

[83] 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.

[84] 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.

[85] 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.

[86] 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.

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

[88] 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.

[89] 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.

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

[91] 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.

[92] 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.

[93] 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.

[94] 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.

[95] 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.

[96] 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.

[97] 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.

[98] 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.

[99]

[100] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 하나의 참조 픽처를 이용하는 단방향 예측 또는 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하지 않는 양예측(Bi-Prediction)에서, 현재블록을 인트라 예측하여 생성한 인트라 예측자 또는 두 움직임벡터의 크기의 비율을 사용하여 디코더 측에서 움직임벡터를 보정하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.

[101] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding apparatus) 내 예측부(120)에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(video decoding apparatus) 내 예측부(540)에 의해 수행될 수 있다.

[102] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 율왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 시그널링 정보를 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.

[103] 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.

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

[105] 이하, 양예측과 양방향 예측(bi-directional prediction)은 호환적으로 사용된다. 또한, 인트라 예측자와 인트라 예측블록은 호환적으로 사용된다.

[106] 이하, 픽처와 프레임은 호환적으로 사용될 수 있다. 예컨대, 현재 픽처와 현재 프레임은 호환적으로 사용될 수 있다. 또한, 참조 픽처와 참조 프레임은 호환적으로 사용될 수 있다.

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

[108] **I. DMVR(Decoder-side Motion Vector Refinement) 및 인터 예측 기술들**

[109] 인터 예측 시 디코더에서 유도된 움직임벡터를 기반으로, 추가적임 움직임벡터 탐색 또는 움직임벡터 계산 과정을 이용하여 예측신호의 정확도를 높이는 기술들이 존재한다. DMVR 기술은 전술한 기술들 중의 하나로서, 현재블록(또는, 현재 CU)을 동일한 크기의 작은 블록들인 서브블록들로 분할한 후, BM(Bi-lateral Matching) 기반의 움직임 탐색을 이용하여 CU 단위의 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정한다. DMVR은 모든 양방향 움직임벡터에 적용될 수 없고, 표 1에 나타낸 조건들을 모두 만족하는 경우에 대해 적용될 수 있다.

[110] [표1]

▪현재 CU는 정규 머지/스킵 모드에 따라 양방향 예측
▪현재 픽처에서 두 참조 프레임까지의 시간적 간격이 동일
▪현재 픽처에 대해 하나의 참조 프레임은 시간적으로 앞에 존재하고, 나머지 참조 프레임은 시간적으로 뒤에 존재
▪두 참조 픽처는 단기간 참조 픽처(Short-term reference picture, STRP)
▪현재 CU의 면적은 128 이상
▪현재 CU의 너비와 높이는 모두 8 이상
▪현재 CU의 양방향 부호화 단위 가중 값(Bi-prediction with CU-level weight, BCW)는 동일

[111] 이하, 도 6 및 도 7의 도시를 이용하여 종래의 DMVR 기술을 자세히 기술한다.

[112] 도 7은 DMVR 기술의 동작을 나타내는 순서도이다.

[113] 영상 복호화 장치는, 도 6의 예시와 같이 mvL0와 mvL1가 각각 지시하는 두 서브블록들 간의 초기 왜곡을 산정한다(S700).

[114] 영상 복호화 장치는 초기 왜곡을 기설정된 임계치와 비교한다(S702).

[115] 두 서브블록들 간의 왜곡이 기설정된 임계치보다 작은 경우(S702의 No), 현재 서브블록에 대해 움직임벡터를 보정하는 과정이 생략된다.

[116] 반면, 두 서브블록들 간의 왜곡이 기설정된 임계치보다 크거나 같은 경우(S702의 Yes), 영상 복호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[117] 영상 복호화 장치는 기설정된 탐색 범위 [-R, +R] 내에서 보정 값(즉, MVdiff)을 정수 단위로 탐색한다(S704). 이하, MVdiff를 움직임벡터 보정 오프셋(refinement offset), 또는 보정 오프셋으로 표현한다.

[118] 영상 복호화 장치는 mvL0을 MVdiff만큼 보정하여 mvL0'을 산정하고, mvL1을 반대 방향으로 MVdiff만큼 보정하여 mvL1'을 산정한다. 영상 복호화 장치는

mvL0'과 mvL1'이 각각 지시하는 두 서브블록들 간의 왜곡을 최소로 하는 MVdiff의 정수 부분을 산정한다.

[119] 영상 복호화 장치는 탐색된 MVdiff의 두 성분들을 각각 R과 비교한다(S706).

[120] 정수 단위로 탐색한 MVdiff의 어느 하나의 성분이 R과 같은 경우(S706의 No), 추가적인 탐색 과정이 생략될 수 있다.

[121] 반면, MVdiff의 두 성분의 정수 부분이 모두 R보다 작은 경우(S706의 Yes), 영상 복호화 장치는 움직임벡터의 보정분을 소수 단위로 탐색한다(S708).

[122] 영상 복호화 장치는, 정수 단위의 MVdiff에 대응하는 두 서브블록 간의 왜곡 값, 및 주변 위치에 대응하는 블록들 간의 왜곡값들을 기설정된 2차원 공간 상의 에러-표면 매개 방정식(parametric error surface equation)에 적용함으로써, MVdiff의 소수 부분을 산정한다. 여기서, 왜곡 값으로는 두 블록들 간의 SAD(Sum of Absolute Differences)가 이용될 수 있다.

[123] 도 8a 내지 도 8c는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없는 경우들을 나타내는 예시도이다.

[124] 종래의 DMVR 기술은, 양방향 예측의 수행 시 두 참조 픽처가 현재 픽처를 기준으로 시간적으로 간격이 동일하고, 하나의 참조 픽처는 현재 픽처보다 앞에 위치하고, 나머지 참조 픽처는 현재 픽처보다 뒤에 위치하는 경우에 적용될 수 있다. 따라서, 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처들의 정중앙에 위치하지 않는 경우, 디코더 측에서 움직임벡터들이 보정될 수 없다. 종래의 DMVR 기술은 BM 기반 탐색에 기초하여 움직임벡터들을 보정하므로, 현재블록을 단방향 예측에 따라 예측하는 경우에 적용될 수 없다. 도 8a 내지 도 8c의 예시들은, 종래의 DMVR 기술을 적용할 수 없는 경우들을 나타낸다. 도8a 내지 도 8c의 예시에서, M 및 N은 현재 픽처와 참조 픽처 간의 시간적인 간격을 나타낸다. 종래의 DMVR 기술은 정규 머지/스킵 모드에 적용되므로, SbTMVP(Subblock Temporal Motion Vector Prediction), 아핀 머지(affine merge), CIIP(Combined Inter and Intra Prediction), GPM(Geometric Partitioning Mode), MMVD(Merged with Motion Vector Difference) 등과 같은 다른 인터 예측에 적용될 수 없다.

[125] 전술한 기존 DMVR 기술의 문제는 다음과 같이 해결될 수 있다. 단방향 예측의 경우, 인트라 예측에 따라 생성한 현재블록의 예측블록이 움직임벡터의 보정에 이용될 수 있다. 예컨대, 단방향 움직임벡터가 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 인트라 예측모드 정보를 획득하여 현재블록의의 인트라 예측블록을 생성한 후, 생성된 인트라 예측블록을 참조 픽처 내 참조 블록과 비교하여 움직임벡터를 보정할 수 있다. 여기서, 영상 복호화 장치는 기지정된 인트라 예측모드를 사용하거나, 영상 부호화 장치로부터 전송된 인트라 예측모드를 사용하여 현재블록의 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치가 전송한 정보에 따라, 영상 복호화 장치는 기지정된 인트라 예측모드를 사용하는 방법 또는 전송된 인트라 예측모드를 사용하는 방법을 선택적으로 적용할 수 있다.

[126] 한편, 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처들의 정중앙에 위치하지 않는 경우, 영상 복호화 장치는 L0, L1 방향 움직임벡터들의 크기의 비율을 이용하여 보정 오프셋을 적절히 스케일링함으로써, 움직임벡터들을 보정할 수 있다. 또한, 양예측에 대해 움직임벡터들을 보정 시, 영상 부호화 장치로부터 전송된 플래그 값들에 기초하여 영상 복호화 장치는 현재 CU의 인트라 예측자를 활용할지, 또는 L0 및 L1 방향의 움직임벡터의 크기의 비율을 활용할지를 결정할 수 있다. L0 및 L1 방향의 움직임벡터의 크기를 활용하는 경우, 영상 복호화 장치는 두 움직임벡터의 크기의 비율에 따라 움직임벡터의 보정값을 다르게 설정함으로써, 양예측 움직임벡터들을 보정할 수 있다.

[127] 이하, 본 발명에 따른 실현예로서, 단방향 예측된 움직임벡터를 보정하는 방법(실현예 1) 및 양예측 움직임벡터들을 보정하는 방법(실현예 2)을 자세히 기술한다.

[128] 영상 복호화 장치는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들과 관련된 움직임 정보를 인터 예측 방식에 따라 생성할 수 있다. 또는 영상 복호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 전술한 움직임 정보를 비트스트림으로부터 복호화할 수 있다. 영상 부호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 상위 레벨로부터 전술한 움직임 정보를 획득할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 율왜곡 최적화 측면에서 전술한 움직임 정보를 결정할 수 있다.

[129] <실현예 1> 단방향 예측된 움직임벡터를 보정하는 방법

[130] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 현재 CU의 인트라 예측블록을 분할하여 획득한 서브블록과 참조 픽처에서의 서브블록 간의 차이를 최소화함으로써, CU 단위의 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정한다.

[131] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 단방향 예측된 움직임벡터의 보정을 나타내는 예시도이다.

[132] 도 9의 예시와 같이, CU 단위의 움직임벡터 mvL0는, 서브블록 Sb_{intra}와 최소의 차이를 갖는 서브블록 $Sb_{minDiff}$를 지시하는 mvL0'으로 보정된다. 여기서, Sb_{intra}는 현재 CU의 인트라 예측블록을 분할한 서브블록을 나타내고, $Sb_{minDiff}$는 참조 픽처에서의 서브블록을 나타낸다. 전술한 과정을 모든 서브블록에 대해 수행하여, 영상 복호화 장치는 CU 단위의 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정할 수 있다. 현재 CU의 인트라 예측을 수행 시, 영상 복호화 장치는 Planar, DC, Horizontal(수평), Vertical(수직), 또는 기설정된 방향성 모드(angular mode)를 사용할 수 있다. 여기서, 도 3a의 예시에서 Horizontal 모드는 예측모드 18번을 나타내고, Vertical 모드는 예측모드 50번을 나타낸다. 또한, 두 서브블록들 간의 차이를 계산 시, MSE, SSE, SAD, SATD 등과 같은 다양한 비용함수가 사용될 수 있다.

[133] 본 실현예는, 전술한 방법이 적용되는 인터 예측모드(즉, 기존 DMVR이 적용되지 않는 모드)에 따라 구현 및 적용이 변경될 수 있다. 각 경우에 대한 설명은 다음과 같다.

[134] 정규 머지 모드에서 단방향 예측을 수행하는 경우 하나의 참조 픽처가 존재하므로, BM에 따라 움직임벡터들을 보정하는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없다. 하지만, 정규 머지 모드에서 CU 단위의 움직임벡터가 존재하므로, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 단방향 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[135] MMVD 모드의 경우, 영상 복호화 장치는 머지 리스트를 이용하여 움직임벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP)를 생성하고, 영상 부호화 장치로부터 전달된 움직임벡터 차분(Motion Vector Difference, MVD)을 획득한다. 이때, 움직임벡터 차분은 크기 인덱스(distance index) 및 방향 인덱스(direction index)를 이용하여 표현된다. 영상 복호화 장치는 MVP와 MVD를 가산하여 현재블록의 움직임벡터를 생성할 수 있다. 전술한 바와 같이, MVP와 MVD를 가산하여 생성된 움직임벡터가 보정되어야 하므로, 단방향 움직임벡터에 대해 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없다. 하지만, MMVD 모드에서 CU 단위의 움직임벡터가 존재하므로, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 단방향 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[136] CIIP 모드인 경우, 영상 복호화 장치는 Planar 모드에 따라 생성한 예측자(P_{intra})와 단방향 예측에 따라 생성한 예측자(P_{inter})를 가중합하여 현재블록의 최종 예측블록을 생성한다. 하나의 픽처를 참조하는 단방향 예측을 수행하는 CIIP 모드인 경우 하나의 움직임벡터가 보정되야 하므로, BM에 따라 움직임벡터들을 보정하는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없다. 하지만, 영상 복호화 장치는 Planar, Vertical, Horizontal 또는 기결정된 방향성 모드로 인트라 예측블록을 생성한다. 영상 복호화 장치는 도 9의 예시와 같이, 인트라 예측블록과 현재 CU가 참조하는 픽처 내 참조 블록을 비교하여, P_{inter}를 생성 시 사용되는 단방향 움직임벡터를 보정할 수 있다.

[137] GPM 모드는 도 10a의 예시와 같이 현재 CU를 직사각형이 아닌 비대칭적인 모양의 두 파티션으로 분할한다. 이후, 각 파티션은 다른 픽처를 참조하여 별도로(separately) 단방향 예측을 수행한다. GPM 모드에서는 현재 CU가 일정한 모양의 서브블록이 아닌 임의 모양의 파티션으로 분할되고, 각 파티션도 하나의 픽처를 참조하므로, BM에 따라 움직임벡터들을 보정하는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없다. 하지만, GPM 모드에서 각 파티션의 단방향 움직임벡터는 다음과 같이 보정될 수 있다. 영상 복호화 장치는 도 10b의 예시와 같이, 기설정된 인트라 예측모드에 따라 생성된 현재 CU의 예측자를 현재 CU와 동일한 모양의 파티션들($P_{intra,0}$, $P_{intra,1}$)로 분할한다. 영상 복호화 장치는, 각 파티션의 보정 전 움직임벡터 mvL0 및 mvL1을 mvL0' 및 mvL1'으로 보정할 수 있다. 현재 CU의 각 파티션의 참조 픽처들에서, mvL0' 및 mvL1'은 $P_{intra,0}$ 및 $P_{intra,1}$과 최소의 차이를 갖는 파티션을 지시하는 움직임벡터들을 각각 나타낸다.

[138] SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드는 인터 예측모드 중 서브블록 단위로 움직임 보상을 수행하는 모드이다. SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드에서는, 움직임벡터가 CU 단위가 아닌 서브블록 단위로 산정된다. SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드에서 단방향 예측을 수행할 경우, BM에 따라 움직임벡터들을 보정하는 종래의 DMVR 기술이 적용될 수 없다. 하지만, SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드에서 단방향 움직임벡터는 다음과 같이 보정될 수 있다. 영상 복호화 장치는 도 11의 예시와 같이, 기설정된 인트라 예측모드에 따라 생성된 현재 CU의 인트라 예측블록을 서브블록들로 분할한다. 영상 복호화 장치는 모든 서브블록 단위의 보정 전 움직임벡터 mvL0를 mvL0'로 보정할 수 있다. 현재 CU의 참조 픽처에서, mvL0'는 인트라 예측자의 각 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터를 나타낸다.

[139] 한편, 본 실현예와 같은 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측자를 생성하기 위해, 인트라 예측모드를 결정하는 방법은 다음과 같이 다양하게 구현될 수 있다.

[140] <실현예 1-1> 인트라 예측모드로서 기지정된 모드를 사용

[141] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측모드를 신호받는 대신, 기지정된 모드를 사용한다. 이때, 기지정된 모드로서 Planar, DC, Horizontal, Vertical, 또는 소정의 방향성 모드가 사용될 수 있다. 영상 복호화 장치는 기지정된 인트라 예측모드에 따라 현재 CU의 인트라 예측블록을 생성한 후, 단방향 움직임벡터를 보정하기 위해 인트라 예측블록을 활용할 수 있다.

[142] <실현예 1-2> 신호받은 인트라 예측모드를 사용

[143] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측모드 값을 영상 부호화 장치로부터 시그널링받을 수 있다. 이때, 영상 부호화 장치는 VPS, SPS, PPS, CTU, CU 등과 같은 다양한 레벨(level, 또는 수준)에서 인트라 예측모드 dmvr_intra_mode를 신호할 수 있다. SPS 단계에서 인트라 예측모드를 신호하는 신택스는 표 2와 같다.

