



(51) 국제특허분류:

H04N 19/53 (2014.01) H04N 19/139 (2014.01)

H04N 19/70 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/12 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/008087

(22) 국제출원일: 2019년 7월 2일 (02.07.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/693,390 2018년 7월 2일 (02.07.2018) US

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

(72) 발명자: 김승환 (KIM, Seunghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 팔루리시달 (PALURI, Seethal); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이재호 (LEE, Jaeho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

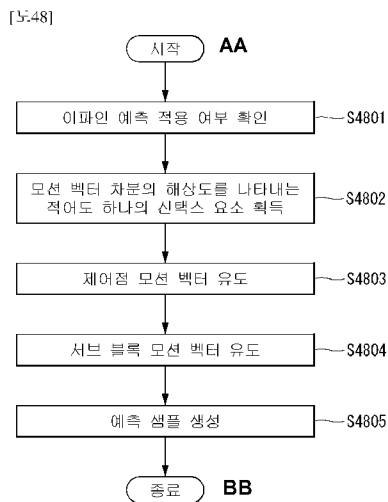
(74) 대리인: 특허법인 로알 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, Seoul (KR).

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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING VIDEO SIGNAL BY USING AFFINE PREDICTION

(54) 발명의 명칭: 어파인 예측을 이용하여 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치



S4801 ... Check if affine prediction is applied
 S4802 ... Acquire at least one syntax element indicating resolution of motion vector difference
 S4803 ... Derive motion vector of control point
 S4804 ... Derive motion vector of sub-block
 S4805 ... Generate prediction sample
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: Disclosed are a method for processing a video signal and an apparatus therefor. Specifically, a method for processing a video signal by using affine prediction may comprise the steps of: checking whether the affine prediction is applied to a current block; when it is confirmed that the affine prediction is applied to the current block, acquiring at least one syntax element indicating a resolution of a motion vector difference used for the affine prediction; deriving a motion vector of a control point of the current block on the basis of the at least one syntax element; deriving a motion vector of each of multiple sub-blocks included in the current block on the basis of the motion vector of the control point; and generating a prediction sample of the current block by using the motion vector of each of the sub-blocks.

(57) 요약서: 본 발명에서는 비디오 신호를 처리하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 어파인 예측(affine prediction)을 이용하여 비디오 신호를 처리하는 방법에 있어서, 현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인하는 단계; 상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 신택스 요소(syntax element)를 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 신택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도하는 단계; 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도하는 단계; 및 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 어파인 예측을 이용하여 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 어파인 예측(affine prediction)을 사용하여 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 어파인 예측에 이용되는 어파인 모션 벡터(affine motion vector)의 해상도(resolution)를 조절함으로써 비디오 신호를 처리하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 압축 부호화란 디지털화된 정보를 통신 회선을 통해 전송하거나, 저장 매체에 적합한 형태로 저장하기 위한 일련의 신호 처리 기술을 의미한다. 영상, 이미지, 음성 등의 미디어가 압축 부호화의 대상이 될 수 있으며, 특히 영상을 대상으로 압축 부호화를 수행하는 기술을 비디오 영상 압축이라고 일컫는다.
- [3] 차세대 비디오 콘텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고프레임율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 콘텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.
- [4] 따라서, 차세대 비디오 콘텐츠를 보다 효율적으로 처리하기 위한 코딩 툴을 디자인할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은, 어파인 예측의 정확도를 높이기 위해 어파인 예측에 이용되는 어파인 모션 벡터(affine motion vector)의 해상도(resolution)를 조절하는 방법을 제안한다.
- [6] 또한, 본 발명의 목적은, MVD에 대한 엔트로피 코딩을 수행함에 있어서, 일정한 엔트로피 코딩 방식이 아닌 모션 모델의 고유 통계에 의존하는 엔트로피 코딩 방법을 제안한다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 양상은, 어파인 예측(affine prediction)을 이용하여 비디오 신호를 처리하는 방법에 있어서, 현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인하는 단계; 상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인

예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 선택스 요소(syntax element)를 획득하는 단계; 상기 적어도 하나의 선택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도하는 단계; 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도하는 단계; 및 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

- [9] 바람직하게, 상기 적어도 하나의 선택스 요소를 획득하는 단계는, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 선택스 요소를 획득하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 선택스 요소를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 바람직하게, 상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정될 수 있다.
- [11] 바람직하게, 상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 제어점 모션 벡터를 유도하는 단계는, 상기 적어도 하나의 선택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계는, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [14] 바람직하게, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고, 상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화될 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 일 양상은, 어파인 예측(affine prediction)을 이용하여 비디오 신호를 처리하는 장치에 있어서, 현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인하는 어파인 예측 모드 확인부; 상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 선택스 요소(syntax element)를 획득하는 선택스 요소 획득부; 상기 적어도 하나의 선택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도하는 제어점 모션 벡터 유도부; 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도하는 서브 블록

모션 벡터 유도부; 및 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성하는 예측 샘플 생성부를 포함할 수 있다.

- [16] 바람직하게, 상기 선택스 요소 획득부는, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 선택스 요소를 획득하고, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 선택스 요소를 획득할 수 있다.
- [17] 바람직하게, 상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정될 수 있다.
- [18] 바람직하게, 상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.
- [19] 바람직하게, 상기 제어점 모션 벡터 유도부는, 상기 적어도 하나의 선택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하고, 상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득할 수 있다.
- [20] 바람직하게, 상기 제어점 모션 벡터 유도부는, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하고, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득할 수 있다.
- [21] 바람직하게, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고, 상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예에 따르면, 어파인 예측에 이용되는 제어점의 모션 벡터 정밀도를 조절함으로써, 어파인 모션 예측의 정확도를 높이고 압축 효율을 향상시킬 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 분할된 MVD 영역 별로 적응적으로 이진화 방식을 설정함으로써, 코딩 효율을 높이고 압축 성능을 향상시킬 수 있다.
- [24] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [26] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오/이미지 신호의 인코딩이 수행되는 인코딩 장치의 개략적인 블록도를 나타낸다.

- [27] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오/이미지 신호의 디코딩이 수행되는 디코딩 장치의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [28] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 멀티타입 트리 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조의 파티션 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시하는 도면이다.
- [30] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 쿼드트리 및 수반되는 멀티타입 트리(quadtree and nested multi-type tree) 구조를 기반으로 CTU를 다중 CU들로 분할하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [31] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 터너리 트리(ternary-tree) 분할을 제한하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [32] 도 7은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 바이너리 트리 분할 및 터너리 트리 분할에서 발생할 수 있는 리던던트 분할 패턴들을 예시하는 도면이다.
- [33] 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법 및 본 발명의 실시예에 따른 인코딩 장치 내 인터 예측부를 예시하는 도면이다.
- [34] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법 및 본 발명의 실시예에 따른 디코딩 장치 내 인터 예측부를 예시하는 도면이다.
- [35] 도 12는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 머지 모드 또는 스킵 모드에서 이용되는 주변 블록을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 13은 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 머지 후보 리스트 구성 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [37] 도 14는 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 머지 후보 리스트 구성 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [38] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 모션 모델들(motion models)의 예를 도시한다.
- [39] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측을 위한 제어점 모션 벡터의 예를 도시한다.
- [40] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측이 적용된 블록의 각 서브 블록 별 모션 벡터의 예를 도시한다.
- [41] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 머지 모드(affine merge mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.
- [42] 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측이 적용된 주변 블록을 사용하여 어파인 모션 예측이 수행되는 블록의 예를 도시한다.
- [43] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 주변 어파인 부호화 블록을 이용하여 머지 후보 리스트를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 21 및 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 어파인 예측으로 부호화된 주변

블록을 사용하여 어파인 머지 후보 리스트를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [45] 도 23은 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.
- [46] 도 24는 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.
- [47] 도 25 및 도 26은 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 주변 블록의 모션 정보를 이용하여 모션 벡터 후보를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [48] 도 27은 본 발명의 실시예에 따른 서브 블록 단위의 어파인 모션 벡터 필드를 유도하는 방법의 일 예를 도시한다.
- [49] 도 28은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 모델을 적용한 인터 예측에서 예측 블록이 생성되는 방법 및 모션 벡터를 예시적으로 나타낸다.
- [50] 도 29는 본 발명의 실시예에 따른 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [51] 도 30은 본 발명의 실시예에 따른 비정방향 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [52] 도 31은 본 발명의 실시예에 따른 비정방향 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [53] 도 32 내지 도 38은 본 발명의 실시예에 따른 비정방향 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [54] 도 39는 본 발명의 실시예에 따른 움직임 벡터를 유도하기 위한 전반적인 코딩 구조를 예시한다.
- [55] 도 40은 본 발명의 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [56] 도 41은 본 발명의 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [57] 도 42은 본 발명의 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [58] 도 43은 본 발명의 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [59] 도 44는 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 모션 벡터 차분(affine motion vector difference) 정보를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [60] 도 45는 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 움직임 벡터 차분의 코딩 구조를 예시하는 도면이다.
- [61] 도 46은 본 발명의 실시예에 따른 정밀도 정보에 기초하여 어파인 모션 벡터를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [62] 도 47은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 움직임 벡터 차분의 코딩 구조를 예시하는 도면이다.
- [63] 도 48은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 예측을 기반으로 인터 예측 블록을 생성하는 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [64] 도 49은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 예측을 기반으로 인터 예측

장치를 예시하는 도면이다.

[65] 도 50는 본 발명이 적용되는 비디오 코딩 시스템을 나타낸다.

[66] 도 51는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

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

[68] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[69] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[70] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 신호, 데이터, 샘플, 픽처, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.

[71] 이하 본 명세서에서 '처리 유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 처리 과정이 수행되는 단위를 의미한다. 이하, 설명의 편의를 위해 처리 유닛은 '처리 블록' 또는 '블록'으로 지칭될 수도 있다.

[72] 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)에 해당될 수 있다.

[73] 또한, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위 또는 색차(chroma) 성분에 대한 단위로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block), 코딩 블록(CB: Coding Block), 예측 블록(PU: Prediction Block) 또는 변환 블록(TB: Transform Block)에 해당될 수 있다. 또는, 색차(chroma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB), 코딩 블록(CB), 예측 블록(PU)

또는 변환 블록(TB)에 해당될 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수도 있다.

- [74] 또한, 처리 유닛은 반드시 정사각형의 블록으로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태로 구성될 수도 있다.
- [75] 또한, 이하 본 명세서에서 픽셀 또는 화소 등을 샘플로 통칭한다. 그리고, 샘플을 이용한다는 것은 픽셀 값 또는 화소 값 등을 이용한다는 것을 의미할 수 있다.
- [76] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오/이미지 신호의 인코딩이 수행되는 인코딩 장치의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [77] 도 1을 참조하면, 인코딩 장치(100)는 영상 분할부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 가산부(155), 필터링부(160), 메모리(170), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함하여 구성될 수 있다. 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)는 예측부로 통칭될 수 있다. 다시 말해, 예측부는 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)를 포함할 수 있다. 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150)는 레지듀얼(residual) 처리부에 포함될 수 있다. 레지듀얼 처리부는 감산부(115)를 더 포함할 수도 있다. 일 실시예로서, 상술한 영상 분할부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 가산부(155), 필터링부(160), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)는 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어, 인코더 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한, 메모리(170)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다.
- [78] 영상 분할부(110)는 인코딩 장치(100)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 레벨의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 발명에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 레벨의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로

사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)을 더 포함할 수 있다. 이 경우 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상술한 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일 수 있다.

- [79] 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있다. 샘플은 하나의 픽처(또는 영상)를 픽셀(pixel) 또는 펄(pel)에 대응하는 용어로서 사용될 수 있다.
- [80] 인코딩 장치(100)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있고, 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(120)로 전송된다. 이 경우 도시된 바와 같이 인코더(100) 내에서 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)에서 예측 신호(예측 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하는 유닛은 감산부(115)라고 불릴 수 있다. 예측부는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 각 예측모드에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 예측 모드 정보 등 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [81] 인트라 예측부(185)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(185)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.

- [82] 인터 예측부(180)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 인터 예측부(180)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(180)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)을 시그널링함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 지시할 수 있다.
- [83] 상기 인터 예측부(180) 또는 상기 인트라 예측부(185)를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다.
- [84] 변환부(120)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기초하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.
- [85] 양자화부(130)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로

전송되고, 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(양자화된 변환 계수들에 관한 정보)를 인코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보는 레지듀얼 정보라고 불릴 수 있다. 양자화부(130)는 계수 스캔 순서(scan order)를 기반으로 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있고, 상기 1차원 벡터 형태의 양자화된 변환 계수들을 기반으로 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 생성할 수도 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb),

CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예컨대 선택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)로부터 출력된 신호는 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 인코딩 장치(100)의 내/외부 엘리먼트로서 구성될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(190)의 구성요소일 수도 있다.

- [86] 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들은 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호를 복원할 수 있다. 가산부(155)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)가 생성될 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

- [87] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(160)은 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(170), 구체적으로 메모리(170)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(160)은 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는

바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 필터링 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

[88] 메모리(170)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 인코딩 장치는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 인코딩 장치(100)와 디코딩 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

[89] 메모리(170) DPB는 수정된 복원 픽처를 인터 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(180)에 전달할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.

[90] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오/이미지 신호의 디코딩이 수행되는 디코딩 장치의 개략적인 블록도를 나타낸다.

[91] 도 2를 참조하면, 디코딩 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다. 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 예측부라고 불릴 수 있다. 즉, 예측부는 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)를 포함할 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)를 합쳐서 레지듀얼 처리부라고 불릴 수 있다. 즉, 레지듀얼 처리부는 역양자화부(220), 역변환부(230)를 포함할 수 있다. 상술한 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 또는 프로세서)에 의하여 구성될 수 있다. 또한 메모리(170)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구성될 수도 있다.

[92] 비디오/이미지 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 디코딩 장치(200)는 도 1의 인코딩 장치에서 비디오/이미지 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 디코딩 장치(200)는 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있고, 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛 또는 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조 및/또는 바이너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 그리고, 디코딩 장치(200)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.

[93] 디코딩 장치(200)는 도 1의 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 디코딩될

수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(ex. 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 골롬 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 등을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(2110)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인tra 예측부(260) 및 인트라 예측부(265))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 역양자화부(220)로 입력될 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(240)으로 제공될 수 있다. 한편, 인코딩 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 디코딩 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 더 구성될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(210)의 구성요소일 수도 있다.

- [94] 역양자화부(220)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캔 순서를 기반으로 재정렬을 수행할 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [95] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득하게 된다.
- [96] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(210)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인트라 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [97] 인트라 예측부(265)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 예측 모드에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라

예측에서 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(265)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.

- [98] 인트라 예측부(260)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인트라 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인트라 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인트라 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(260)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인트라 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측의 모드를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [99] 가산부(235)는 획득된 레지듀얼 신호를 인트라 예측부(260) 또는 인트라 예측부(265)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다.
- [100] 가산부(235)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인트라 예측을 위하여 사용될 수도 있다.
- [101]
- [102] *필터링부(240)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(240)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(250), 구체적으로 메모리(250)의 DPB에 전송할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [103] 메모리(250)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인트라 예측부(260)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임

정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(265)에 전달할 수 있다.

- [104] 본 명세서에서, 인코딩 장치(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)에서 설명된 실시예들은 각각 디코딩 장치(200)의 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.

[105]

[106] **Block Partitioning**

- [107] 본 문서에 따른 비디오/영상 코딩 방법은 다양한 세부 기술들에 기반하여 수행될 수 있으며, 각각의 세부 기술들을 개략적으로 설명하면 다음과 같다. 이하 설명되는 기술들은 상술한 및/또는 후술되는 비디오/영상 인코딩/디코딩 절차에서의 예측, 레지듀얼 처리((역)변환, (역)양자화 등), 선택스 요소 코딩, 필터링, 파티셔닝/분할 등의 관련 절차에 연관될 수 있음은 당업자에게 자명하다.

- [108] 본 문서에 따른 블록 파티셔닝 절차는 상술한 인코딩 장치의 영상 분할부(110)에서 수행되어, 파티셔닝 관련 정보가 엔트로피 인코딩부(190)에서 (인코딩) 처리되어 비트스트림 형태로 디코딩 장치로 전달될 수 있다. 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림으로부터 획득한 상기 파티셔닝 관련 정보를 기반으로 현재 픽처의 블록 파티셔닝 구조를 도출하고, 이를 기반으로 영상 디코딩을 위한 일련의 절차(ex. 예측, 레지듀얼 처리, 블록 복원, 인루프 필터링 등)를 수행할 수 있다.

[109] **Partitioning of picture into CTUs**

- [110] 픽처들은 코딩 트리 유닛들 (CTUs)의 시퀀스로 분할될(divided into a sequence) 수 있다. CTU는 코딩 트리 블록(CTB)에 대응될 수 있다. 혹은 CTU는 루마 샘플들의 코딩 트리 블록과, 대응하는 크로마 샘플들의 두개의 코딩 트리 블록들을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 세가지 샘플 어레이를 포함하는 픽처에 대하여, CTU는 루마 샘플들의 NxN 블록과 크로마 샘플들의 두개의 대응 블록들을 포함할 수 있다.

- [111] 코딩 및 예측 등을 위한 CTU의 최대 허용 사이즈는 변환을 위한 CTU의 최대 허용 사이즈와 다를 수 있다. 예를 들어, CTU 내 루마 블록의 최대 허용 사이즈는 128x128일 수 있다.

[112] **Partitioning of the CTUs using a tree structure**

- [113] CTU는 쿼드트리(quad-tree, QT) 구조를 기반으로 CU들로 분할될 수 있다. 쿼드트리 구조는 쿼터너리(quaternary) 트리 구조라고 불릴 수 있다. 이는 다양한 국지적 특징(local characteristic)을 반영하기 위함이다. 한편, 본 문서에서는 CTU는 쿼드트리 뿐 아니라 바이너리 트리(binary-tree, BT) 및 터너리 트리(ternary-tree, TT)을 포함하는 멀티타입 트리 구조 분할을 기반하여 분할될

수 있다. 이하, QTBT 구조라 함은 쿼드트리 및 바이너리 트리 기반 분할 구조를 포함할 수 있고, QTBT+라 함은 쿼드트리, 바이너리 트리 및 터너리 트리 기반 분할 구조를 포함할 수 있다. 또는, QTBT 구조는 쿼드트리, 바이너리 트리 및 터너리 트리 기반 분할 구조를 포함할 수도 있다. 코딩 트리 구조에서, CU는 정사각형 또는 직사각형 모양을 가질 수 있다. CTU는 먼저 쿼드트리 구조로 분할될 수 있다. 이후 쿼드트리 구조의 리프 노드들은 멀티타입 트리 구조에 의하여 추가적으로 분할될 수 있다.

- [114] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 멀티타입 트리 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [115] 본 발명의 일 실시예에서, 멀티타입 트리 구조는 도 3에 도시된 바와 같은 4개의 분할 타입을 포함할 수 있다. 상기 4개의 분할 타입은 수직 바이너리 분할(vertical binary splitting, SPLIT_BT_VER), 수평 바이너리 분할(horizontal binary splitting, SPLIT_BT_HOR), 수직 터너리 분할(vertical ternary splitting, SPLIT_TT_VER), 수평 터너리 분할(horizontal ternary splitting, SPLIT_TT_HOR)을 포함할 수 있다. 상기 멀티타입 트리 구조의 리프 노드들은 CU들이라고 불릴 수 있다. 이러한 CU들은 예측 및 변환 절차를 위하여 사용될 수 있다. 본 문서에서 일반적으로 CU, PU, TU는 동일한 블록 사이즈를 가질 수 있다. 다만, 최대 허용 변환 길이(maximum supported transform length)가 CU의 컬러 성분(colour component)의 너비 또는 높이보다 작은 경우에는 CU와 TU가 서로 다른 블록 사이즈를 가질 수 있다.
- [116] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 멀티타입 트리를 수반하는 쿼드트리(quadtree with nested multi-type tree) 구조의 파티션 분할 정보의 시그널링 메커니즘을 예시하는 도면이다.
- [117] 여기서, CTU는 쿼드트리의 루트(root)로 취급되며, 쿼드트리 구조로 처음으로 파티셔닝된다. 각 쿼드트리 리프 노드는 이후 멀티타입 트리 구조로 더 파티셔닝될 수 있다. 멀티타입 트리 구조에서, 제1 플래그(a first flag, ex. mtt_split_cu_flag)가 해당 노드가 추가적으로 파티셔닝되는지를 지시하기 위하여 시그널링된다. 만약 해당 노드가 추가적으로 파티셔닝되는 경우, 제2 플래그(a second flag, ex. mtt_split_cu_verticla_flag)가 분할 방향(splitting direction)을 지시하기 위하여 시그널링될 수 있다. 그 후 제3 플래그(a third flag, ex. mtt_split_cu_binary_flag)가 분할 타입이 바이너리 분할인지 터너리 분할인지 여부를 지시하기 위하여 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 상기 mtt_split_cu_vertical_flag 및 상기 mtt_split_cu_binary_flag를 기반으로, CU의 멀티타입 트리 분할 모드(multi-type tree splitting mode, MttSplitMode)가 다음 표 1과 같이 도출될 수 있다.

[118]

[표1]

MttSplitMode	mtt_split_cu_vertical_flag	mtt_split_cu_binary_flag
SPLIT_TT_HOR	0	0
SPLIT_BT_HOR	0	1
SPLIT_TT_VER	1	0
SPLIT_BT_VER	1	1

- [119] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 쿼드트리 및 수반되는 멀티타입 트리(quadtree and nested multi-type tree) 구조를 기반으로 CTU를 다중 CU들로 분할하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [120] 여기서, 볼드 블록 엣지들(bold block edges)는 쿼드트리 파티셔닝을, 나머지 엣지들은 멀티타입 트리 파티셔닝을 나타낸다. 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 파티션은 컨텐츠-어댑티드 코딩 트리 구조를 제공할 수 있다. CU는 코딩 블록(CB)에 대응될 수 있다. 혹은 CU는 루마 샘플들의 코딩 블록과, 대응하는 크로마 샘플들의 두개의 코딩 블록들을 포함할 수 있다. CU의 사이즈는 CTU만큼 클 수도 있고, 또는 루마 샘플 단위에서 4x4 만큼 작을 수도 있다. 예를 들어, 4:2:0 컬러 포맷(or 크로마 포맷)인 경우, 최대 크로마 CB 사이즈는 64x64이고 최소 크로마 CB 사이즈는 2x2일 수 있다.
- [121] 본 문서에서 예를 들어, 최대 허용 루마 TB 사이즈는 64x64이고, 최대 허용 크로마 TB 사이즈는 32x32일 수 있다. 만약 상기 트리 구조에 따라 분할된 CB의 너비 또는 높이가 최대 변환 너비 또는 높이보다 큰 경우, 해당 CB는 자동적으로(또는 명시적으로) 수평 및 수직 방향의 TB 사이즈 제한을 만족할 때까지 분할될 수 있다.
- [122] 한편, 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 트리 스킴을 위하여, 다음 파라미터들이 SPS 선택스 요소로 정의 및 식별될 수 있다.
- [123] - CTU size: the root node size of a quaternary tree
- [124] - MinQTSIZE: the minimum allowed quaternary tree leaf node size
- [125] - MaxBtSize: the maximum allowed binary tree root node size
- [126] - MaxTtSize: the maximum allowed ternary tree root node size
- [127] - MaxMttDepth: the maximum allowed hierarchy depth of multi-type tree splitting from a quadtree leaf
- [128] - MinBtSize: the minimum allowed binary tree leaf node size
- [129] - MinTtSize: the minimum allowed ternary tree leaf node size
- [130] 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 트리 구조의 일 예로, CTU 사이즈는

128x128 루마 샘플들 및 두개의 대응하는 크로마 샘플들의 64x64 블록들로 설정될 수 있다(4:2:0 크로마 포맷에서). 이 경우, MinOTSize는 16x16으로 설정되고, MaxBtSize는 128x128로 설정되고, MaxTtSize는 64x64로 설정되고, MinBtSize 및 MinTtSize (for both width and height)는 4x4로, 그리고 MaxMttDepth는 4로 설정될 수 있다. 퀴드트리 파티셔닝은 CTU에 적용되어 퀴드트리 리프 노드들을 생성할 수 있다. 퀴드트리 리프 노드는 리프 QT 노드라고 불릴 수 있다. 퀴드트리 리프 노드들은 16x16 사이즈 (i.e. the MinOTSize)로부터 128x128 사이즈(i.e. the CTU size)를 가질 수 있다. 만약 리프 QT 노드가 128x128인 경우, 추가적으로 바이너리 트리/터너리 트리으로 분할되지 않을 수 있다. 이는 이 경우 분할되더라도 MaxBtSize 및 MaxTtSize (i.e. 64x64)를 초과하기 때문이다. 이 외의 경우, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리으로 추가적으로 분할될 수 있다. 그러므로, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리에 대한 루트 노드(root node)이고, 리프 QT 노드는 멀티타입 트리 뎁스(mttDepth) 0 값을 가질 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 뎁스가 MaxMttdepth (ex. 4)에 도달한 경우, 더 이상 추가 분할은 고려되지 않을 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 노드의 너비가 MinBtSize와 같고, 2xMinTtSize보다 작거나 같을 때, 더 이상 추가적인 수평 분할은 고려되지 않을 수 있다. 만약, 멀티타입 트리 노드의 높이가 MinBtSize와 같고, 2xMinTtSize보다 작거나 같을 때, 더 이상 추가적인 수직 분할은 고려되지 않을 수 있다.

- [131] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 터너리 트리(ternary-tree) 분할을 제한하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [132] 도 6을 참조하면, 하드웨어 디코더에서의 64x64 루마 블록 및 32x32 크로마 파이프라인 디자인을 허용하기 위하여, TT 분할은 특정 경우 제한될 수 있다. 예를 들어, 루마 코딩 블록의 너비 또는 높이가 기 설정된 특정 값(예컨대, 32, 64)보다 큰 경우, 도 6에 도시된 바와 같이, TT 분할이 제한될 수 있다.
- [133] 본 문서에서, 코딩 트리 스킴은 루마 및 크로마 블록이 개별적(separate) 블록 트리 구조를 가지는 것을 지원할 수 있다. P 및 B 슬라이스들에 대하여, 하나의 CTU 내 루마 및 크로마 CTB들은 동일한 코딩 트리 구조를 갖도록 제한될 수 있다. 그러나, I 슬라이스들에 대하여, 루마 및 크로마 블록들은 서로 개별적 블록 트리 구조를 가질 수 있다. 만약 개별적 블록 트리 모드가 적용되는 경우, 루마 CTB는 특정 코딩 트리 구조를 기반으로 CU들로 분할되고, 크로마 CTB는 다른 코딩 트리 구조를 기반으로 크로마 CU들로 분할될 수 있다. 이는, I 슬라이스 내 CU는 루마 성분의 코딩 블록 또는 두 크로마 성분들의 코딩 블록들로 구성되고, P 또는 B 슬라이스의 CU는 세가지 컬러 성분의 블록들로 구성될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [134] 상술한 “Partitioning of the CTUs using a tree structure”에서 멀티타입 트리를 수반한 퀴드트리 코딩 트리 구조에 대하여 설명하였으나, CU가 분할되는 구조는 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, BT 구조 및 TT 구조는 다수 분할 트리

(Multiple Partitioning Tree, MPT) 구조에 포함되는 개념으로 해석될 수 있고, CU는 QT 구조 및 MPT 구조를 통해 분할된다고 해석할 수 있다. QT 구조 및 MPT 구조를 통해 CU가 분할되는 일 예에서, QT 구조의 리프 노드가 몇 개의 블록으로 분할되는지에 관한 정보를 포함하는 선택스 요소(예를 들어, MPT_split_type) 및 QT 구조의 리프 노드가 수직과 수평 중 어느 방향으로 분할되는지에 관한 정보를 포함하는 선택스 요소(예를 들어, MPT_split_mode)가 시그널링 됨으로써 분할 구조가 결정될 수 있다.

- [135] 또 다른 예에서, CU는 QT 구조, BT 구조 또는 TT 구조와 다른 방법으로 분할될 수 있다. 즉, QT 구조에 따라 하위 텍스의 CU가 상위 텍스의 CU의 1/4 크기로 분할되거나, BT 구조에 따라 하위 텍스의 CU가 상위 텍스의 CU의 1/2 크기로 분할되거나, TT 구조에 따라 하위 텍스의 CU가 상위 텍스의 CU의 1/4 또는 1/2 크기로 분할되는 것과 달리, 하위 텍스의 CU는 경우에 따라 상위 텍스의 CU의 1/5, 1/3, 3/8, 3/5, 2/3 또는 5/8 크기로 분할될 수 있으며, CU가 분할되는 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [136] 만약 트리 노드 블록의 부분(a portion)이 하단(bottom) 또는 오른쪽(right) 픽처 바운더리를 초과하는(exceeds) 경우, 해당 트리 노드 블록은 모든 코딩된 CU의 모든 샘플들이 상기 픽처 바운더리들 내에 위치하도록 제한될 수 있다. 이 경우 예를 들어 다음과 같은 분할 규칙이 적용될 수 있다.
- [137] - If a portion of a tree node block exceeds both the bottom and the right picture boundaries,
- [138] - If the block is a QT node and the size of the block is larger than the minimum QT size, the block is forced to be split with QT split mode.
- [139] - Otherwise, the block is forced to be split with SPLIT_BT_HOR mode
- [140] - Otherwise if a portion of a tree node block exceeds the bottom picture boundaries,
- [141] - If the block is a QT node, and the size of the block is larger than the minimum QT size, and the size of the block is larger than the maximum BT size, the block is forced to be split with QT split mode.
- [142] - Otherwise, if the block is a QT node, and the size of the block is larger than the minimum QT size and the size of the block is smaller than or equal to the maximum BT size, the block is forced to be split with QT split mode or SPLIT_BT_HOR mode.
- [143] - Otherwise (the block is a BTT node or the size of the block is smaller than or equal to the minimum QT size), the block is forced to be split with SPLIT_BT_HOR mode.
- [144] - Otherwise if a portion of a tree node block exceeds the right picture boundaries,
- [145] - If the block is a QT node, and the size of the block is larger than the minimum QT size, and the size of the block is larger than the maximum BT size, the block is forced to be split with QT split mode.
- [146] - Otherwise, if the block is a QT node, and the size of the block is larger than the minimum QT size and the size of the block is smaller than or equal to the maximum

BT size, the block is forced to be split with QT split mode or SPLIT_BT_VER mode.

[147] - Otherwise (the block is a BTT node or the size of the block is smaller than or equal to the minimum QT size), the block is forced to be split with SPLIT_BT_VER mode.

[148] 한편, 상술한 멀티타입 트리를 수반한 쿼드트리 코딩 블록 구조는 매우 유연한 블록 파티셔닝 구조를 제공할 수 있다. 멀티타입 트리에 지원되는 분할 타입들 때문에, 다른 분할 패턴들이 경우에 따라서 잠재적으로 동일한 코딩 블록 구조 결과를 가져올 수 있다. 이러한 리던던트(redundant)한 분할 패턴들의 발생을 제한함으로써 파티셔닝 정보의 데이터량을 줄일 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 설명한다.