[144] [표2]

[SPS Level]

sps_dmvr_intra_mode

[145] 영상 복호화 장치는 SPS 레벨에서 sps_dmvr_intra_mode를 파싱하여 움직임벡터 보정에 사용할 예측모드를 결정할 수 있다. 이러한 방법에 따라 상위 레벨에서 적은 양의 비트(bits)를 이용하여 CTU, CU 등의 하위 레벨에 대해 일괄적으로 본 실현예의 적용 여부가 결정될 수 있으므로, 압축 효율이 증가될 수 있다. SPS 레벨에서와 유사하게, VPS 및 PPS 레벨에서 인트라 예측모드를 신호하는 신택스가 파싱되는 위치 및 방식이 정의될 수 있다.

[146] CTU 레벨에서 인트라 예측모드를 신호하는 신택스는 표 3과 같다.

[147] [표3]

[CTU Level]

if (modeType == MODE_TYPE_INTER)
ctu_dmvr_intra_mode

[148] 영상 복호화 장치는 CTU 단계에서 인트라 예측모드를 신호하는 신택스를 파싱할 수 있다. 표 3과 같이, modeType이 MODE_TYPE_INTER인 경우, 영상 복호화 장치는 ctu_dmvr_intra_mode를 파싱하여, 움직임벡터 보정에 사용할 예측모드를 결정할 수 있다.

[149] 또한, CU 레벨에서 인트라 예측모드를 신호하는 신택스는 표 4 및 표 5와 같다.

[150] [표4]

[CU Level]

if(general_merge_flag[x0][y0]) /* Merge and Skip Mode */
merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType)
else if(CuPredMode[chType][x0][y0] = = MODE_IBC) { /* IBC Mode */
…
} else { /* AMVP Mode */
if(sh_slice_type = = B)
inter_pred_idc[x0][y0]
if (sh_slice_type == P || inter_pred_idc[x0][y0] != 2) /* Uni-prediction */
dmvr_intra_mode[x0][y0]
}

[151] [표5]

merge_data(x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType) {
…
if (!(predFlagL0N == 1 && predFlagL1N == 1)) /* Uni-prediction */
dmvr_intra_mode[x0][y0]
}

[152] 표 4에서, 영상 복호화 장치는 general_merge_flag를 파싱하여 현재 CU를 머지 모드로 복호화할지 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드로 복호화할지를 결정할 수 있다. general_merge_flag가 1인 경우(즉, 머지 모드인 경우), 영상 복호화 장치는, 표 5와 같은 merge_data 단계의 신택스에서 현재 CU가 하나의 픽처를 참조하는지 여부를 확인한다. 현재 CU가 하나의 픽처를 참조하는 경우, 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode를 파싱하여 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 반면, 표 4에서 general_merge_flag가 0인 경우(즉, AMVP 모드인 경우), 영상 복호화 장치는 sh_slice_type를 파싱하여 현재 CU를 포함하는 슬라이스가

I, P, B 중 어느 타입인지를 확인한다. sh_slice_type가 B인 경우, 영상 복호화 장치는 inter_pred_idc를 파싱하여 현재 CU가 어느 픽처를 참조하는지를 확인한다. inter_pred_idc의 값에 따라 현재 CU가 참조하는 픽처는 표 6과 같이 표현된다.

[153] [표6]

inter_pred_idc	Picture referred to by current CU
0	L0
1	L1
2	L0, L1

[154] 현재 CU의 inter_pred_idc의 값이 2가 아닌 경우, 현재 CU에 대해 단방향 예측이 수행된다. 따라서, 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode 신택스를 파싱하여 인트라 예측모드를 결정할 수 있다.

[155] 전술한 바와 같이, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 인트라 예측모드를 복호화한다. 영상 부호화 장치는 상위 레벨로부터 인트라 예측모드를 획득할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 율왜곡 최적화 측면에서 인트라 예측모드를 결정할 수 있다.

[156] <실현예 1-3> TIMD(Template-based Intra Mode Derivation)로 인트라 예측모드를 유도

[157] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측모드 값을 TIMD를 이용하여 유도한다. TIMD 기술은, 디코더 측에서 현재블록 주변 템플릿으로부터 인트라 예측모드를 유도한 후, 유도된 예측모드를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다.

[158] <실현예 1-4> DIMD(Decoder side Intra Mode Derivation)로 인트라 예측모드를 유도

[159] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측모드 값을 DIMD를 이용하여 유도한다. DIMD 기술은, 현재블록의 인접 샘플들에 대해 각 샘플의 그래디언트를 산정한 후, 산정된 그래디언트들을 이용하여 현재블록의 예측을 위한 인트라 예측모드를 유도한다.

[160] <실현예 1-5> 실현예 1-1 내지 실현예 1-4를 선택적으로 사용

[161] 본 실현예에서, 단방향 예측된 움직임벡터의 보정에 사용하는 인트라 예측모드를 결정하기 위해 영상 복호화 장치는 실현예 1-1 내지 실현에 1-4를 선택적으로 사용할 수 있다. 이때, 영상 부호화 장치는 VPS, SPS, PPS, CTU, CU 등과 같은 다양한 단계에서 실현예 1-1 내지 실현에 1-4 중 하나를 지시하는 인덱스 dmvr_intra_mode_idx를 신호할 수 있다. SPS, CTU, CU 단계에서 전술한 인덱스는 표 7과 같이 표현될 수 있다.

[162] [표7]

sps_dmvr_intra_mode_idx **ctu_dmvr_intra_mode_idx** **dmvr_intra_mode_idx**	실현예
0	실현예 1-1
1	실현예 1-2
2	실현예 1-3
3	실현예 1-4

[163] 한편, SPS 단계에서 전술한 인덱스를 신호하는 신택스는 표 8과 같다.

[164] [표8]

[SPS Level]

sps_dmvr_intra_mode_idx
if (sps_dmvr_intra_mode_idx == 1)
sps_dmvr_intra_mode

[165] 영상 복호화 장치는 SPS 레벨에서 sps_dmvr_intra_mode_idx를 파싱하여 움직임 벡터를 보정하기 위한 방법으로서 실현예 1-1 내지 실현예 1-4 중 하나를 결정할 수 있다. sps_dmvr_intra_mode_idx가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-1과 같이 인트라 예측모드를 기지정된 모드로 설정한다. sps_dmvr_intra_mode_idx가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 sps_dmvr_intra_mode를 추가적으로 파싱하여, 인트라 예측모드를 파싱된 모드로 설정한다. sps_dmvr_intra_mode_idx가 2인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-3과 같이 TIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다. sps_dmvr_intra_mode_idx가 3인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-4와 같이 DIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다.

[166] 이러한 방법에 따라 상위 레벨에서 적은 양의 비트를 이용하여 CTU, CU 등의 하위 레벨에 대해 일괄적으로 본 실현예의 적용 여부가 결정될 수 있으므로, 압축 효율이 증가될 수 있다. SPS 레벨에서와 유사하게, VPS 및 PPS 레벨에서 실현예 1-1 내지 실현예 1-4 중 하나를 지시하는 인덱스가 파싱되는 위치 및 방식이 정의될 수 있다.

[167] CTU 레벨에서 전술한 인덱스를 신호하는 신택스는 표 9와 같다.

[168] [표9]

[CTU Level]

if (modeType == MODE_TYPE_INTER)
ctu_dmvr_intra_mode_idx
if (ctu_dmvr_intra_mode_idx == 1)
ctu_dmvr_intra_mode

[169] 영상 복호화 장치는 CTU 레벨에서 실현예 1-1 내지 실현예 1-4 중 하나를 결정할 수 있다. 표 9와 같이, modeType이 MODE_TYPE_INTER인 경우, 영상 복호화 장치는 ctu_dmvr_intra_mode_idx를 파싱한다. ctu_dmvr_intra_mode_idx가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-1과 같이 인트라 예측모드를 기지정된 모드로 설정한다. ctu_dmvr_intra_mode_idx가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 신택스 ctu_dmvr_intra_mode를 추가로 파싱하여, 인트라 예측모드를 파싱된 모드로 설정한다. ctu_dmvr_intra_mode_idx가 2인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-3과 같이 TIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다. ctu_dmvr_intra_mode_idx가 3인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-4와 같이 DIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다.

[170] 또한, CU 레벨에서 전술한 인덱스를 신호하는 신택스는 표 10 및 표 11과 같다.

[171] [표10]

[CU Level]

```
if( general_merge_flag[ x0 ][ y0 ] ) /* Merge and Skip Mode */
        merge_data( x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType )
else if( CuPredMode[ chType ][ x0 ][ y0 ]   ==   MODE_IBC ) { /* IBC */
    ...
} else { /* AMVP Mode */
        if( sh_slice_type   ==   B )
          inter_pred_idc[ x0 ][ y0 ]
        if (sh_slice_type == P || inter_pred_idc[ x0 ][ y0 ] != 2){ /* Uni-predtion*/
          dmvr_intra_mode_idx[ x0 ][ y0 ]
        if ( dmvr_intra_mode_idx[ x0 ][ y0 ] == 1 )
          dmvr_intra_mode[ x0 ][ y0 ]
}
```

[172] [표11]

```
merge_data( x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType ) {
      ...
      if ( !(predFlagL0N == 1   &&   predFlagL1N == 1) ) { /* Uni-prediction */
          dmvr_intra_mode_idx[ x0 ][ y0 ]
          if ( dmvr_intra_mode_idx[ x0 ][ y0 ] == 1 )
            dmvr_intra_mode[ x0 ][ y0 ]
      }
}
```

[173] 영상 복호화 장치는 CU 레벨에서 실현예 1-1 내지 실현예 1-4 중 하나를 결정할 수 있다. 표 10과 같이, 영상 복호화 장치는 general_merge_flag를 파싱하여 현재 CU를 머지 모드로 복호화할지 AMVP 모드로 복호화할지를 결정할 수 있다. general_merge_flag가 1인 경우(즉, 머지 모드인 경우), 영상 복호화 장치는, 표 11과 같은 merge_data 단계의 신택스에서 현재 CU가 하나의 픽처를 참조하는지 여부를 확인한다. 현재 CU가 하나의 픽처를 참조하는 경우, 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode_idx를 파싱한다. dmvr_intra_mode_idx가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-1과 같이 인트라 예측모드를 기지정된 모드로 설정한다. dmvr_intra_mode_idx가 1인 경우 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode를 추가로 파싱하여, 인트라 예측모드를 파싱된 모드로 설정한다. dmvr_intra_mode_idx가 2인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-3과 같이 TIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다. dmvr_intra_mode_idx가 3인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-4와 같이 DIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다.

[174] 반면, 표 10에서 general_merge_flag가 0인 경우(즉, AMVP 모드인 경우), 영상 복호화 장치는 sh_slice_type를 파싱하여 현재 CU를 포함하는 슬라이스가 I, P, B 중 어느 타입인지를 확인한다. sh_slice_type가 B인 경우, 영상 복호화 장치는 inter_pred_idc를 파싱하여 현재 CU가 어느 픽처를 참조하는지를 확인한다. 만약 현재 CU의 inter_pred_idc의 값이 2가 아닌 경우, 현재 CU에 대해 단방향 예측이 수행된다. 따라서, 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode_idx를 파싱한다. dmvr_intra_mode_idx가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-1과 같이 인트라 예측모드를 기지정된 모드로 설정한다. dmvr_intra_mode_idx가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 dmvr_intra_mode를 추가로 파싱하여, 인트라 예측모드를 파싱된 모드로 설정한다. dmvr_intra_mode_idx가 2인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-3과 같이 TIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다. dmvr_intra_mode_idx가 3인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 1-4와 같이 DIMD를 이용하여 인트라 예측모드를 유도한다.

[175] <실현예 2> 양예측 움직임벡터들을 보정하는 방법

[176] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 인트라 예측에 따른 인트라 예측블록을 활용하여 양예측 움직임벡터들을 보정한다. 영상 복호화 장치는 두 움직임벡터의 크기의 비율에 기초하여 양예측 움직임벡터들의 보정 오프셋을 적절히 스케일링한다. 또는, 영상 복호화 장치는 전술한 두 방법을 선택적으로 사용하여 현재 CU의 양예측 움직임벡터들을 보정한다. 이하, 본 실현예에 따른 구체적인 예시들을 기술한다.

[177] <실현예 2-1> 인트라 예측블록을 활용하여 양예측 움직임벡터를 보정

[178] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 인트라 예측블록을 활용하여 현재 CU의 양예측 움직임벡터들을 보정한다. 도 12의 예시와 같이, 영상 복호화 장치는 CU 단위의 보정 전 움직임벡터 mvL0를 mvL0'으로 보정한다. L0 참조 픽처에서, mvL0'는 인트라 예측블록을 분할한 서브블록 Sb_{intra}와 최소의 차이를 갖는 서브

블록 $Sb_{minDiff,0}$를 지시하는 움직임벡터이다. mvL0를 보정하는 것과 동일한 방식에 따라 mvL1도 mvL1'으로 보정된다. 영상 복호화 장치는 전술한 과정을 모든 서브블록들에 적용하여 CU 단위의 움직임벡터를 서브블록 단위로 보정할 수 있다. 본 실현예에서, 현재 CU를 인트라 예측 시, 영상 복호화 장치는 Planar, DC, Horizontal, Vertical 또는 기설정된 방향성 모드를 사용할 수 있다. 또한, 두 서브블록들 간의 차이를 계산 시, MSE, SSE, SAD, SATD 등과 같은 다양한 비용함수가 사용될 수 있다.

[179] 또한, 영상 복호화 장치는 실현예 1와 같은 방식으로 인트라 예측모드 값을 유추할 수 있다.

[180] 본 실현예는, 전술한 방법이 적용되는 인터 예측모드(즉, 기존 DMVR이 적용되지 않는 모드)에 따라 구현 및 적용이 변경될 수 있다. 각 경우에 대한 설명은 다음과 같다.

[181] 정규 머지 모드와 MMVD 모드의 경우, CU 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재하므로, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[182] 종래의 CIIP 모드에서 인터 예측자는 단방향 예측에 따라 생성된다. 반면, 양방향 예측에 따라 인터 예측자가 생성되는 경우, CU 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재할 수 있다. 따라서, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[183] 종래의 GPM 모드에서 각 파티션의 예측자는 단방향 예측에 따라 생성된다. 반면, 양방향 예측에 따라 각 파티션의 예측자가 생성되는 경우, 각 파티션 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재할 수 있다. 따라서, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[184] SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드인 경우, 양예측 움직임벡터들이 CU 단위가 아닌 서브블록 단위로 산정된다. SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드에서 양예측 움직임벡터들은 다음과 같이 보정될 수 있다. 영상 복호화 장치는 도 12의 예시와 같이, 현재블록의 인트라 예측자를 서브블록으로 분할한다. 영상 복호화 장치는 모든 서브블록 단위의 보정 전 움직임벡터 mvL0를 mvL0'로 보정할 수 있다. 현재 CU의 참조 픽처에서, mvL0'는 인트라 예측자의 각 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터를 나타낸다. mvL0를 보정하는 것과 동일한 방식에 따라 mvL1도 mvL1'으로 보정될 수 있다.

[185] <실현예 2-2> 양예측 움직임벡터들의 크기의 비율을 활용하여 움직임벡터들의 보정 오프셋을 스케일링

[186] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 L0 및 L1 방향의 움직임벡터들의 크기의 비율에 따라 두 움직임벡터의 보정 오프셋을 스케일링함으로써, 움직임벡터들을 보정할 수 있다. 물체가 일정한 속도로 움직이는 경우, 두 움직임벡터 mvL0와 mvL1은 일직선 상에 위치하고, 상이한 두 픽처에서 물체의 변위는 시간 차이

에 비례한다. 따라서, 도 13 및 도 14의 예시와 같이, mvL0로부터 mvL0'로 보정하는 크기를 scaleFactor만큼 조정하고, 조정된 크기를 mvL1에 적용하여 mvL1'을 생성함으로써, 영상 복호화 장치는 mvL1을 mvL1'으로 보정할 수 있다. 여기서, scaleFactor는 mvL0와 mvL1 각각의 크기인 magMVL0와 magMVL1 간의 비율을 나타내는 스케일 인자로서, scaleFactor = magMVL1/magMVL0으로 정의된다. 움직임벡터의 크기는 수학식 1의 L1-norm, 수학식 2의 L2-norm 등과 같이 다양한 방법에 따라 계산될 수 있다.