[149] 도 7은 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 바이너리 트리 분할 및 터너리 트리 분할에서 발생할 수 있는 리던던트 분할 패턴들을 예시하는 도면이다.

[150] 도 7에 도시된 바와 같이, 2단계 레벨의 한 방향에 대한 연속적인 바이너리 분할(two levels of consecutive binary splits in one direction)은, 터너리 분할 이후 센터 파티션에 대한 바이너리 분할과 동일한 코딩 블록 구조를 갖는다. 이러한 경우, 터너리 트리 분할의 센터 파티션에 대한 바이너리 트리 분할 (in the given direction)은 제한될 수 있다. 이러한 제한은 모든 픽처들의 CU들에 대하여 적용될 수 있다. 이러한 특정 분할이 제한되는 경우, 대응하는 선택스 요소들의 시그널링은 이러한 제한되는 경우를 반영하여 수정될 수 있고, 이를 통하여 파티셔닝을 위하여 시그널링되는 비트수를 줄일 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 예와 같이, CU의 센터 파티션에 대한 바이너리 트리 분할이 제한되는 경우, 분할이 바이너리 분할인지 터너리 분할인지 여부를 가리키는 `mtt_split_cu_binary_flag` 선택스 요소는 시그널링되지 않고, 그 값은 0으로 디코더에 의하여 추론될 수 있다.

[151]

[152] **예측(prediction)**

[153] 디코딩이 수행되는 현재 처리 유닛을 복원하기 위해서 현재 처리 유닛이 포함된 현재 픽처 또는 다른 픽처들의 디코딩된 부분을 이용할 수 있다.

[154] 복원에 현재 픽처만을 이용하는, 즉 화면내 예측만을 수행하는 픽처(슬라이스)를 인트라 픽처 또는 I 픽처(슬라이스), 각 유닛을 예측하기 위하여 최대 하나의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽처(슬라이스)를 예측 픽처(predictive picture) 또는 P 픽처(슬라이스), 최대 두 개의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽처(슬라이스)를 쌍예측 픽처(Bi-predictive picture) 또는 B 픽처(슬라이스)라고 지칭할 수 있다.

[155] 인트라 예측은 동일한 디코딩된 픽처(또는 슬라이스)의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 등)으로부터 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.

[156] 이하, 인터 예측에 대하여 보다 상세히 살펴본다.

[157]

[158] 인터 예측(Inter prediction)(또는 화면 간 예측)

[159] 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 또는 움직임 벡터 등)의 기반하여 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 이외의 복원된 다른 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.

[160] 인터 예측(또는 픽처간 예측)은 픽처들 사이에 존재하는 중복성을 제거하는 기술로 대부분 움직임 추정(motion estimation) 및 움직임 보상(motion compensation)을 통해 이루어진다.

[161] 본 발명은 앞서 도 1 및 도 2에서 설명한 인터 예측 방법의 세부 기술을 설명하는 것으로 디코더의 경우 후술하는 도 10의 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법 및 도 11의 디코딩 장치 내 인터 예측부로 나타낼 수 있다. 더불어 인코더의 경우, 후술하는 도 8의 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법 및 도 9의 인코딩 장치 내 인터 예측부로 나타낼 수 있다. 더하여, 도 8 및 도 9에 의해 인코딩된 데이터는 비트스트림의 형태로 저장될 수 있다.

[162] 인코딩 장치/디코딩 장치의 예측부는 블록 단위로 인터 예측을 수행하여 예측 샘플을 도출할 수 있다. 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처(들)의 데이터 요소들(e.g. 샘플값들, 또는 움직임 정보 등)에 의존적인 방법으로 도출되는 예측을 나타낼 수 있다. 현재 블록에 인터 예측이 적용되는 경우, 참조 픽처 인덱스가 가리키는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록(예측 샘플 어레이)을 유도할 수 있다.

[163] 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 현재 블록의 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 타입(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다.

[164] 인터 예측이 적용되는 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있으며, 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 예를 들어, 현재 블록의 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트가 구성될 수 있고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 선택(사용)되는지를 지시하는 플래그 또는 인덱스 정보가 시그널링될 수 있다.

- [165] 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 현재 블록의 움직임 정보는 선택된 주변 블록의 움직임 정보와 같을 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수 있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 선택된 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference)은 시그널링될 수 있다. 이 경우 상기 움직임 벡터 예측자 및 움직임 벡터 차분의 합을 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.
- [166] 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 인터 예측 기반 비디오/영상 인코딩 방법 및 본 발명의 실시예에 따른 인코딩 장치 내 인터 예측부를 예시하는 도면이다.
- [167] 도 8 및 도 9를 참조하면, S801은 인코딩 장치의 인터 예측부(180)에 의하여 수행될 수 있고, S802는 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로, S802는 인코딩 장치의 감산부(115)에 의하여 수행될 수 있다. S803에서 예측 정보는 인터 예측부(180)에 의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 인코딩될 수 있다. S803에서 레지듀얼 정보는 레지듀얼 처리부에 의하여 도출되고, 엔트로피 인코딩부(190)에 의하여 인코딩될 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [168] 상술한 바와 같이 상기 레지듀얼 샘플들은 인코딩 장치의 변환부(120)를 통하여 변환 계수들로 도출되고, 상기 변환 계수들은 양자화부(130)를 통하여 양자화된 변환 계수들로 도출될 수 있다. 상기 양자화된 변환 계수들에 관한 정보가 레지듀얼 코딩 절차를 통하여 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩될 수 있다.
- [169] 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 인터 예측을 수행한다(S801). 인코딩 장치는 현재 블록의 인터 예측 모드 및 움직임 정보를 도출하고, 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측 모드 결정, 움직임 정보 도출 및 예측 샘플들 생성 절차는 동시에 수행될 수도 있고, 어느 한 절차가 다른 절차보다 먼저 수행될 수도 있다. 예를 들어, 인코딩 장치의 인터 예측부(180)는 예측 모드 결정부(181), 움직임 정보 도출부(182), 예측 샘플 도출부(183)를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부(181)에서 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부(182)에서 상기 현재 블록의 움직임 정보를 도출하고, 예측 샘플 도출부(183)에서 상기 현재 블록의 움직임 샘플들을 도출할 수 있다.
- [170] 예를 들어, 인코딩 장치의 인터 예측부(180)는 움직임 추정(motion estimation)을 통하여 참조 픽처들의 일정 영역(서치 영역) 내에서 상기 현재 블록과 유사한 블록을 서치하고, 상기 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조

블록을 도출할 수 있다. 이를 기반으로 상기 참조 블록이 위치하는 참조 픽처를 가리키는 참조 픽처 인덱스를 도출하고, 상기 참조 블록과 상기 현재 블록의 위치 차이를 기반으로 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 인코딩 장치는 다양한 예측 모드들 중 상기 현재 블록에 대하여 적용되는 모드를 결정할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 다양한 예측 모드들에 대한 RD cost를 비교하고 상기 현재 블록에 대한 최적의 예측 모드를 결정할 수 있다.

[171] 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 후술하는 머지 후보 리스트를 구성하고, 상기 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 가리키는 참조 블록들 중 상기 현재 블록과 중 상기 현재 블록과의 차이가 최소 또는 일정 기준 이하인 참조 블록을 도출할 수 있다. 이 경우 상기 도출된 참조 블록과 연관된 머지 후보가 선택되며, 상기 선택된 머지 후보를 가리키는 머지 인덱스 정보가 생성되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출할 수 있다.

[172] 다른 예로, 인코딩 장치는 상기 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 후술하는 (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, 상기 (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 상기 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상술한 움직임 추정에 의하여 도출된 참조 블록을 가리키는 움직임 벡터가 상기 현재 블록의 움직임 벡터로 이용될 수 있으며, 상기 mvp 후보들 중 상기 현재 블록의 움직임 벡터와의 차이가 가장 작은 움직임 벡터를 갖는 mvp 후보가 상기 선택된 mvp 후보가 될 있다. 상기 현재 블록의 움직임 벡터에서 상기 mvp를 뺀 차분인 MVD(motion vector difference)가 도출될 수 있다. 이 경우 상기 MVD에 관한 정보가 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 또한, (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 상기 참조 픽처 인덱스의 값은 참조 픽처 인덱스 정보 구성되어 별도로 상기 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다.

[173] 인코딩 장치는 상기 예측 샘플들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다(S802). 인코딩 장치는 상기 현재 블록의 원본 샘플들과 상기 예측 샘플들의 비교를 통하여 상기 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.

[174] 인코딩 장치는 예측 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 영상 정보를 인코딩한다(S803). 인코딩 장치는 인코딩된 영상 정보를 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 상기 예측 정보는 상기 예측 절차에 관련된 정보들로 예측 모드 정보(ex. skip flag, merge flag or mode index 등) 및 움직임 정보에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보에 관한 정보는 움직임 벡터를 도출하기 위한 정보인 후보 선택 정보(ex. merge index, mvp flag or mvp index)를 포함할 수 있다. 또한 상기 움직임 정보에 관한 정보는 상술한 MVD에 관한 정보 및/또는 참조 픽처 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

[175] 또한, 상기 움직임 정보에 관한 정보는 L0 예측, L1 예측, 또는 쌍(bi) 예측이

적용되는지 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 정보이다. 상기 레지듀얼 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 대한 양자화된 변환 계수들에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [176] 출력된 비트스트림은 (디지털) 저장매체에 저장되어 디코딩 장치로 전달될 수 있고, 또는 네트워크를 통하여 디코딩 장치로 전달될 수도 있다.
- [177] 한편, 상술한 바와 같이 인코딩 장치는 상기 참조 샘플들 및 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처(복원 샘플들 및 복원 블록 포함)를 생성할 수 있다. 이는 디코딩 장치에서 수행되는 것과 동일한 예측 결과를 인코딩 장치에서 도출하기 위함이며, 이를 통하여 코딩 효율을 높일 수 있기 때문이다. 따라서, 인코딩 장치는 복원 픽처(또는 복원 샘플들, 복원 블록)를 메모리에 저장하고, 인터 예측을 위한 참조 픽처로 활용할 수 있다. 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [178] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 인터 예측 기반 비디오/영상 디코딩 방법 및 본 발명의 실시예에 따른 디코딩 장치 내 인터 예측부를 예시하는 도면이다.
- [179] 도 10 및 도 11을 참조하면, 디코딩 장치는 상기 인코딩 장치에서 수행된 동작과 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 디코딩 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 현재 블록에 예측을 수행하고 예측 샘플들을 도출할 수 있다.
- [180] S1001 내지 S1003은 디코딩 장치의 인터 예측부(260)에 의하여 수행될 수 있고, S1004의 레지듀얼 정보는 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 디코딩 장치의 레지듀얼 처리부는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. 구체적으로 상기 레지듀얼 처리부의 역양자화부(220)는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 양자화된 변환 계수들을 기반으로, 역양자화를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 레지듀얼 처리부의 역변환부(230)는 상기 변환 계수들에 대한 역변환을 수행하여 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다. S1005은 디코딩 장치의 가산부(235) 또는 복원부에 의하여 수행될 수 있다.
- [181] 구체적으로 디코딩 장치는 수신된 예측 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정할 수 있다(S1001). 디코딩 장치는 상기 예측 정보 내의 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 어떤 인터 예측 모드가 적용되는지 결정할 수 있다.
- [182] 예를 들어, 상기 merge flag를 기반으로 상기 현재 블록에 상기 머지 모드가 적용되지 또는 (A)MVP 모드가 결정되는지 여부를 결정할 수 있다. 또는 상기 mode index를 기반으로 다양한 인터 예측 모드 후보들 중 하나를 선택할 수 있다. 상기 인터 예측 모드 후보들은 스킵 모드, 머지 모드 및/또는 (A)MVP 모드를 포함할 수 있고, 또는 후술하는 다양한 인터 예측 모드들을 포함할 수 있다.
- [183] 디코딩 장치는 상기 결정된 인터 예측 모드를 기반으로 상기 현재 블록의

움직임 정보를 도출한다(S1002). 예를 들어, 디코딩 장치는 상기 현재 블록에 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우, 후술하는 머지 후보 리스트를 구성하고, 상기 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들이 중 하나의 머지 후보를 선택할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(merge index)를 기반으로 수행될 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출할 수 있다. 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보가 상기 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다.

[184] 다른 예로, 디코딩 장치는 상기 현재 블록에 (A)MVP 모드가 적용되는 경우, 후술하는 (A)MVP 후보 리스트를 구성하고, 상기 (A)MVP 후보 리스트에 포함된 mvp (motion vector predictor) 후보들 중 선택된 mvp 후보의 움직임 벡터를 상기 현재 블록의 mvp로 이용할 수 있다. 상기 선택은 상술한 선택 정보(mvp flag or mvp index)를 기반으로 수행될 수 있다. 이 경우 상기 MVD에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 MVD를 도출할 수 있으며, 상기 현재 블록의 mvp와 상기 MVD를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 또한, 상기 참조 픽처 인덱스 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 상기 현재 블록에 관한 참조 픽처 리스트 내에서 상기 참조 픽처 인덱스가 가리키는 픽처가 상기 현재 블록의 인터 예측을 위하여 참조되는 참조 픽처로 도출될 수 있다.

[185] 한편, 후술하는 바와 같이 후보 리스트 구성 없이 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있으며, 이 경우 후술하는 예측 모드에서 개시된 절차에 따라 상기 현재 블록의 움직임 정보가 도출될 수 있다. 이 경우 상술한 바와 같은 후보 리스트 구성은 생략될 수 있다.

[186] 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다(S1003). 이 경우 상기 현재 블록의 참조 픽처 인덱스를 기반으로 상기 참조 픽처를 도출하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터가 상기 참조 픽처 상에서 가리키는 참조 블록의 샘플들을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 후술하는 바와 같이 경우에 따라 상기 현재 블록의 예측 샘플들 중 전부 또는 일부에 대한 예측 샘플 필터링 절차가 더 수행될 수 있다.

[187] 예를 들어, 디코딩 장치의 인터 예측부(260)는 예측 모드 결정부(261), 움직임 정보 도출부(262), 예측 샘플 도출부(263)를 포함할 수 있으며, 예측 모드 결정부(261)에서 수신된 예측 모드 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 모드를 결정하고, 움직임 정보 도출부(262)에서 수신된 움직임 정보에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 정보(움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스 등)를 도출하고, 예측 샘플 도출부(263)에서 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

[188] 디코딩 장치는 수신된 레지듀얼 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 생성한다(S1004). 디코딩 장치는 상기 예측 샘플들 및 상기

레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1005). 이후 상기 복원 픽처에 인루프 필터링 절차 등이 더 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.

- [189] 상술한 바와 같이 인터 예측 절차는 인터 예측 모드 결정 단계, 결정된 예측 모드에 따른 움직임 정보 도출 단계, 도출된 움직임 정보에 기반한 예측 수행(예측 샘플 생성) 단계를 포함할 수 있다.

[190]

[191] 인터 예측 모드 결정 (Determination of inter prediction mode)

- [192] 픽처 내 현재 블록의 예측을 위하여 다양한 인터 예측 모드가 사용될 수 있다. 예를 들어, 머지 모드, 스킵 모드, MVP 모드, 어파인(Affine) 모드 등 다양한 모드가 사용될 수 있다. DMVR (Decoder side motion vector refinement) 모드, AMVR(adaptive motion vector resolution) 모드 등이 부수적인 모드로 더 사용될 수 있다. 어파인 모드는 어파인 움직임 예측(affine motion prediction) 모드라고 불릴 수도 있다. MVP 모드는 AMVP(advanced motion vector prediction) 모드라고 불릴 수도 있다.

- [193] 현재 블록의 인터 예측 모드를 가리키는 예측 모드 정보가 인코딩 장치로부터 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 상기 예측 모드 정보는 비트스트림에 포함되어 디코딩 장치에 수신될 수 있다. 상기 예측 모드 정보는 다수의 후보 모드들 중 하나를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또는, 플래그 정보의 계층적 시그널링을 통하여 인터 예측 모드를 지시할 수도 있다. 이 경우 상기 예측 모드 정보는 하나 이상의 플래그들을 포함할 수 있다.

- [194] 예를 들어, 스킵 플래그를 시그널링하여 스킵 모드 적용 여부를 지시하고, 스킵 모드가 적용 안되는 경우에 머지 플래그를 시그널링하여 머지 모드 적용 여부를 지시하고, 머지 모드가 적용 안되는 경우에 MVP 모드 적용되는 것으로 지시하거나 추가적인 구분을 위한 플래그를 더 시그널링할 수도 있다. 어파인 모드는 독립적인 모드로 시그널링될 수도 있고, 또는 머지 모드 또는 MVP 모드 등에 종속적인 모드로 시그널링될 수도 있다. 예를 들어, 어파인 모드는 후술하는 바와 같이 머지 후보 리스트 또는 MVP 후보 리스트의 하나의 후보로 구성될 수도 있다.

[195]

[196] 움직임 정보 도출 (Derivation of motion information according to inter prediction mode)

- [197] 현재 블록의 움직임 정보를 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 인코딩 장치는 움직임 추정(motion estimation) 절차를 통하여 현재 블록에 대한 최적의 움직임 정보를 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 원본 픽처 내 원본 블록을 이용하여 상관성이 높은 유사한 참조 블록을 참조 픽처 내의 정해진 탐색 범위 내에서 분수 픽셀 단위로 탐색할 수 있고, 이를 통하여 움직임 정보를 도출할 수 있다. 블록의 유사성은 위상(phase) 기반 샘플 값들의

차를 기반으로 도출할 수 있다. 예를 들어, 블록의 유사성은 현재 블록(또는 현재 블록의 템플릿)과 참조 블록(또는 참조 블록의 템플릿) 간 SAD를 기반으로 계산될 수 있다. 이 경우 탐색 영역 내 SAD가 가장 작은 참조 블록을 기반으로 움직임 정보를 도출할 수 있다. 도출된 움직임 정보는 인터 예측 모드 기반으로 여러 방법에 따라 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다.

[198]

[199] 머지 모드 및 스킵 모드

[200] 도 12는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 머지 모드 또는 스킵 모드에서 이용되는 주변 블록을 설명하기 위한 도면이다.

[201] 머지 모드(merge mode)가 적용되는 경우, 현재 예측 블록의 움직임 정보가 직접적으로 전송되지 않고, 주변 예측 블록의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재 예측 블록의 움직임 정보를 유도하게 된다. 따라서, 머지 모드를 이용하였음을 알려주는 플래그 정보 및 주변의 어떤 예측 블록을 이용하였는지를 알려주는 머지 인덱스를 전송함으로써 현재 예측 블록의 움직임 정보를 지시할 수 있다.

[202] 인코더는 머지 모드를 수행하기 위해서 현재 예측 블록의 움직임 정보를 유도하기 위해 이용되는 머지 후보 블록(merge candidate block)을 탐색할 수 있다. 예를 들어, 상기 머지 후보 블록은 최대 5개까지 이용될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 그리고, 상기 머지 후보 블록의 최대 개수는 슬라이스 헤더(또는 타일 그룹 헤더)에서 전송될 수 있으며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 상기 머지 후보 블록들을 찾은 후, 인코더는 머지 후보 리스트를 생성할 수 있고, 이들 중 가장 작은 비용을 갖는 머지 후보 블록을 최종 머지 후보 블록으로 선택할 수 있다.

[203] 본 발명은 상기 머지 후보 리스트를 구성하는 머지 후보 블록에 대한 다양한 실시예를 제공한다.

[204] 상기 머지 후보 리스트는 예를 들어 5개의 머지 후보 블록을 이용할 수 있다. 예를 들어, 4개의 공간적 머지 후보(spatial merge candidate)와 1개의 시간적 머지 후보(temporal merge candidate)를 이용할 수 있다. 구체적인 예로, 공간적 머지 후보의 경우 도 12에 도시된 블록들을 공간적 머지 후보로 이용할 수 있다.

[205] 도 13은 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 머지 후보 리스트 구성 방법을 예시하는 흐름도이다.

[206] 도 13을 참조하면, 코딩 장치(인코더/디코더)는 현재 블록의 공간적 주변 블록들을 탐색하여 도출된 공간적 머지 후보들을 머지 후보 리스트에 삽입한다(S1301). 예를 들어, 상기 공간적 주변 블록들은 상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록, 좌측 주변 블록, 우상측 코너 주변 블록, 상측 주변 블록, 좌상측 코너 주변 블록들을 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 상술한 공간적 주변 블록들 이외에도 우측 주변 블록, 하측 주변 블록, 우하측 주변 블록 등 추가적인 주변 블록들이 더 상기 공간적 주변 블록들로 사용될 수 있다. 코딩 장치는 상기 공간적 주변 블록들을 우선순위를 기반으로 탐색하여 가용한

블록들을 검출하고, 검출된 블록들의 움직임 정보를 상기 공간적 머지 후보들로 도출할 수 있다. 예를 들어, 인코더 및 디코더는 도 12에 도시된 5개의 블록들을 A1, B1, B0, A0, B2의 순서대로 탐색하여, 가용한 후보들을 순차적으로 인덱싱하여 머지 후보 리스트로 구성할 수 있다.

- [207] 코딩 장치는 상기 현재 블록의 시간적 주변 블록을 탐색하여 도출된 시간적 머지 후보를 상기 머지 후보 리스트에 삽입한다(S1302). 상기 시간적 주변 블록은 상기 현재 블록이 위치하는 현재 픽처와 다른 픽처인 참조 픽처 상에 위치할 수 있다. 상기 시간적 주변 블록이 위치하는 참조 픽처는 *collocated* 픽처 또는 *col* 픽처라고 불릴 수 있다. 상기 시간적 주변 블록은 상기 *col* 픽처 상에서의 상기 현재 블록에 대한 동일 위치 블록(*co-located block*)의 우하측 코너 주변 블록 및 우하측 센터 블록의 순서로 탐색될 수 있다.
- [208] 한편, *motion data compression*이 적용되는 경우, 상기 *col* 픽처에 일정 저장 단위마다 특정 움직임 정보를 대표 움직임 정보로 저장할 수 있다. 이 경우 상기 일정 저장 단위 내의 모든 블록에 대한 움직임 정보를 저장할 필요가 없으며 이를 통하여 *motion data compression* 효과를 얻을 수 있다. 이 경우, 일정 저장 단위는 예를 들어 16x16 샘플 단위, 또는 8x8 샘플 단위 등으로 미리 정해질 수도 있고, 또는 인코더에서 디코더로 상기 일정 저장 단위에 대한 사이즈 정보가 시그널링될 수도 있다. 상기 *motion data compression*이 적용되는 경우 상기 시간적 주변 블록의 움직임 정보는 상기 시간적 주변 블록이 위치하는 상기 일정 저장 단위의 대표 움직임 정보로 대체될 수 있다.
- [209] 즉, 이 경우 구현 측면에서 보면, 상기 시간적 주변 블록의 좌표에 위치하는 예측 블록이 아닌, 상기 시간적 주변 블록의 좌표(좌상단 샘플 포지션)를 기반으로 일정 값만큼 산술적 오른쪽 쉬프트 후 산술적 왼쪽 쉬프트 한 위치를 커버하는 예측 블록의 움직임 정보를 기반으로 상기 시간적 머지 후보가 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 일정 저장 단위가 2nx2n 샘플 단위인 경우, 상기 시간적 주변 블록의 좌표가 (xTnb, yTnb)라 하면, 수정된 위치인 ((xTnb>>n)<<n), (yTnb>>n)<<n))에 위치하는 예측 블록의 움직임 정보가 상기 시간적 머지 후보를 위하여 사용될 수 있다.
- [210] 구체적으로, 예를 들어, 상기 일정 저장 단위가 16x16 샘플 단위인 경우, 상기 시간적 주변 블록의 좌표가 (xTnb, yTnb)라 하면, 수정된 위치인 ((xTnb>>4)<<4), (yTnb>>4)<<4))에 위치하는 예측 블록의 움직임 정보가 상기 시간적 머지 후보를 위하여 사용될 수 있다. 또는 예를 들어, 상기 일정 저장 단위가 8x8 샘플 단위인 경우, 상기 시간적 주변 블록의 좌표가 (xTnb, yTnb)라 하면, 수정된 위치인 ((xTnb>>3)<<3), (yTnb>>3)<<3))에 위치하는 예측 블록의 움직임 정보가 상기 시간적 머지 후보를 위하여 사용될 수 있다.
- [211] 코딩 장치는 현재 머지 후보들의 개수가 최대 머지 후보들의 개수보다 작은지 여부를 확인할 수 있다(S1303). 상기 최대 머지 후보들의 개수는 미리 정의되거나 인코더에서 디코더로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 인코더는 상기

최대 머지 후보들의 개수에 관한 정보를 생성하고, 인코딩하여 비트스트림 형태로 상기 디코더로 전달할 수 있다. 상기 최대 머지 후보들의 개수가 다 채워지면 이후의 후보 추가 과정은 진행하지 않을 수 있다.

- [212] 상기 확인 결과 상기 현재 머지 후보들의 개수가 상기 최대 머지 후보들의 개수보다 작은 경우, 코딩 장치는 추가 머지 후보를 상기 머지 후보 리스트에 삽입한다(S1304). 상기 추가 머지 후보는 예를 들어 ATMVP, combined bi-predictive 머지 후보 (현재 슬라이스의 슬라이스 타입이 B 타입인 경우) 및/또는 영벡터 머지 후보를 포함할 수 있다.
- [213] 상기 확인 결과 상기 현재 머지 후보들의 개수가 상기 최대 머지 후보들의 개수보다 작지 않은 경우, 코딩 장치는 상기 머지 후보 리스트의 구성을 종료할 수 있다. 이 경우 인코더는 RD(rate-distortion) cost 기반으로 상기 머지 후보 리스트를 구성하는 머지 후보들 중 최적의 머지 후보를 선택할 수 있으며, 상기 선택된 머지 후보를 가리키는 선택 정보(ex. merge index)를 디코더로 시그널링할 수 있다. 디코더는 상기 머지 후보 리스트 및 상기 선택 정보를 기반으로 상기 최적의 머지 후보를 선택할 수 있다.
- [214] 상기 선택된 머지 후보의 움직임 정보가 상기 현재 블록의 움직임 정보로 사용될 수 있으며, 상기 현재 블록의 움직임 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 예측 샘플들을 도출할 수 있음을 상술한 바와 같다. 인코더는 상기 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록의 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있으며, 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 디코더로 시그널링할 수 있다. 디코더는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 도출된 레지듀얼 샘플들 및 상기 예측 샘플들을 기반으로 복원 샘플들을 생성하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [215] 스킵 모드(skip mode)가 적용되는 경우, 앞에서 머지 모드가 적용되는 경우와 동일한 방법으로 상기 현재 블록의 움직임 정보를 도출할 수 있다. 다만, 스킵 모드가 적용되는 경우 해당 블록에 대한 레지듀얼 신호가 생략되며 따라서 예측 샘플들이 바로 복원 샘플들로 이용될 수 있다.
- [216]
- [217] MVP 모드
- [218] 도 14는 본 발명이 적용되는 일 실시예에 따른 머지 후보 리스트 구성 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [219] MVP(Motion Vector Prediction) 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록(예를 들어, 앞서 도 12에서 설명한 주변 블록일 수 있다)의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록(또는 Col 블록)에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor, mvp) 후보 리스트가 생성될 수 있다. 즉, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록에 대응하는 움직임 벡터는 움직임 벡터 예측자 후보로 사용될 수 있다.
- [220] 상기 예측에 관한 정보는 상기 리스트에 포함된 움직임 벡터 예측자 후보들

중에서 선택된 최적의 움직임 벡터 예측자 후보를 지시하는 선택 정보(ex. MVP 플래그 또는 MVP 인덱스)를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부는 상기 선택 정보를 이용하여, 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 예측자 후보들 중에서, 현재 블록의 움직임 벡터 예측자를 선택할 수 있다. 인코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 움직임 벡터 차분(MVD)을 구할 수 있고, 이를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 즉, MVD는 현재 블록의 움직임 벡터에서 상기 움직임 벡터 예측자를 뺀 값으로 구해질 수 있다. 이 때, 디코딩 장치의 예측부는 상기 예측에 관한 정보에 포함된 움직임 벡터 차분을 획득하고, 상기 움직임 벡터 차분과 상기 움직임 벡터 예측자의 가산을 통해 현재 블록의 상기 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 디코딩 장치의 예측부는 참조 픽처를 지시하는 참조 픽처 인덱스 등을 상기 예측에 관한 정보로부터 획득 또는 유도할 수 있다. 예를 들어, 움직임 벡터 예측자 후보 리스트는 도 14에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.

[221]

[222] 어파인 모션 예측(Affine motion prediction)

[223] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 모션 모델들(motion models)의 예를 도시한다.

[224] 종래의 영상 압축 기술(예컨대, HEVC(high efficiency video coding))은 부호화 블록의 모션(motion)을 표현하기 위해 하나의 모션 벡터(motion vector)를 사용한다. 비록 블록마다 하나의 모션 벡터를 사용하는 방식이 블록 단위의 최적 모션을 표현했을 수 있지만, 실제 각 화소의 최적의 모션은 아닐 수 있다. 따라서, 화소 단위에서 최적의 모션 벡터를 결정할 수 있다면 부호화 효율을 높일 수 있을 것이다. 그리하여, 본 발명의 실시예는 다수의 모션 모델(multi motion model)을 사용하여 비디오 신호를 부호화 또는 복호화하는 모션 예측(motion prediction) 방법에 대하여 설명한다. 특히, 2개 내지 4개의 제어점의 모션 벡터를 이용하여 블록의 각 화소 단위 또는 서브 블록 단위에서 모션 벡터를 표현할 수 있으며, 이러한 복수의 제어점의 모션 벡터를 사용한 예측 기법은 어파인 모션 예측(affine motion prediction), 어파인 예측(affine prediction) 등으로 지칭될 수 있다.

[225] 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 모델(affine motion model)은 도 15에 도시된 바와 같은 4개의 모션 모델을 표현할 수 있다. Affine motion model이 표현할 수 있는 motion 중 3가지 motion(translation, scale, rotate)을 표현하는 affine motion model을 similarity(or simplified) affine motion model이라고 지칭하며, 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 설명의 편의를 위해 similarity(or simplified) affine motion model을 기준으로 설명하나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다.

[226]

[227] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측을 위한 제어점 모션 벡터의 예를 도시한다.

[228] 도 16과 같이 어파인 모션 예측은 2개의 제어점 모션 벡터(control point motion vector, CPMV) 쌍(pair), v_0 및 v_1 을 이용하여 블록이 포함하는 화소 위치(또는 서브 블록)의 모션 벡터를 결정할 수 있다. 이때 모션 벡터들의 집합은 어파인 모션 벡터 필드(motion vector field, MVF)로 지칭될 수 있다. 이때, 어파인 모션 벡터 필드는 아래의 수학적 식 1이 이용하여 결정될 수 있다.