[187] [수식1]

$$magMVL0 = |mvL0[0]| + |mvL0[1]|$$

$$magMVL1 = |mvL1[0]| + |mvL1[1]|$$

[188] [수식2]

$$magMVL0 = \sqrt{mvL0[0]^2 + mvL0[1]^2}$$

$$magMVL1 = \sqrt{mvL1[0]^2 + mvL1[1]^2}$$

[189] 세부적으로, 현재 픽처와 참조 픽처들 간의 시간적 위치에 따라 움직임벡터를 보정하는 방법이 달라질 수 있다. 이하, 도 8a의 예시와 같이 두 참조 픽처가 현재 픽처보다 시간적으로 앞 또는 뒤에 위치하는 경우를 기술한다. 도 13의 예시에서, 두 참조 픽처가 현재 픽처보다 시간적으로 앞에 위치하고, mvL0 및 mvL02는 해당되는 움직임벡터들을 각각 나타낸다. 이때, scaleFactor = magMVL02/magMVL0으로 정의된다.

[190] 도 13의 예시에서, $Sb_{col,L0}$는 L0 참조 픽처에서 현재 서브블록의 동일 위치의 서브블록을 나타내고, $Sb_{Diff,L0}$는 $Sb_{col,L0}$로부터 mvL0 + MVdiff만큼 이동한 위치의 서브블록을 나타낸다. 또한, $Sb_{col,L02}$는 L02 참조 픽처에서 현재 서브블록의 동일 위치의 서브블록을 나타내고, $Sb_{Diff,L02}$는 $Sb_{col,L02}$로부터 mvL02 + scaleFactor×MVdiff만큼 이동한 위치의 서브블록을 나타낸다.

[191] 영상 복호화 장치는, 소정의 탐색 범위 내에서 $Sb_{Diff,L0}$과 $Sb_{Diff,L02}$ 간의 차이를 최소로 하는 MVdiff를 탐색한다. 영상 복호화 장치는 탐색된 MVdiff를 이용하여 수학식 3과 같이 두 움직임벡터들을 보정한다.

[192] [수식3]

$$mvL0' = mvL0 + MVdiff$$

$$mvL02' = mvL02 + scaleFactor \times MVdiff$$

[193] 이하, 도 8b의 예시와 같이 현재 픽처가 시간적으로 두 참조 픽처들의 사이에 위치하는 경우를 기술한다. 도 14의 예시에서, $Sb_{col,L0}$는 L0 참조 픽처에서 현재 서브블록의 동일 위치의 서브블록을 나타내고, $Sb_{Diff,L0}$는 $Sb_{col,L0}$로부터 mvL0 + MVdiff만큼 이동한 위치의 서브블록을 나타낸다. 또한, $Sb_{col,L1}$는 L1 참조 픽처에서 현재

서브블록의 동일 위치의 서브블록을 나타내고, $Sb_{Diff,L1}$는 $Sb_{col,L1}$으로부터 mvL1 - scaleFactor×MVdiff만큼 이동한 위치의 서브블록을 나타낸다.

[194] 영상 복호화 장치는, 소정의 탐색 범위 내에서 $Sb_{Diff,L0}$과 $Sb_{Diff,L1}$ 간의 차이를 최소로 하는 MVdiff를 탐색한다. 영상 복호화 장치는 탐색된 MVdiff를 이용하여 수학식 4와 같이 두 움직임벡터를 보정한다.

[195] [수식4]

$$mvL0' = mvL0 + MVdiff$$

$$mvL1' = mvL1 - scaleFactor \times MVdiff$$

[196] 본 실현예는, 전술한 방법이 적용되는 인터 예측모드(즉, 기존 DMVR이 적용되지 않는 모드)에 따라 구현 및 적용이 변경될 수 있다. 각 경우에 대한 설명은 다음과 같다.

[197] 정규 머지 모드와 MMVD 모드의 경우, CU 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재하므로, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[198] 종래의 CIIP 모드에서 인터 예측자는 단방향 예측에 따라 생성된다. 반면, 양방향 예측에 따라 인터 예측자가 생성되는 경우, CU 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재할 수 있다. 따라서, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[199] 종래의 GPM 모드에서 각 파티션의 예측자는 단방향 예측에 따라 생성된다. 반면, 양방향 예측에 따라 각 파티션의 예측자가 생성되는 경우, 각 파티션 단위의 양예측 움직임벡터들이 존재할 수 있다. 따라서, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[200] SbTMVP 모드 및 아핀 머지 모드인 경우, 양예측 움직임벡터들이 CU 단위가 아닌 서브블록 단위로 산정된다. 따라서, 영상 복호화 장치는 본 실현예에서 제안하는 방법을 이용하여 양예측 움직임벡터들을 서브블록 단위로 보정할 수 있다.

[201] <실현예 2-3> 실현예 2-1, 실현예 2-2 또는 종래 DMVR 기술을 선택적으로 사용

[202] 본 실현예에서, 영상 복호화 장치는 양예측 움직임벡터들을 보정하기 위해 실현예 2-1, 실현예 2-2 또는 종래 DMVR 기술을 선택적으로 사용한다. 이때, 영상 부호화 장치는 VPS, SPS, PPS, CTU, CU 등과 같은 다양한 단계에서 실현예 2-1, 실현예 2-2, 및 종래 DMVR 기술 중 하나를 지시하는 플래그들을 신호할 수 있다.

[203] SPS 단계에서 전술한 플래그들을 신호하는 신택스는 표 12과 같다.

[204] [표12]

sps_conventional_dmvr_flag
if (!sps_conventional_dmvr_flag)
sps_dmvr_scaling_flag

[205] 영상 복호화 장치는 SPS 레벨에서 sps_conventional_dmvr_flag를 파싱하여 양예측 움직임벡터를 보정하는 방법으로서 기존 DMVR 기술 또는 본 실현예의 방법(실현예 2-1 및 실현예 2-2) 중 하나를 결정할 수 있다. sps_conventional_dmvr_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 움직임벡터를 보정하기 위해 기존 DMVR 기술을 이용한다. sps_conventional_dmvr_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 sps_dmvr_scaling_flag를 추가적으로 파싱한다. sps_dmvr_scaling_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-1의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다. sps_dmvr_scaling_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-2의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다.

[206] 이러한 방법에 따라 상위 레벨에서 적은 양의 비트를 이용하여 CTU, CU 등의 하위 레벨에 대해 일괄적으로 본 실현예의 적용 여부가 결정될 수 있으므로, 압축 효율이 증가될 수 있다. SPS 레벨에서와 유사하게, VPS 및 PPS 레벨에서 전술한 플래그들이 파싱되는 위치 및 방식이 정의될 수 있다.

[207] CTU 레벨에서 전술한 플래그들을 신호하는 신택스는 표 13와 같다.

[208] [표13]

if (modeType == MODE_TYPE_INTER)
ctu_conventional_dmvr_flag
if (!ctu_conventional_dmvr_flag)
ctu_dmvr_scaling_flag

[209] 영상 복호화 장치는 CTU 레벨에서 움직임벡터를 보정하는 방법을 결정할 수 있다. 표 13과 같이, modeType이 MODE_TYPE_INTER인 경우, 영상 복호화 장치는 ctu_conventional_dmvr_flag를 파싱한다. ctu_conventional_dmvr_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 움직임벡터를 보정하기 위해 기존 DMVR 기술을 이용한다. ctu_conventional_dmvr_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 ctu_dmvr_scaling_flag를 추가적으로 파싱한다. ctu_dmvr_scaling_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-1의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다. ctu_dmvr_scaling_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-2의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다.

[210] 또한, CU 레벨에서 전술한 플래그들을 신호하는 신택스는 표 14 및 표 15과 같다.

[211] [표14]

```
if( general_merge_flag[ x0 ][ y0 ] ) /* Merge and Skip Mode */
    merge_data( x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType )
else if( CuPredMode[ chType ][ x0 ][ y0 ] = = MODE_IBC ) { /* IBC */
    ...
} else { /* AMVP Mode */
    if( sh_slice_type  = =  B )
        inter_pred_idc[ x0 ][ y0 ]
    if (sh_slice_type == B && inter_pred_idc[x ][y0] = 2) { /* Bi-prediction */
        dmvr_scaling_flag[ x0 ][ y0 ]
}
```

[212] [표15]

```
merge_data( x0, y0, cbWidth, cbHeight, chType ) {
    ...
    if ( predFlagL0N == 1  &&  predFlagL1N == 1  ) { /* Bi-prediction */
        if ( dmvrFlag ){
                ...
        } else {
            conventional_dmvr_flag[ x0 ][ y0 ]
                if ( !conventional_dmvr_flag[ x0 ][ y0 ] ) {
                    dmvr_scaling_flag[ x0 ][ y0 ]
                ...
                }
        }
    }
}
```

[213] 영상 복호화 장치는 CU 레벨에서 움직임벡터를 보정하는 방법을 결정할 수 있다. 표 14와 같이, 영상 복호화 장치는 general_merge_flag를 파싱하여 현재 CU를 머지 모드로 복호화할지 AMVP 모드로 복호화할지를 결정할 수 있다. general_merge_flag가 1인 경우(즉, 머지 모드인 경우), 영상 복호화 장치는, 표 15와 같은 merge_data 단계의 신택스에서 dmvrFlag를 이용하여 종래의 DMVR의 적용여부를 확인한다. 표 1의 조건들을 모두 만족하는 경우, dmvrFlag는 1로 설정되고, 표 1의 조건들 중 하나라도 만족되지 않는 경우, dmvrFlag는 0으로 설정된다.

[214] dmvrFlag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 움직임벡터를 보정하기 위해 기존 DMVR 기술을 이용한다. 반면, dmvrFlag이 0인 경우(즉, 기존 DMVR 기술을 사용하지 않는 경우), 영상 복호화 장치는 conventional_dmvr_flag를 추가로 파싱한다.

conventional_dmvr_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 움직임벡터를 보정하기 위해 기존 DMVR 기술을 이용한다. conventional_dmvr_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 dmvr_scaling_flag를 추가적으로 파싱한다. dmvr_scaling_flag가 0인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-1의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다. dmvr_scaling_flag가 1인 경우, 영상 복호화 장치는 실현예 2-2의 방법에 따라 양예측 움직임벡터를 보정한다.

[215] 반면, 표 14에서 general_merge_flag가 0인 경우(즉, AMVP 모드인 경우), 영상 복호화 장치는 sh_slice_type를 파싱하여 현재 CU를 포함하는 슬라이스가 I, P, B 중 어느 타입인지를 확인한다. sh_slice_type가 B인 경우, 영상 복호화 장치는 inter_pred_idc를 파싱하여 현재 CU가 어느 픽처를 참조하는지를 확인한다. 만약 현재 CU가 B 슬라이스에 포함되고, inter_pred_idc도 2인 경우, 현재 CU에 대해 양예측이 수행된다. 따라서, 영상 복호화 장치는 dmvr_scaling_flag를 파싱한다.

[216] 이하, 도 15 및 도 16의 도시를 이용하여 인트라 예측을 이용하여 움직임벡터를 보정하는 방법을 기술한다. 도 15 및 도 16의 도시는 실현예 1 및 실현예 2-1에 대응한다.

[217] 이하, L0 방향을 제1 방향과 호환적으로 사용하고, L1 방향을 제2 방향과 호환적으로 사용한다. 'L0 방향'을 간단하게 'L0'로 표현하고, 'L1 방향'을 간단하게 'L1'로 표현한다. 또한, '제1 방향의'를 간단하게 '제1'로 표현하고, '제2 방향의'를 간단하게 '제2'로 표현한다. 예컨대, L0 방향의 움직임벡터와 L0 움직임벡터를 호환적으로 사용하고, L1 방향의 움직임벡터와 L1 움직임벡터를 호환적으로 사용한다. 또한, 제1 방향의 움직임벡터와 제1 움직임벡터를 호환적으로 사용하고, 제2 방향의 움직임벡터와 제2 움직임벡터를 호환적으로 사용한다.

[218] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 부호화하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[219] 영상 부호화 장치는 인트라 예측모드를 이용하여 현재블록의 인트라 예측블록을 생성한다(S1500).

[220] 영상 부호화 장치는 기설정된 모드를 인트라 예측모드로 사용할 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치는 상위 레벨로부터 인트라 예측모드를 획득할 수 있다.

[221] 영상 부호화 장치는 율왜곡 최적화 측면에서 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치는 결정된 인트라 예측모드를 부호화한 후, 부호화된 인트라 예측모드를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다.

[222] 영상 부호화 장치는 TIMD 기술을 이용하여 인트라 예측모드를 유도할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 DIMD 기술을 이용하여 인트라 예측모드를 유도할 수 있다.

[223] 영상 부호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 현재블록의 움직임 정보를 결정한다(S1502).

[224] 여기서, 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임벡터를 포함한다. 인터 예측

방식은 일반 머지 모드, AMVP 모드, SbTMVP 모드, 아핀 머지 모드, CIIP 모드, GPM 모드 및 MMVD 모드를 포함할 수 있다.

[225] 영상 부호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 율왜곡 최적화 측면에서 전술한 움직임 정보를 결정할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 상위 레벨로부터 움직임 정보를 획득할 수 있다.

[226] 영상 부호화 장치는 현재블록을 서브블록들로 분할한다(S1504).

[227] 영상 부호화 장치는 움직임 정보를 확인한다(S1506).

[228] 움직임 정보가 단방향 움직임벡터인 경우(S1506의 Yes), 영상 부호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[229] 영상 부호화 장치는 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색한다(S1508). 여기서, 탐색 범위는 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재한다.

[230] 영상 부호화 장치는 각 서브블록에 대해 단방향 움직임벡터를 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1510).

[231] 이후, 영상 부호화 장치는 각 서브블록의 보정된 단방향 움직임벡터를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 영상 부호화 장치는 현재블록의 원본 블록으로부터 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성하고, 생성된 잔차블록을 부호화한다.

[232] 움직임 정보가 양예측 움직임벡터들이고(S1506의 No), 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하지 않는 경우, 영상 부호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[233] 영상 부호화 장치는 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 제1 탐색 범위에서 검색한다(S1520). 여기서, 제1 탐색 범위는 제1 참조 픽처 내에 존재한다.

[234] 영상 부호화 장치는 각 서브블록에 대해 제1 움직임벡터를 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1522).

[235] 영상 부호화 장치는 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 제2 탐색 범위에서 검색한다(S1524). 여기서, 제2 탐색 범위는 제2 참조 픽처 내에 존재한다.

[236] 영상 부호화 장치는 각 서브블록에 대해 제2 움직임벡터를 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1526).

[237] 이후, 영상 부호화 장치는 각 서브블록의 보정된 양예측 움직임벡터들을 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 영상 부호화 장치는 현재블록의 원본 블록으로부터 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성하고, 생성된 잔차블록을 부호화한다.

[238] 한편, 움직임 정보가 양예측 움직임벡터들이고(S1506의 No), 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하는 경우를 기술한다.

[239] 기존의 DMVR 기술에 따라, 영상 부호화 장치는 BM을 이용하여 보정 오프셋을 탐색한다. 영상 부호화 장치는 탐색된 보정 오프셋을 이용하여 제1 움직임벡터와 제2 움직임벡터를 보정한다. 영상 부호화 장치는 보정된 양예측 움직임벡터들을 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 영상 부호화 장치는 현재블록의 원본 블록으로부터 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성하고, 생성된 잔차블록을 부호화한다.

[240] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 복원하는 방법을 나타내는 순서도이다.

[241] 영상 복호화 장치는 인트라 예측모드를 이용하여 현재블록의 인트라 예측블록을 생성한다(S1600).

[242] 영상 복호화 장치는 기설정된 모드를 인트라 예측모드로 사용할 수 있다. 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 인트라 예측모드를 복호화할 수 있다. 영상 부호화 장치는 TIMD 기술을 이용하여 인트라 예측모드를 유도할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 DIMD 기술을 이용하여 인트라 예측모드를 유도할 수 있다.