[229] [수식 1]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * x - \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * x - \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * y + v_{0y} \end{cases}$$

[230] 수학적 식 1에서, $v_0(v_0=\{v_{0x}, v_{0y}\})$ 는 현재 블록(1300)의 좌상측 위치의 제1 제어점의 모션 벡터(CPMV0)를 나타내고, $v_1(v_1=\{v_{1x}, v_{1y}\})$ 은 현재 블록(1300)의 우상측 위치의 제2 제어점의 모션 벡터(CPMV1)를 나타낸다. 그리고, w 는 현재 블록(1300)의 너비(width)를 나타낸다. $v(v=\{v_x, v_y\})$ 는 $\{x, y\}$ 위치에서의 모션 벡터를 나타낸다. 서브 블록(또는 화소) 단위의 모션 벡터는 상기 수학적 식 1을 이용하여 유도될 수 있다. 일 실시예에서 모션 벡터 정밀도는 1/16 정밀도로 라운딩될 수 있다.

[231]

[232] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측이 적용된 블록의 각 서브 블록 별 모션 벡터의 예를 도시한다.

[233] 도 17을 참조하면, 부호화 또는 복호화 과정에서 어파인 모션 벡터 필드(MVF)는 화소 단위 혹은 블록 단위에서 결정될 수 있다. 즉, 어파인 움직임 예측에서 현재 블록의 움직임 벡터는 화소 단위 또는 서브 블록 단위로 유도될 수 있다.

[234] 화소 단위로 어파인 모션 벡터 필드가 결정되는 경우 각 화소값을 기준으로 모션 벡터가 얻어지고, 블록 단위의 경우 블록의 중앙 화소값을 기준으로 해당 블록의 모션 벡터가 얻어질 수 있다. 본 문서에서, 도 17과 같이 어파인 모션 벡터 필드(MVF)가 4*4 블록 단위에서 결정되는 경우가 가정된다. 다만, 이것은 설명의 편의를 위한 것이지 본 발명의 실시예가 한정되는 것은 아니다. 도 17은 부호화 블록이 16*16개의 샘플로 구성되고, 4*4 사이즈의 블록 단위로 어파인 모션 벡터 필드(MVF)가 결정되는 경우의 예를 도시한다.

[235] 어파인 모션 예측(affine motion prediction)은 어파인 머지 모드(affine merge mode 또는 AF_MERGE)와 어파인 인터 모드(affine inter mode 또는 AF_INTER)를 포함할 수 있다. AF_INTER 모드는 4개의 파라미터 기반 모션 모델을 이용하는 AF_4_INTER 모드와 6개의 파라미터 기반 모션 모델을 이용하는 AF_6_INTER 모드를 포함할 수 있다.

[236]

[237] 어파인 머지 모드(Affine merge mode)

- [238] AF_MERGE는 어파인 움직임 예측으로서 코딩된 주변 블록의 어파인 움직임 모델에 따라 제어점 모션 벡터 (Control Point Motion Vector: CPMV)를 결정한다. 검색 순서에서 어파인 코딩된 주변 블록은 AF_MERGE를 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 인접 블록이 어파인 움직임 예측으로서 코딩될 때, 현재 블록은 AF_MERGE로서 코딩될 수 있다.
- [239] 즉, 어파인 머지 모드가 적용되는 경우, 주변 블록의 CPMV들을 이용하여 현재 블록의 CPMV들을 도출될 수 있다. 이 경우 주변 블록의 CPMV들이 그대로 현재 블록의 CPMV들로 사용될 수도 있고, 주변 블록의 CPMV들이 상기 주변 블록의 사이즈 및 상기 현재 블록의 사이즈 등을 기반으로 수정되어 현재 블록의 CPMV들로 사용될 수 있다.
- [240] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 머지 모드(affine merge mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.
- [241] 어파인 머지(AF_MERGE) 모드에서, 인코더는 아래와 같은 과정과 같이 부호화를 수행할 수 있다.
- [242] 스텝-1: 현재 부호화 블록(1800)의 주변 블록 A 내지 E(1810, 1820, 1830, 1840, 1850)를 알파벳 순서대로 스캐닝(scanning)하고, 스캐닝 순서 기준 첫 번째로 어파인 예측 모드로 부호화된 블록을 어파인 머지(AF_MERGE)의 후보 블록으로 결정
- [243] 스텝-2: 결정된 후보 블록의 제어점 모션 벡터(CPMV)를 이용하여 어파인 모션 모델을 결정
- [244] 스텝-3: 후보 블록의 어파인 모션 모델에 따라 현재 블록(1800)의 제어점 모션 벡터(CPMV)가 결정되고, 현재 블록(1800)의 MVF 결정
- [245]
- [246] 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 예측이 적용된 주변 블록을 사용하여 어파인 모션 예측이 수행되는 블록의 예를 도시한다.
- [247] 예를 들어, 도 19와 같이 블록 A(1920)가 어파인 모드(affine mode)로 부호화된 경우, 블록 A(1920)을 후보 블록으로 결정한 후 블록 A(1920)의 제어점 모션 벡터(CPMV)들(예컨대, v2 및 v3)를 이용하여 어파인 모션 모델(affine motion model)을 유도한 후 현재 블록(1900)의 제어점 모션 벡터(CPMV) v0 및 v1을 결정할 수 있다. 현재 블록(1900)의 제어점 모션 벡터(CPMV)를 기반으로 하여 현재 블록(1900)의 어파인 모션 벡터 필드(MVF)가 결정되고, 부호화가 수행될 수 있다.
- [248]
- [249] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 주변 어파인 부호화 블록을 이용하여 머지 후보 리스트를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [250] 도 20을 참조하면, 어파인 머지 후보를 이용하여 CPMV 쌍을 결정하는 경우, 도 20에 도시된 바와 같은 후보가 사용될 수 있다. 도 20에서, 후보리스트의 스캔 순서는 A, B, C, D, E로 설정된 경우를 가정한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는

것은 아니며, 다양한 순서로 미리 설정될 수 있다.

[251] 실시예로서, 만약, 주변 블록(즉, A, B, C, D, E)에서 이용 가능한 어파인 모드(또는 어파인 예측)로 부호화된 후보(이하, 어파인 후보로 지칭될 수 있다)의 수가 0일 때, 현재 블록의 어파인 머지 모드는 스킵될 수 있다. 만약, 이용 가능한 어파인 후보의 수가 하나인 경우(예를 들어, A), 해당 후보의 움직임 모델이 현재 블록의 제어점 모션 벡터(CPMV_0 및 CPMV_1)를 유도하는데 이용될 수 있다. 이 경우, 해당 후보를 지시하는 인덱스가 요구(또는 코딩)되지 않을 수 있다. 만약, 이용 가능한 어파인 후보의 수가 둘 이상인 경우, 스캐닝 순서 상 2개의 후보가 AF_MERGE에 대한 후보 리스트로 구성될 수 있다. 이 경우, 후보 리스트 내에서 선택된 후보를 지시하는 인덱스와 같은 후보 선택 정보가 시그널링될 수 있다. 상기 선택 정보는 플래그 또는 인덱스 정보일 수 있으며, AF_MERGE_flag, AF_merge_idx 등으로 지칭될 수 있다.

[252] 본 발명의 실시예에서, 현재 블록에 대한 움직임 보상은 서브 블록의 크기를 기반으로 수행될 수 있다. 이 경우, 어파인 블록(즉, 현재 블록)의 서브 블록 크기가 유도된다. 만약 서브 블록의 폭과 높이가 모두 4개의 루마 샘플들보다 크면, 각 서브 블록에 대한 움직임 벡터가 도출되고, DCT-IF 기반 움직임 보상(휘도에 대한 1/16 펄 및 색차에 대한 1/32)이 서브 블록에 대해서 수행될 수 있다. 그렇지 않으면, 향상된 이중 선형 보간 필터 기반 움직임 보상(enhanced bi-linear interpolation filter based motion compensation)이 전체 어파인 블록에 대해서 수행될 수 있다.

[253] 본 발명의 실시예에서, 머지/스킵 플래그(merge/skip flag)가 참이고 CU에 대한 폭과 높이 둘다가 8보다 크거나 동일할 때, CU 레벨에서 어파인 플래그는 어파인 머지 모드가 사용되는지를 지시하는 비트스트림(bitstream)을 통해 시그널링된다. CU가 AF_MERGE로서 코딩될 때, 최대값 '5'를 갖는 머지 후보 인덱스는 어파인 머지 후보 리스트에서 움직임 정보 후보가 CU를 위해서 사용되는 것을 지정하기 위해서 시그널링된다.

[254]

[255] 도 21 및 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 어파인 예측으로 부호화된 주변 블록을 사용하여 어파인 머지 후보 리스트를 구성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[256] 도 21을 참조하면, 어파인 머지 후보 리스트는 다음의 단계들로서 구성된다.

[257] 1) 모델 기반 어파인 후보들 삽입

[258] 모델 기반 어파인 후보는 후보가 어파인 모드로 코딩된 유효한 주변 재구성된 블록으로부터 도출된다는 것을 의미한다. 도 21에 도시된 바와 같이, 후보 블록에 대한 스캔 순서는 좌측(A), 상측(b), 우상측(C) 및 좌하측(D)으로부터 좌상측(E)이다.

[259] 주변 좌하측 블록(A)가 6-파라미터 어파인 모드에서 코딩되면, 블록(A)를 포함하는 CU의 좌상측 코너, 우상측 코너, 및 좌하측 코너의 움직임 벡터들(v_4,

v_5, v_6)을 얻게 된다. 현재 블록 상의 좌상측 코너의 움직임 벡터들(v_0, v_1, v_2)은 6-파라미터 어파인 모델에 의한 움직임 벡터들(v_4, v_5 , and v_6)에 따라서 계산된다.

- [260] 주변 좌하측 블록(A)가 4-파라미터 어파인 모드에서 코딩되면, 블록(A)를 포함하는 CU의 좌상측 코너와 우상측 코너의 움직임 벡터들(v_4, v_5)을 얻게 된다. 현재 블록 상의 좌상측 코너의 움직임 벡터들(v_0, v_1)은 4-파라미터 어파인 모델에 의한 움직임 벡터들(v_4, v_5)에 따라서 계산된다.
- [261] 2) 제어점 기반 어파인 후보들 삽입
- [262] 도 21을 참조하면, 제어점 기반 후보는 각 제어점의 주변 움직임 정보를 결합하여 후보가 구성되는 것을 의미한다.
- [263] 제어점들에 대한 움직임 정보는 먼저 도 21에 도시된 지정된 공간 이웃 블록들과 시간 이웃 블록으로부터 도출된다. CP_k ($k=1, 2, 3, 4$)는 k 번째 제어점을 나타낸다. 또한, A, B, C, D, E, F 및 G는 CP_k ($k=1, 2, 3$)를 예측하기 위한 공간 위치이고, H는 CP_4 를 예측하기 위한 시간 위치이다.
- [264] CP_1, CP_2, CP_3 및 CP_4 의 좌표들은 각각 (0, 0), (W, 0), (H, 0) 및 (W, H)이고, 여기에서 W 및 H는 현재 블록의 폭과 높이이다.
- [265] 각 제어점의 움직임 정보는 다음 우선 순위에서 얻어진다.
- [266] CP_1 에 대해서, 체크 우선 순위는 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 이고, A가 이용가능하면 A가 사용된다. 그렇지 않고, B가 이용가능하면 B가 사용된다. A와 B 둘다 이용가능하지 않으면, C가 사용된다. 만약에 3개의 후보들 모두가 이용가능하지 않으면, CP_1 의 움직임 정보는 얻을 수 없다.
- [267] CP_2 에 대해서, 체크 우선 순위는 $E \rightarrow D$ 이다.
- [268] CP_3 에 대해서, 체크 우선 순위는 $G \rightarrow F$ 이다.
- [269] CP_4 에 대해서, H가 사용된다.
- [270] 두 번째로, 제어점의 조합들이 움직임 모델을 구성하는데 사용된다.
- [271] 개의 제어점의 움직임 벡터들은 4-파라미터 어파인 모델에서 변환 파라미터들을 산출하는데 필요하다. 2개의 제어점은 다음 6개의 조합들($\{CP_1, CP_4\}, \{CP_2, CP_3\}, \{CP_1, CP_2\}, \{CP_2, CP_4\}, \{CP_1, CP_3\}, \{CP_3, CP_4\}$) 중의 하나로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, 4-파라미터 어파인 움직임 모델을 구성하는데 CP_1 및 CP_2 제어점들을 사용하는 것은 “Affine (CP_1, CP_2)”으로 표기된다.
- [272] 3개의 제어점의 움직임 벡터들은 6-파라미터 어파인 모델에서 변환 파라미터들을 산출하는데 필요하다. 3개의 제어점은 다음 4개의 조합들($\{CP_1, CP_2, CP_4\}, \{CP_1, CP_2, CP_3\}, \{CP_2, CP_3, CP_4\}, \{CP_1, CP_3, CP_4\}$) 중의 하나로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, 6-파라미터 어파인 움직임 모델을 구성하는데 CP_1, CP_2 및 CP_3 제어점들을 사용하는 것은 “Affine (CP_1, CP_2, CP_3)”으로 표기된다.
- [273] 또한, 본 발명의 실시예에서, 어파인 머지 모드에서, 어파인 머지 후보가

존재하면, 그것은 언제나 6-파라미터 어파인 모드로서 고려될 수 있다.

[274]

[275] 어파인 인터 모드(affine inter mode)

[276] 도 23은 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.

[277] 도 23을 참조하면, 어파인 모션 예측(affine motion prediction)은 어파인 머지 모드(affine merge mode 또는 AF_MERGE)와 어파인 인터 모드(affine inter mode 또는 AF_INTER)를 포함할 수 있다. 어파인 인터 모드(AF_INTER)에서, 2개의 제어점 모션 벡터 예측(control point motion vector prediction, CPMVP)와 CPMV를 결정한 후 차이에 해당하는 제어점 모션 벡터 차분 값(control point motion vector difference, CPMVD)이 인코더로부터 디코더로 전송될 수 있다. 구체적인 어파인 인터 모드(AF_INTER)의 부호화 과정은 아래와 같을 수 있다.

[278] 스텝-1: 2개의 CPMVP 쌍(pair) 후보(candidate) 결정

[279] 스텝-1.1: 최대 12개의 CPMVP 후보 조합 결정 (아래의 수학식 2 참조)

[280] [수식2]

$$\{(v_0, v_1, v_2) | v_0 = \{v_A, v_B, v_C\}, v_1 = \{v_D, v_E\}, v_2 = \{v_F, v_G\}\}$$

[281] 수학식 2에서, v_0 는 현재 블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)에서의 모션 벡터(CPMV0), v_1 은 현재 블록(2300)의 우상측 제어점(2311)에서의 모션 벡터(CPMV1), v_2 는 현재 블록(2300)의 좌하측 제어점(2312)에서의 모션 벡터(CPMV2)이고, v_A 는 현재 블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)의 좌상측에 인접한 주변 블록 A(2320)의 모션 벡터, v_B 는 현재 블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)의 상측에 인접한 주변 블록 B(2322)의 모션 벡터, v_C 는 현재 블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)의 좌측에 인접한 주변 블록 C(2324)의 모션 벡터, v_D 는 현재 블록(2300)의 우상측 제어점(2311)의 상측에 인접한 주변 블록 D(2326)의 모션 벡터, v_E 는 현재 블록(2300)의 우상측 제어점(2311)의 우상측에 인접한 주변 블록 E(2328)의 모션 벡터, v_F 는 현재 블록(2300)의 좌하측 제어점(2312)의 좌측에 인접한 주변 블록 F(2330)의 모션 벡터, v_G 는 현재 블록(2300)의 좌하측 제어점(2312)의 좌측에 인접한 주변 블록 G(2332)의 모션 벡터를 나타낸다.

[282] 스텝-1.2: CPMVP 후보 조합 중 차이값(difference value, DV)이 작은 값 기준으로 정렬(sorting)하여 상위 2개의 후보 사용 (아래의 수학식 3 참조)

[283] [수식3]

$$DV = |(v_{1x} - v_{0x}) * h - (v_{2y} - v_{0y}) * w| + |(v_{1y} - v_{0y}) * h + (v_{2x} - v_{0x}) * w|$$

[284] v_{0x} 는 현재 블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)의 모션 벡터(V0 또는 CPMV0)의 x축 요소, v_{1x} 는 현재 블록(2300)의 우상측 제어점(2311)의 모션 벡터(V1 또는 CPMV1)의 x축 요소, v_{2x} 는 현재 블록(2300)의 좌하측 제어점(2312)의 모션 벡터(V_2 또는 CPMV_2)의 x축 요소, v_{0y} 는 현재

블록(2300)의 좌상측 제어점(2310)의 모션 벡터(V_0 또는 CPMV_0)의 y축
엘레먼트, v_1y는 현재 블록(2300)의 우상측 제어점(2311)의 모션 벡터(V_1 또는
CPMV_1)의 y축 엘레먼트, v_2y는 현재 블록(2300)의 좌하측 제어점(2312)의
모션 벡터(V_2 또는 CPMV_2)의 y축 엘레먼트, w는 현재 블록(2300)의 폭(width),
h는 현재 블록(2300)의 높이(height)를 나타낸다.

- [285] 스텝-2: 제어점 모션 벡터 예측자(CPMVP) 쌍 후보가 2 보다 작은 경우 AMVP
후보 리스트를 사용
- [286] 스텝-3: 2개의 후보들 각각에 대해 제어점 모션 벡터 예측자(CPMVP)를
결정하고 RD cost를 비교하여 작은 값을 갖는 후보와 CPMV를 최적으로 선택
- [287] 스텝-4: 최적의 후보에 해당하는 인덱스와 제어점 모션 벡터 차분값(control
point motion vector difference, CPMVD) 전송
- [288] 본 발명의 실시예에서, AF_INTER에서, CPMVP 후보의 구성 과정이 제공된다.
AMVP와 동일하게, 후보 개수는 2이고, 후보 리스트의 위치를 지시하는
인덱스가 시그널링된다.
- [289] CPMVP 후보 리스트의 구성 과정은 다음과 같다.
- [290] 1) 주변 블록들을 스캔하여 이것이 어파인 움직임 예측으로서 코딩되는지를
체크한다. 스캔된 블록이 어파인 예측으로서 코딩되면, 후보 개수가 2가 될
때까지 스캔된 주변 블록의 어파인 움직임 모델로부터 현재 블록의 움직임
벡터쌍을 도출한다.
- [291] 2) 후보 개수가 2보다 작으면, 후보 구성 과정을 수행한다. 또한, 본 발명의
실시예에서, 4-파라미터(2-제어점) 어파인 인터 모드가 줌-인/아웃(zoom-in/out)
및 회전의 움직임 모델과 콘텐츠를 예측하는데 사용된다. 도 16에 도시된 바와
같이, 블록의 어파인 움직임 필드(field)는 2개의 제어점 움직임 벡터들에 의해
기술된다.
- [292] 블록의 모션 벡터 필드(motion vector field: MVF)는 앞에서 기술된 식 1에 의해
기술된다.
- [293] 종래 기술에서, AMVP(advanced motion vector prediction) 모드는 MVP (motion
vector prediction) 인덱스와 MVDs (motion vector differences)를 시그널링하는데
필요하다. AMVP 모드가 본 발명에 적용될 때, 어파인_플래그(affine_flag)는
어파인 예측이 사용되는지를 지시하도록 시그널링된다. 어파인 예측이
적용되면, inter_dir, ref_idx, mvp_index, 및 2개의 MVDs (mvd_x 및 mvd_y)의
신택스가 시그널링된다. 2개의 어파인 MVP 쌍을 포함하는 어파인 MVP 쌍 후보
리스트가 생성된다. 시그널링된 mvp_index는 이들 중 하나를 선택하는데
사용된다. 어파인 MVP 쌍은 두 종류의 어파인 MVP 후보들에 의해 생성된다.
하나는 공간적 계승 어파인 후보(spatial inherited affine candidate)이고, 다른
하나는 코너 도출된 어파인 후보(corner derived affine candidate)이다. 주변
CU들이 어파인 모드로 코딩되면, 공간적 계승 어파인 후보들이 생성될 수 있다.
주변 어파인 코딩된 블록의 어파인 움직임 모델은 2-제어점 MVP

쌍(two-control-point MVP pair)의 움직임 벡터들을 생성하기 사용된다. 공간적 계층 어파인 후보의 2-제어점 MVP 쌍의 MV들은 다음의 식들을 사용함으로써 도출된다.

[294] [수식4]

$$V_{0x} = V_{B0x} + (V_{B2x} - V_{B0x}) * (posCurCU_Y - posRefCU_Y) / RefCU_height + (V_{B1x} - V_{B0x}) * (posCurCU_X - posRefCU_X) / RefCU_width$$

[295] [수식5]

$$V_{0y} = V_{B0y} + (V_{B2y} - V_{B0y}) * (posCurCU_Y - posRefCU_Y) / RefCU_height + (V_{B1y} - V_{B0y}) * (posCurCU_X - posRefCU_X) / RefCU_width$$

[296] V_B0, V_B1, 및 V_B2가 어떤 참조/주변 CU의 좌상측 MV, 우상측 MV, 및 좌하측 MV로 대체될 수 있는 경우, (posCurCU_X, posCurCU_Y)는 프레임의 좌상측 샘플에 대한 현재 CU의 좌상측 샘플의 위치이고, (posRefCU_X, posRefCU_Y)는 프레임의 좌상측 샘플에 대한 참조/주변 CU의 좌상측 샘플의 위치이다.

[297] [수식6]

$$V_{1x} = V_{B0x} + (V_{B1x} - V_{B0x}) * CU_width / RefCU_width$$

[298] [수식7]

$$V_{1y} = V_{B0y} + (V_{B1y} - V_{B0y}) * CU_width / RefCU_width$$

[299] 도 24는 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 어파인 모션 예측에 사용되는 주변 블록의 예를 도시한다.

[300] 도 24를 참조하면, MVP 쌍의 개수가 2보다 작으면, 코너 도출된 어파인 후보가 사용된다. 주변 움직임 벡터들은 도 24에 도시된 바와 같이 어파인 MVP 쌍을 도출하는데 사용된다. 제 1 코너 도출된 어파인 후보에 대해서, 세트 A (A0, A1 및 A2)에서 제 1 이용가능한 MV와 세트 B (B0 및 B1)에서 제 1 이용가능한 MV는 제 1 MVP 쌍을 구성하는데 사용된다. 제 2 코너 도출된 어파인 후보에 대해서, 세트 A에서 제 1 이용가능한 MV와 세트 C (C0 및 C1)에서 제 1 이용가능한 MV는 우상측 제어점의 MV를 계산하는데 사용된다. 세트 A에서 제 1 이용가능한 MV와 계산된 우상측 제어점 MV는 제 2 MVP 쌍이다.

[301] 본 발명의 실시예에서, 2개(3개)의 후보들{mv_0, mv_1} ({mv_0, mv_1, mv_2})을 포함하는 2개의 후보 세트는 어파인 움직임 모델의 2개(3개) 제어점을 예측하는데 사용된다. 주어진 모션 벡터 차분들(mvd_0, mvd_1, mvd_2)과 제어점들은 다음 식들을 사용함으로써 계산된다.

[302]

[수식8]

$$mv_0 = \overline{mv}_0 + mvd_0$$

$$mv_1 = \overline{mv}_1 + mvd_1 + mvd_0$$

$$mv_2 = \overline{mv}_2 + mvd_2 + mvd_0$$

[303] 도 25 및 도 26은 본 발명이 실시예에 따른 어파인 인터 모드(affine inter mode)에서 주변 블록의 모션 정보를 이용하여 모션 벡터 후보를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.

[304] 상기 어파인 후보 리스트는 어파인 움직임 공간적 이웃 블록들(외삽된 어파인 후보들)로부터 연장하고 공간적 이웃 블록들(가상의 어파인 후보들)로부터의 모션 벡터들의 조합에 의해 첨부된다(append). 후보 집합들은 아래와 같이 설정된다:

[305] 1. 최대 2개의 다른 어파인 MV 예측자 집합들이 인접 블록들의 어파인 움직임으로부터 유도된다. 인접 블록들 A0, A1, B0, B1, 및 B2가 도 25에 도시된 것처럼 확인된다. 만약 인접 블록이 어파인 움직임 모델에 의해 부호화되고 그 참조 프레임이 현재 블록의 참조 프레임과 동일하면, 현재 블록의 (4-파라미터 어파인 모델에 대한) 2개 또는 (6-파라미터 어파인 모델에 대한) 3개의 제어점들이 인접 블록들의 어파인 모델로부터 유도된다.

[306] 2. 도 29는 가상의 어파인 후보 집합을 생성하기 위해 사용되는 인접 블록들을 도시한다. 인접 MV들은 3개의 그룹들로 분할된다: $S_0 = \{mv_A, mv_B, mv_C\}$, $S_1 = \{mv_D, mv_E\}$, $S_2 = \{mv_F, mv_G\}$. mv_0 는 S_0 에서 현재 블록과 동일한 참조 픽처를 참조하는 첫번째 MV이다. mv_2 는 S_1 에서 현재 블록과 동일한 참조 픽처를 참조하는 첫번째 MV이다.

[307] 만약 mv_0 와 mv_1 이 주어지면, mv_2 는 아래의 수학식 9에 의해 유도될 수 있다.

[308] [수식9]

$$\overline{mv}_2^x = \overline{mv}_0^x - h \frac{(\overline{mv}_1^y - \overline{mv}_0^y)}{w}, \overline{mv}_2^y = \overline{mv}_0^y + h \frac{(\overline{mv}_1^x - \overline{mv}_0^x)}{w},$$

[309] 수학식 9에서, 현재 블록 사이즈는 $W \times H$ 이다.

[310] 만약 mv_0 와 mv_2 만이 주어지면, mv_1 은 아래의 수학식 10에 의해 유도될 수 있다.

[311] [수식10]

$$\overline{mv}_1^x = \overline{mv}_0^x + h \frac{(\overline{mv}_2^y - \overline{mv}_0^y)}{w}, \overline{mv}_1^y = \overline{mv}_0^y - h \frac{(\overline{mv}_2^x - \overline{mv}_0^x)}{w}.$$

[312] 본 발명의 일 실시예에서, 어파인 인터 예측은 아래의 시퀀스(sequence)에 따라 수행될 수 있다.

[313] 입력: 어파인 움직임 파라미터들, 참조 픽처 샘플들

- [314] 출력: CU의 예측 블록
- [315] 프로세스
- [316] - 어파인 블록의 서브-블록 사이즈를 유도
- [317] - 서브-블록의 폭과 너비 모드 4 루마 샘플들(luma samples)보다 크면,
- [318] - 각각의 서브 블록에 대해
- [319] - 서브-블록의 움직임 벡터를 유도
- [320] - DCT-IF 기반의 움직임 보상(루마에 대해 1/16 pel, 색차에 대해 1/32 pel)이 서브-블록들에 대해 수행(invoked)
- [321] - 그렇지 않으면, 향상된 바이-리니어 보간 필터(enhanced bi-linear interpolation filter) 기반의 보상이 전체 어파인 블록에 대해 수행됨(invoked)
- [322] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 머지/스킵 플래그가 거짓(false)이고 CU에 대한 폭과 너비가 8보다 크거나 같으면, CU 레벨에서 어파인 플래그가 어파인 인터모드가 사용될 지 여부를 지시하기 위해 시그널링 된다. CU가 어파인 인터모드로서 코딩되면, 모델 플래그가 4-파라미터 또는 6-파라미터 어파인 모델이 상기 CU에 대해 적용되는지 여부를 지시하기 위해 시그널링된다. 만약 모델 플래그가 참(true)인 경우, AF_6_INTER mode(6-파라미터 어파인 모델)이 적용되고 3개의 MVD들이 파싱되고, 그렇지 않으면, AF_4_INTER mode(4-파라미터 어파인 모델)이 적용되고 2개의 MVD들이 파싱된다.
- [323] AF_4_INTER 모드에서, 어파인 머지 모드와 유사하게, 어파인 어파인 모드에 의해 코딩된 인접 블록들로부터 외삽된 움직임 벡터 쌍들이 생성되고 첫번째로 후보 리스트에 삽입된다.
- [324] 이후, 만약 후보 리스트의 사이즈가 4보다 작으면, 움직임 벡터 쌍 $\{(v_0, v_1) | v_0 = \{v_A, v_B, v_C\}, v_1 = \{v_D, v_E\}\}$ 을 갖는 후보들이 인접 블록들을 사용함으로써 생성된다. 도 22에 도시된 것과 같이, v_0 가 블록 A, B, C의 움직임 벡터들로부터 선택된다. 인접 블록으로부터의 움직임 벡터는 참조 리스트와 인접 블록에 대한 참조의 POC 현재 CU에 대한 참조의 POC 및 현재 CU의 사이의 관계에 따라 스케일된다. 그리고 인접 블록 D와 E로부터 v_1 을 선택하는 접근 방식은 유사하다. 후보 리스트가 4보다 크면, 후보들은 (후보 쌍에서 2개의 모션 벡터들과 유사하게) 인접 움직임 벡터들의 일관성(consistency)에 따라 우선적으로 정렬되고 첫번째 4개의 후보들이 보존된다.
- [325] 만약 후보 리스트의 개수가 4보다 작은 경우, 리스트는 각 AMVP 후보들을 복제함으로써 모션 벡터 쌍에 의해 패딩된다(padded).
- [326] AF_6_INTER 모드에서, 어파인 머지 모드와 유사하게, 어파인 어파인 모드로 코딩된 인접 블록들로부터 외삽된 움직임 벡터 트리플들(affine motion vector triples)이 생성되고 후보 리스트에 우선적으로 삽입된다.
- [327] 이후, 후보 리스트의 사이즈가 4보다 작으면, 모션 벡터 트리플들 $\{(v_0, v_1, v_2) | v_0 = \{v_A, v_B, v_C\}, v_1 = \{v_D, v_E\}, v_2 = \{v_G, v_H\}\}$ 을 포함하는 후보들이 인접 블록들을 사용하여 생성된다. 도 22에서 도시된 것과 같이, v_0 가 블록들 A,

B, 또는, C의 움직임 벡터들로부터 선택된다. 인접 블록으로부터의 움직임 벡터는 참조 리스트와 인접 블록에 대한 참조의 POC, 현재 CU에 대한 참조의 POC, 그리고 현재 CU의 POC의 관계에 따라 스케일된다. 그리고 인접 블록 D와 E로부터 v_1을 선택하기 위한 접근과 F와 G로부터 v_2를 선택은 유사하다. 후보 리스트가 4보다 크면, 후보들은 (3개의 후보에서 2개의 움직임 벡터들과 유사하게) 인접 움직임 벡터들의 일관성에 따라 정렬되고, 첫번째 4개의 후보들이 보존된다.

[328] 후보 리스트의 개수가 4보다 작으면, 리스트는 각 AMVP 후보들을 복제함으로써(duplicating) 구성되는 움직임 벡터 트리플에 의해 패딩될 수 있다.