[243] 영상 복호화 장치는 인터 예측 방식에 따라 현재블록의 움직임 정보를 비트스트림으로부터 복호화한다(S1602).

[244] 여기서, 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임벡터를 포함한다. 인터 예측 방식은 일반 머지 모드, AMVP 모드, SbTMVP 모드, 아핀 머지 모드, CIIP 모드, GPM 모드 및 MMVD 모드를 포함할 수 있다.

[245] 영상 복호화 장치는 현재블록을 서브블록들로 분할한다(S1604).

[246] 영상 복호화 장치는 움직임 정보를 확인한다(S1606).

[247] 움직임 정보가 단방향 움직임벡터인 경우(S1606의 Yes), 영상 복호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[248] 영상 복호화 장치는 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색한다(S1608). 여기서, 탐색 범위는 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재한다.

[249] 영상 복호화 장치는 각 서브블록에 대해 단방향 움직임벡터를 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1610).

[250] 이후, 영상 복호화 장치는 각 서브블록의 보정된 단방향 움직임벡터를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 비트스트림으로부터 현재블록의 잔차블록을 복호화한 후, 영상 복호화 장치는 잔자블록과 예측블록을 가산하여 현재블록의 복원 블록을 생성한다.

[251] 움직임 정보가 양예측 움직임벡터들이고(S1606의 No), 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하지 않는 경우, 영상 복호화 장치는 다음의 단계들을 수행한다.

[252] 영상 복호화 장치는 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 제1 탐색 범위에서 검색한다(S1620). 여기서, 제1 탐색 범위는 제1 참조 픽처 내에 존재한다.

[253] 영상 복호화 장치는 각 서브블록에 대해 제1 움직임벡터를 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1622).

[254] 영상 복호화 장치는 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 제2 탐색 범위에서 검색한다(S1624). 여기서, 제2 탐색 범위는 제2 참조 픽처 내에 존재한다.

[255] 영상 복호화 장치는 각 서브블록에 대해 제2 움직임벡터를 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정한다(S1626).

[256] 이후, 영상 복호화 장치는 각 서브블록의 보정된 양예측 움직임벡터들을 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 비트스트림으로부터 현재블록의 잔차블록을 복호화한 후, 영상 복호화 장치는 잔자블록과 예측블록을 가산하여 현재블록의 복원 블록을 생성한다.

[257] 한편, 움직임 정보가 양예측 움직임벡터들이고(S1506의 No), 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하는 경우를 기술한다.

[258] 기존의 DMVR 기술에 따라, 영상 부호화 장치는 BM을 이용하여 보정 오프셋을 탐색한다. 영상 부호화 장치는 탐색된 보정 오프셋을 이용하여 제1 움직임벡터와 제2 움직임벡터를 보정한다. 영상 복호화 장치는 보정된 양예측 움직임벡터들을 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다. 비트스트림으로부터 현재블록의 잔차블록을 복호화한 후, 영상 복호화 장치는 잔자블록과 예측블록을 가산하여 현재블록의 복원 블록을 생성한다.

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

[260] 이상의 설명에서 예시적인 실시예들은 많은 다른 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하나 이상의 예시들에서 설명된 기능들 혹은 방법들은 하드

웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능적 컴포넌트들은 그들의 구현 독립성을 특히 더 강조하기 위해 "...부(unit)" 로 라벨링되었음을 이해해야 한다.

[261] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 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.

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

[263] (부호의 설명)

[264] 120: 예측부

[265] 155: 엔트로피 부호화부

[266] 510: 엔트로피 복호화부

[267] 540: 예측부

[268]

[269] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[270] 본 특허출원은 2022년 12월 20일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0179525 호, 2023년 11월 14일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2023-0157303 호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 복원하는 방법에 있어서,
인트라 예측모드를 이용하여 상기 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계;
인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 비트스트림으로부터 복호화하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 상기 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임벡터를 포함함;
상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및
상기 움직임 정보를 확인하는 단계
를 포함하되,
상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우,
상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및
상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 인트라 예측블록을 생성하는 단계는,
기지정된 모드를 상기 인트라 예측모드로 사용하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 인트라 예측블록을 생성하는 단계는,
상기 비트스트림으로부터 상기 인트라 예측모드를 복호화하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 인트라 예측블록을 생성하는 단계는,
상기 인트라 예측모드를 TIMD(Template-based Intra Mode Derivation) 방식에 따라 유도하되,
상기 TIMD 기술은, 상기 현재블록의 주변 템플릿을 이용하여 상기 인트라 예측모드를 유도하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 인트라 예측블록을 생성하는 단계는,
상기 인트라 예측모드를 DIMD(Decoder side Intra Mode Derivation) 방식에 따라 유도하되,

상기 DIMD 기술은, 상기 현재블록의 인접 샘플들에 대해 각 샘플의 그래디언트를 산정한 후, 산정된 그래디언트들을 이용하여 상기 인트라 예측 모드를 유도하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 인터 예측 방식은,
일반 머지 모드(general merge mode), AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드, SbTMVP(Subblock Temporal Motion Vector Prediction) 모드, 아핀 머지(affine merge) 모드, CIIP(Combined Inter and Intra Prediction) 모드, GPM(Geometric Partitioning Mode) 모드, 및 MMVD(Merged with Motion Vector Difference) 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 움직임 정보가 상기 양예측 움직임벡터들이고, 상기 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 상기 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 상기 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하지 않는 경우,
상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 제1 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 제1 탐색 범위는 상기 제1 참조 픽처 내에 존재함; 및
상기 각 서브블록에 대해 상기 제1 움직임벡터를 상기 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 제2 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 제2 탐색 범위는 상기 제2 참조 픽처 내에 존재함; 및
상기 각 서브블록에 대해 상기 제2 움직임벡터를 상기 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 움직임 정보가 상기 양예측 움직임벡터들이고, 상기 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 상기 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 상기 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하는 경우,
BM(Bilateral Matching)을 이용하여 보정 오프셋(refinement offset)을 탐색하는 단계; 및
상기 보정 오프셋을 이용하여 상기 제1 움직임벡터와 상기 제2 움직임벡터를 보정하는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 10] 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 부호화하는 방법에 있어서,
인트라 예측모드를 이용하여 상기 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계;
인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 결정하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들이고, 상기 양예측 움직임벡터들은 제1 움직임벡터 및 제2 움직임벡터를 포함함;
상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및
상기 움직임 정보를 확인하는 단계
를 포함하되,
상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우,
상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및
상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 인트라 예측블록을 생성하는 단계는,
상기 상위 레벨로부터 상기 인트라 예측모드를 획득하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 인트라 예측모드를 부호화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 움직임 정보가 상기 양예측 움직임벡터들이고, 상기 현재블록을 포함하는 현재 픽처가 상기 제1 움직임벡터가 지시하는 제1 참조 블록을 포함하는 제1 참조 픽처와 상기 제2 움직임벡터가 지시하는 제2 참조 블록을 포함하는 제2 참조 픽처의 중앙에 위치하지 않는 경우,
상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 제1 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 제1 탐색 범위는 상기 제1 참조 픽처 내에 존재함; 및
상기 각 서브블록에 대해 상기 제1 움직임벡터를 상기 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,

상기 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 제2 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 제2 탐색 범위는 상기 제2 참조 픽처 내에 존재함; 및

상기 각 서브블록에 대해 상기 제2 움직임벡터를 상기 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

[청구항 15] 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,

인트라 예측모드를 이용하여 현재블록의 인트라 예측블록을 생성하는 단계;

인터 예측 방식에 따라 상기 현재블록의 움직임 정보를 결정하는 단계, 여기서, 상기 움직임 정보는 단방향 움직임벡터 또는 양예측 움직임벡터들임;

상기 현재블록을 서브블록들로 분할하는 단계; 및

상기 움직임 정보를 확인하는 단계

를 포함하되,

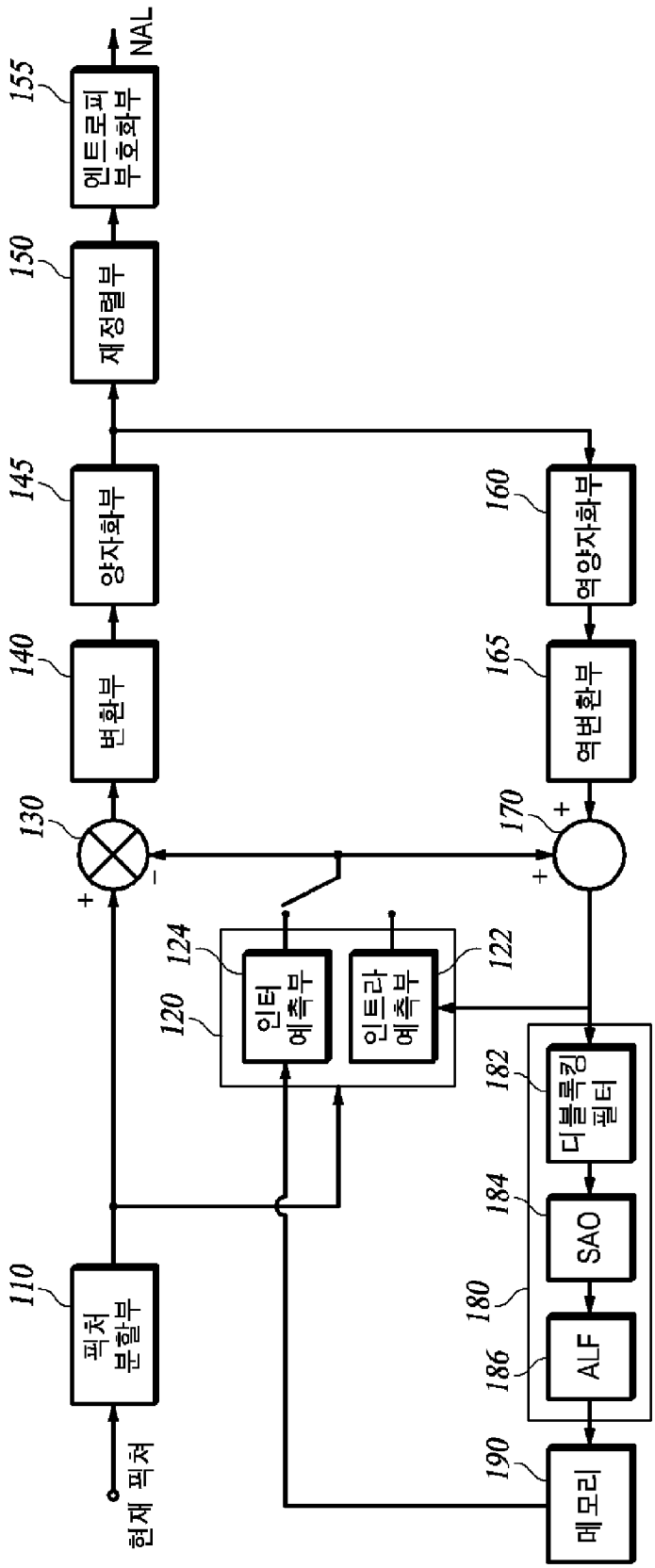
상기 움직임 정보가 상기 단방향 움직임벡터인 경우,

상기 현재블록의 각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 탐색 범위에서 검색하는 단계, 여기서, 상기 탐색 범위는 상기 단방향 움직임벡터가 지시하는 참조 블록을 포함하는 참조 픽처 내에 존재함; 및

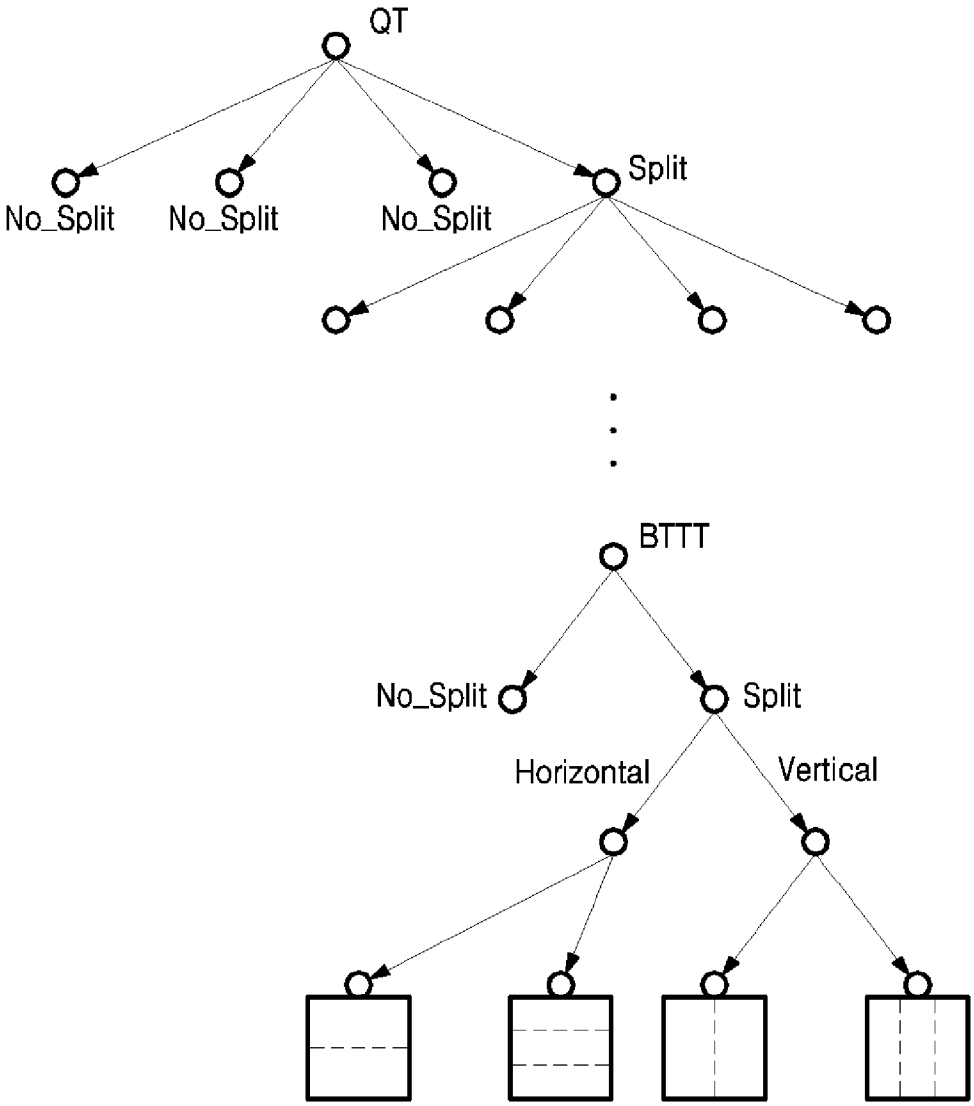
상기 각 서브블록에 대해 상기 단방향 움직임벡터를 상기 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

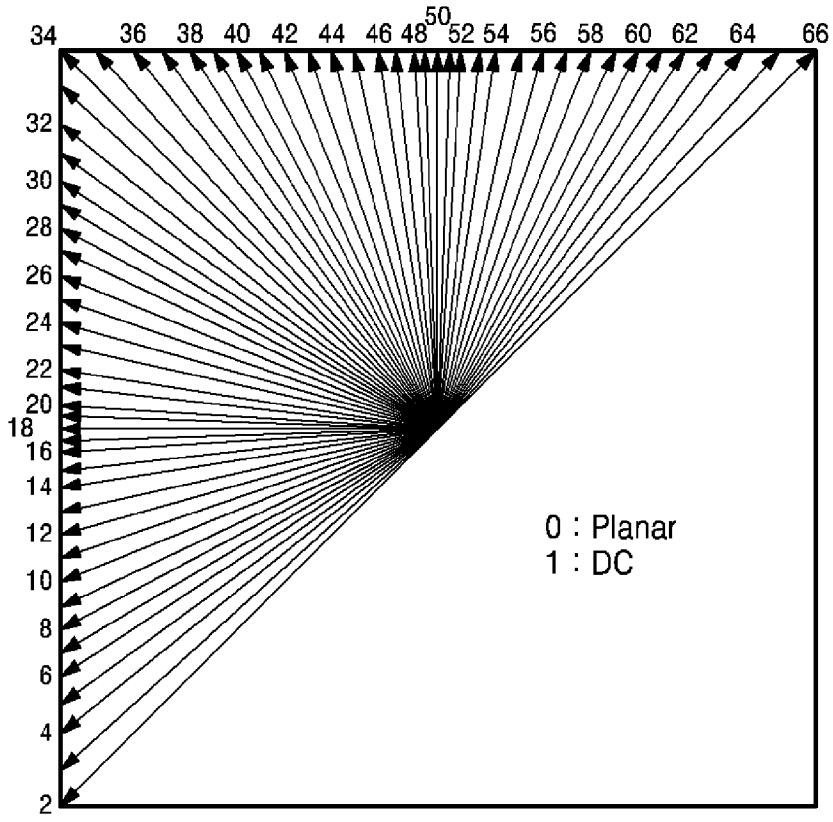
[도1]


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

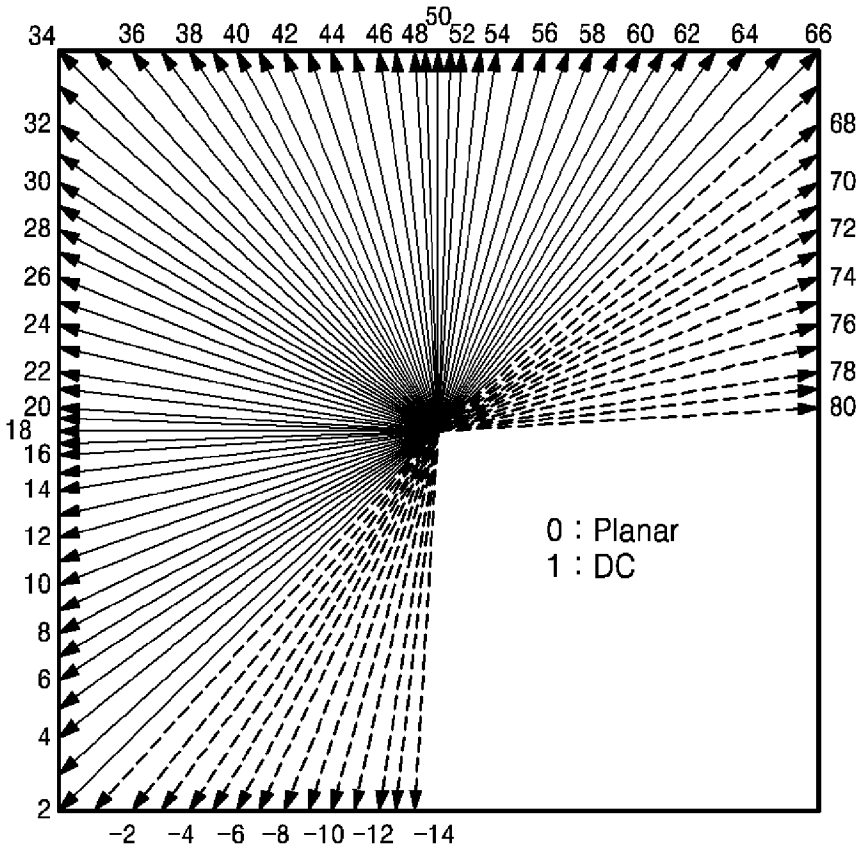
[도2]


QT
No_Split
No_Split
No_Split
Split
BTTT
No_Split
Split
Horizontal
Vertical

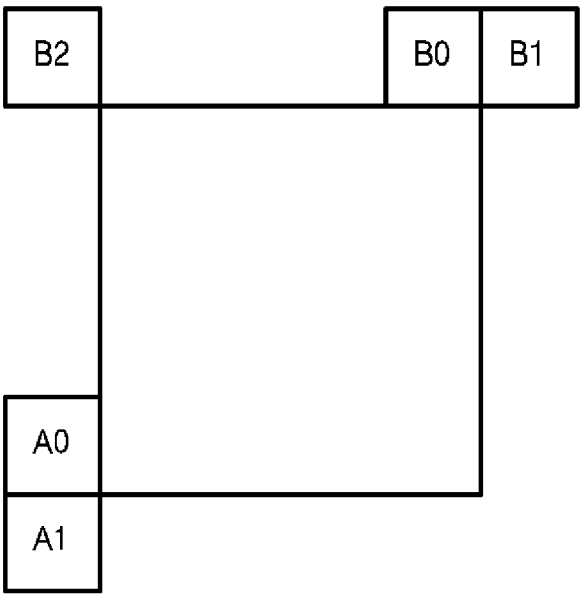
[도3a]


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

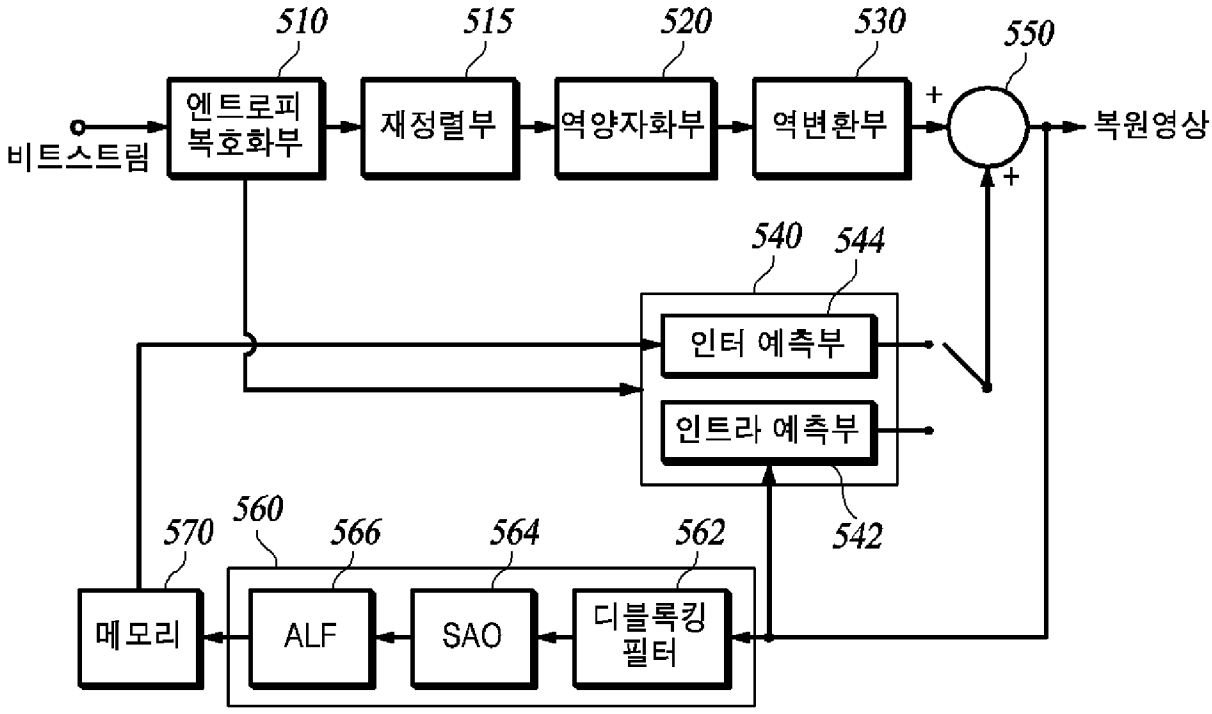
[도3b]


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

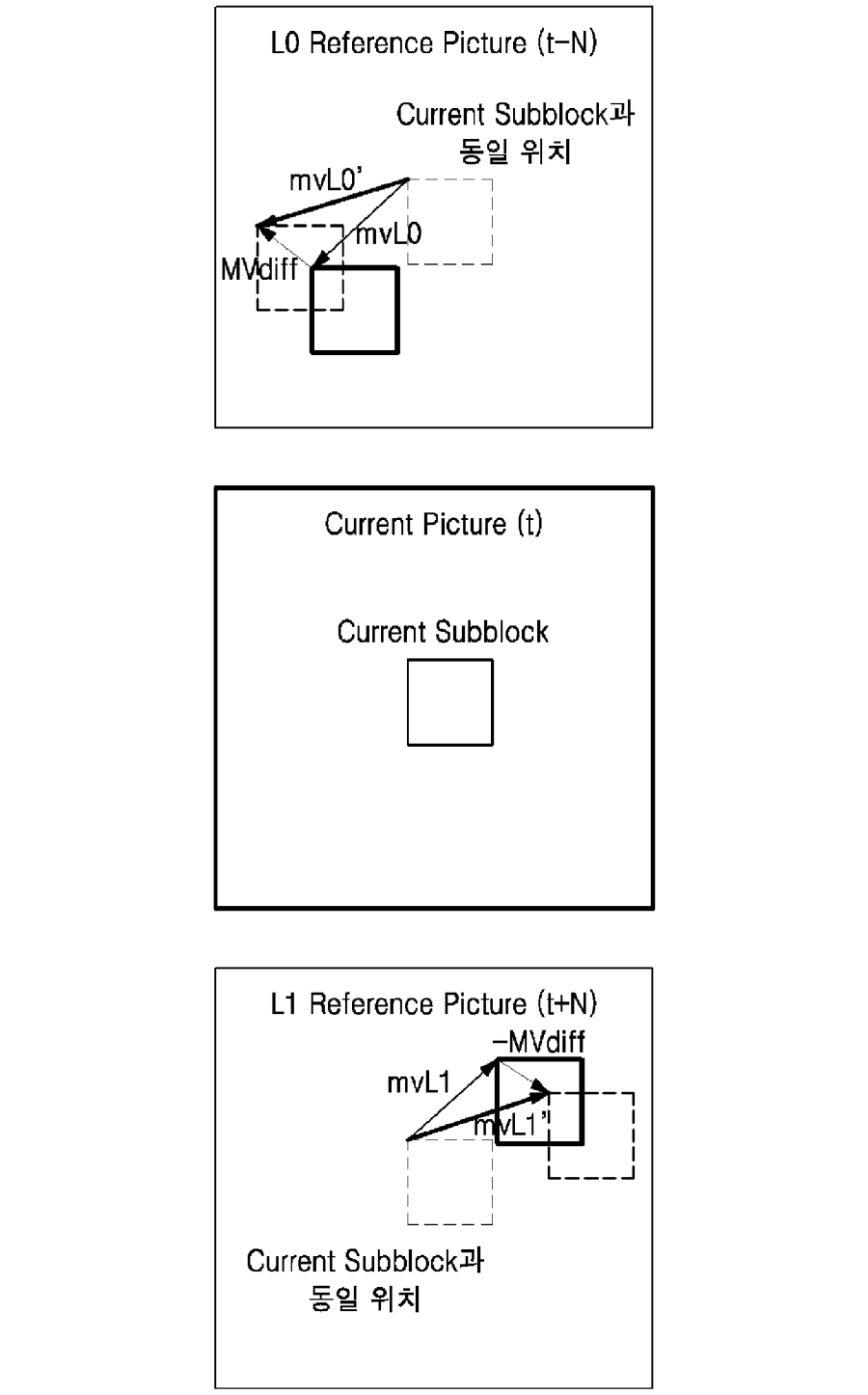
[도4]


B2
B0
B1
A0
A1

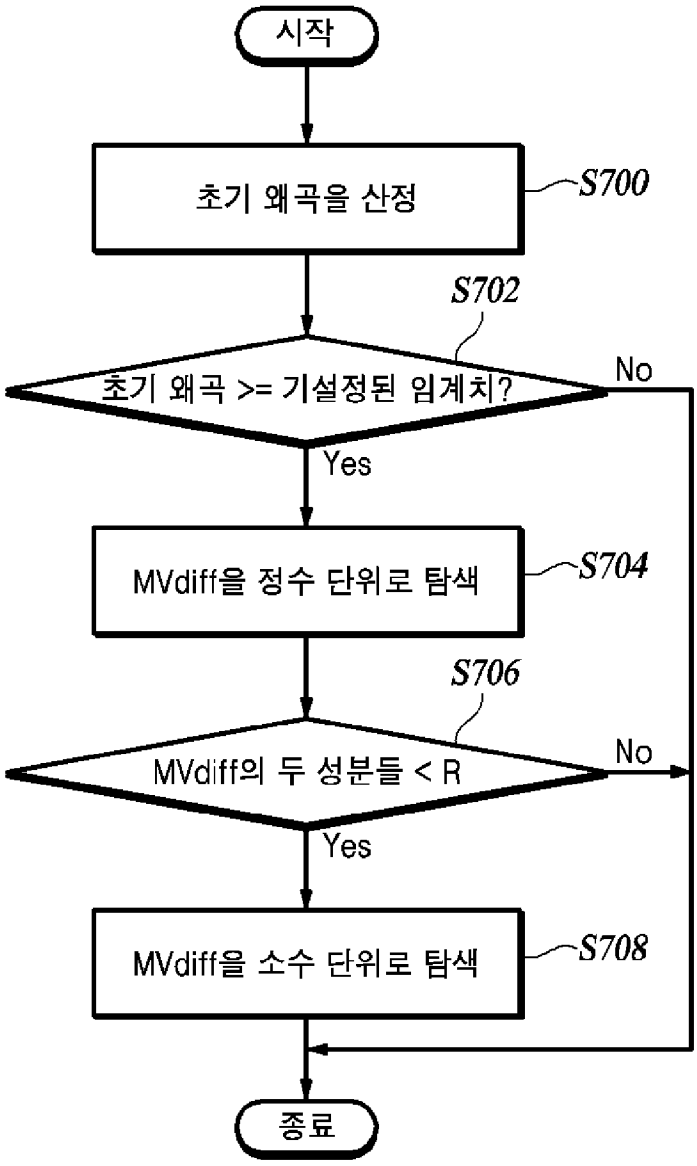
[도5]


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

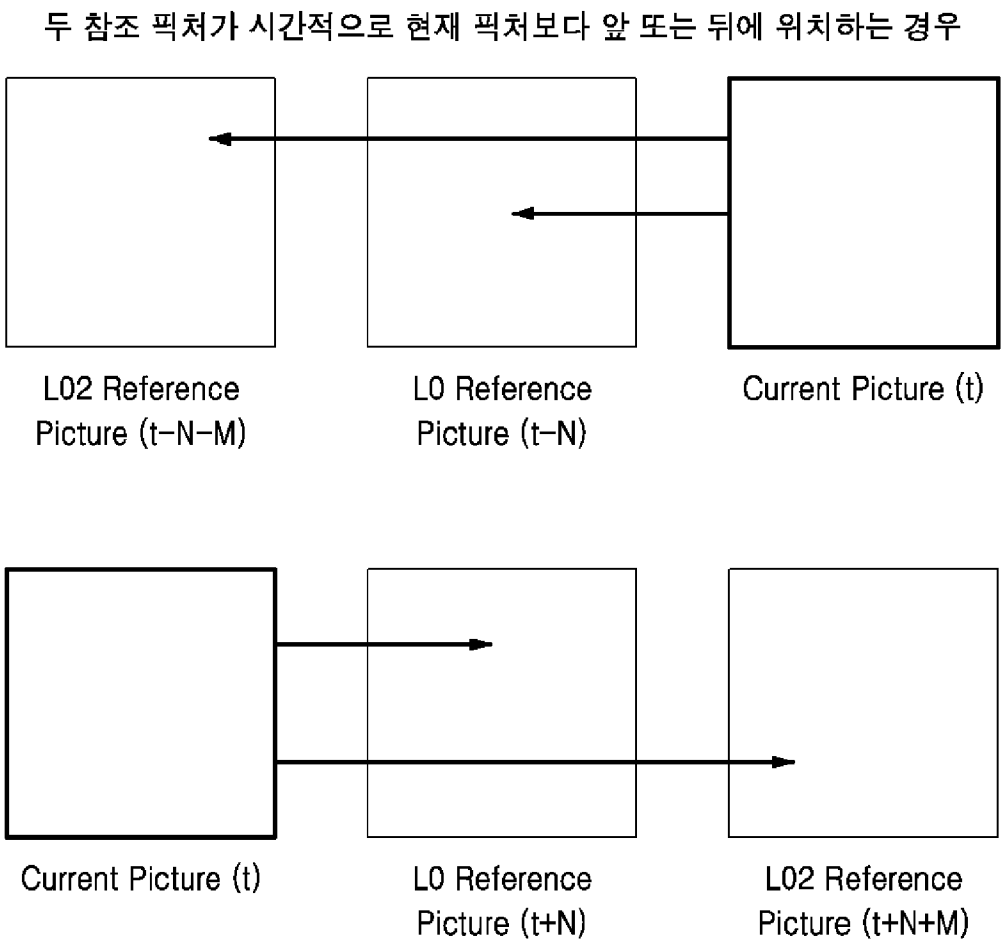
[도6]