[329] 현재 CU의 CPMV가 유도된 이후, 어파인 파라미터들의 개수에 따라, 현재 CU의 MVF가 4-파라미터 어파인 모델에 대한 아래의 수학식 11에 따라 생성되고, 6-파라미터 어파인 모델에 대한 아래의 수학식 12에 따라 생성된다.

[330] [수식11]

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{1x}-v_{0x}}{W}x - \frac{v_{1y}-v_{0y}}{W}y + v_{0x} \\ v_y = \frac{v_{1y}-v_{0y}}{W}x + \frac{v_{1x}-v_{0x}}{W}y + v_{0y} \end{cases}$$

[331] [수식12]

$$\begin{cases} v_x = \frac{v_{1x}-v_{0x}}{W}x + \frac{v_{2x}-v_{0x}}{H}y + v_{0x} \\ v_y = \frac{v_{1y}-v_{0y}}{W}x + \frac{v_{2y}-v_{0y}}{H}y + v_{0y} \end{cases}$$

[332] 여기서, 서브-블록 사이즈 MxN은 아래의 수학식 13에서 유도되고, MvPre는 움직임 벡터 부분 정확도 (1/16)이다.

[333] [수식13]

$$\begin{cases} M = clip3(4, w, \frac{w \times MvPre}{\max(abs(v_{1x}-v_{0x}), abs(v_{1y}-v_{0y}))}) \\ N = clip3(4, h, \frac{h \times MvPre}{\max(abs(v_{2x}-v_{0x}), abs(v_{2y}-v_{0y}))}) \end{cases}$$

[334] 수학식 12에 의해 유도된 이후, M과 N은 w와 h의 분모(divisor)로 만들기 위해 필요하다면 하향조정되어야 한다. M 또는 N이 8보다 작으면, WIF가 적용되고, 그렇지 않으면, 서브-블록 기반의 어파인 움직임 보상이 적용된다.

[335] 도 27은 본 발명의 실시예에 따른 서브 블록 단위의 어파인 모션 벡터 필드를 유도하는 방법의 일 예를 도시한다.

[336] 도 27을 참조하면, 각 MxN 서브-블록의 움직임 벡터를 유도하기 위하여, 도 27에 도시된 것과 같은 각 서브-블록의 중앙 샘플의 움직임 벡터는 수학식 11 또는 수학식 12에 따라 계산되고, 1/16 부분 정확도로 라운딩된다(rounded). SHVC 상향 샘플링 보간 필터들이 유도된 움직임 벡터를 사용하여 각 서브-블록의 예측을 생성하기 위해 적용된다.

- [337] HEVC 움직임 보상 보간 필터들과 동일한 필터 길이 및 정규화 인자를 갖는 SHVC 상향 샘플링 보간 필터들은 추가적인 부분 펠 위치들(additional fractional pel positions)에 대한 움직임 보상 보간 필터들로서 사용될 수 있다. 크로마 성분 움직임 벡터 정확도는 1/32 샘플이고, 1/32 펠 부분 위치들의 추가적인 보간 필터들은 2개의 인접한 1/16 펠 부분 위치들의 필터들의 평균들 사용함으로써 유도된다.
- [338] AF_MERGE 모드는 통상적인 머지 모드 선택이 수행되는 것과 동일한 방식으로 인코더 측에서 선택될 수 있다. 후보 리스트가 우선적으로 생성되고, 후보들에서 최소의 RD-비용이 다른 인터 모드들의 RD-비용과 비교하기 위해 선택된다. 비교의 결과는 AF_MERGE가 적용되느냐 아니냐에 대한 결정이다.
- [339] AF_4_INTER 모드를 위하여, RD 비용 확인은 어느 움직임 벡터 쌍 후보가 현재 CU의 제어점 움직임 벡터 예측(control point motion vector prediction, CPMVP)로서 선택되는지를 결정하기 위해 사용된다. 현재 어파인 CU의 CPMVP가 결정된 이후, 어파인 움직임 추정이 적용되고 제어점 움직임 벡터(control point motion vector, CPMV)가 획득된다. 그러면 CPMV와 CPMVP의 차이가 결정된다.
- [340] 인코더 측에서, AF_MERGE 또는 AF_4_INTER 모드가 이전의 모드 선택 스테이지에서 최적의 모드로서 결정될 때만 AF_6_INTER 모드가 확인된다.
- [341] 본 발명의 일 실시예에서, 어파인 인터(어파인 AMVP) 모드는 아래와 같이 수행될 수 있다:
- [342] 1) AFFINE_MERGE_IMPROVE: 어파인 모드인 첫번째 이웃 블록을 탐색하는 대신, 개선점(improvement)은 최대의 코딩 유닛 사이즈를 갖는 이웃 블록을 어파인 머지 후보로서 탐색하고자 한다.
- [343] 2) AFFINE_AMVL_IMPROVE: 어파인 모드인 이웃 블록들을 통상적인 AMVP 절차와 유사하게 어파인 AMVP 후보 리스트에 추가한다.
- [344] 상세한 어파인 AMVP 후보 리스트 생성 과정은 아래와 같다.
- [345] 첫째로, 좌측 아래의 인접 블록이 어파인 움직임 모델을 사용하고 현재 참조 인덱스와 동일한 참조 인덱스를 갖는지 여부가 확인된다. 만약 존재하지 않으면, 좌측 인접 블록이 동일한 방법으로 확인된다. 만약 존재하지 않으면, 좌측 아래 인접 블록이 어파인 움직임 모델을 사용하고 상이한 참조 인덱스를 갖는지 여부가 확인된다. 만약 존재하면, 스케일된 어파인 움직임 벡터가 참조 픽처 리스트에 추가된다. 만약 존재하지 않으면, 좌측 인접 블록이 동일한 방식으로 확인된다.
- [346] 둘째로, 우측 상부 인접 블록, 상부 인접 블록, 그리고 좌측 상부 인접 블록이 동일한 방식으로 확인된다.
- [347] 상술한 과정들 이후 2개의 후보들을 탐색하면, 어파인 AMVP 후보 리스트를 생성하는 동작을 종료한다. 2개의 후보들을 탐색하지 못하면, JEM 소프트웨어 내 원래의 동작이 어파인 AMVP 후보 리스트들을 생성하기 위해 수행된다.

[348] 3) AFFINE_SIX_PARAM: 4-파라미터 어파인 움직임 모델 이외에, 6-파라미터 어파인 움직임 모델이 추가적인 모델로서 추가된다.

[349] 6-파라미터 어파인 움직임 모델이 아래의 수학식 14를 통해 유도된다.

[350] [수식14]

$$\begin{cases} MV_x = ax + by + c \\ MV_y = dx + ey + f \end{cases}$$

[351] 상술한 움직임 모델에 6-파라미터들이 존재하므로, 좌측 상부 위치 MV_0, 우측 상부 위치 MV_1, 그리고 좌측 하부 위치 MV_2에서의 3개의 움직임 벡터들이 모델을 결정하기 위해 요구된다. 3개의 움직임 벡터들이 4-파라미터 어파인 움직임 모델에서 2개의 모션 벡터와 유사한 방식으로 결정될 수 있다. 어파인 모델 머지는 언제나 6-파라미터 어파인 움직임 모델로서 설정된다.

[352] 4) AFFINE_CLIP_REMOVE: 모든 어파인 움직임 벡터들에 대한 움직임 벡터 제약들(constraints)을 제거한다. 움직임 보상 과정들이 움직임 벡터 제약들 자체를 제어하도록 한다.

[353]

[354] Affine motion model

[355] 상술한 바와 같이 Affine inter prediction에서 다양한 affine motion model이 사용 또는 고려될 수 있다. 예를 들어, Affine motion model 은 상술한 도 15와 같이 4가지 motion 을 표현할 수 있다. Affine motion model 이 표현할 수 있는 motion 중 3가지 motion (translation, scale, rotate) 를 표현하는 affine motion model 을 similarity (or simplified) affine motion model 이라고 할 수 있다. 상기 affine motion model들 중 어떤 모델을 사용하는지에 따라 도출되는 CPMV들의 개수 및/또는 현재 블록의 샘플/서브블록 단위 MV 도출 방법이 달라질 수 있다.

[356] 본 발명의 일 실시예에서, 적응적인 4개 및 6개 파라미터 움직임 모델이 사용된다. AF_INTER에서, 6-파라미터 움직임 모델이 JEM에서 존재하는 4-파라미터 움직임 모델에 더하여 제안된다. 6-파라미터 어파인 움직임 모델이 아래의 수학식 15와 같이 설명된다.

[357] [수식15]

$$\begin{aligned} x' &= a * x + b * y + c \\ y' &= d * x + e * y + f \end{aligned}$$

[358] 여기서, 계수들 a, b, c, d, e, 및 f는 어파인 움직임 파라미터들이고, (x,y)와 (x',y')는 어파인 움직임 모델의 변환 이전과 이후의 픽셀 위치의 좌표들이다. 비디오 코딩에서 어파인 움직임 모델을 사용하기 위해, 만약 CPMV0, CPMV1, 그리고 CPMV2가 CP0(좌상측), CP1(우상측), 그리고 CP2(좌하측)에 대한 MV라면 수학식 16이 아래와 같이 설명될 수 있다.

[359]

[수식16]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * x + \frac{(v_{2x} - v_{0x})}{h} * y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * x - \frac{(v_{2y} - v_{0y})}{h} * y + v_{0y} \end{cases}$$

[360] 여기서 CPMV_0={v_0x,v_0y}, CPMV_1={v_1x,v_1y}, CPMV_2={v_2x,v_2y}, 그리고 w와 h는 각각 코딩 블록의 폭(width)와 높이(height)이다. 수학적 식 16은 블록의 움직임 벡터 필드(motion vector field, MVF)이다.

[361] 플래그가 인접 블록들이 어파인 예측으로 코딩되었을 때 4-파라미터 또는 6-파라미터 어파인 움직임 모델이 사용되는지 여부를 지시하기 위해 CU 레벨에서 파싱된다. 어파인 예측으로 코딩된 인접 블록이 없으면, 플래그는 생략되고 4-파라미터 모델이 어파인 예측을 위해 사용된다. 다시 말해, 6-파라미터 모델이 하나 또는 그 이상의 인접 블록들이 어파인 움직임 모델로 코딩되는 조건에서 고려된다. CPMVD의 개수와 관련하여, 2개 및 3개의 CPMVD들이 4-파라미터 및 6-파라미터 어파인 움직임 모델에 대하여 각각 시그널링된다.

[362] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 패턴-매칭된 움직임 벡터 가공(pattern-matched motion vector refinement)이 사용될 수 있다. JEM의 패턴-매칭된 움직임 벡터 유도(JEM 인코더 설명에서 이름하여 PMMVD, 이하 PMVD로 약칭됨)에 있어서, 디코더는 CU-레벨 탐색을 위해 시작 MV 후보를 결정하기 위해 몇몇 움직임 벡터(motion vector, MV)를 평가할 필요가 있다. 서브-CU-레벨 탐색에서, 최적의 CU-레벨 MV에 더하여, 몇몇 MV 후보들이 추가된다. 디코더는 최적의 MV를 탐색하기 위하여 이러한 MV 후보들을 평가할 필요가 있으며, 이는 많은 메모리 대역을 요구한다. 제안된 패턴-매칭된 움직임 벡터 정제(pattern-matched motion vector refinement, PMVR)에서, JEM에서 PMVD에서의 템플릿 매칭(template matching)과 양쪽 매칭(bilateral matching)의 컨셉들이 채택된다. PMVR이 사용가능한지 아닌지를 지시하기 위해 스킵 모드 또는 머지 모드가 선택되었을 때 하나의 PMVR_flag가 시그널링된다. PMVD와 비교하여 의미있게 메모리 대역폭 요구를 감소시키기 위하여, MV 후보 리스트가 생성되고, 만약 PMVR이 적용되면 시작 MV 후보 인덱스가 명시적으로 시그널링된다.

[363] 머지 후보 리스트 생성 프로세스를 사용함으로써 후보 리스트가 생성되지만, 서브-CU 머지 후보들, 예를 들어, 어파인 후보들과 ATMVP 후보들은 제외된다. 양방향 매칭(bilateral matching)을 위해, 오직 단방향-예측(uni-prediction) MV 후보만이 포함된다. 양방향-예측(bi-prediction) MV 후보는 2개의 단방향-예측 MV 후보들로 분할된다. 또한, (MV 차이들이 미리 정의된 임계치보다 적은) 유사한 MV 후보들이 또한 제거된다. CU-레벨 탐색을 위하여, 다이아몬드 탐색 MV 정제(diamond search MV refinement)가 시그널링된 MV 후보로부터 시작하여 수행된다.

- [364] 서브-CU-레벨 탐색은 오직 양쪽 매칭 머지 모드(bilateral matching merge mode)에서만 사용 가능하다. 모든 서브-CU들에 대한 서브-CU-레벨 탐색의 탐색 윈도우는 CU-레벨 탐색의 탐색 윈도우와 동일하다. 따라서, 추가적인 대역폭이 서브-CU-레벨 탐색에 있어 요구되지 않는다.
- [365] 모드에서 MVP를 정제하기 위하여 템플릿 매칭도 사용된다. AMVP 모드에서, 2개의 MVP들이 HEVC MVP 생성 프로세스를 사용함으로써 생성되고, 하나의 MVP 인덱스가 그들 중 하나를 선택하기 위해 시그널링된다. 선택된 MVP는 PMVR에서 템플릿 매칭을 사용함으로써 더 정제된다. 적응적 움직임 벡터 해상도(adaptive motion vector resolution, AMVR)이 적용되면, 템플릿 매칭 정제 이전에 MVP는 해당하는 정확도로 라운딩된다(rounded). 이러한 정제 과정은 매턴-매칭된 움직임 벡터 예측자 정제(pattern-matched motion vector predictor refinement, PMVPR)로 명명된다. 본 문서의 나머지에서, 특별히 정의하지 않는다면, PMVR은 템플릿 매칭 PMVR, 양방향 매칭 PMVR, 그리고 PMVPR을 포함한다.
- [366] 메모리 대역폭 요구를 감소시키기 위하여, PMVR은 4x4, 4x8, 그리고 8x4 CU들에 대해 사용 불가능하게 된다. 추가적인 메모리 대역폭 요구량 감소를 위하여, 64와 동일한 CU 영역에 대한 {템플릿 매칭, 양방향 매칭}의 탐색 범위가 $\{\pm 2, \pm 4\}$ 로 축소될 수 있고, 64보다 큰 CU 영역에 대한 {템플릿 매칭, 양방향 매칭}의 탐색 범위가 $\{\pm 6, \pm 8\}$ 로 축소될 수 있다. 본 문서의 PMVR 섹션에서 설명된 상술한 모든 방법들을 사용함으로써, HEVC에서의 최악의 경우와 비교하여 요구되는 메모리 대역폭이 JEM-7.0의 PMVD에서 45.9x로부터 PMVR에서 3.1x로 감소되었다.
- [367]
- [368] non-QT 블록에서 Affine 사용시 적용 기술
- [369] 도 28은 본 발명의 실시예에 따른 어파인 모션 모델을 적용한 인터 예측에서 예측 블록이 생성되는 방법 및 모션 벡터를 예시적으로 나타낸다.
- [370] 도 28을 참조하면, 어파인 움직임 모델이 적용되는 경우의 모션 벡터를 도출하는 수식을 볼 수 있다. 상기 모션 벡터는 다음과 같은 수학식 17을 기반으로 도출될 수 있다.
- [371] [수식17]

$$(V_x, V_y) = (x - x', y - y') \quad \begin{aligned} V_x &= (1 - a)x - by - e \\ V_y &= -cx + (1 - d)y - f \end{aligned}$$

- [372] 여기서 v_x 는 현재 블록 내 (x, y)좌표 샘플의 샘플 단위 움직임 벡터의 x성분, v_y 는 현재 블록 내 상기 (x, y)좌표 샘플의 상기 샘플 단위 움직임 벡터의 y성분을 나타낸다. 즉, (v_x, v_y) 는 상기 (x, y)좌표 샘플에 대한 상기 샘플 단위 움직임 벡터가 된다. 여기서, a, b, c, d, e, f는 상기 현재 블록의 컨트롤 포인트(제어점)(control point, CP)들로부터 (x, y)좌표의 샘플 단위 움직임 벡터(움직임 정보)를 도출하기 위한 수학식의 파라미터(parameter)들을

나타낸다. 상기 CP는 조종 화소라고 표현될 수도 있다. 상기 파라미터들은 PU단위로 전송되는 각 PU의 CP들의 움직임 정보로부터 도출할 수 있다. 상술한 상기 CP들의 움직임 정보로부터 유도된 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 도출하는 수학적식은 블록의 샘플마다 적용될 수 있고, 상기 각 샘플의 x축 및 y축 상대 위치에 따라 참조 영상 내 샘플의 위치로 도출될 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터는 QTBT(TT) 블록 분할 구조에 따른 블록의 사이즈, 비대칭형 또는 대칭형, 블록 위치 등에 따라 다르게 도출될 수 있다. 이에 대한 구체적인 실시예는 후술하는 도 29 내지 도 38을 통해 나타낸다.

[373] 도 29는 본 발명의 실시예에 따른 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.

[374] 도 29를 참조하면 현재 블록이 $2N \times 2N$ 블록인 경우를 가정하여 설명한다. 예를 들어, 상기 현재 블록 내 좌상단 샘플의 움직임 벡터를 v_0 이라고 할 수 있다. 또한, 상기 현재 블록과 인접한 주변 블록들의 샘플들을 CP들로 이용하여 각 CP의 움직임 벡터를 v_1 및 v_2 로 할 수 있다. 즉, 상기 현재 블록의 너비와 높이를 S 이고, 상기 현재 블록의 좌상단(top-left) 샘플 위치의 좌표를 (x_p, y_p) 라 할 때, 상기 CP들 중 CP0의 좌표는 (x_p, y_p) 이고, CP1의 좌표는 (x_p+S, y_p) 이고, CP2의 좌표는 (x_p, y_p+S) 로 할 수 있다. 상기 CP0의 움직임 벡터는 v_0 , 상기 CP1의 움직임 벡터는 v_1 , 상기 CP2의 움직임 벡터는 v_2 로 할 수 있다. 상기 CP들의 움직임 벡터를 이용하여 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터는 다음과 같은 수학적식 18을 기반으로 도출할 수 있다.

[375] [수식18]

$$V_x = \frac{V_{x1} - V_{x0}}{S}x + \frac{V_{x2} - V_{x0}}{S}y + V_{x0} \quad V_y = \frac{V_{y1} - V_{y0}}{S}x + \frac{V_{y2} - V_{y0}}{S}y + V_{y0}$$

[376] 여기서, v_x, v_y 는 각각 상기 현재 블록 내 (x, y) 좌표의 샘플에 대한 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x0}, v_{y0} 는 각각 상기 CP0에 대한 움직임 벡터 v_0 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x1}, v_{y1} 은 각각 상기 CP1에 대한 움직임 벡터 v_1 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x2}, v_{y2} 는 각각 상기 CP2에 대한 움직임 벡터 v_2 의 x성분, y성분을 나타낸다. 상술한 수학적식 18과 같은 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 도출하는 수식에 의하여 현재 블록 내 각 샘플들은 현재 블록내 상대적인 위치를 기반으로 움직임 벡터가 도출될 수 있다.

[377] 도 30은 본 발명의 실시예에 따른 비정방형 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.

[378] 도 30은 $N \times 2N$ 으로 분할된 블록의 CP들을 예시적으로 나타낸다. 상술한 파티셔닝 타입 $2N \times 2N$ 의 경우와 동일한 방법을 통해 현재 블록 내 샘플 단위 움직임 벡터를 도출하기 위한 수학적식을 유도할 수 있다. 상기 수학적식을 유도하는 과정에서 상기 현재 블록의 모양에 맞는 너비값을 이용할 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하기 위하여 3개의 CP들을 도출할 수 있고, 상기 CP들의

위치를 도 30과 같이 조정할 수 있다. 즉, 상기 현재 블록의 너비와 높이를 각각 $S/2$ 와 S 이고, 상기 현재 블록의 좌상단(top-left) 샘플 위치의 좌표를 (x_p, y_p) 라 할 때, 상기 CP들 중 CP0의 좌표는 (x_p, y_p) 이고, CP1의 좌표는 $(x_p + S/2, y_p)$ 이고, CP2의 좌표는 $(x_p, y_p + S)$ 로 할 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터는 다음과 같은 수학적 식 19를 기반으로 도출될 수 있다.

[379] [수식19]

$$V_x = \frac{2(V_{x1} - V_{x0})}{S}x + \frac{V_{x2} - V_{x0}}{S}y + V_{x0} \quad V_y = \frac{2(V_{y1} - V_{y0})}{S}x + \frac{V_{y2} - V_{y0}}{S}y + V_{y0}$$

[380] 여기서, v_x, v_y 는 각각 상기 현재 블록 내 (x, y) 좌표의 샘플에 대한 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x0}, v_{y0} 는 각각 상기 CP0에 대한 움직임 벡터 v_0 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x1}, v_{y1} 은 각각 상기 CP1에 대한 움직임 벡터 v_1 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x2}, v_{y2} 는 각각 상기 CP2에 대한 움직임 벡터 v_2 의 x성분, y성분을 나타낸다. 수학적 식 3은 상기 현재 블록의 너비가 $S/2$ 임을 고려한 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하는 수학적 식을 나타낸다. 상술한 수학적 식 19와 같은 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 도출하는 수식에 의하여 파티셔닝 타입 $N \times 2N$ 을 기반으로 CU로부터 파티셔닝된 현재 블록 내 각 샘플들은 현재 블록 내 상대 위치를 기반으로 움직임 벡터가 도출될 수 있다.

[381] 도 31은 본 발명의 실시예에 따른 비정방형 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.

[382] 도 31은 파티셔닝 타입 $2N \times N$ 을 기반으로 분할된 블록들을 예시적으로 나타낸다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하기 위하여 3개의 CP들을 도출할 수 있고, 상기 CP들의 위치를 도 31과 같이 조정하여 도 31에 나타난 현재 블록의 모양에 따라 높이를 $S/2$ 로 조정할 수 있다. 즉, 상기 현재 블록의 너비와 높이를 각각 S 와 $S/2$ 이고, 상기 현재 블록의 좌상단(top-left) 샘플 위치의 좌표를 (x_p, y_p) 라 할 때, 상기 CP들 중 CP0의 좌표는 (x_p, y_p) 이고, CP1의 좌표는 $(x_p + S, y_p)$ 이고, CP2의 좌표는 $(x_p, y_p + S/2)$ 로 할 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터는 다음과 같은 수학적 식 20을 기반으로 도출될 수 있다.

[383] [수식20]

$$V_x = \frac{V_{x1} - V_{x0}}{S}x + \frac{2(V_{x2} - V_{x0})}{S}y + V_{x0} \quad V_y = \frac{V_{y1} - V_{y0}}{S}x + \frac{2(V_{y2} - V_{y0})}{S}y + V_{y0}$$

[384] 여기서, v_x, v_y 는 각각 상기 현재 블록 내 (x, y) 좌표의 샘플에 대한 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x0}, v_{y0} 는 각각 상기 CP0에 대한 움직임 벡터 v_0 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x1}, v_{y1} 은 각각 상기 CP1에 대한 움직임 벡터 v_1 의 x성분, y성분을 나타내고, v_{x2}, v_{y2} 는 각각 상기 CP2에 대한 움직임 벡터 v_2 의 x성분, y성분을 나타낸다. 수학적 식 4는 상기 현재 블록의 높이가 $S/2$ 임을 고려한 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하는 수학적 식을 나타낸다. 상술한 수학적 식 4.18와 같은 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 도출하는 수식에 의하여 파티셔닝 타입 $2N \times N$ 을 기반으로 CU로부터 파티셔닝된 현재 블록 내 각

샘플들은 현재 블록 내 상대 위치를 기반으로 움직임 벡터가 도출될 수 있다.

[385] 도 32 내지 도 38은 본 발명의 실시예에 따른 비대칭형 블록에서 제어점의 움직임 벡터를 기반으로 움직임 보상을 수행하는 방법을 예시하는 도면이다.

[386] 도 32는 비대칭형 현재 블록들의 CP들을 예시적으로 나타낸다. 도 32에서 나타나듯이 상기 비대칭형 현재 블록들의 너비와 높이를 각각 W와 H라고 할 수 있다. 상기 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하기 위하여 각 현재 블록에 대한 3개의 CP들을 도출할 수 있고, 상기 CP들의 좌표는 도 32와 같이 현재 블록의 모양에 따른 너비와 높이를 기반으로 조정될 수 있다. 즉, 상기 현재 블록의 너비와 높이를 W와 H이고, 각 현재 블록의 좌상단(top-left) 샘플 위치의 좌표를 (xp, yp)라 할 때, 상기 CP들 중 CP0의 좌표는 (xp, yp)이고, CP1의 좌표는 (xp+W, yp)이고, CP2의 좌표는 (xp, yp+H)로 설정될 수 있다. 이 경우 상기 현재 블록 내 상기 샘플 단위 움직임 벡터는 다음과 같은 수학식 21을 기반으로 도출될 수 있다.

[387] [수식21]

$$V_x = \frac{V_{x1} - V_{x0}}{W}x + \frac{V_{x2} - V_{x0}}{H}y + V_{x0} \quad V_y = \frac{V_{y1} - V_{y0}}{W}x + \frac{V_{y2} - V_{y0}}{H}y + V_{y0}$$

[388] 여기서, v_x, v_y는 각각 상기 현재 블록 내 (x, y)좌표의 샘플에 대한 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_x0, v_y0는 각각 상기 CP0에 대한 움직임 벡터 v_0의 x성분, y성분을 나타내고, v_x1, v_y1은 각각 상기 CP1에 대한 움직임 벡터 v_1의 x성분, y성분을 나타내고, v_x2, v_y2는 각각 상기 CP2에 대한 움직임 벡터 v_2의 x성분, y성분을 나타낸다. 수학식 21은 비대칭형 현재 블록들의 너비와 높이를 고려한 샘플 단위 움직임 벡터를 유도하는 수학식을 나타낸다.

[389] 한편, 본 발명에 따르면 블록 단위로 지시되는 CP들의 움직임 정보에 대한 데이터량을 줄이기 위해 현재 블록의 주변 블록 또는 주변 샘플의 움직임 정보를 기반으로 적어도 하나의 CP에 대한 움직임 정보 예측 후보를 선정할 수 있다. 상기 움직임 정보 예측 후보는 어파인 움직임 정보 후보 또는 어파인 움직임 벡터 후보로 불릴 수 있다. 상기 어파인 움직임 정보 후보들은 예를 들어 도 33 내지 도 38에 개시된 내용을 포함할 수 있다.

[390]

[391] MVD 코딩(coding)

[392] 현재의 비디오 압축 표준은 모션 벡터 및 모션 벡터 예측자를 사용하여 모션 벡터 차분(MVD, motion vector differences)을 생성한다. MVD는 모션 벡터와 모션 벡터 예측자 사이의 차이로 정의된다. 모션 벡터와 마찬가지로, MVD는 x (수평) 및 y (수직) 방향의 움직임에 해당하는 수평 및 수직 성분을 갖는다. MVD는 전술한 (A)MVP 모드를 사용하여 코딩 유닛(코딩 블록)을 인코딩한 경우에만 사용되는 속성에 해당한다.

[393] MVD가 결정되면 결정된 MVD는 엔트로피 기술을 사용하여 인코딩됩니다. MVD 코딩은 모션 벡터의 리던던시를 줄이고 압축 효율을 높이는 방법 중

하나로 사용될 수 있다. 디코더 측에서 MVD는 코딩 유닛의 모션 벡터를 디코딩하기에 앞서 디코딩된다. MVD 인코딩은 모션 벡터와 예측자간 리던던시를 줄임으로써 모션 벡터를 그대로 인코딩하는 것 이상의 압축 효율 향상을 가져온다.

- [394] 디코더에서의 MVD 코딩 단계로의 입력은 디코딩을 위해 파싱된 코딩 된 MVD 빈이다. 인코더에서의 MVD 코딩 단계로의 입력은 실제 MVD 값 및 추가로 MVD 인코딩을 위한 해상도를 나타내는 플래그("imv"플래그)이다. 상기 플래그는 MVD가 1 픽셀(또는 정수 픽셀), 4 픽셀 또는 1/4 픽셀로 표현되어야하는지 여부를 결정하는 데 사용된다.
- [395] 도 39는 본 발명의 일 실시예에 따른 모션 벡터를 도출하기 위한 전반적인 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [396] 도 39를 참조하면, 디코더는 현재 코딩 유닛이 머지 모드인지 여부를 확인한다(S3901).
- [397] 만약, 현재 코딩 유닛이 머지 모드에 있는 경우, 디코더는 디코딩을 진행하기 위하여 어파인 플래그 및 머지 인덱스를 파싱한다(S3902).
- [398] 만약, 현재 코딩 유닛이 머지 모드에 있지 않은 경우, AMVP 모드로 존재한다. AMVP 모드에서, 리스트 0, 리스트 1 또는 양방향 리스트를 참조하는지에 관한 리스트 정보가 먼저 파싱된다(S3903). 이후, 어파인 플래그가 파싱된다(S3904). 디코더는 파싱된 어파인 플래그가 참(true)인지 거짓(false)인지를 체크한다(S3905).
- [399] 만약 참이면, 디코더는 좌상측(LT) 및 우상측(RT) 제어점의 MVD에 대응되는 parse_MVD_LT 및 parse_MVD_RT를 처리한다(S3906). 어파인 플래그가 거짓이면, MVD가 처리된다(S3907). AMVP의 특수한 경우의 어파인 모션 모델링에 대해서는 이하 자세히 설명한다.
- [400] 도 40은 본 발명의 일 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [401] 도 40을 참조하면, 디코더는 수평 (MVDxGT0) 및 수직 (MVDyGT0) 성분에 대한 MVD가 0 보다 큰지 여부를 나타내는 플래그가 파싱한다(S4001).
- [402] 이후, 디코더는 수평 성분에 대한 파싱된 데이터가 0보다 큰지(즉, MVDxGT0) 여부를 확인한다 (S4002). MVDxGT0 플래그가 참 (즉, MVDxGT0이 '1'과 동일)이면, 수평 성분이 1보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(즉, MVDxGT1)이 파싱된다(S4002). MVDxGT0이 참이 아니면 (즉, MVDxGT0이 '0'인 경우), MVDxGT1 데이터는 파싱되지 않는다.
- [403] 수직 성분에 대해서도 유사한 절차가 수행된다(S4003, S4004).
- [404] 다음으로, 파싱된 MVD 데이터는 재구성된 MVD를 획득하기 위해 MVDx_Rem_Level 및 MVDy_Rem_Level이라고 도시된 블록에서 처리될 수 있다(S4005, S4006).
- [405] 도 41은 본 발명의 일 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.
- [406] 도 41은 도 40의 블록 MVDx_Rem_Level 내 데이터를 디코더가 어떻게

처리하여 MVDx 성분을 디코딩하는지 설명한다. MVDx 성분이 0보다 큰 지 여부를 나타내는 플래그(즉, MVDxGT0)가 참(S4101)이고, MVDx 성분이 1보다 큰 지 여부를 나타내는 플래그(즉, MVDxGT1)가 참(S4102)이면, 파싱된 MVDx 성분에 대응하는 빈(bin)은 차수 1의 지수 곱셈 코드를 사용하여 디코딩된다(S4103). 이때, 지수 곱셈 코드로의 입력은 최소 2(즉, Abs-2) MVD 값 및 골롬 (Golomb) 차수 1을 포함하는 빈 (bins)일 수 있다.

[407] 그 다음, 부호 정보는 정보를 포함하는 바이 패스 빈을 디코딩함으로써 파싱된다(S4104). 디코딩된 바이 패스 빈이 1의 값을 갖는 경우, 디코딩된 MVDx에 음의 부호가 첨부된다. 그러나, 디코딩된 바이 패스 빈이 0의 값을 갖는 경우, 디코딩된 MVD는 양의 값으로 표시된다. MVDxGR0이 참이지만 MVDxGR1이 참이 아니면 디코딩되는 MVDx의 절대값이 1임을 나타낸다. 이후, 부호 정보가 파싱되고 업데이트된다. 그러나, MVDxGR0이 거짓이면, MVDx는 0으로 복원될 수 있다.

[408] 유사한 프로세스가 디코더에서 MVDy(즉, MVDy_Rem_Level)를 유도하기 위하여 적용될 수 있다. 아래의 도면을 참조하여 설명한다.

[409]

[410] 도 42는 본 발명의 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 일 예를 도시한다.

[411] 도 42를 참조하면, 파싱된 0보다 큰 MVDy(즉, MVDyGT0)를 지시하는 디코딩된 플래그가 참(true)이면, MVDyGR1 플래그가 확인된다(S4202).

[412] 만약 MVDyGR0과 MVDyGR1이 참(true)이면, 파싱된 MVD 데이터가 절대값 마이너스 2(Abs-2) MVD와 순서 1(order one)을 포함하는 빈들인 입력들을 사용한 EG 코드(EG Code)를 사용하여 디코딩된다. 이후, 사인 정보(sign information)가 디코딩된 MVDy를 획득하기 위해 파싱되고 디코딩된다. 만약 MVDyGR0가 참(true)이나 MVDyGR1이 거짓(false)인 경우, 수직 절대값(absolute vertical value)은 모두 +1/-1로 고려된다. 사인 정보(sign information)가 상술된 것과 유사한 방식으로 파싱되고 디코딩되고, 그리하여 디코딩된 MVDy를 획득한다. 만약 MVDyGR0 플래그가 거짓(false)이면, MVDy는 0이다.

[413]

[414] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 MVD 코딩 구조의 예를 도시한다.

[415] 도 43을 참조하면, 인코더에서 사인된 MVD 값(signed MVD value)이 인코딩된다. 도 41과 유사하게, 수평과 수직 성분들의 절대 값들을 확인함으로써 x와 y 성분들에 대한 0보다 큰 빈들, 즉, MVDxGR0와 MVDyGR0이 인코딩된다(S4301, S4311). 그러면 수평과 수직 성분들에 대한 0보다 큰 플래그들, 즉 MVDxGR1과 MVDyGR1이 인코딩된다. 이후, MVD 절대값들(absolute MVD values)이 디코더에서와 유사하게 인코딩되고, 수평 및 수직 성분들이 순차적으로 인코딩된다.

[416] 수평 MVD 인코딩을 위하여, 만약 수평 MVD 성분이 0 보다 크고(즉, MVDxGR0) 그것이 1보다 크면(즉, MVDxGR1), (절대값-2)가 순서 1의 EG

코딩을 사용함으로써 인코딩된다(S4303). 이후 사인 정보(sing information)가 바이패스 bin(bypass bin)을 사용하여 인코딩된다(S4304). 만약 MVDxGR0가 참이고 MVDxGR1가 참이 아니면, 단지 사인 정보가 인코딩된다. 만약 MVDxGR0가 참이 아니면(not true), MVDx는 0이 된다. 동일한 프로세스가 MVDy를 인코딩하기 위해 반복된다.

[417]

[418] 어파인 코딩(Affine coding)

[419] 이전의 비디오 코딩 표준들은 트랜슬레이션 움직임 모델(translational motion model)만을 고려하였다. 그러나, 기본 움직임(underlying motion)은 줌(zooming), 회전(rotation), 패닝(panning) 및 다른 불규칙한 움직임들과 같은 효과를 포함할 수 있다. 자연 움직임을 캡처(capture)하기 위하여, 최근원 비디오 코딩 표준은 어파인 움직임 코딩을 도입하였으며, 여기서 움직임 정보의 비규칙적인 특성들은 4-파라미터 또는 6-파라미터 어파인 움직임 모델을 사용함으로써 캡처될 수 있다.

[420] 만약 4-파라미터 모델이 사용되면, 2개의 제어점들이 생성되고 만약 6-파라미터 모델이 사용되면 3개의 제어점들이 사용된다. 이전에 설명된 도 16은 어파인 움직임의 개념을 더 명확히 설명한다. 4-파라미터 모델을 사용함으로써, 현재 블록은 $v_0(\text{cpmv}_0)$ 와 $v_1(\text{cpmv}_1)$ 으로 주어지는 2개의 제어점 움직임 벡터들을 사용하여 인코딩된다.

[421] 이러한 제어점들이 유도되면, 각각의 4x4 서브-블록들에 대한 움직임 벡터 필드(motion vector field, MVF)가 아래의 수식식 22를 사용하여 설명될 수 있다.

[422] [수식22]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} x - \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} x + \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} y + v_{0y} \end{cases}$$

[423] 수식식 22에서 (v_{0x} , v_{0y})는 좌상측(top-left) 코너 제어점의 움직임 벡터이고, (v_{1x} , v_{1y})는 우상측(top-right) 코너 제어점의 움직임 벡터이다. 각각의 4x4 서브-블록의 움직임 벡터는, 이전에 설명된 것처럼, 도 27에서 설명된 것과 같이 각 서브-블록의 중앙 샘플의 움직임 벡터를 유도함으로써 계산된다.

[424]

[425] 실시예 1: MVD PRECISION

[426] 어파인 코딩(affine coding)은 머지 모드 및 (A)MVP 모드에서 모두 사용될 수 있다. 전술한 바와 같이, AMVP 모드에서 어파인 코딩은 사용된 모션 모델에 따라 2개의 제어점 또는 3개의 제어점을 사용할 수 있다. 따라서, 2개 또는 3개의 코딩될 모션 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference)가 존재할 수 있다. 다시 말해, 모션 모델에 따라 2개의 제어점이 사용되는 경우, 좌상측(LT) 및/또는 우상측(RT) 제어점 중 적어도 하나의 제어점에 대한 MVD가 코딩될 수 있고,

3개의 제어점이 사용되는 경우, 좌상측(LT), 우상측(RT) 및/또는 우하측(LB) 제어점 중 적어도 하나의 제어점에 대한 MVD가 코딩될 수 있다.

- [427] 디코더에서는, 최종적으로 코딩 유닛의 모션 벡터가 결정되기에 앞서 MVD가 디코딩된다. 이때, 어파인 예측(또는 어파인 모션 예측)의 정확도는 제어점 모션 벡터의 정확도에 의존할 수 있고, 결과적으로 어파인 예측의 정확도는 MVD 코딩의 정확도에 의존할 수 있다.
- [428] 그럼에도 불구하고, 종래의 영상 압축 기술에서 어파인 예측이 적용되는 경우 MVD는 1/4 펠(또는 픽셀, 분수) 정밀도(precision)(또는 정확도(accuracy), 해상도(resolution))로만 코딩된다.
- [429] 다시 말해, 어파인 코딩의 효율은 제어점 모션 벡터의 높은 정밀도 및 그 후 각 서브 블록의 중앙 샘플의 모션 벡터의 높은 정밀도에 크게 의존할 수 있다. 그리고, 모션 벡터 유도에 이용되는 앞서 설명한 수학적식(예컨대, 1, 11, 12, 16, 22 등)은 1/16 펠 보다 훨씬 높은 정밀도 정확도를 제공할 수 있다. 예를 들어, 1/16 펠 정밀도가 이용되는 경우, 앞서 설명한 수학적식에서 계산된 값은 1/16 펠 정밀도로 반올림될 수 있다. 이는 1/16 펠 정밀도로 동작하는 모션 보상 보간 필터가 유도된 모션 벡터를 이용하여 각 서브 블록의 예측 샘플을 용이하게 생성하도록 적용될 수 있기 때문에 유용하다.
- [430] 모션 보상 후, 각 서브 블록의 높은 정밀도를 가지는 모션 벡터는 라운딩되어 일반 모션 벡터와 동일한 정밀도로 저장될 수 있다. MVD는 예측값(predictor)과 실제 모션 벡터의 차이로 계산되기 때문에, 초기 계산은 1/16 펠 정확도로 유지될 수 있다. 그러나, 종래의 영상 압축 기술에서, 어파인 예측이 적용되는 경우 MVD 정밀도는 1/4 펠로 감소되어 코딩된다. 모션 벡터의 보다 정확한 디코딩을 위하여, 어파인 예측이 적용되는 경우에도 더 높은 정밀도를 유지한다면 어파인 예측의 정확도를 높이고 압축 효율을 향상시킬 수 있다.
- [431] 종래의 압축 기술에서, 일반 MVD(즉, 어파인 예측 이외의 MVD)는 1/4 펠, 1 펠(즉, 정수 픽셀) 또는 4 펠 정밀도로 처리(코딩 또는 전송)된다. 그리고, 인코더/디코더는 정밀도 플래그(또는 선택스 요소)를 사용하여 이러한 정밀도를 제어한다. 그러나, 상술한 바와 같이, 어파인 예측에서 MVD는 1/4 펠 정밀도로만 저장된다. 따라서, 본 발명에서는, 어파인 예측의 정확도를 높이기 위하여 MVD의 정밀도를 높이는 방법을 제안한다.
- [432] 본 발명에서, 어파인 예측이 적용되는 경우의 MVD는 설명의 편의를 위해 어파인 MVD로 지칭될 수 있다.
- [433] 도 44는 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 모션 벡터 차분(affine motion vector difference) 정보를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [434] 도 44를 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니고, 어파인 모션 벡터 차분 정보를 시그널링하는 방법은 인코더에서도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다. 그리고, 도 39에서는 좌상측 및 우상측의 2개의 제어점이 어파인 예측에 이용되는 경우를 가정하여

설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니고, 좌하측, 좌상측 및 우상측의 3개의 제어점이 어파인 예측에 이용되는 경우에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.

- [435] 디코더는 현재 블록에 머지 모드가 적용되는지 여부를 확인한다(S4401). 만약, 현재 블록에 머지 모드가 적용되는 경우, 디코더는 현재 블록에 어파인 예측이 적용되는지 여부를 나타내는 어파인 플래그 및/또는 머지 후보 리스트 내에서 현재 블록에 적용되는 후보를 지시하는 머지 인덱스를 파싱한다(S4402).
- [436] 디코더는 현재 블록의 참조 방향(또는 예측 방향, 참조 리스트)을 지시하는 참조 리스트 인덱스(또는 예측 리스트 인덱스)를 파싱한다(S4403).
- [437] 디코더는 현재 블록에 어파인 예측이 적용되는지 여부를 나타내는 어파인 플래그를 파싱한다(S4404).
- [438] 디코더는 상기 어파인 플래그 값에 기초하여 상기 현재 블록에 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인한다(S4405).
- [439] 디코더는 현재 블록에 어파인 예측이 적용되지 않는 경우, 현재 블록의 MVD를 파싱한다(S4406).
- [440] 본 발명의 일 실시예에서, 현재 블록에 어파인 예측이 적용되는 경우, 디코더는 정밀도 플래그(또는 정밀도 인덱스)를 파싱하여 정밀도에 대한 확인 프로세스를 수행할 수 있다.
- [441] 구체적으로, 현재 블록에 어파인 예측이 적용되는 경우, 디코더는 MVD 정밀도 플래그를 파싱한다(S4407). 여기서, MVD 정밀도 플래그(또는 어파인 MVD 정밀도 플래그)는 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드 적용 여부를 나타낸다. 실시예로서, 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되는 경우, 미리 정의된 디폴트(또는 기본) 정밀도 이외에 다른 정밀도로 어파인 MVD가 유도될 수 있다. 만약, 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되는 경우, 미리 정의된 디폴트 정밀도로 어파인 MVD가 유도될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 미리 정의된 디폴트 정밀도는 1/4 펠 정밀도일 수 있고, 상기 미리 정의된 디폴트 정밀도 이외의 다른 정밀도는 정수 펠, 4 펠, 1/8 펠 및/또는 1/16 펠 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.
- [442] 디코더는 MVD 정밀도 플래그 값에 기초하여 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되는지 여부를 확인한다(S4408). 만약, 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되는 경우, 디코더는 디폴트 정밀도 이외의 다른 정밀도로 2개의 제어점에 대한 MVD를 유도한다(S4409). 실시예로서, 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되는 경우, 즉, 디폴트 정밀도 이외의 다른 정밀도가 적용되는 경우, 인코더는 나머지 미리 설정된 정밀도 중에서 특정 정밀도를 지시하는 인덱스 요소를 디코더로 전송할 수 있다.
- [443] 만약, 적응적인 어파인 MVD 정밀도 모드가 적용되지 않는 경우, 디코더는 디폴트 정밀도로 2개의 제어점에 대한 MVD를 유도한다(S4410).
- [444] 일 실시예에서, 어파인 MVD를 위한 정밀도가 비트 스트림을 통해 시그널링될

수 있다. 이를 위해 인코더는 상위 레벨 선택스 요소를 디코더로 시그널링할 수 있다. 예를 들어, 상기 상위 레벨 선택스 요소는 시퀀스 파라미터 셋, 픽처 파라미터 셋, 슬라이스 헤더(또는 타일 그룹 헤더) 등을 통해 시그널링될 수 있다. 또한, 예를 들어, 인코더는 `set_affine_MVD_precision_flag`를 생성하고 디코더로 시그널링할 수 있다. 여기서, `set_affine_MVD_precision_flag`는 어파인 MVD의 정밀도를 지시하는 상위 레벨 선택스 요소를 나타낸다.

[445] 일 예로, `set_affine_MVD_precision_flag`는 어파인 MVD의 정밀도가 미리 정의된 디폴트(또는 기본) 정밀도(예를 들어, 1/4 펄 정밀도)인지 여부를 지시할 수 있다. 만약, 미리 정의된 디폴트 정밀도가 적용되지 않는 경우, `set_affine_MVD_precision_flag`가 이외의 다른 정밀도 정보를 포함할 수 있고, 추가적인 정밀도 정보가 인코더에서 디코더로 시그널링될 수도 있다. 즉, 인코더는 어파인 MVD의 정밀도가 미리 정의된 디폴트 정밀도(예를 들어, 1/4 펄 정밀도)인지 여부를 지시하는 선택스 요소를 디코더로 전송할 수 있다. 만약, 미리 정의된 디폴트 정밀도가 아닌 경우, 구체적인 어파인 MVD의 정밀도를 지시하는 선택스 요소를 디코더로 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 구체적인 어파인 MVD의 정밀도는 정수 펄, 4 펄, 1/8 펄 또는 1/16 펄 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.

[446] 또는, 일 예로 상기 선택스 요소는 어파인 MVD가 더 높은 정밀도로 전송되는지 여부를 지시할 수 있다.

[447] 실시예로서, 다음의 표 2를 통해 선택스 헤더의 위치가 `high_level_parameter_set()`으로 일반화될 수 있다. 또한, 일 실시예로서, 이차적인 선택스 요소가 구체적인 정밀도를 지시하기 위한 선택스 요소(인덱스 또는 플래그)로서 사용될 수 있다.

[448] [표2]

<code>high_level_parameter_set() {</code>	Description
...	
<code>set_affine_MVD_precision_flag</code>	<code>u(1)</code>
...	

[449] 표 2에서, `set_affine_MVD_precision_flag`가 1이면, `set_affine_MVD_precision_flag`가 코딩된 비디오 시퀀스(CVS: coded video sequence)의 비-IDR(non-IDR) 픽처의 슬라이스 헤더 내에 존재함을 나타낸다. 또한, `set_affine_MVD_precision_flag`가 0이면, 슬라이스 헤더에 `set_affine_precision_flag`가 존재하지 않으며, CVS에서 본 실시예에 따른 적응적인 어파인 MVD가 사용되지 않음을 나타낸다.

[450] 또한, 일 실시예에서, 구체적인 정밀도 정보를 나타내기 위한 선택스 요소가 추가적으로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 다음의 표 3에 따른 선택스 구조가 정의될 수 있다.

[451] [표3]

slice_segment_header() {	Description
...	
if(set_affine_MVD_precision_flag)	
slice_affine_mvd_precision_idx	u(1)
...	
}	
...	

[452] 표 3에서, slice_affine_mvd_precision_idx는 어파인 MVD의 특정(구체적인) 정밀도를 지시하는 선택스 요소를 나타낸다. 본 발명에서, slice_affine_mvd_precision_idx는 명칭에 제한되지 않으며, 어파인 MVD의 특정 정밀도를 지시하기 위한 선택스 요소는 플래그로 표현될 수도 있다. 또한, 표 3에서는 어파인 MVD의 특정 정밀도를 지시하는 선택스 요소가 슬라이스 세그먼트 헤더에 포함되는 경우를 가정하나, 본 발명이 이에 제한되지 않으며, 다양한 레벨의 선택스에 포함될 수 있다. 예를 들어, 어파인 MVD의 특정(구체적인) 정밀도를 지시하는 선택스 요소는 코딩 트리 유닛 선택스, 코딩 유닛 선택스에 포함될 수 있다.

[453] 일 실시예로서, slice_affine_mvd_precision_idx가 0이면 1/4 펄의 디폴트 MVD 정밀도를 나타낼 수 있다. 유사하게, 1의 인덱스 값은 1/8 펄의 MVD 정밀도를 나타낼 수 있고, 2의 인덱스 값은 1/16 펄의 MVD 정밀도를 나타낼 수 있다.

[454]

[455] 실시예 2: ENTROPY AND GOLOMB PARAMETER

[456] 본 발명의 실시예에서, MVD 통계의 변화하는 특성을 이용하는 방법을 제안한다. 구체적으로, 인터 코딩된 블록에 대한 MVD 통계는 병진 운동(translational motion)만을 위한 모션 모델에 의존한다. 그러나, 어파인 모드로 코딩된 예측 유닛(또는 코딩 블록, 코딩 유닛)은 이외의 다양한 움직임을 고려하는 어파인 모션 모델을 이용하기 때문에, 어파인 MVD의 통계는 일반적인 AMVP 블록의 통계와는 다르다. 이는 모든 블록의 MVD가 동일한 엔트로피

코딩 방식 및/또는 파라미터로 보편적으로 코딩되어서는 안된다는 것을 의미한다.

- [457] 앞서 설명한 도 41 내지 도 43에서 설명한 바와 같이, 종래의 영상 압축 기술에서, MVD의 수평 및 수직 방향 절대값이 1보다 큰 경우, 차수(order)가 1인 지수 골롬 코드(Exponential Golomb Code)를 사용하여 디코딩된다. 지수 골롬 코드는 표현할 수 있는 최대 개수에 대한 제한 없이 유사한 패턴을 가지는 수 또는 수의 그룹을 표현할 때 매우 효율적일 수 있다.
- [458] 지수 골롬 코드의 차수(이하, 골롬 차수로 지칭될 수 있음)는 심볼의 발생 가능성을 반영한다. 종래의 영상 압축 기술은 MVD 값의 분포에 관계없이 차수 1을 이용한다. 그러나, 어파인 모션의 경우에는 이와 동일한 방법을 유지할 필요가 없다. 따라서, 본 발명에서는 어파인 MVD 값의 범위에 의존하는 차수를 가지는 지수 골롬 코드를 제안한다. 실시예로서, 인코더/디코더는 후술하는 도 45와 같은 방법으로 MVD의 범위를 분할하도록 선택할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 히스토그램 분석은 MVD의 절대값 범위를 결정하는데 유용할 수 있으며, 가장 빈번한 값들을 그룹핑(grouping)하고 다른 골롬 차수를 이용하여 MVD의 각각의 서브 영역(또는 범위)를 코딩할 수 있다.
- [459] 이는 유사한 MVD 값이 동일한 차수를 이용하여 코딩될 수 있으므로 매우 효과적일 수 있다. 구체적으로, 어파인 모션에서 좌측 및 우측의 제어점은 서로 관련성이 매우 높을 수 있다. 인코더/디코더는 어느 하나의 제어점의 통계를 이용하여 다른 제어점의 가장 가능성 있는 영역(또는 범위)를 결정할 수 있고, 이를 기반으로 다양한 골롬 차수를 선택할 수 있다.
- [460] 본 발명의 일 실시예에서, MVD에 대한 엔트로피 코딩을 수행함에 있어서, 일정한 엔트로피 코딩 방식이 아닌 모션 모델의 고유 통계에 의존하는 엔트로피 코딩 방법을 제안한다. 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [461] 도 45는 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 움직임 벡터 차분의 코딩 구조를 예시하는 도면이다.
- [462] 도 45를 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니고, 어파인 모션 벡터 차분 정보를 시그널링하는 방법은 인코더에서도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.
- [463] 본 발명의 실시예에서, MVD 값이 0보다 큰 경우, 디코더는 종래의 MVDxGR1 및 MVDyGR1과 같이 한정하지 않고, 0보다 큰 값을 임의의 정수 N 값을 기준으로 MVD 값을 나눌 수 있다. 그리고, N은 MVD 값의 분포에 기초하여 결정될 수 있다.
- [464] 구체적으로, 디코더는 MVD 값이 0보다 큰지 여부를 나타내는 선택스 요소(플래그) MVDxGR_0 및 MVDyGR_0를 확인한다(S4501, S4511). 만약, MVDxGR_0 및/또는 MVDyGR_0 값이 0이면 각각의 방향(수평 또는 수직 방향)에 대한 MVD 값은 0으로 간주된다.
- [465] 만약, MVDxGR_0 및 MVDyGR_0 값이 1이면, 디코더는 MVDxGR_N 및

MVDyGR_N 신택스 요소(플래그)를 확인한다(S4502, S4512). 만약, MVDxGR_N 및/또는 MVDyGR_N 값이 1이면, 디코더는 골롬 차수 k_1 (즉, 차수 1)을 이용하여 절대값- $N-1$ (Abs- $N-1$)의 입력을 갖는 지수 골롬 코드를 기반으로 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)한다(S4503, S4513).

[466] 만약, MVDxGR_N 및/또는 MVDyGR_N 값이 0이면, 디코더는 골롬 차수 k_1 이외에 다른 차수를 이용하여 지수 골롬 코드로 사용하여 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)한다(S4504, S4514). 일 실시예에서, 골롬 차수 k_2 (즉, 차수 2)의 지수 골롬 이진화가 0보다 크고 N보다 작거나 같은 해당 절대값을 인코딩/디코딩하는데 사용될 수 있다.

[467] 디코더는 각각의 방향에 대한 MVD의 부호를 디코딩(또는 파싱)한다(S4505, S4515).

[468] 또한, 일 실시예에서, 인코더/디코더는 0과 N으로 나뉜 구간 별로 각각 다른 이진화를 적용할 수 있다. 예를 들어, 인코더/디코더는 0보다 크고 N보다 작은 절대값에 대하여 지수 골롬 코드를 사용하여 코딩하고, N보다 큰 값을 갖는 절대값에 대하여 절삭형 이진(TB, Truncated Binary)(또는 절삭형 단항 이진화(truncated unary binarization))를 사용하여 코딩할 수도 있다.

[469]

[470] 실시예 3: MVD PRECISION CONTROL & ENTROPY AND GOLOMB
PARAMETER

[471] 본 발명의 실시예에서, 앞서 설명한 두 실시예(실시예 1 및 2)를 조합하여 적용하는 방법을 제안한다. 다시 말해, 본 발명의 실시예는 앞서 설명한 두 실시예의 조합된 특징을 포함할 수 있다. 특히, 본 발명의 실시예에서, MVD 및 엔트로피 코딩을 위한 정밀도 정보를 통합하는 방법을 제안한다.

[472] 도 46은 본 발명의 실시예에 따른 정밀도 정보에 기초하여 어파인 모션 벡터를 유도하는 방법을 예시하는 도면이다.

[473] 도 46을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니고, 어파인 모션 벡터 차분 정보를 시그널링하는 방법은 인코더에서도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.

[474] 디코더는 정밀도 조절 기능이 활성화된 경우 특정 정밀도를 지시하는 신택스 요소를 파싱한다(S4601). 도 46에서는 상기 신택스 요소를 정밀도 인덱스로 표현하고 있으나, 이러한 명칭에 제한되는 것은 아니다.

[475] 디코더는 S4601 단계에서 확인된 정밀도에 따라 수평/수직 방향에 대한 MVD 값을 파싱한다(S4602).

[476] 일 실시예에서, 상기 정밀도 인덱스는 1/16 펄 또는 1/8 펄과 같이 높은 정밀도를 나타낼 수도 있고, 정수 펄 또는 4 펄과 같이 낮은 정밀도를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 디코더는 적응적 어파인 정밀도 모드의 적용 여부를 나타내는 신택스 요소(예컨대, set_affine_MVD_precision_flag)가 참이면, 추가적으로 특정 정밀도를 지시하는 신택스 요소(예컨대,

slice_affine_mvd_precision_idx)를 확인할 수 있다. 디코더는 특정 정밀도를 지시하는 선택스 요소에 기초하여 인코딩된 MVD의 정밀도를 결정할 수 있다. 그리고, 디코더는 결정된 정밀도에 따라 수평/수직 방향에 대하여 MVD 정보를 파싱할 수 있다.

- [477] 일 실시예에서, 결정된 정밀도에 따라 MVD를 디코딩함에 있어서, 앞서 실시예 2에서 설명한 방법이 적용될 수 있다. 만약, 높은 정밀도가 적용되는 경우, 디코더는 수평 및/또는 수직 방향에 대한 MVD 값이 0보다 큰 경우, $MVDx_GR_N$ 및/또는 $MVDy_GR_N$ 을 파싱할 수 있다. 전술한 바와 같이, 디코더는 절대값이 N 보다 크면 제1 이진화를 적용하고, 절대값이 N 보다 작거나 같으면 제2 이진화(또는 이진화 방식)를 적용할 수 있다. 일 예로서, 디코더는 제1 이진화로서 차수 1을 가지는 지수 곱셈 코드를 사용할 수 있고, 제2 이진화로서 절삭형 이진화(TB, Truncated Binary)(또는 절삭형 단항 이진화(truncated unary binarization))를 사용할 수 있다. 만약, 낮은 정밀도(예컨대, 1/4, 1 또는 4 펄 정밀도)가 적용되는 경우, 디코더는 제3 이진화를 이용하여 MVD 디코딩을 수행할 수 있고, 일 예로서, 디코더는 제3 이진화로서 절삭형 단항 이진화를 사용할 수 있다.
- [478] 도 47은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 움직임 벡터 차분의 코딩 구조를 예시하는 도면이다.
- [479] 도 47을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니고, 어파인 모션 벡터 차분 정보를 시그널링하는 방법은 인코더에서도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.
- [480] 본 발명의 실시예에서, MVD 값이 0보다 큰 경우, 디코더는 종래의 $MVDxGR1$ 및 $MVDyGR1$ 과 같이 한정하지 않고, 0보다 큰 값을 임의의 정수 N 값을 기준으로 MVD 값을 나눌 수 있다. 그리고, N 은 MVD 값의 분포에 기초하여 결정될 수 있다.
- [481] 구체적으로, 디코더는 MVD 값이 0보다 큰지 여부를 나타내는 선택스 요소(플래그) $MVDxGR_0$ 및 $MVDyGR_0$ 를 확인한다(S4701, S4711). 만약, $MVDxGR_0$ 및/또는 $MVDyGR_0$ 값이 0이면 각각의 방향(수평 및/또는 수직 방향)에 대한 MVD 값은 0으로 간주된다.
- [482] 만약, $MVDxGR_0$ 및 $MVDyGR_0$ 값이 1이면, 디코더는 현재 블록의 MVD 정밀도가 미리 정의된 정밀도 보다 높은지 여부를 확인한다(S4702, S4711). 일 예로, 상기 미리 정의된 정밀도는 1 펄, 1/4 펄, 1/8 펄 정밀도일 수 있다.
- [483] 현재 MVD 정밀도가 미리 정의된 정밀도 보다 높은 경우, 디코더는 $MVDxGR_N$ 및 $MVDyGR_N$ 선택스 요소(플래그)를 확인한다(S4703, S4713).
- [484] $MVDxGR_N$ 및/또는 $MVDyGR_N$ 값이 1이면, 디코더는 제1 이진화(또는 이진화 방식)을 이용하여 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)한다(S4704, S4714). 일 예로, 상기 제1 이진화는 곱셈 차수 $k1$ (즉, 차수 1)의 지수 곱셈 코드 방식일 수 있다. 즉, 디코더는 곱셈 차수 $k1$ 을 이용하여

절대값-N(Abs-N)의 입력을 갖는 지수 골롬 코드를 기반으로 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)할 수 있다.