L0 Reference Picture (t-N)
Current Subblock과
동일 위치
mvL0'
mvL0
MVdiff
Current Picture (t)
Current Subblock
L1 Reference Picture (t+N)
-MVdiff
mvL1
mvL1'
Current Subblock과
동일 위치
(Unprimed MV): 보정 전 MVs
(Primed MV): 보정 후 MVs
보정 전 MV에 의해 지시되는 Subblocks
보정 후 MV에 의해 지시되는 Subblocks

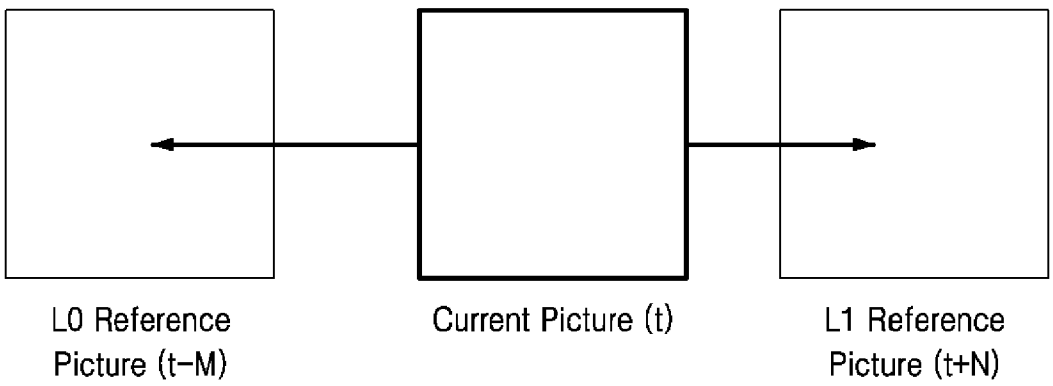
[도7]


시작
초기 왜곡을 산정
S700
S702
초기 왜곡 >= 기설정된 임계치?
No
Yes
MVdiff을 정수 단위로 탐색
S704
S706
MVdiff의 두 성분들 < R
No
Yes
MVdiff을 소수 단위로 탐색
S708
종료

[도8a]

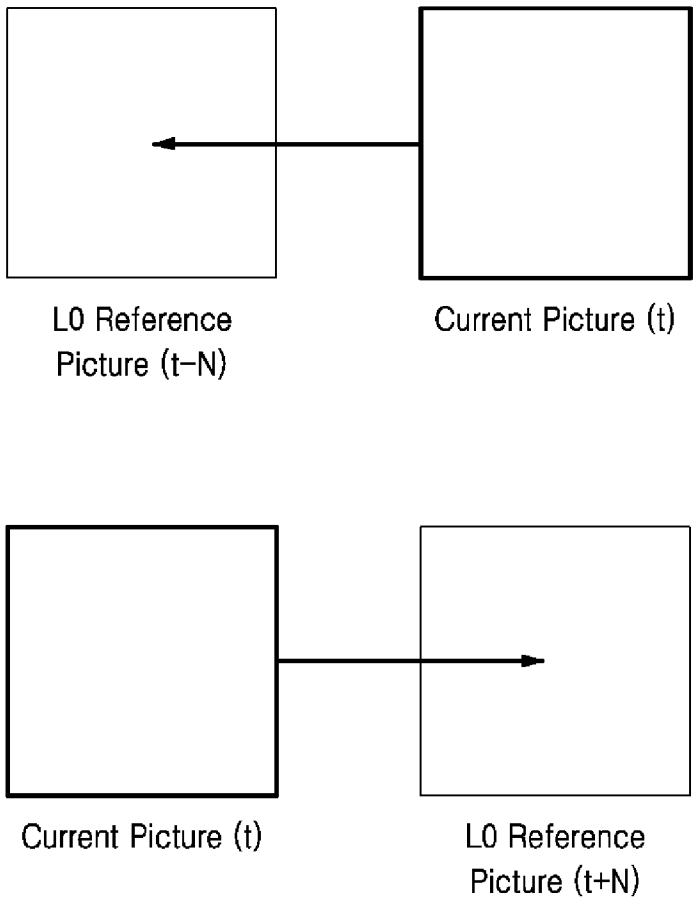

두 참조 픽처가 시간적으로 현재 픽처보다 앞 또는 뒤에 위치하는 경우
L02 Reference Picture (t-N-M)
L0 Reference Picture (t-N)
Current Picture (t)
Current Picture (t)
L0 Reference Picture (t+N)
L02 Reference Picture (t+N+M)

[도8b]

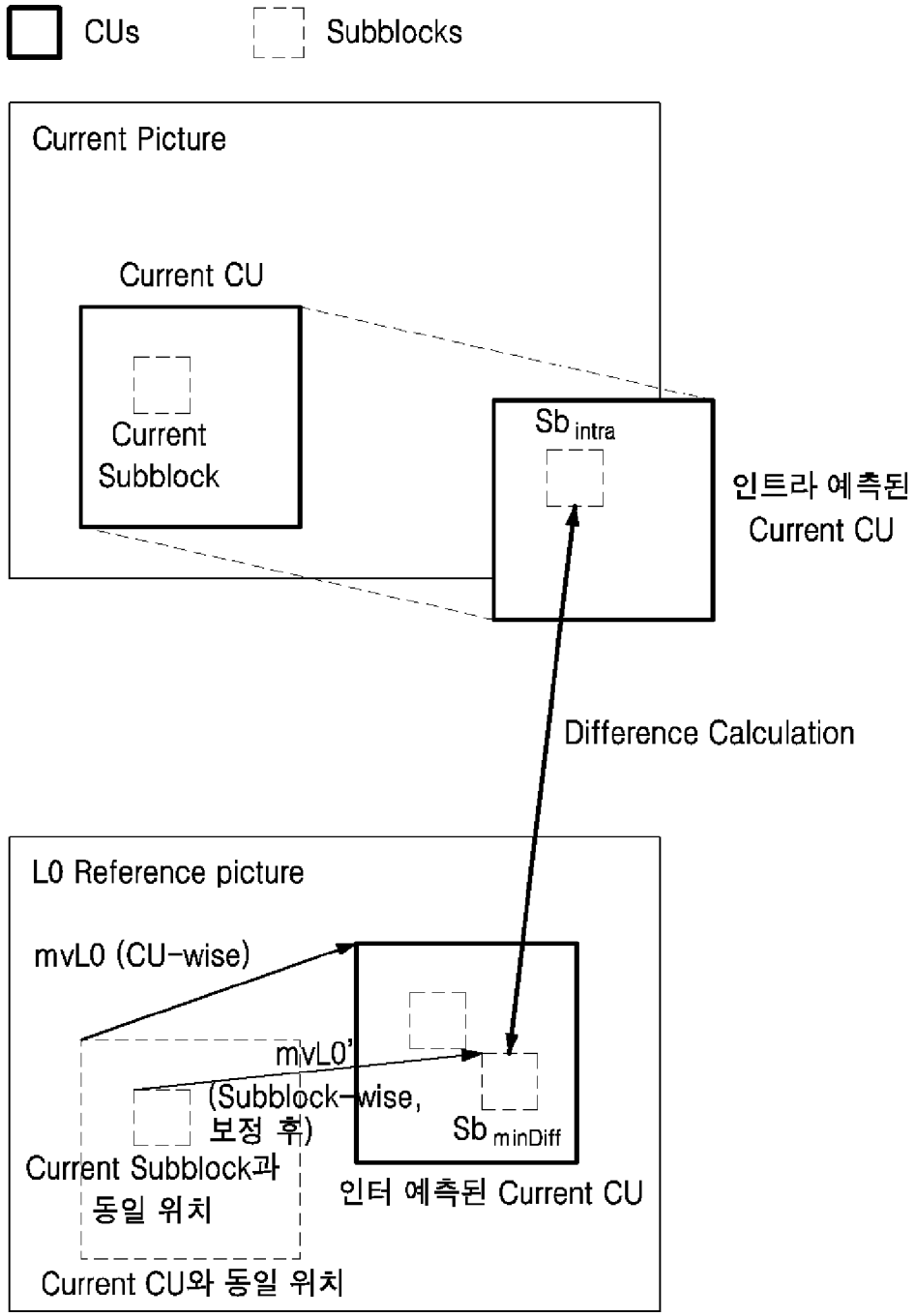

현재 픽처가 두 참조 픽처의 정중앙에 위치하는 않는 경우
L0 Reference Picture (t-M)
Current Picture (t)
L1 Reference Picture (t+N)

[도8c]

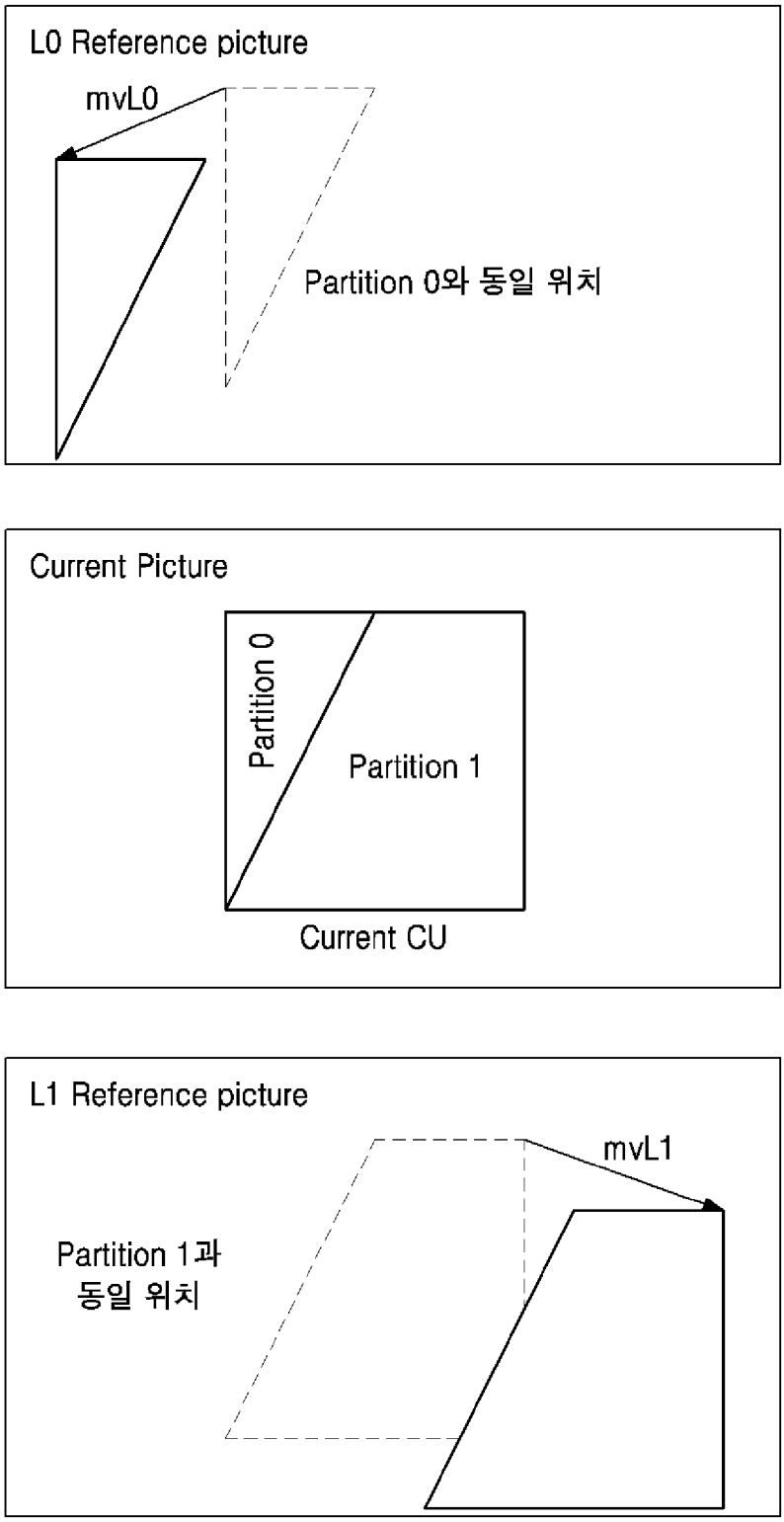
현재 픽처가 하나의 픽처를 참조하는 경우 (즉, 단방향 예측인 경우)



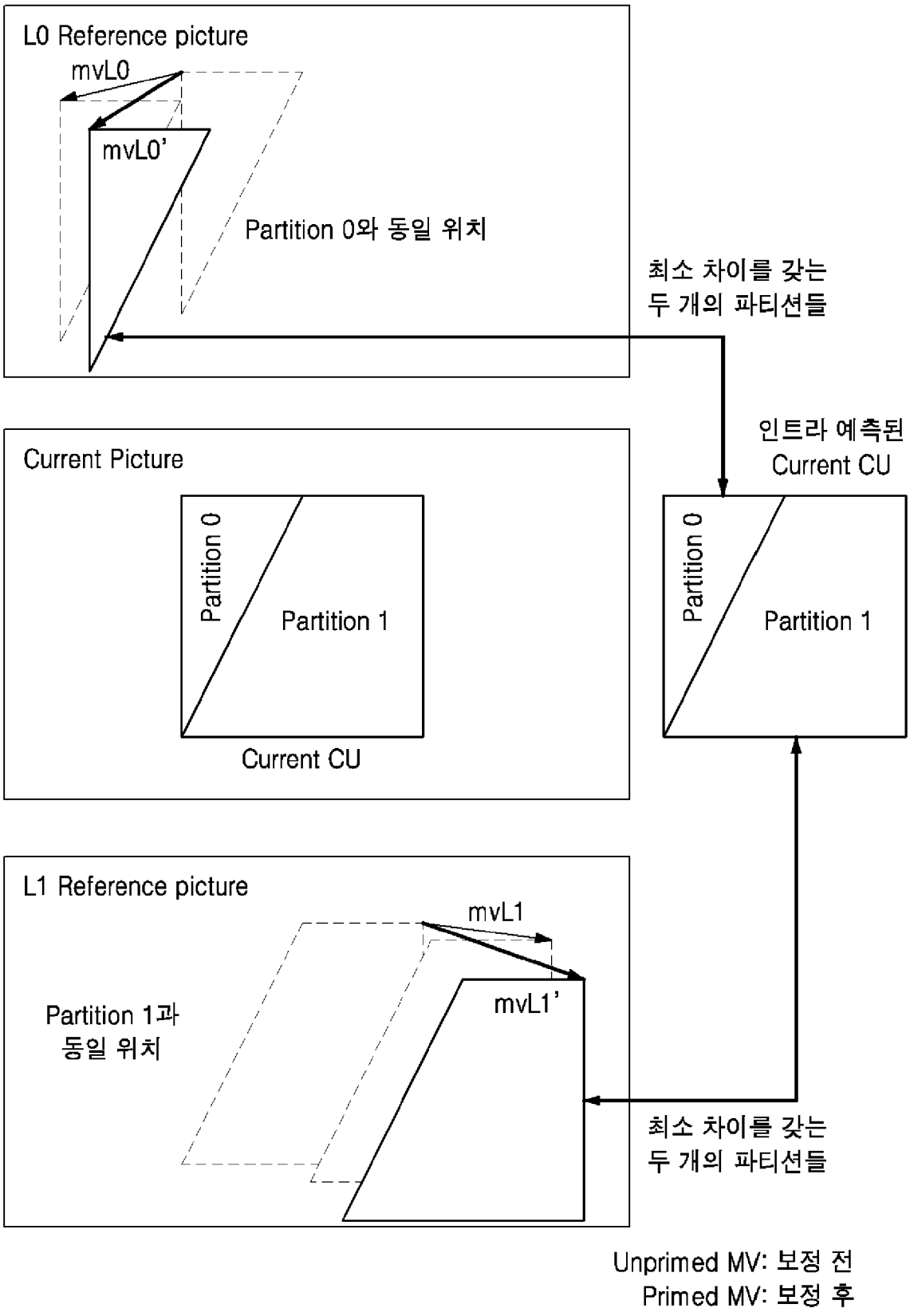
[도9]