- [485] MVDxGR_N 및/또는 MVDyGR_N 값이 0이면, 디코더는 제2 이진화를 이용하여 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)한다(S4705, S4715). 일 예로, 상기 제2 이진화는 골롬 차수 k1 이외에 다른 차수를 이용하여 지수 골롬 코드일 수도 있고, 절삭형 이진화(TB, Truncated Binary)(또는 절삭형 단항 이진화(truncated unary binarization))일 수도 있다.
- [486] 현재 MVD 정밀도가 미리 정의된 정밀도 보다 작거나 같은 경우, 디코더는 제3 이진화를 이용하여 각각의 방향에 대한 MVD 값을 디코딩(또는 파싱)한다(S4706, S4716). 일 예로, 상기 제3 이진화는 골롬 차수 k1 이외에 다른 차수를 이용하여 지수 골롬 코드일 수도 있고, 절삭형 이진화(TB, Truncated Binary)(또는 절삭형 단항 이진화(truncated unary binarization))일 수도 있다.
- [487] 디코더는 각각의 방향에 대한 MVD의 부호를 디코딩(또는 파싱)한다(S4707, S4717).
- [488] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예들은 설명의 편의상 각각의 실시예들을 구분하여 설명하였으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 앞서 설명한 실시예 1 내지 3에서 설명한 실시예들은 각각 독립적으로 수행될 수도 있고, 하나 이상의 여러 실시예가 조합되어 수행될 수도 있다.
- [489] 도 48은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 예측을 기반으로 인터 예측 블록을 생성하는 방법을 예시하는 흐름도이다.
- [490] 도 48을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 실시예에 따른 인터 예측 블록 생성 방법은 인코더와 디코더에서 동일하게 수행될 수 있다.
- [491] 디코더는 현재 블록에 어파인 예측(또는 어파인 모션 예측)이 적용되는지 여부를 확인한다(S4801).
- [492] 디코더는 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)(또는 정밀도, 정확도)를 나타내는 적어도 하나의 선택스 요소(syntax element)를 획득한다(S4802).
- [493] 디코더는 상기 적어도 하나의 선택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도한다(S4803).
- [494] 디코더는 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도한다(S4804).
- [495] 디코더는 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성한다(S4805).
- [496] 전술한 바와 같이, 상기 S4802 단계는, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 선택스 요소를 획득하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌

- 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 선택스 요소를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [497] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정될 수 있다.
- [498] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.
- [499] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 S4804 단계는, 상기 적어도 하나의 선택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [500] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계는, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하는 단계; 및 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [501] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고, 상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화될 수 있다.
- [502] 도 49은 본 발명이 적용되는 실시예에 따른 어파인 예측을 기반으로 인터 예측 장치를 예시하는 도면이다.
- [503] 도 49에서는 설명의 편의를 위해 인터 예측부를 하나의 블록으로 도시하였으나, 인터 예측부는 인코더 및/또는 디코더에 포함되는 구성으로 구현될 수 있다.
- [504] 도 49를 참조하면, 인터 예측부는 앞서 도 8내지 도 48에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 인터 예측부는 어파인 예측 모드 확인부(4901), 선택스 요소 획득부(4902), 제어점 모션 벡터 유도부(4903), 서브 블록 모션 벡터 유도부(4904) 및 예측 샘플 생성부(4905)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [505] 어파인 예측 모드 확인부(4901)는 현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인한다.
- [506] 선택스 요소 획득부(4902)는 상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 선택스 요소(syntax element)를 획득한다.
- [507] 제어점 모션 벡터 유도부(4903)는 상기 적어도 하나의 선택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도한다.
- [508] 서브 블록 모션 벡터 유도부(4904)는 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기

현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도한다.

- [509] 예측 샘플 생성부(4905)는 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성한다.
- [510] 전술한 바와 같이, 선택스 요소 획득부(4902)는, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 선택스 요소를 획득하고, 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 선택스 요소를 획득할 수 있다.
- [511] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정되는, 비디오 신호 처리 장치.
- [512] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함할 수 있다.
- [513] 또한, 전술한 바와 같이, 제어점 모션 벡터 유도부(4903)는 상기 적어도 하나의 선택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하고, 상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득할 수 있다.
- [514] 또한, 전술한 바와 같이, 제어점 모션 벡터 유도부(4903)는 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하고, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득할 수 있다.
- [515] 또한, 전술한 바와 같이, 상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고, 상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화될 수 있다.
- [516] 도 50는 본 발명이 적용되는 비디오 코딩 시스템을 나타낸다.
- [517] 비디오 코딩 시스템은 소스 디바이스(source device) 및 수신 디바이스(receiving device)를 포함할 수 있다. 소스 디바이스는 인코딩된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스로 전달할 수 있다.
- [518] 상기 소스 디바이스는 비디오 소스(video source), 인코딩 장치(encoding apparatus), 전송부(transmitter)를 포함할 수 있다. 상기 수신 디바이스는 수신부(receiver), 디코딩 장치(decoding apparatus) 및 렌더러(renderer)를 포함할 수 있다. 상기 인코딩 장치는 비디오/영상 인코딩 장치라고 불릴 수 있고, 상기 디코딩 장치는 비디오/영상 디코딩 장치라고 불릴 수 있다. 송신기는 인코딩 장치에 포함될 수 있다. 수신기는 디코딩 장치에 포함될 수 있다. 렌더러는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.
- [519] 비디오 소스는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여

비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스는 비디오/영상 캡처 디바이스 및/또는 비디오/영상 생성 디바이스를 포함할 수 있다. 비디오/영상 캡처 디바이스는 예를 들어, 하나 이상의 카메라, 이전에 캡처된 비디오/영상을 포함하는 비디오/영상 아카이브 등을 포함할 수 있다. 비디오/영상 생성 디바이스는 예를 들어 컴퓨터, 태블릿 및 스마트폰 등을 포함할 수 있으며 (전자적으로) 비디오/영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 등을 통하여 가상의 비디오/영상이 생성될 수 있으며, 이 경우 관련 데이터가 생성되는 과정으로 비디오/영상 캡처 과정이 갈음될 수 있다.

- [520] 인코딩 장치는 입력 비디오/영상을 인코딩할 수 있다. 인코딩 장치는 압축 및 코딩 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 인코딩된 데이터(인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림(bitstream) 형태로 출력될 수 있다.
- [521] 전송부는 비트스트림 형태로 출력된 인코딩된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 수신 디바이스의 수신부로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다. 전송부는 미리 정해진 파일 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부는 상기 비트스트림을 추출하여 디코딩 장치로 전달할 수 있다.
- [522] 디코딩 장치는 인코딩 장치의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 디코딩할 수 있다.
- [523] 렌더러는 디코딩된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [524] 도 51은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 나타낸다.
- [525] 도 51을 참조하면, 본 발명이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [526] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [527] 상기 비트스트림은 본 발명이 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [528] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가

있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.

[529] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.

[530] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.

[531] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.

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

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

[534] 또한, 본 발명이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 발명에 따른 데이터 구조를 가지는 멀티미디어 데이터도 또한 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는

컴퓨터로 읽을 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 저장 장치 및 분산 저장 장치를 포함한다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는, 예를 들어, 블루레이 디스크(BD), 범용 직렬 버스(USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크 및 광학적 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 반송파(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현된 미디어를 포함한다. 또한, 인코딩 방법으로 생성된 비트스트림이 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장되거나 유무선 통신 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

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

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

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

[538] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

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

본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

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

청구범위

- [청구항 1] 어파인 예측(affine prediction)을 이용하여 비디오 신호를 처리하는 방법에 있어서,
 현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인하는 단계;
 상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 신택스 요소(syntax element)를 획득하는 단계;
 상기 적어도 하나의 신택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도하는 단계;
 상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도하는 단계; 및
 상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 신호 처리 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 신택스 요소를 획득하는 단계는,
 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 신택스 요소를 획득하는 단계; 및
 상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 신택스 요소를 획득하는 단계를 포함하는, 비디오 신호 처리 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정되는, 비디오 신호 처리 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함하는, 비디오 신호 처리 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제어점 모션 벡터를 유도하는 단계는,
 상기 적어도 하나의 신택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하는 단계; 및
 상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계를 더 포함하는, 비디오 신호 처리 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 모션 벡터 차분을 획득하는 단계는,
 상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하는 단계; 및

상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득하는 단계를 더 포함하는, 비디오 신호 처리 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고,
상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화되는, 비디오 신호 처리 방법.

[청구항 8] 어파인 예측(affine prediction)을 이용하여 비디오 신호를 처리하는 장치에 있어서,
현재 블록에 상기 어파인 예측이 적용되는지 여부를 확인하는 어파인 예측 모드 확인부;
상기 확인 결과 상기 어파인 예측이 적용되는 경우, 상기 어파인 예측에 이용되는 모션 벡터 차분(motion vector difference)의 해상도(resolution)를 나타내는 적어도 하나의 선택스 요소(syntax element)를 획득하는 선택스 요소 획득부;
상기 적어도 하나의 선택스 요소에 기초하여 상기 현재 블록의 제어점 모션 벡터(control point motion vector)를 유도하는 제어점 모션 벡터 유도부;
상기 제어점의 모션 벡터에 기초하여 상기 현재 블록에 포함된 복수의 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 유도하는 서브 블록 모션 벡터 유도부;
및
상기 서브 블록들 각각의 모션 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 생성하는 예측 샘플 생성부를 포함하는, 비디오 신호 처리 장치.

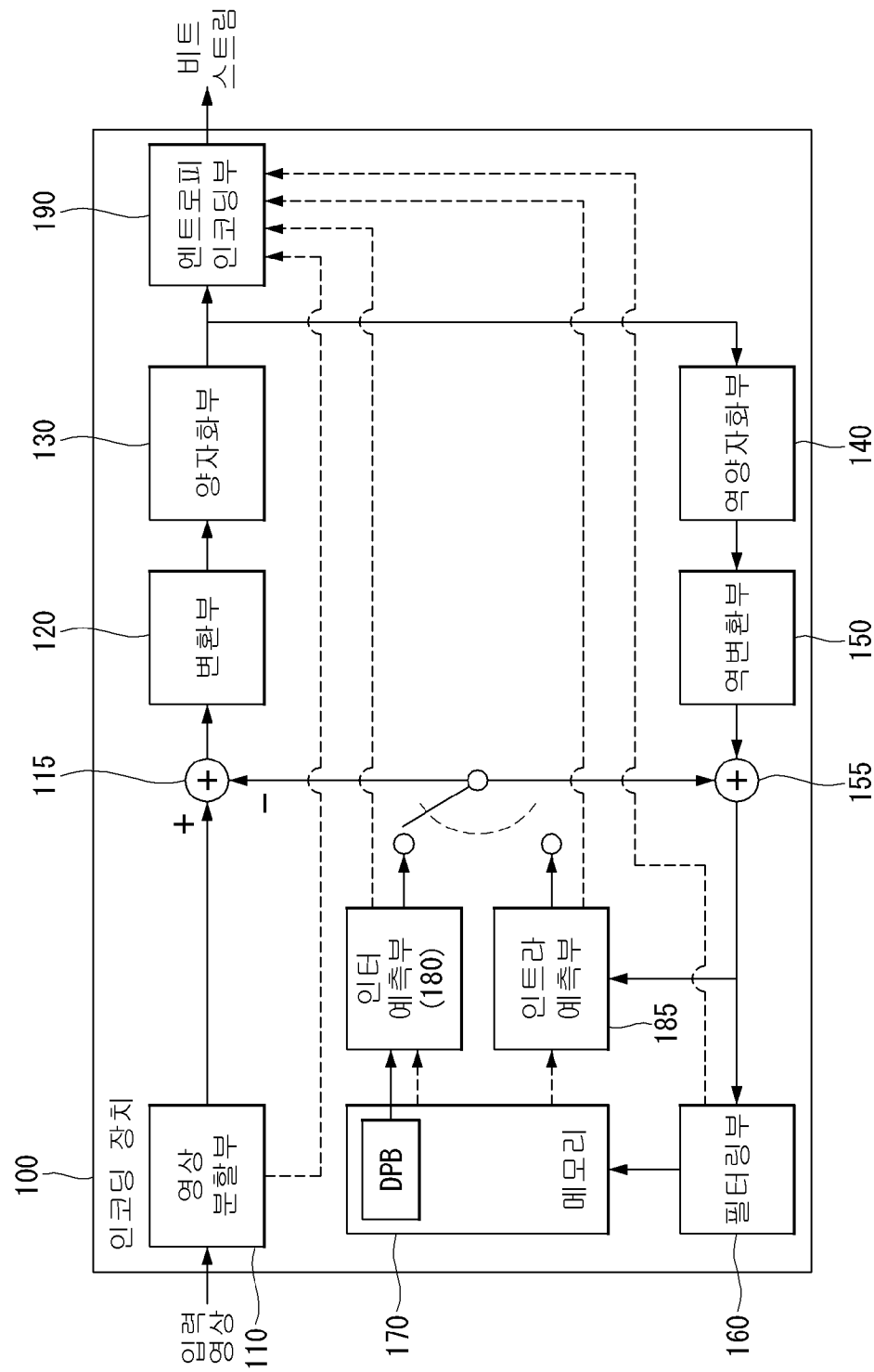
[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 선택스 요소 획득부는,
상기 모션 벡터 차분의 해상도가 미리 설정된 디폴트 해상도(default resolution)인지 여부를 지시하는 제1 선택스 요소를 획득하고,
상기 모션 벡터 차분의 해상도가 상기 디폴트 해상도가 아닌 경우, 상기 디폴트 해상도를 제외한 나머지 해상도들 중에서 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 지시하는 제2 선택스 요소를 획득하는, 비디오 신호 처리 장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 디폴트 해상도는 1/4 화소 정밀도로 미리 설정되는, 비디오 신호 처리 장치.

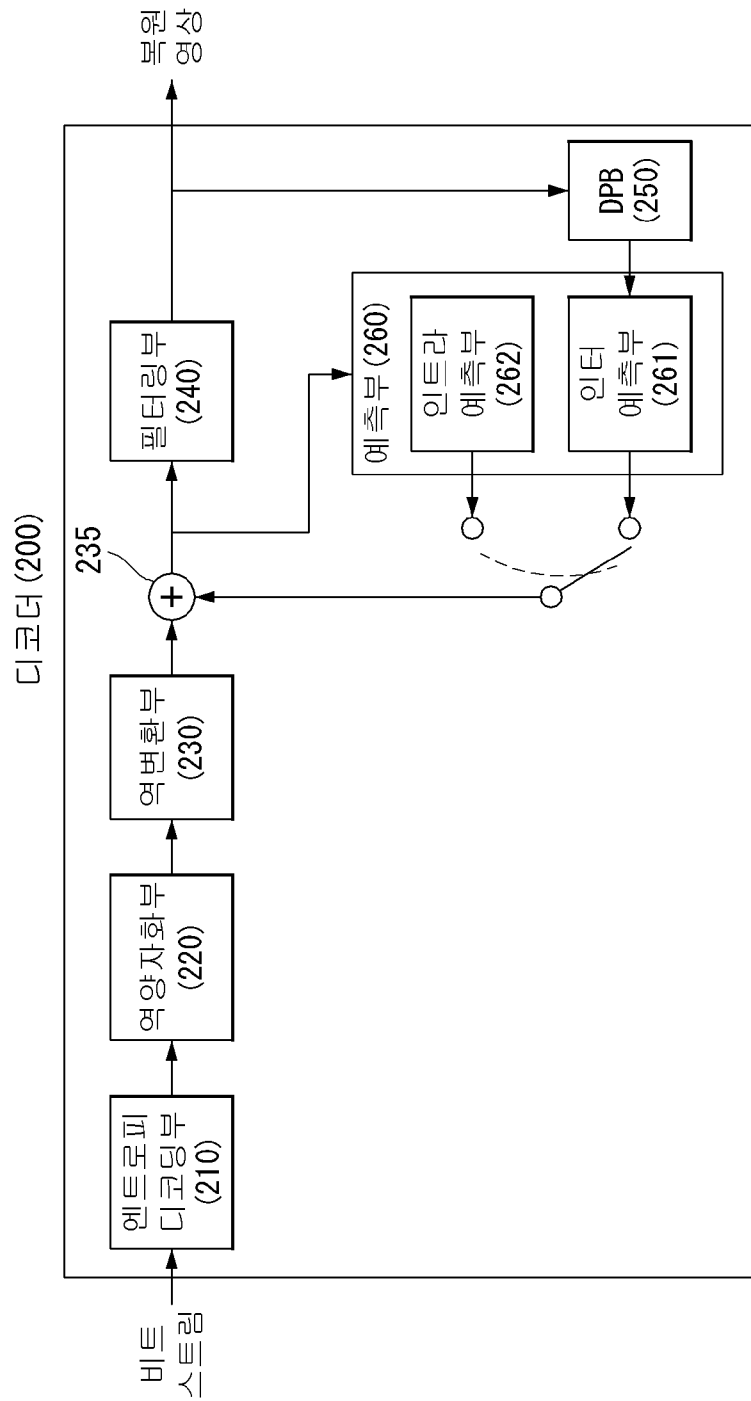
[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 나머지 해상도들은 정수 화소, 4 화소, 1/8 화소 또는 1/16 화소

- 정밀도 중 적어도 하나의 정밀도를 포함하는, 비디오 신호 처리 장치.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 제어점 모션 벡터 유도부는,
상기 적어도 하나의 선택스 요소를 이용하여 상기 모션 벡터 차분의 해상도를 결정하고,
상기 모션 벡터 차분의 해상도에 기초하여 상기 모션 벡터 차분을 획득하는, 비디오 신호 처리 장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제어점 모션 벡터 유도부는,
상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰지 여부를 나타내는 플래그(flag)를 획득하고,
상기 모션 벡터 차분이 0보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분이 미리 정의된 특정 값보다 큰지 여부를 나타내는 플래그를 획득하는, 비디오 신호 처리 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 모션 벡터 차분이 0보다 크고 상기 미리 정의된 특정 값보다 작거나 같은 경우, 상기 모션 벡터 차분은 차수(order)가 1인 지수 곱셈 코드를 이용하여 이진화되고,
상기 모션 벡터 차분이 상기 미리 정의된 특정 값보다 큰 경우, 상기 모션 벡터 차분은 절삭형 이진(Truncated Binary) 방식을 이용하여 이진화되는, 비디오 신호 처리 장치.

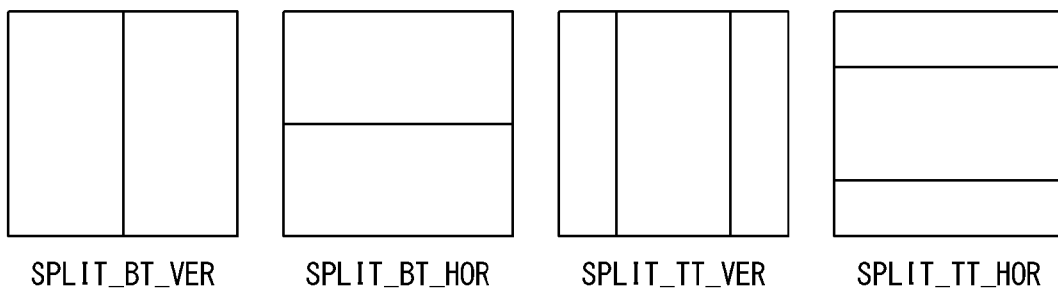
[도 1]



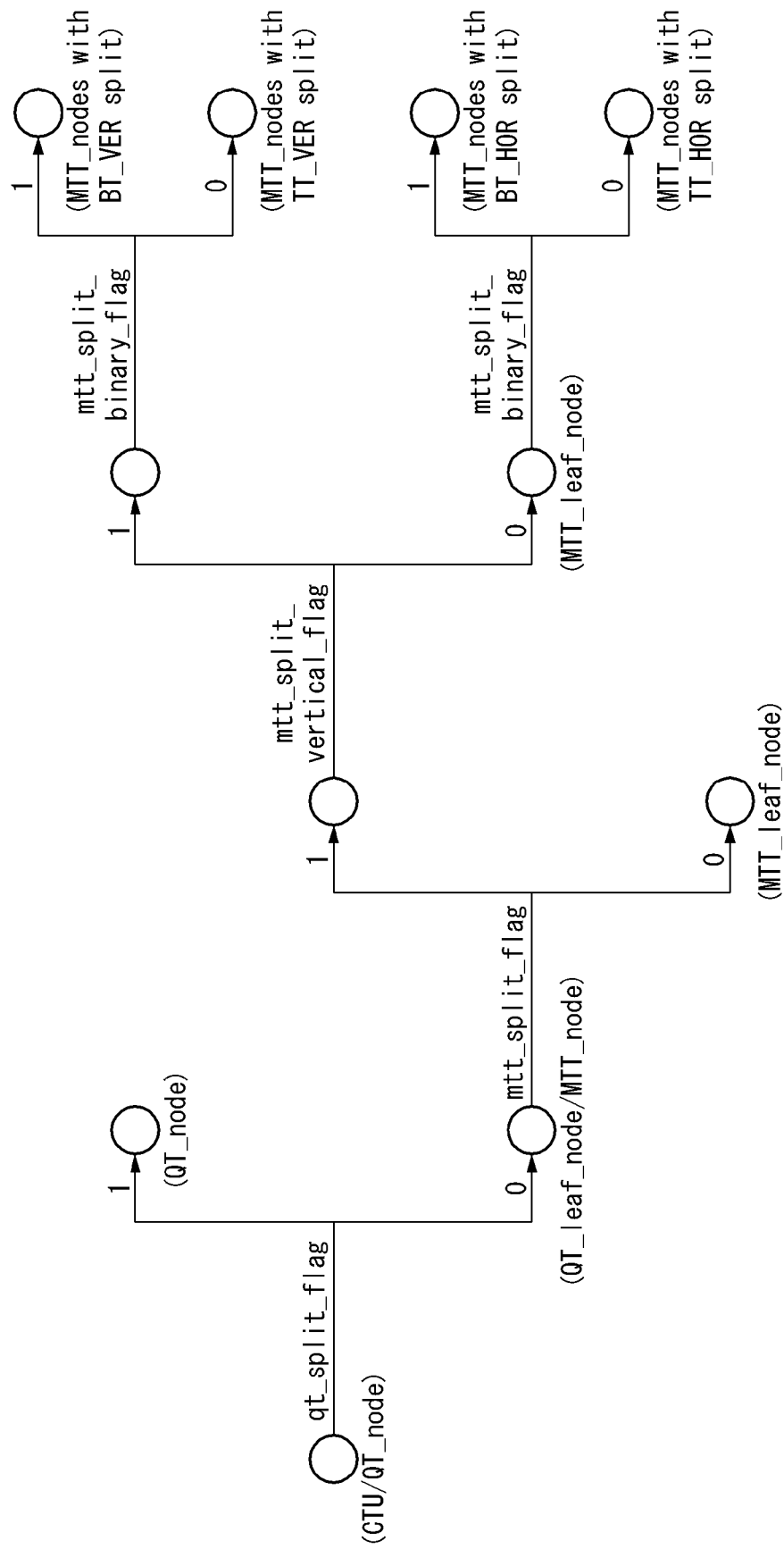
[도2]



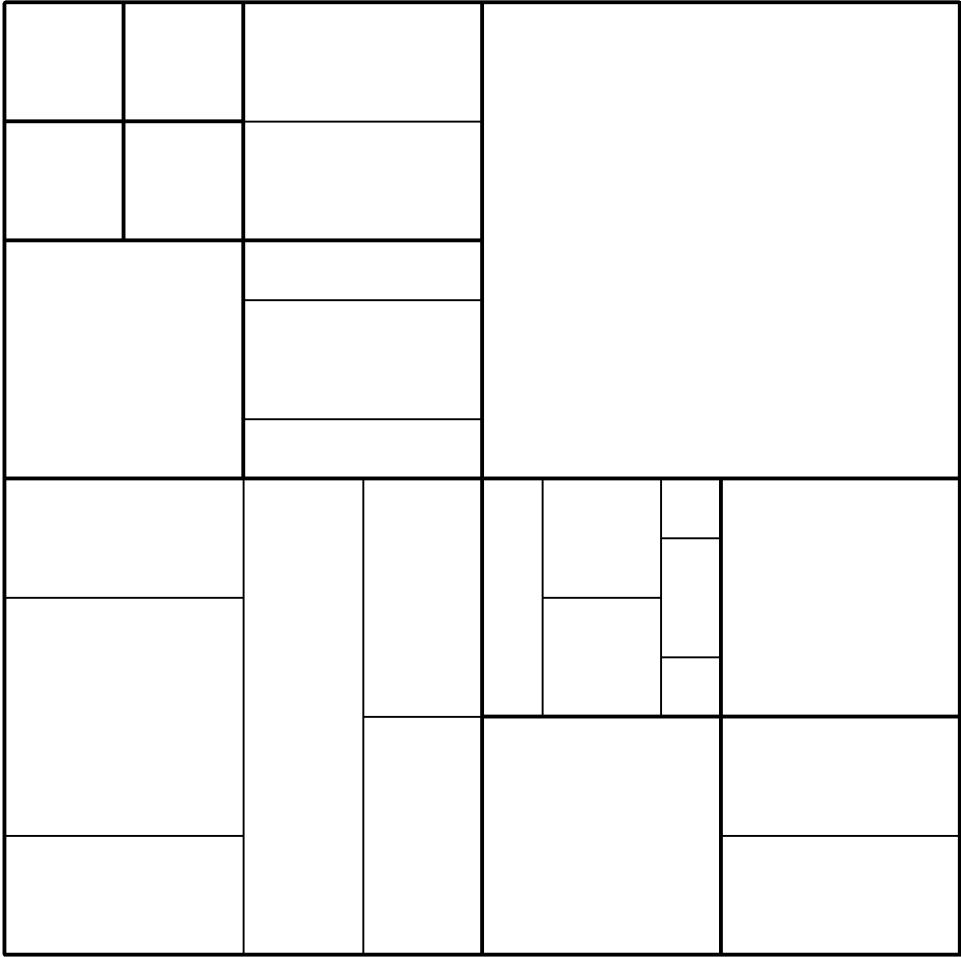
[도3]



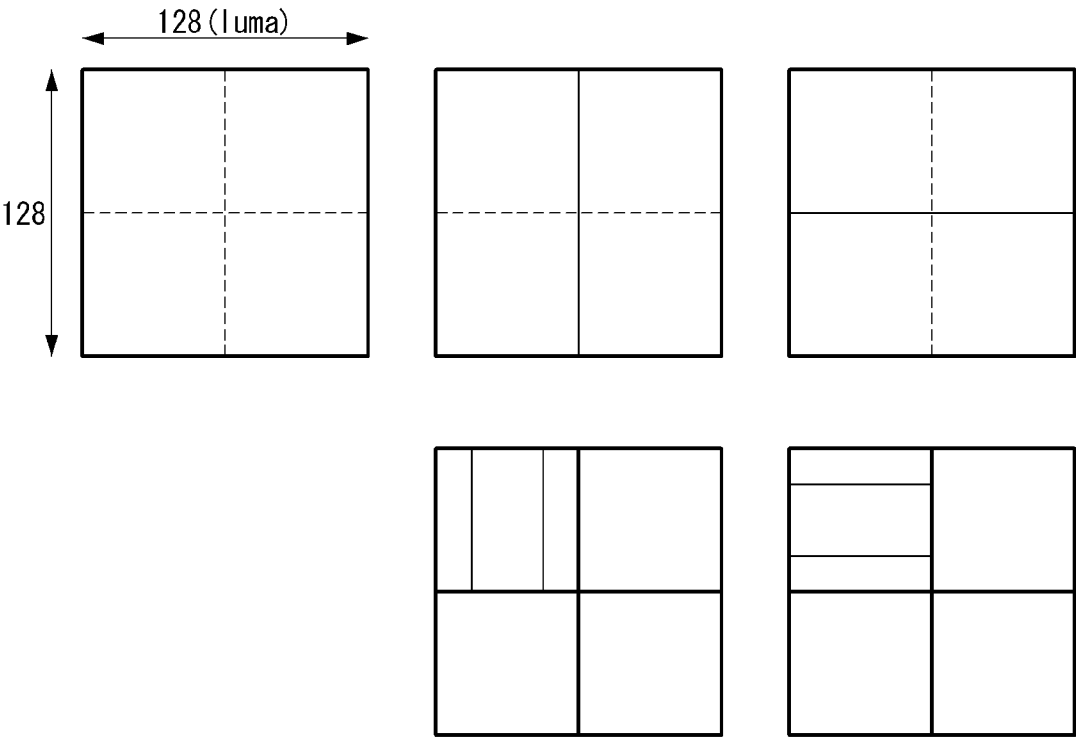
[도4]



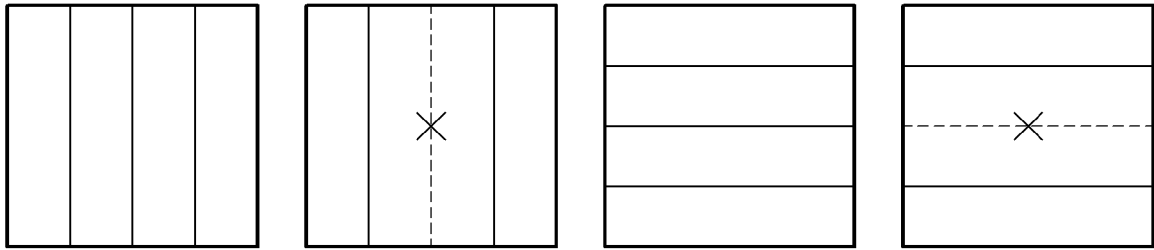
[도5]



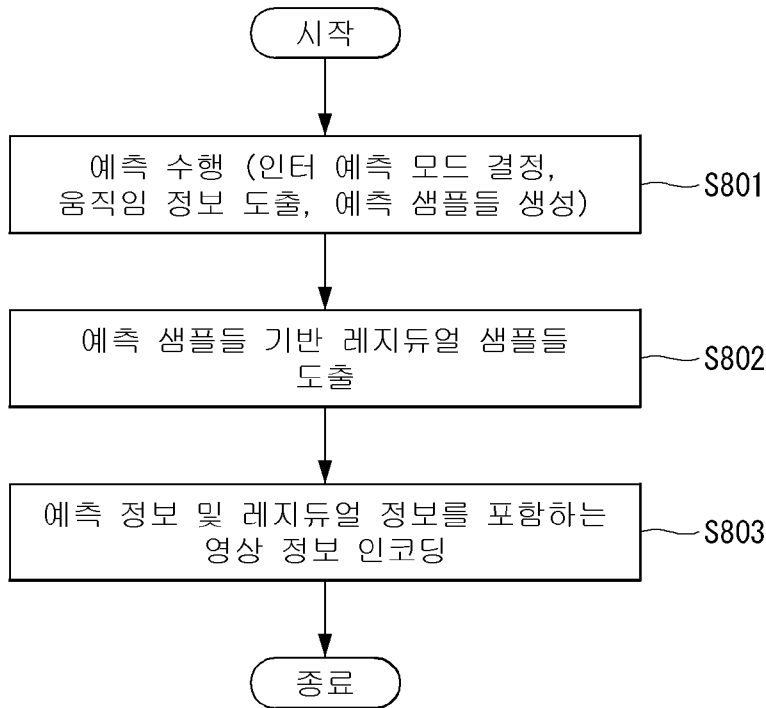
[도6]



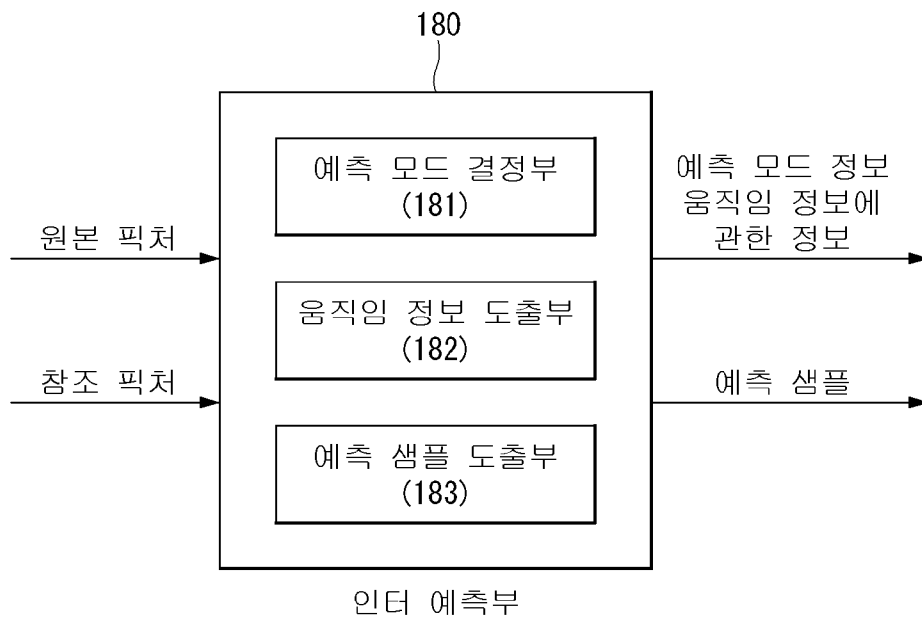
[도7]