CUs
Subblocks
Current Picture
Current CU
Current Subblock
Sb intra
인트라 예측된 Current CU
Difference Calculation
L0 Reference picture
mvL0 (CU-wise)
mvL0'
(Subblock-wise, 보정 후)
Sb minDiff
Current Subblock과 동일 위치
인터 예측된 Current CU
Current CU와 동일 위치

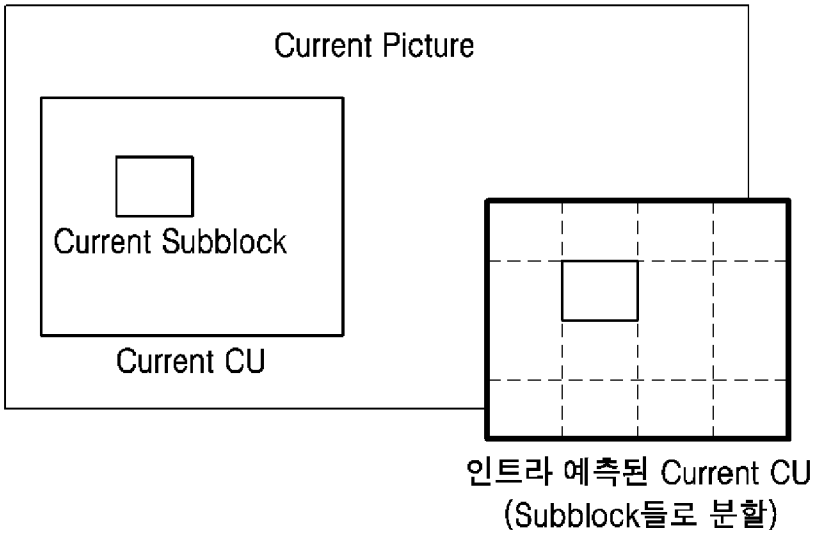
[도10a]

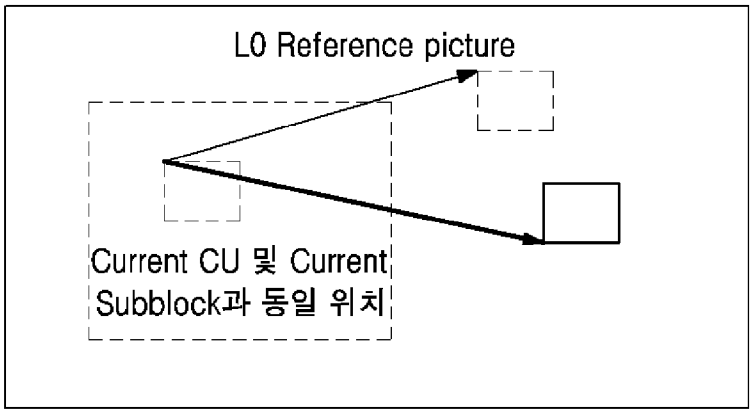

L0 Reference picture
mvL0
Partition 0와 동일 위치
Current Picture
Partition 0
Partition 1
Current CU
L1 Reference picture
mvL1
Partition 1과
동일 위치

[도10b]


L0 Reference picture
mvL0
mvL0'
Partition 0와 동일 위치
최소 차이를 갖는
두 개의 파티션들
인트라 예측된
Current CU
Current Picture
Partition 0
Partition 1
Current CU
Partition 0
Partition 1
L1 Reference picture
mvL1
mvL1'
Partition 1과
동일 위치
최소 차이를 갖는
두 개의 파티션들
Unprimed MV: 보정 전
Primed MV: 보정 후

[도11]

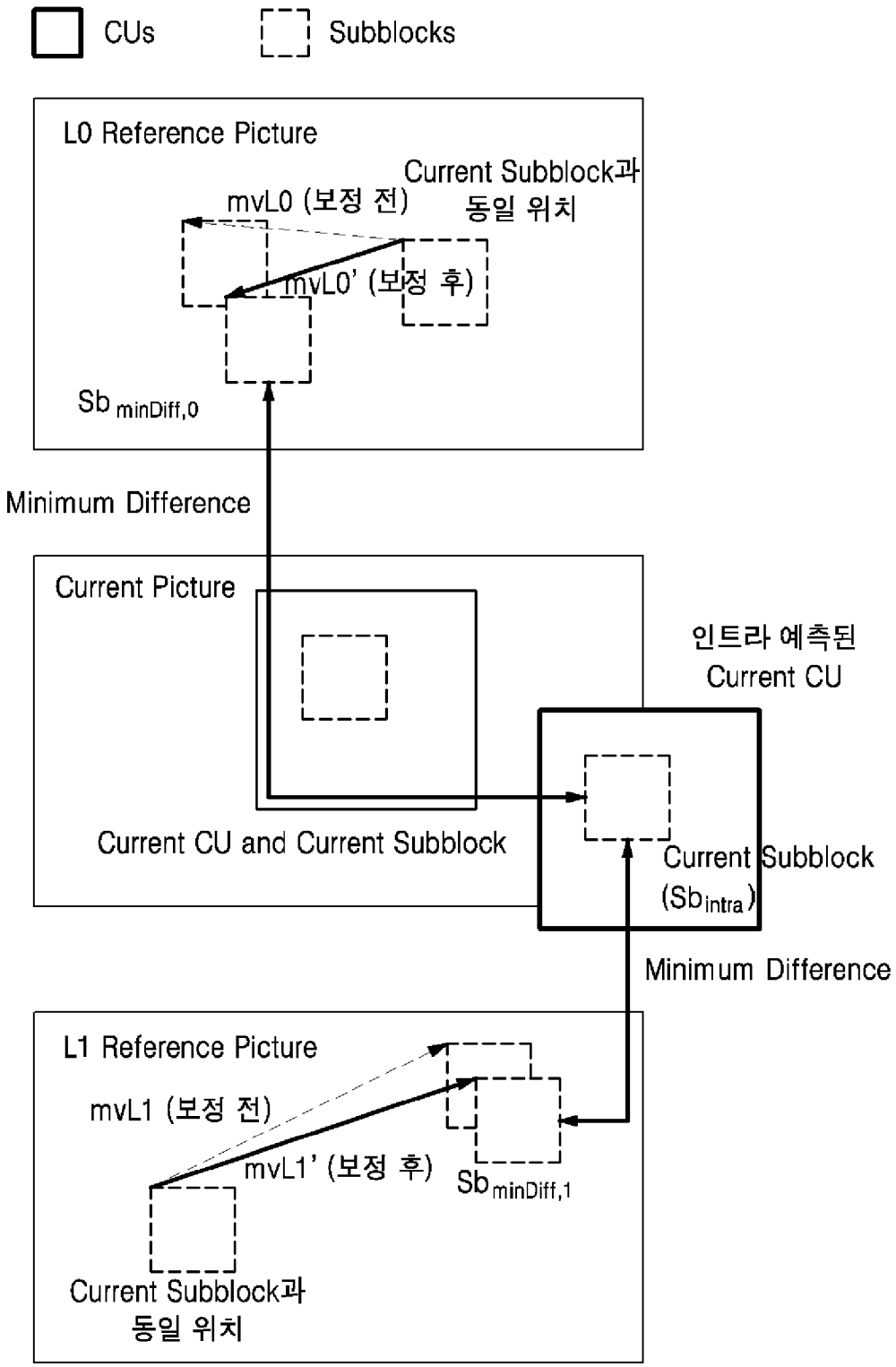




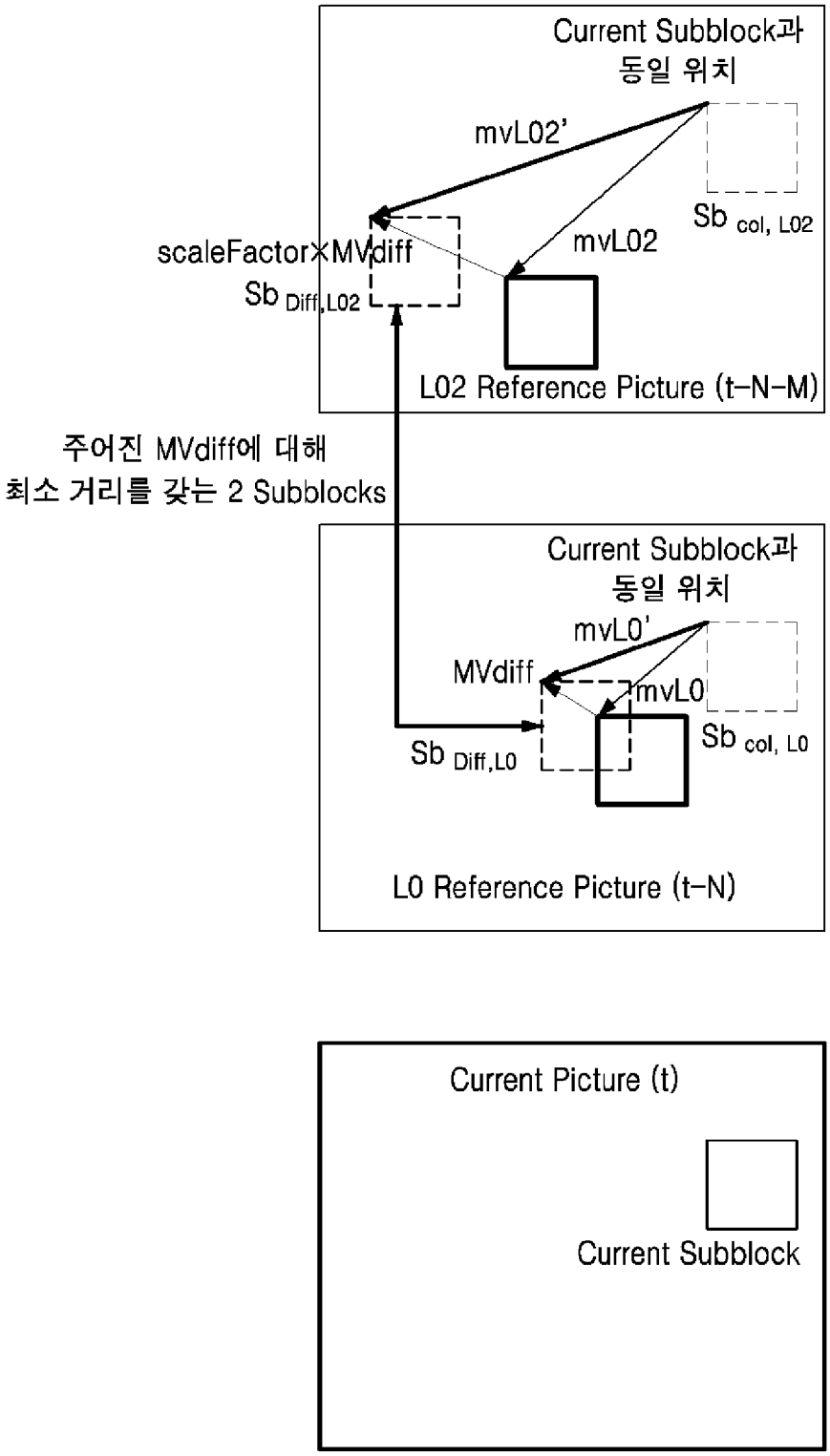
Subblock-wise MV (보정 전) Subblock-wise MV (보정 후)

최소 차이를 갖는 2 Subblocks

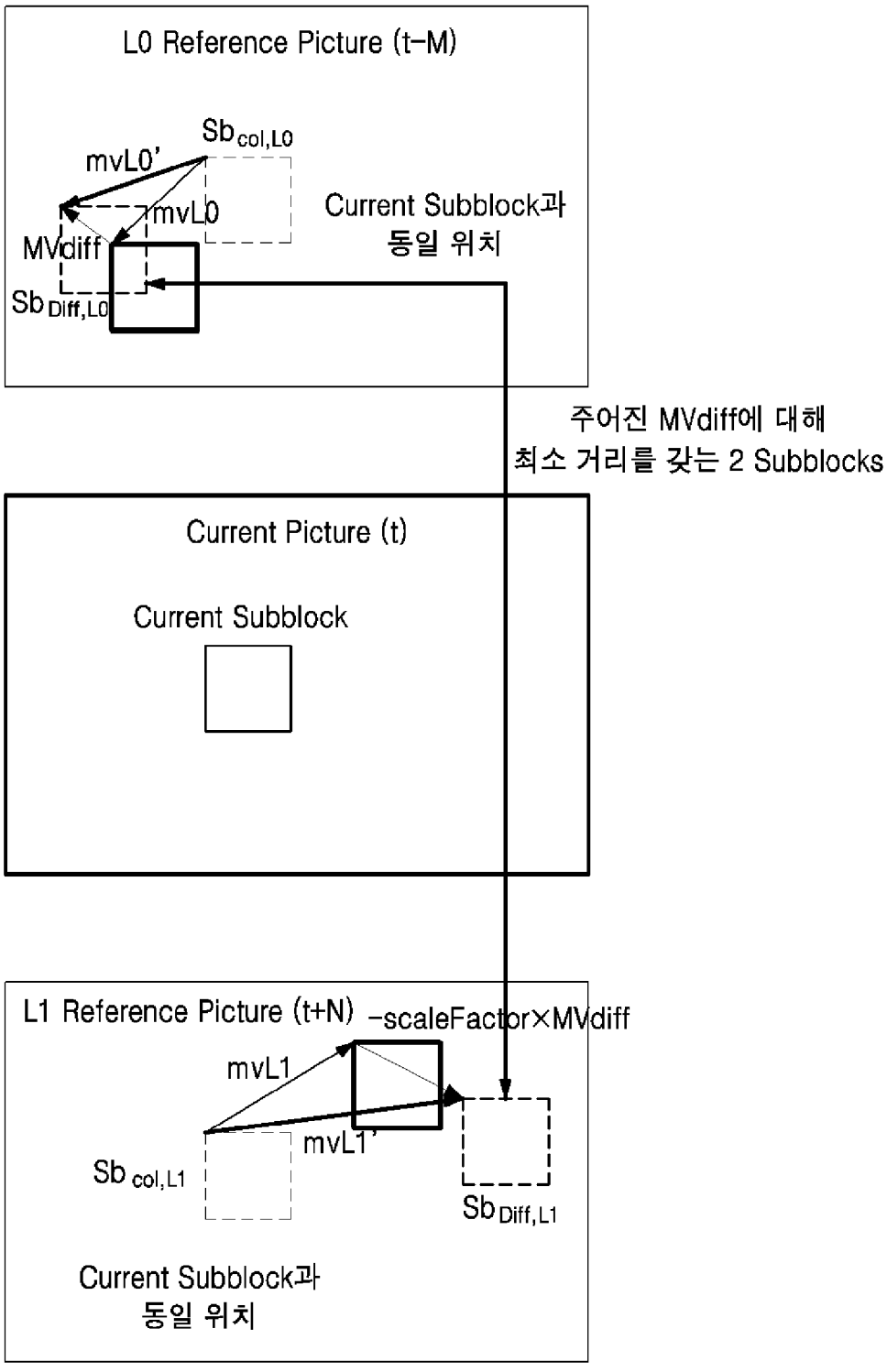
[도12]


CUs
Subblocks
L0 Reference Picture
Current Subblock과
동일 위치
mvL0 (보정 전)
mvL0' (보정 후)
Sb minDiff,0
Minimum Difference
Current Picture
인트라 예측된
Current CU
Current CU and Current Subblock
Current Subblock
(Sb intra)
Minimum Difference
L1 Reference Picture
mvL1 (보정 전)
mvL1' (보정 후)
Sb minDiff,1
Current Subblock과
동일 위치

[도13]