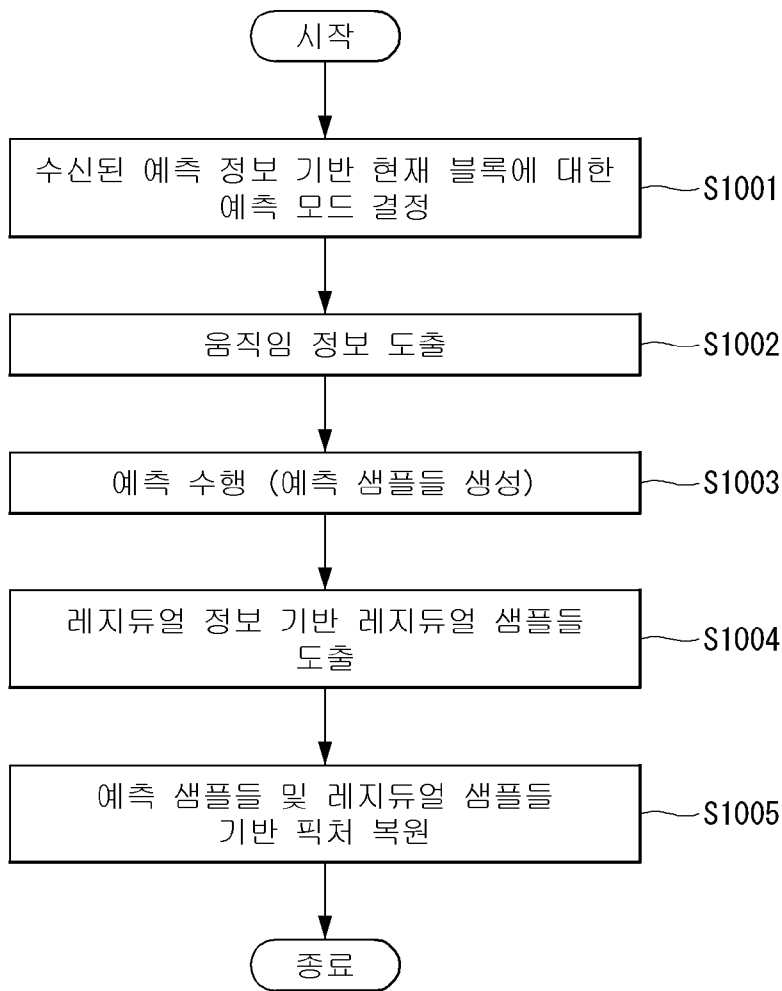
[도8]



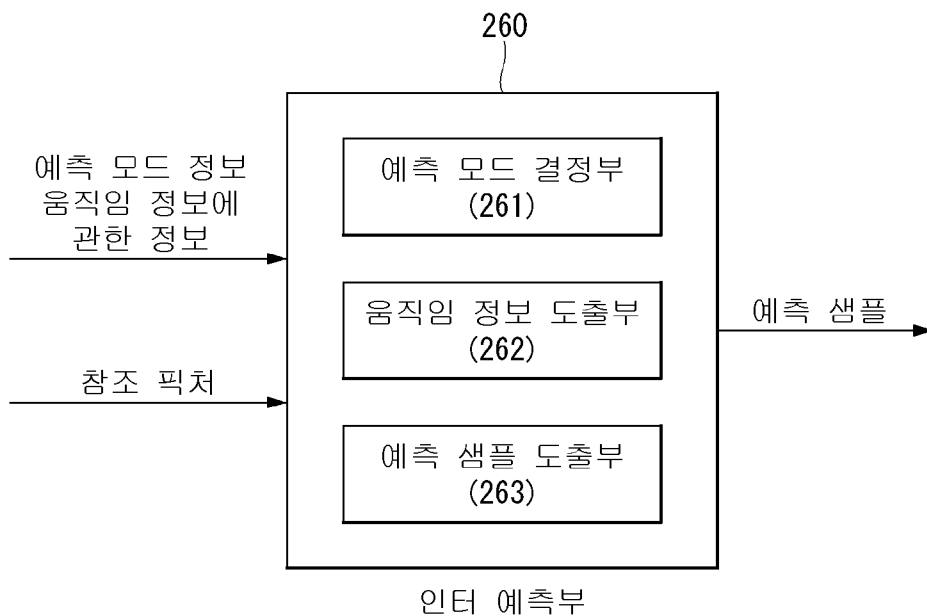
[도9]



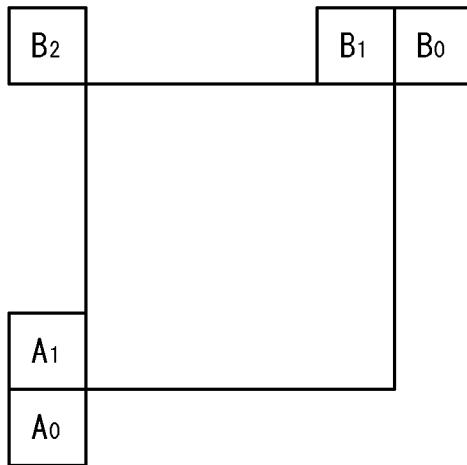
[도10]



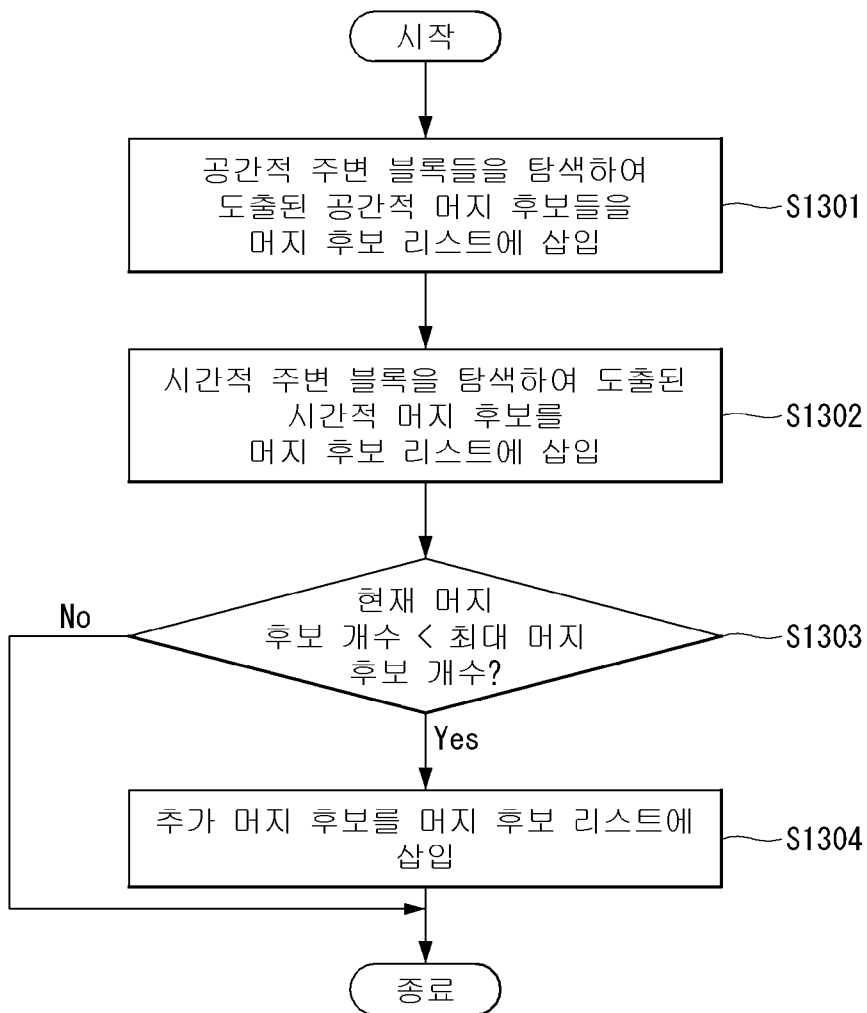
[도11]



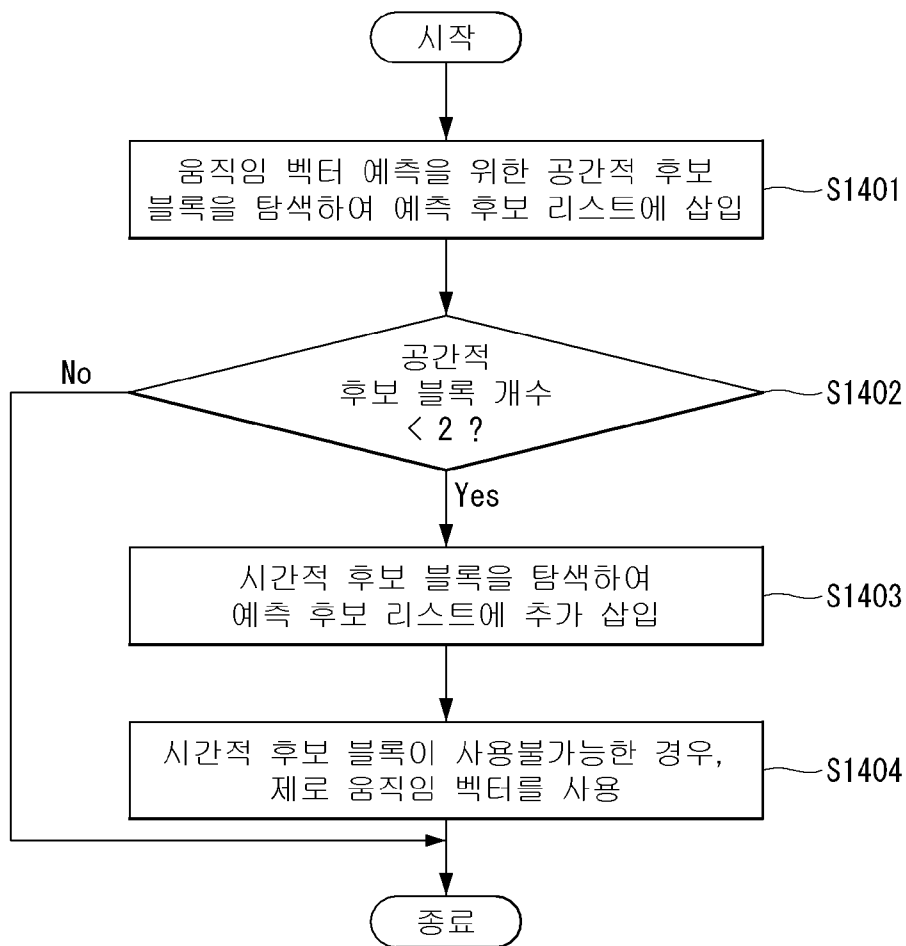
[도12]



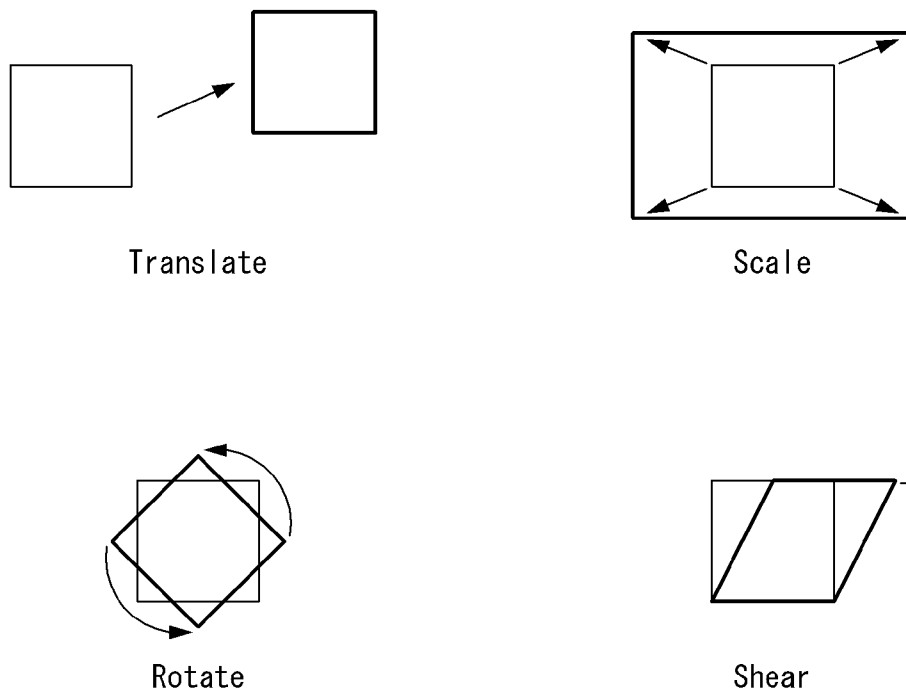
[도13]



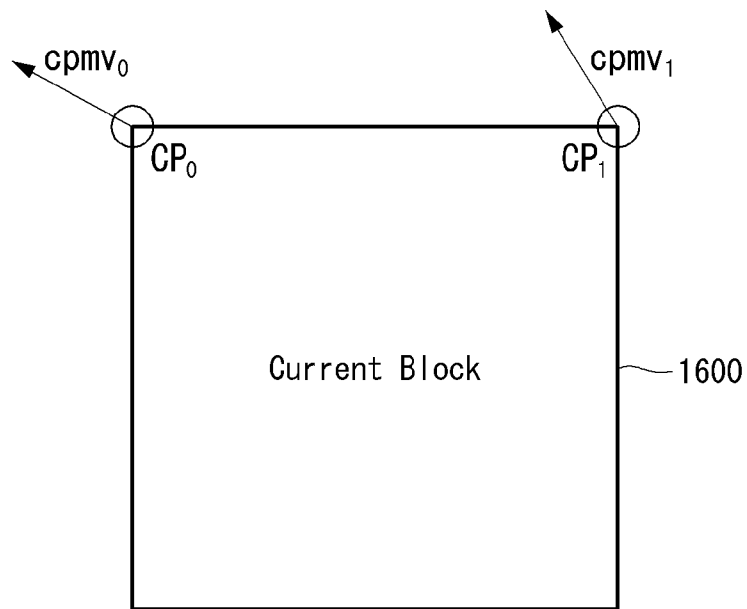
[도14]



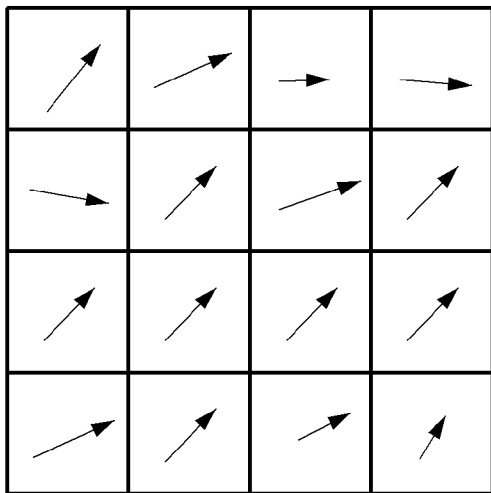
[도15]



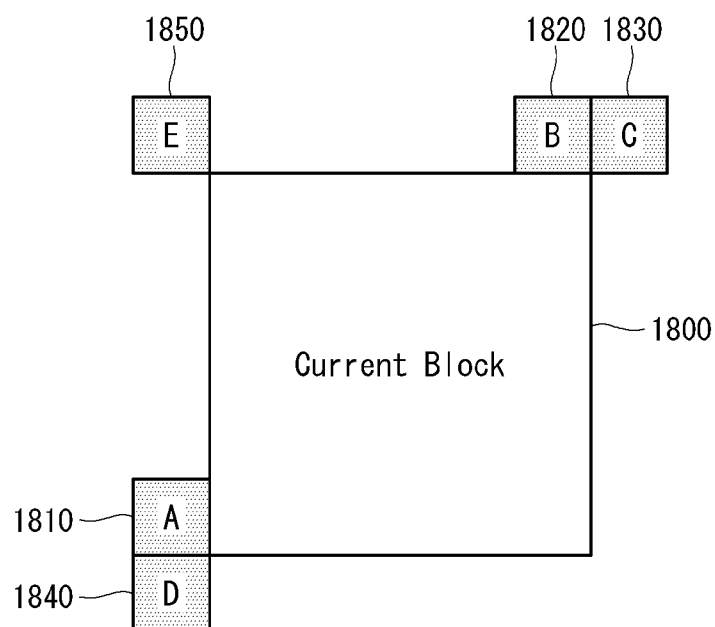
[도16]



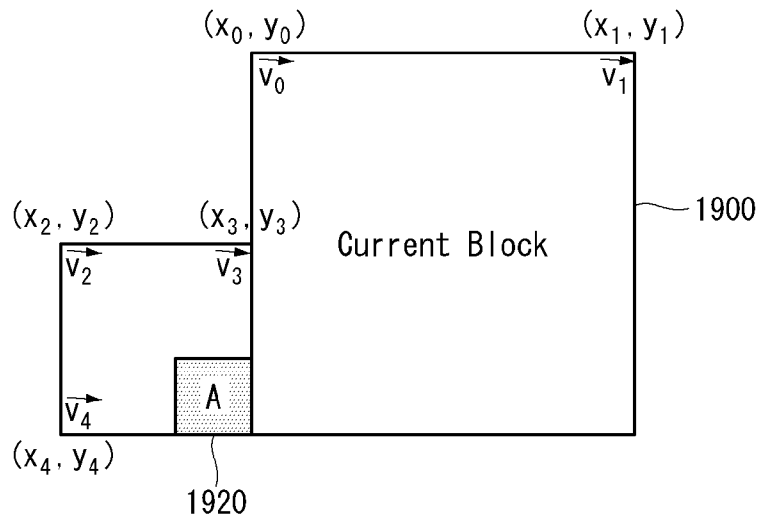
[도17]



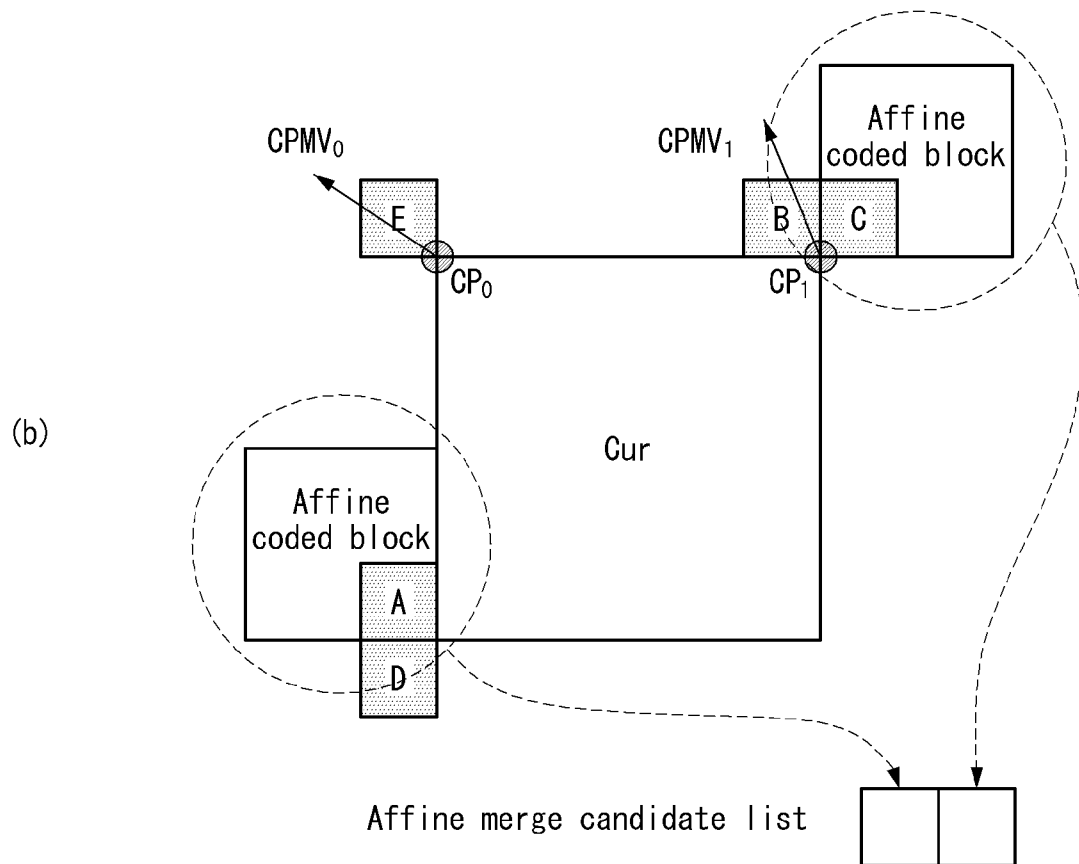
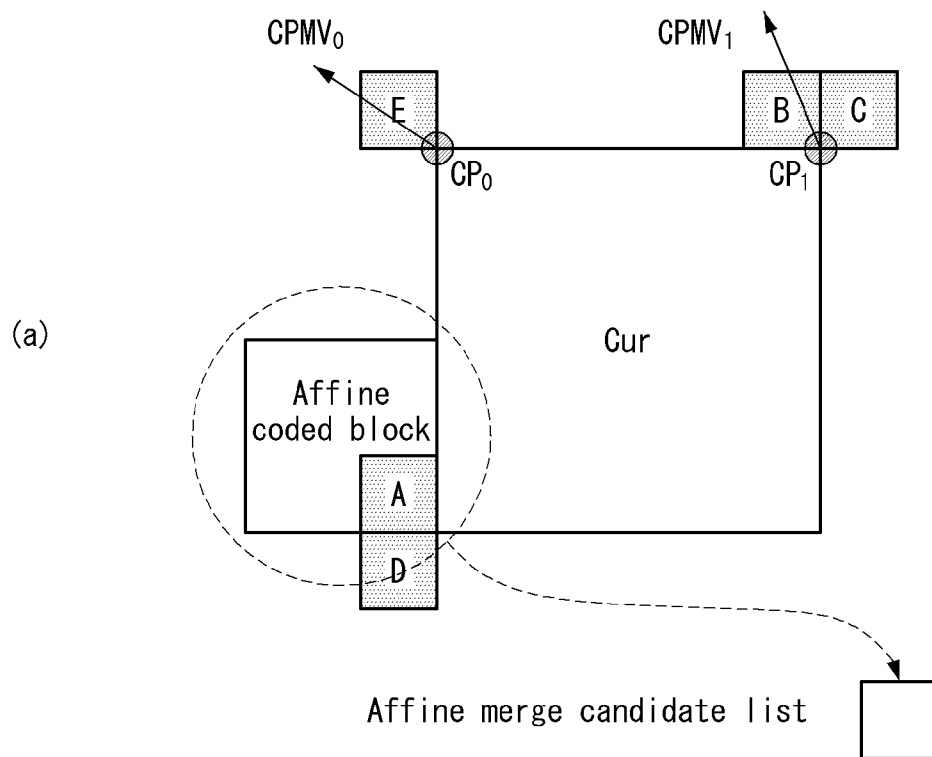
[도18]



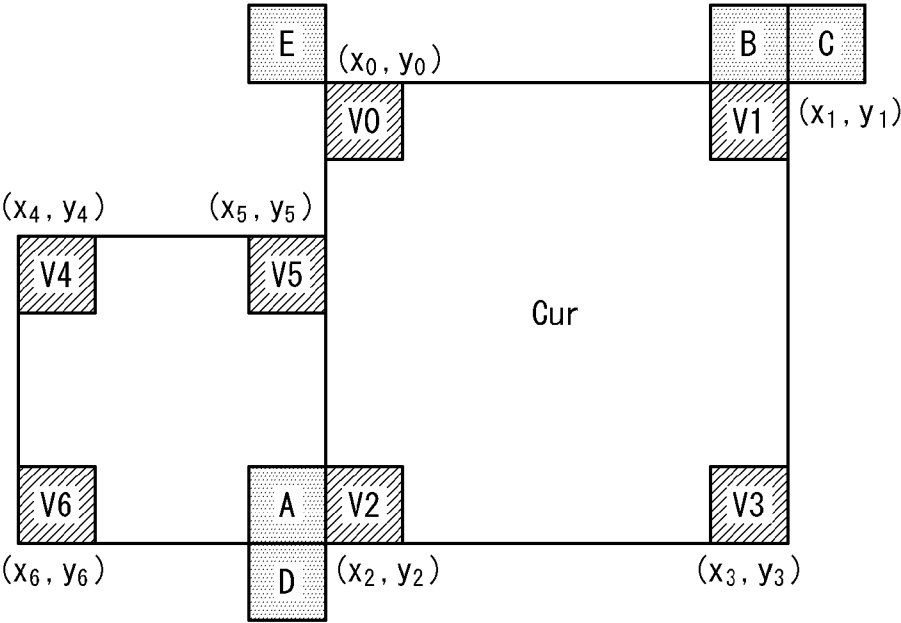
[도 19]



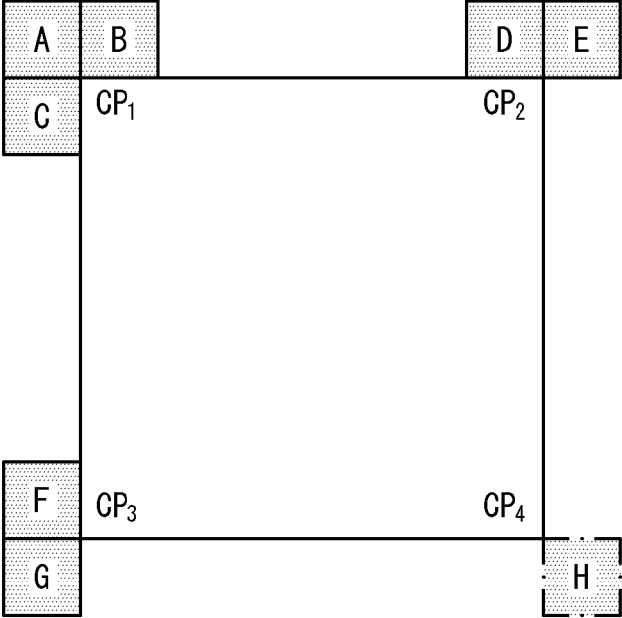
[도20]



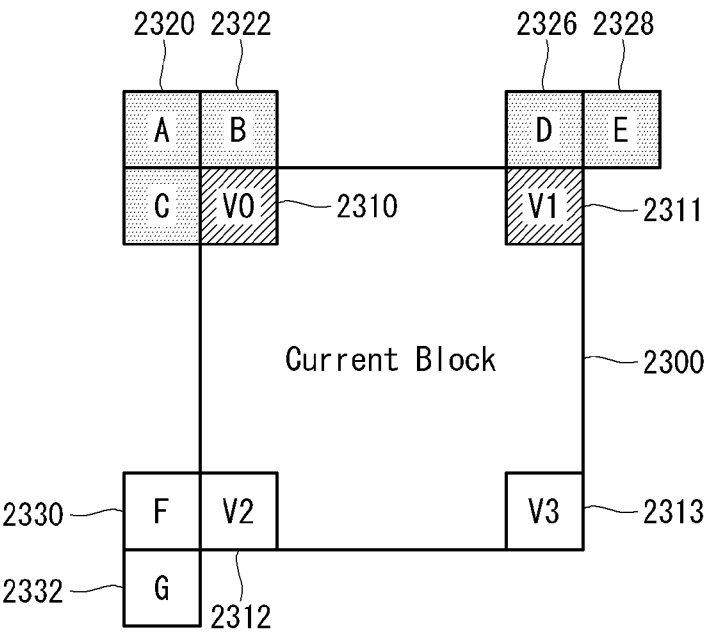
[도21]



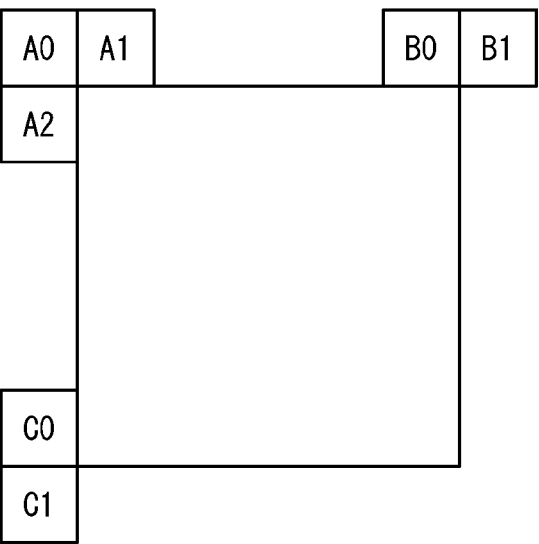
[도22]



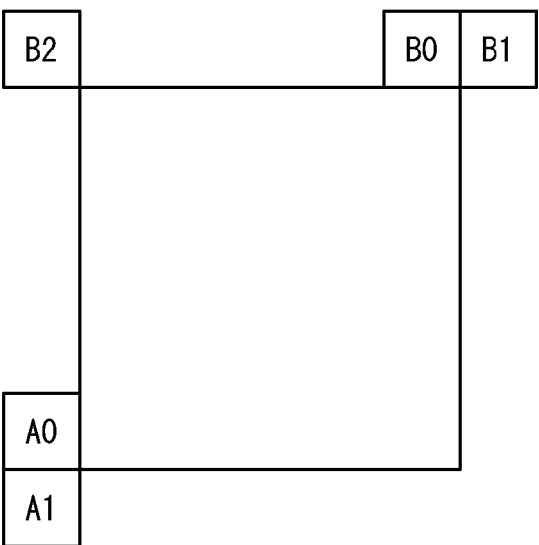
[도23]