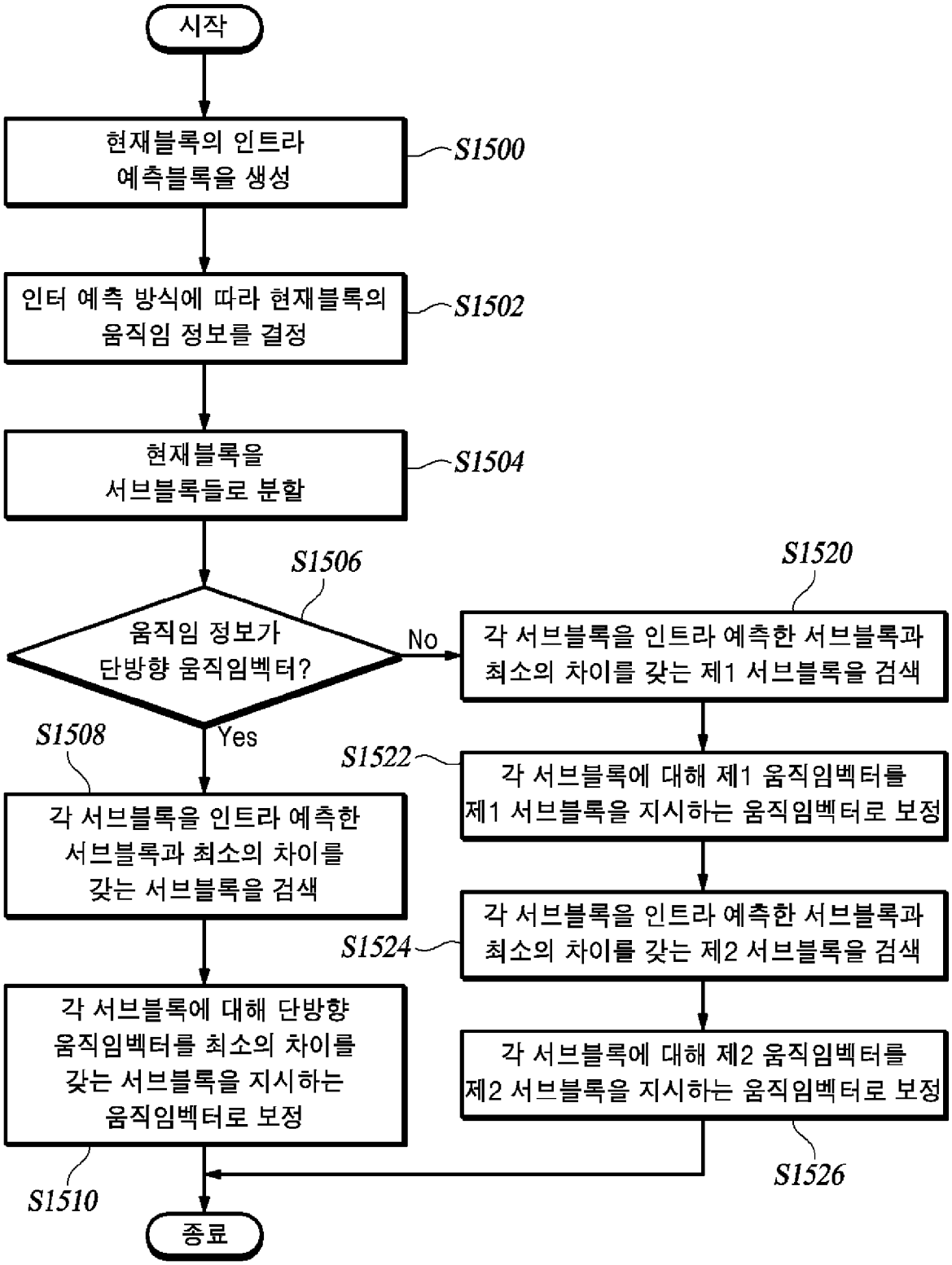

Current Subblock과
동일 위치
mvL02'
Sb col, L02
mvL02
scaleFactor×MVdiff
Sb Diff,L02
L02 Reference Picture (t-N-M)
주어진 MVdiff에 대해
최소 거리를 갖는 2 Subblocks
Current Subblock과
동일 위치
mvL0'
MVdiff
mvL0
Sb col, L0
Sb Diff,L0
L0 Reference Picture (t-N)
Current Picture (t)
Current Subblock

[도14]

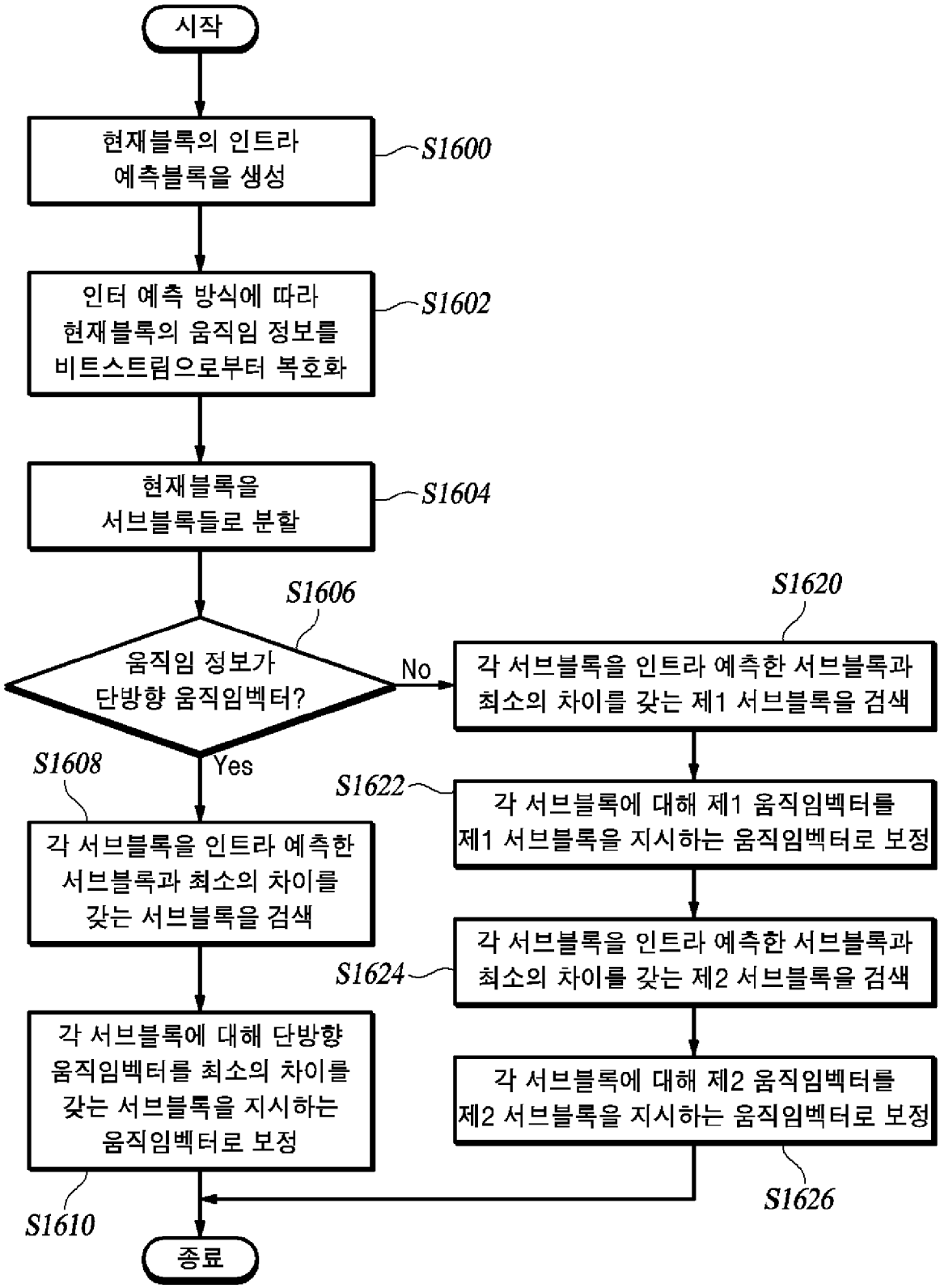


Unprimed MV: 보정 전
Primed MV: 보정 후

[도15]


시작
현재블록의 인트라 예측블록을 생성
S1500
인터 예측 방식에 따라 현재블록의 움직임 정보를 결정
S1502
현재블록을 서브블록들로 분할
S1504
S1506
움직임 정보가 단방향 움직임벡터?
No
Yes
S1508
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 검색
각 서브블록에 대해 단방향 움직임벡터를 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
S1510
종료
S1520
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 검색
S1522
각 서브블록에 대해 제1 움직임벡터를 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 검색
S1524
각 서브블록에 대해 제2 움직임벡터를 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
S1526

[도16]


시작
현재블록의 인트라 예측블록을 생성
S1600
인터 예측 방식에 따라 현재블록의 움직임 정보를 비트스트림으로부터 복호화
S1602
현재블록을 서브블록들로 분할
S1604
S1606
움직임 정보가 단방향 움직임벡터?
No
Yes
S1608
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 서브블록을 검색
각 서브블록에 대해 단방향 움직임벡터를 최소의 차이를 갖는 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
S1610
종료
S1620
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제1 서브블록을 검색
S1622
각 서브블록에 대해 제1 움직임벡터를 제1 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
각 서브블록을 인트라 예측한 서브블록과 최소의 차이를 갖는 제2 서브블록을 검색
S1624
각 서브블록에 대해 제2 움직임벡터를 제2 서브블록을 지시하는 움직임벡터로 보정
S1626

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/018550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/577(2014.01)i; **H04N 19/573**(2014.01)i; **H04N 19/119**(2014.01)i; **H04N 19/105**(2014.01)i; **H04N 19/57**(2014.01)i; **H04N 19/157**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/139**(2014.01)i; **H04N 19/147**(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 19/577(2014.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/117(2014.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/124(2014.01); H04N 19/513(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: 단방향 예측(unidirectional prediction), 양방향 예측(bi-directional prediction), 서브블록(subblock), 탐색 범위(search range), 움직임 벡터(motion vector), 최소(minimum), 보정(correction)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0039005 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 April 2020 (2020-04-14) See paragraphs [0034], [0049], [0054]-[0055], [0118], [0120], [0379] and [0390].	1-6,10-12,15
A		7-9,13-14
Y	JP 2022-530516 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 June 2022 (2022-06-29) See paragraphs [0051]-[0052].	1-6,10-12,15
Y	KR 10-2022-0159464 A (TENCENT AMERICA LLC) 02 December 2022 (2022-12-02) See paragraphs [0099] and [0103].	4-5
A	KR 10-2021-0091161 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 21 July 2021 (2021-07-21) See paragraphs [0124]-[0125].	1-15

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"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
07 March 2024	**07 March 2024**

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/018550

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0125687 A (TENCENT AMERICA LLC) 04 November 2020 (2020-11-04) See claim 1.	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/018550

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0039005 A	14 April 2020	CN 115695790 A	03 February 2023
		EP 3742729 A1	25 November 2020
		EP 3742729 A4	23 March 2022
		KR 10-2021-0010657 A	27 January 2021
		KR 10-2021-0084691 A	07 July 2021
		US 11825117 B2	21 November 2023
		US 2020-0374562 A1	26 November 2020
		WO 2019-139309 A1	18 July 2019
JP 2022-530516 A	29 June 2022	CN 113728644 A	30 November 2021
		CN 117395419 A	12 January 2024
		EP 3949415 A1	09 February 2022
		EP 3949415 A4	03 August 2022
		JP 7431253 B2	14 February 2024
		KR 10-2022-0009947 A	25 January 2022
		US 2023-0403398 A1	14 December 2023
		WO 2020-228836 A1	19 November 2020
KR 10-2022-0159464 A	02 December 2022	CN 115462077 A	09 December 2022
		EP 4107948 A1	28 December 2022
		EP 4107948 A4	31 January 2024
		JP 2023-527662 A	30 June 2023
		US 2022-0345691 A1	27 October 2022
		WO 2022-232786 A1	03 November 2022
KR 10-2021-0091161 A	21 July 2021	CN 113056914 A	29 June 2021
		CN 117319644 A	29 December 2023
		EP 3861742 A1	11 August 2021
		EP 3861742 A4	13 April 2022
		JP 7241870 B2	17 March 2023
		US 2022-0086481 A1	17 March 2022
		WO 2020-103852 A1	28 May 2020
KR 10-2020-0125687 A	04 November 2020	CN 111903131 A	06 November 2020
		CN 111903131 B	13 May 2022
		EP 3818712 A1	12 May 2021
		EP 3818712 A4	30 March 2022
		JP 2021-513817 A	27 May 2021
		JP 7169372 B2	10 November 2022
		KR 10-2435382 B1	23 August 2022
		US 11616972 B2	28 March 2023
		US 2023-0188746 A1	15 June 2023
		WO 2020-009898 A1	09 January 2020

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/018550

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/577(2014.01)i; **H04N 19/573**(2014.01)i; **H04N 19/119**(2014.01)i; **H04N 19/105**(2014.01)i; **H04N 19/57**(2014.01)i; **H04N 19/157**(2014.01)i; **H04N 19/593**(2014.01)i; **H04N 19/176**(2014.01)i; **H04N 19/139**(2014.01)i; **H04N 19/147**(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/577(2014.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/11(2014.01); H04N 19/117(2014.01); H04N 19/119(2014.01); H04N 19/124(2014.01); H04N 19/513(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: 단방향 예측(unidirectional prediction), 양방향 예측(bi-directional prediction), 서브블록(subblock), 탐색 범위(search range), 움직임 벡터(motion vector), 최소(minimum), 보정(correction)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0039005 A (삼성전자주식회사) 2020.04.14 단락 [0034], [0049], [0054]-[0055], [0118], [0120], [0379], [0390]	1-6,10-12,15
A		7-9,13-14
Y	JP 2022-530516 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 2022.06.29 단락 [0051]-[0052]	1-6,10-12,15
Y	KR 10-2022-0159464 A (텐센트 아메리카 엘엘씨) 2022.12.02 단락 [0099], [0103]	4-5
A	KR 10-2021-0091161 A (베이징 바이트댄스 네트워크 테크놀로지 컴퍼니, 리미티드 등) 2021.07.21 단락 [0124]-[0125]	1-15
A	KR 10-2020-0125687 A (텐센트 아메리카 엘엘씨) 2020.11.04 청구항 1	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2024년03월07일(07.03.2024)	**2024년03월07일(07.03.2024)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

양정록

전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/018550

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0039005 A	2020/04/14	CN 115695790 A	2023/02/03
		EP 3742729 A1	2020/11/25
		EP 3742729 A4	2022/03/23
		KR 10-2021-0010657 A	2021/01/27
		KR 10-2021-0084691 A	2021/07/07
		US 11825117 B2	2023/11/21
		US 2020-0374562 A1	2020/11/26
		WO 2019-139309 A1	2019/07/18
JP 2022-530516 A	2022/06/29	CN 113728644 A	2021/11/30
		CN 117395419 A	2024/01/12
		EP 3949415 A1	2022/02/09
		EP 3949415 A4	2022/08/03
		JP 7431253 B2	2024/02/14
		KR 10-2022-0009947 A	2022/01/25
		US 2023-0403398 A1	2023/12/14
		WO 2020-228836 A1	2020/11/19
KR 10-2022-0159464 A	2022/12/02	CN 115462077 A	2022/12/09
		EP 4107948 A1	2022/12/28
		EP 4107948 A4	2024/01/31
		JP 2023-527662 A	2023/06/30
		US 2022-0345691 A1	2022/10/27
		WO 2022-232786 A1	2022/11/03
KR 10-2021-0091161 A	2021/07/21	CN 113056914 A	2021/06/29
		CN 117319644 A	2023/12/29
		EP 3861742 A1	2021/08/11
		EP 3861742 A4	2022/04/13
		JP 7241870 B2	2023/03/17
		US 2022-0086481 A1	2022/03/17
		WO 2020-103852 A1	2020/05/28
KR 10-2020-0125687 A	2020/11/04	CN 111903131 A	2020/11/06
		CN 111903131 B	2022/05/13
		EP 3818712 A1	2021/05/12
		EP 3818712 A4	2022/03/30
		JP 2021-513817 A	2021/05/27
		JP 7169372 B2	2022/11/10
		KR 10-2435382 B1	2022/08/23
		US 11616972 B2	2023/03/28
		US 2023-0188746 A1	2023/06/15
		WO 2020-009898 A1	2020/01/09