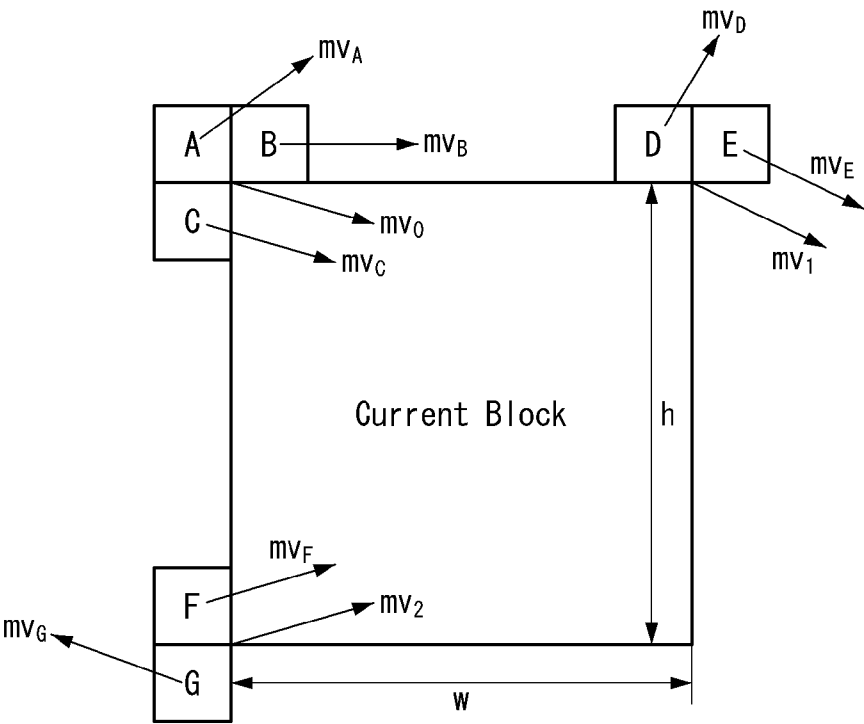
[도24]



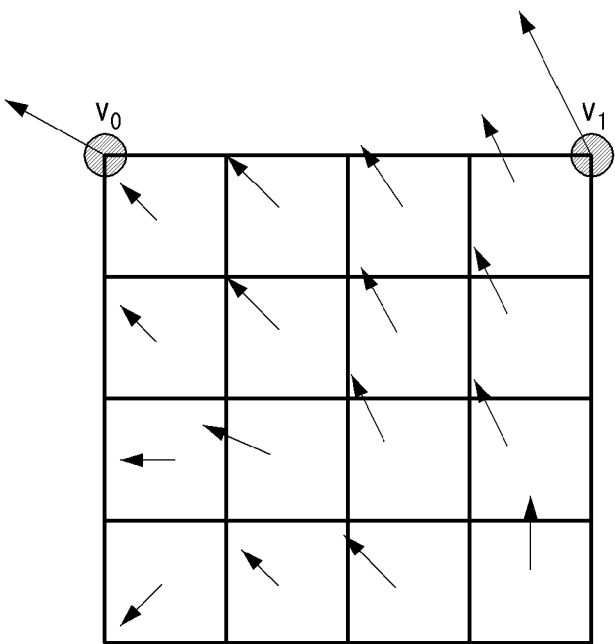
[도25]



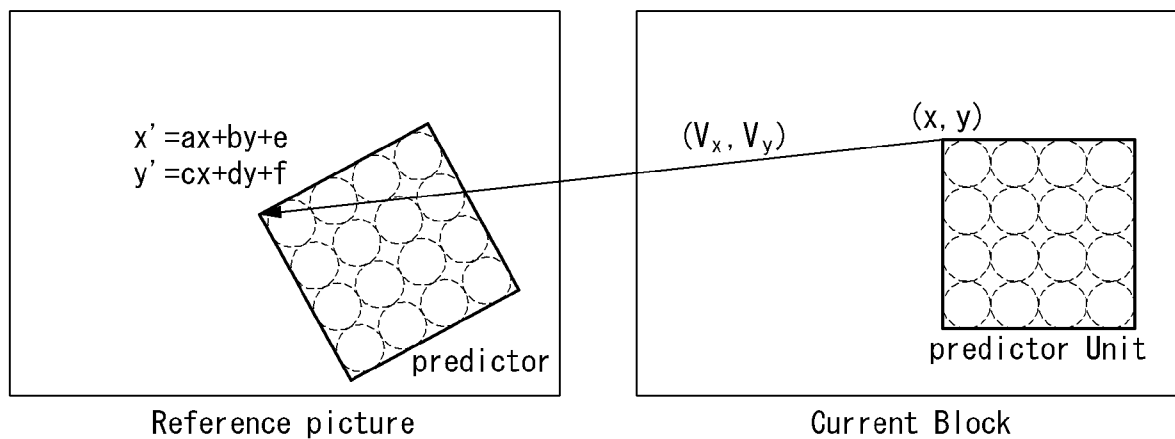
[도26]



[도27]



[도28]

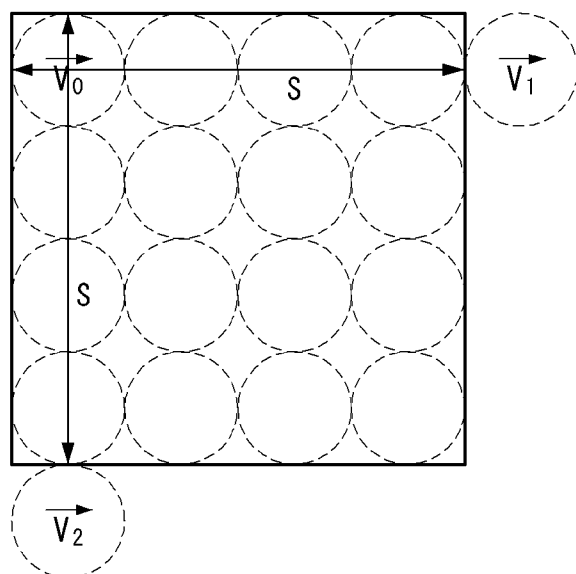


$$(V_x, V_y) = (x - x', y - y')$$

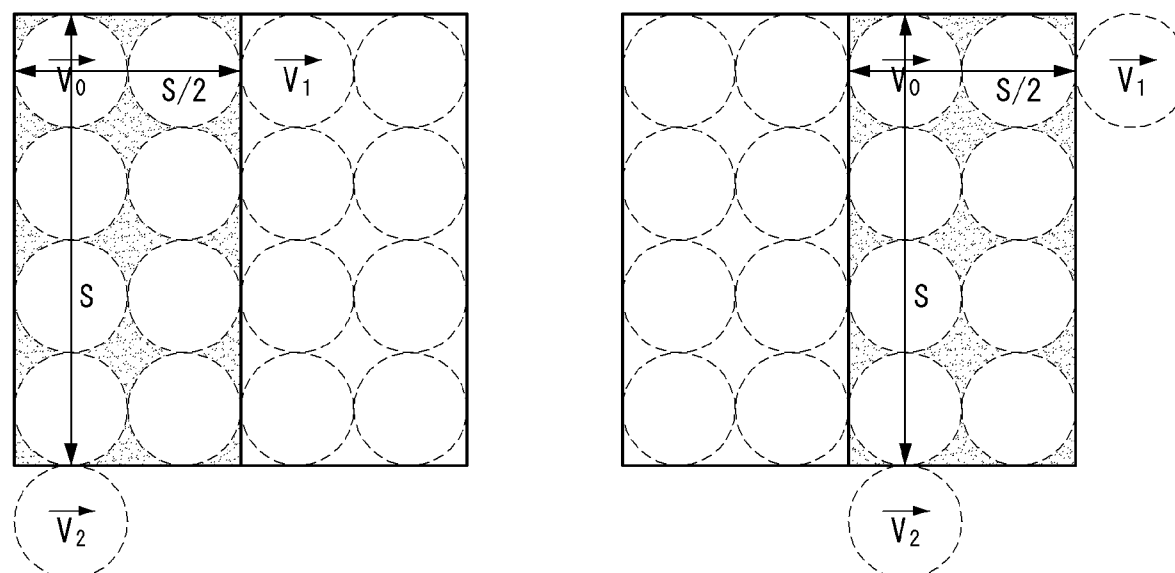
$$V_x = (1-a)x - by - e$$

$$V_y = -cx + (1-d)y - f$$

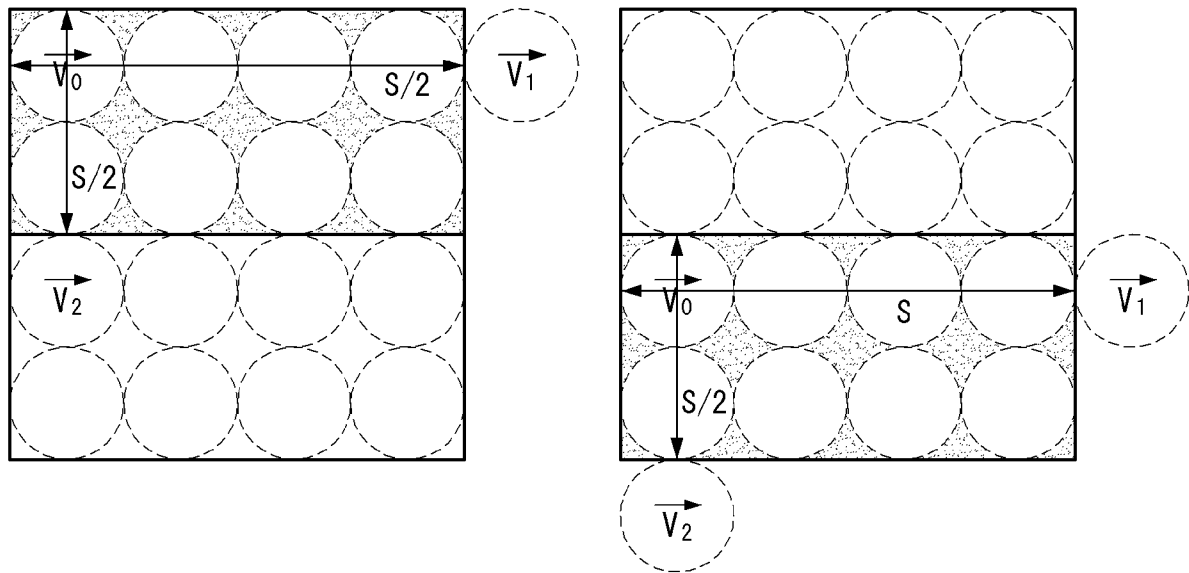
[도29]



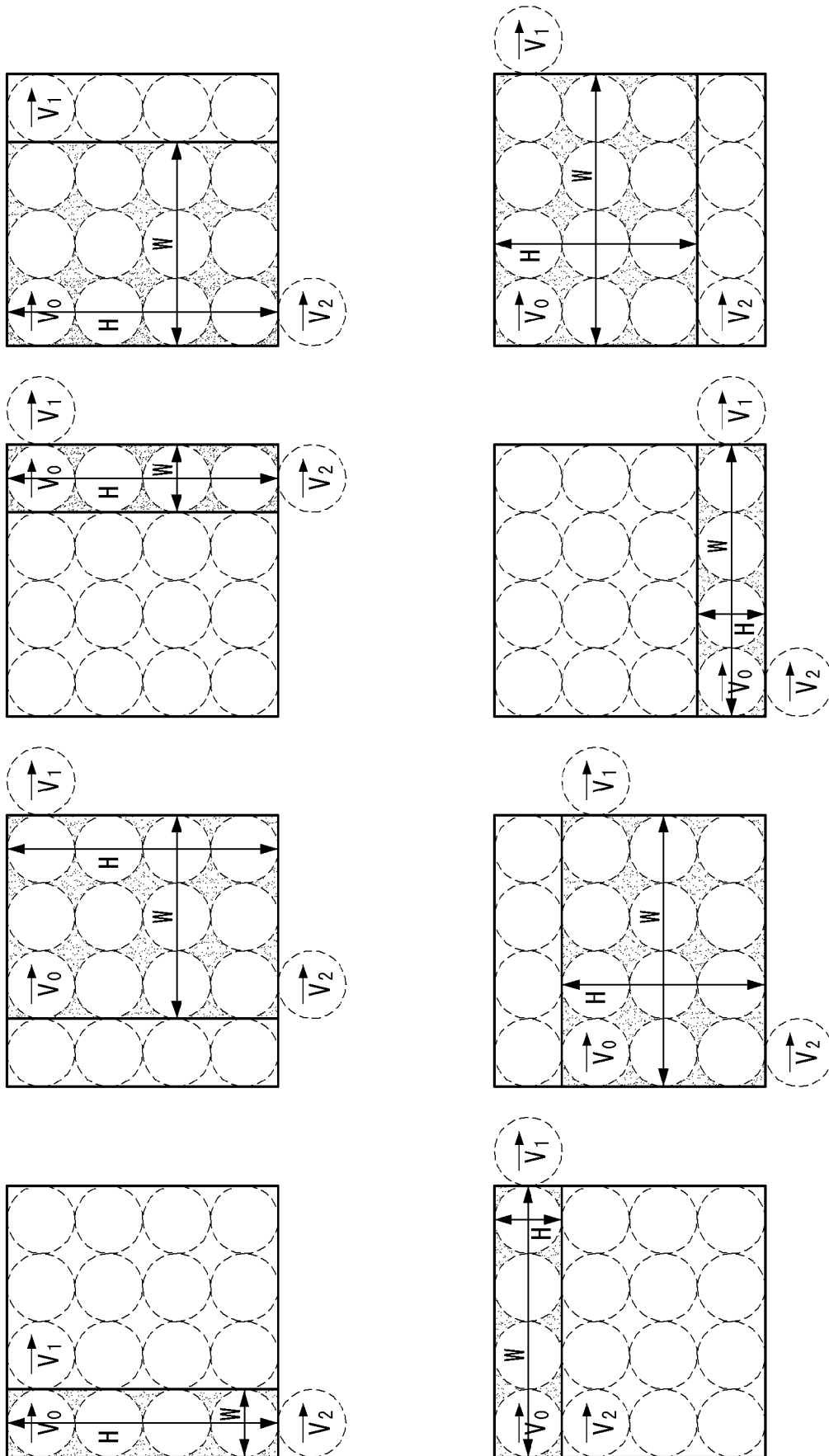
[도30]



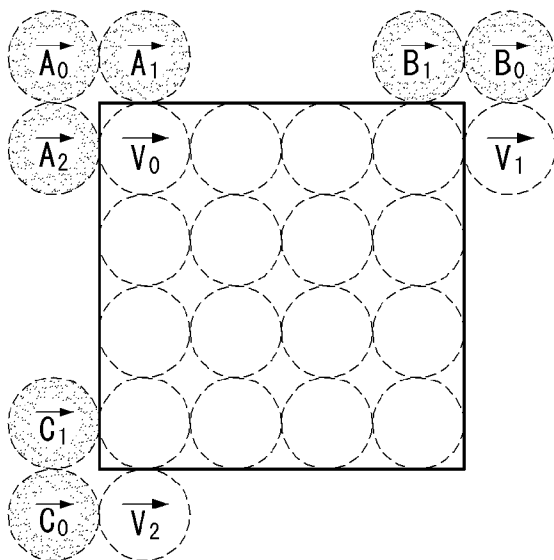
[도31]



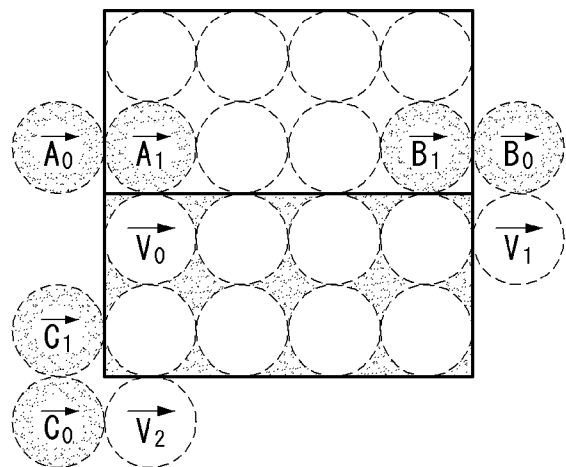
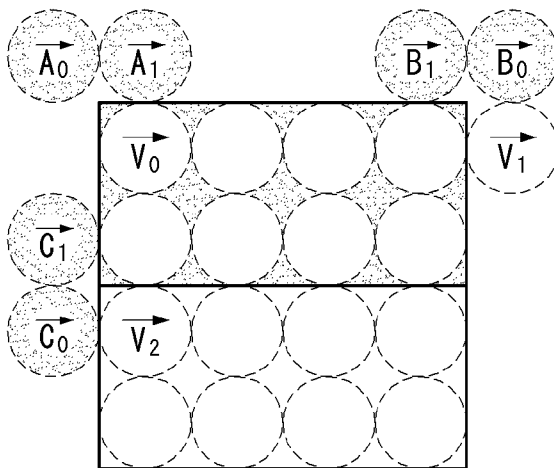
[도32]



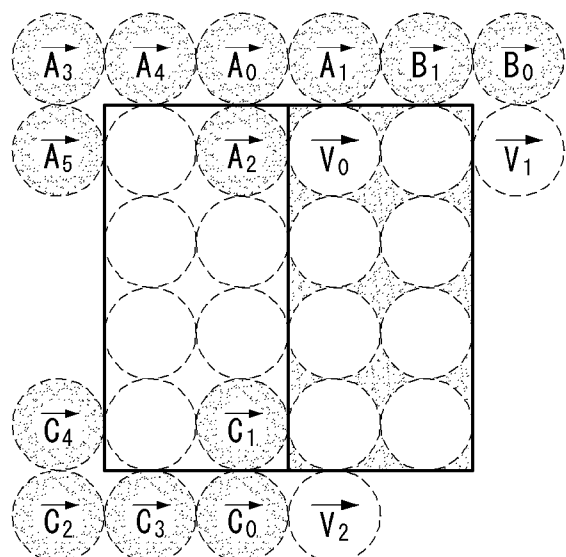
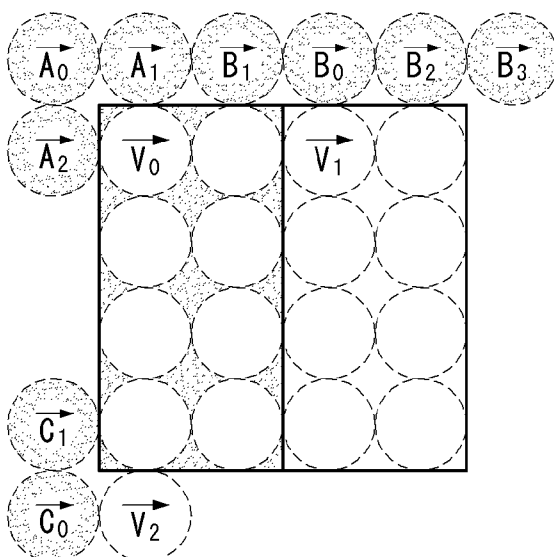
[도33]



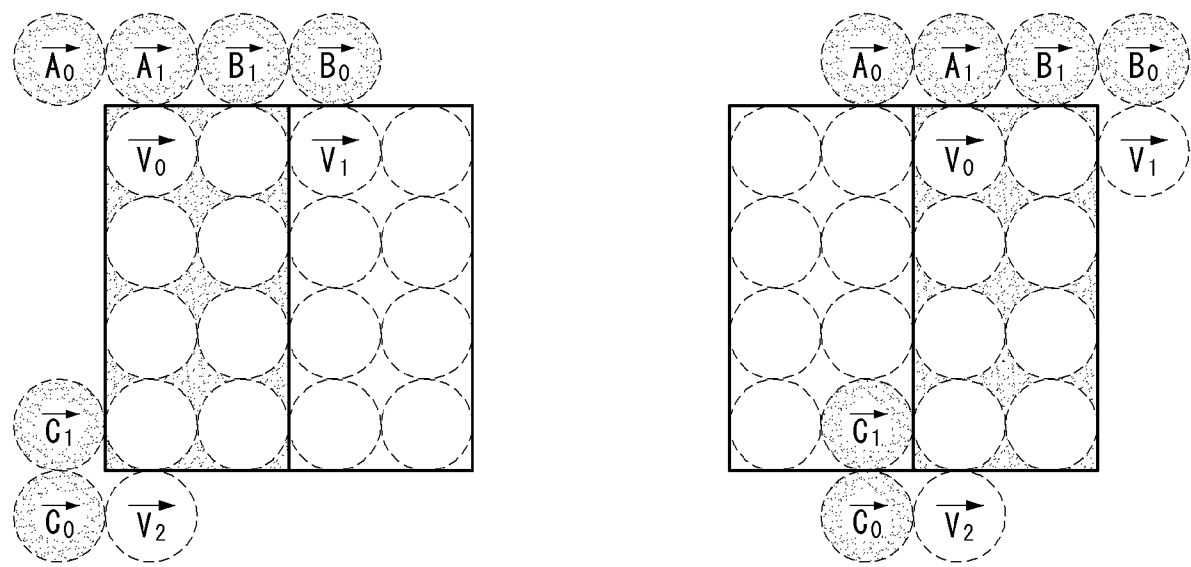
[도34]



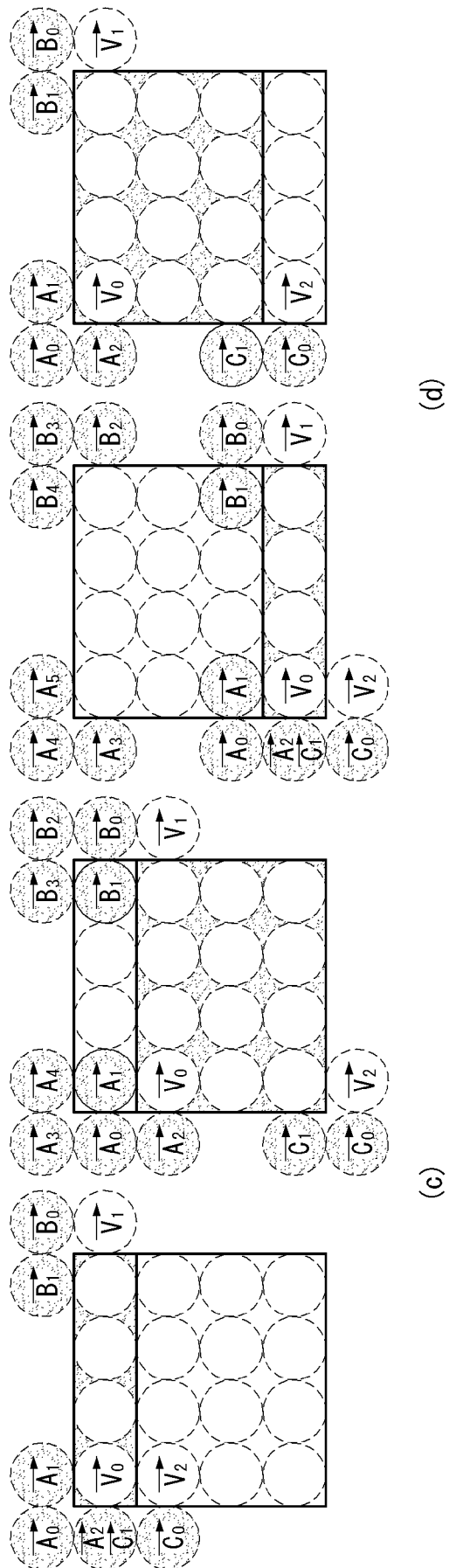
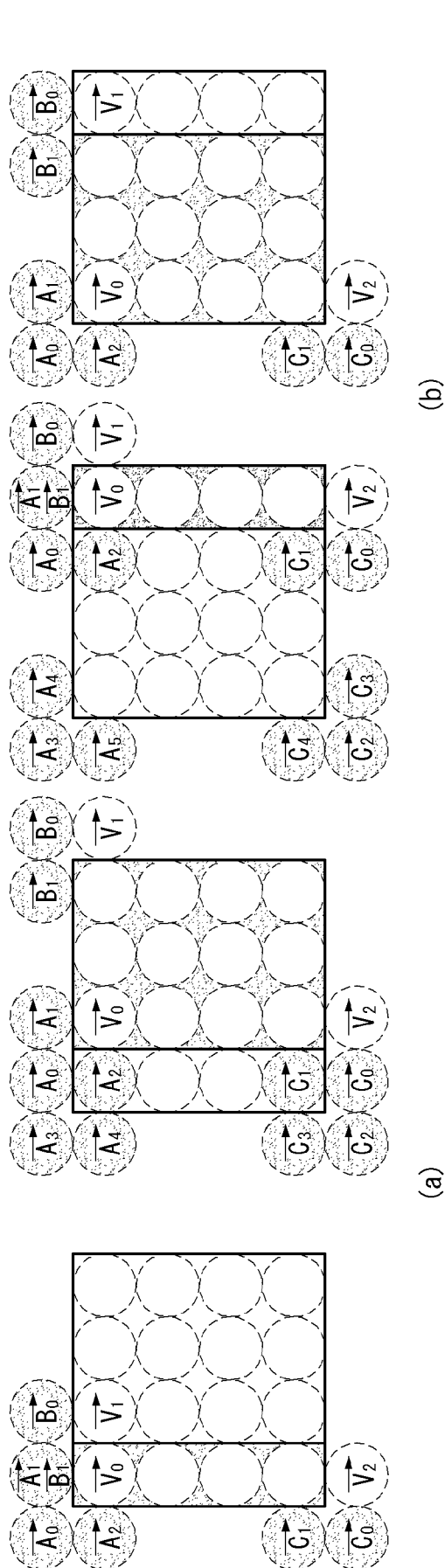
[도35]



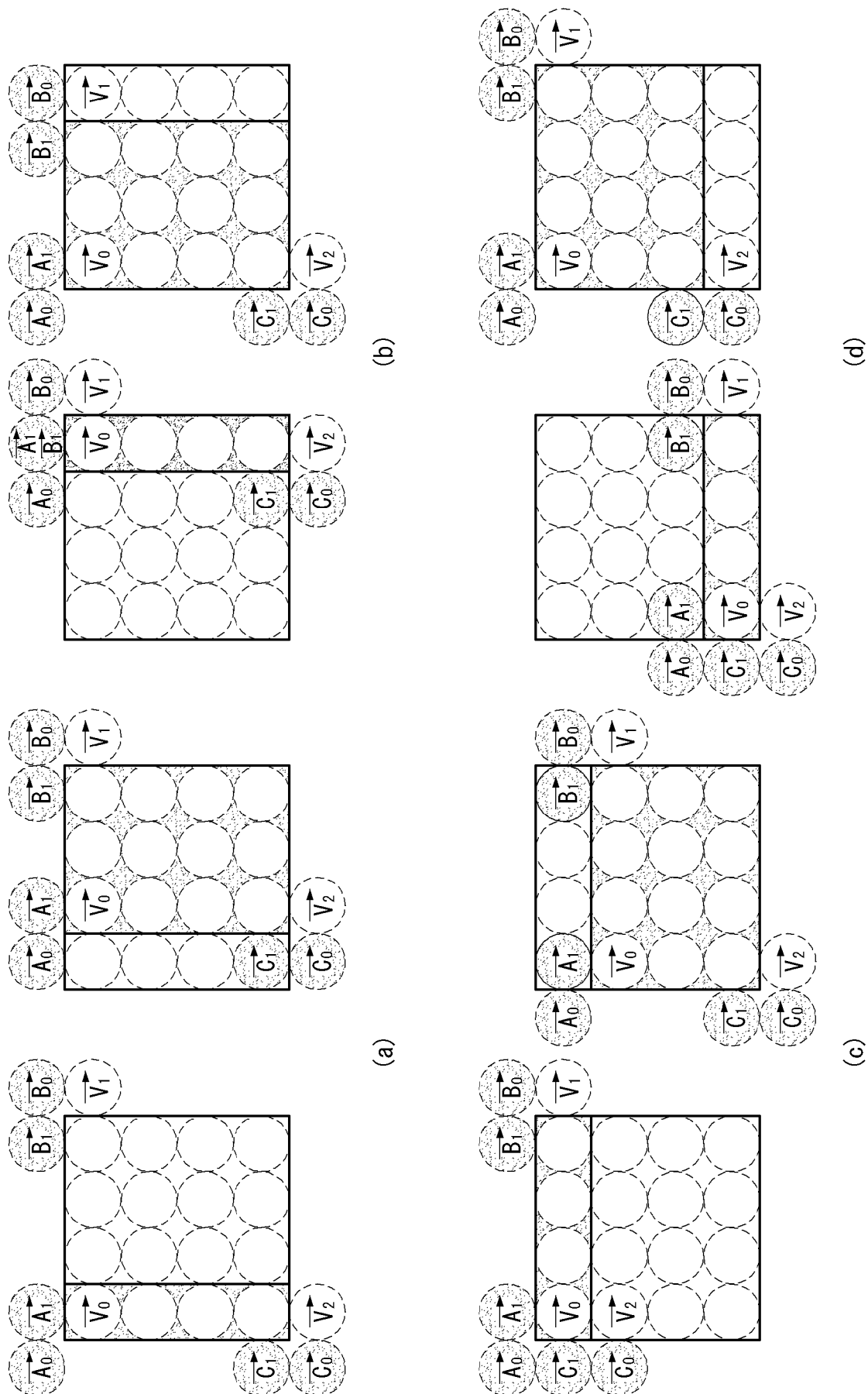
[도36]



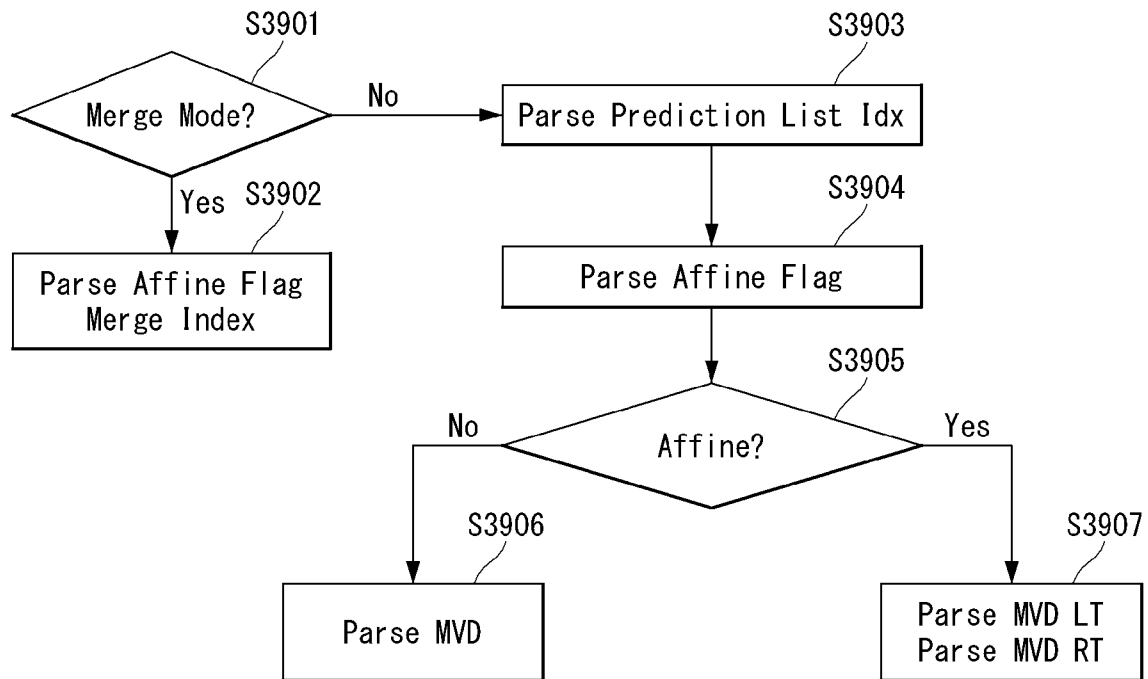
[도37]



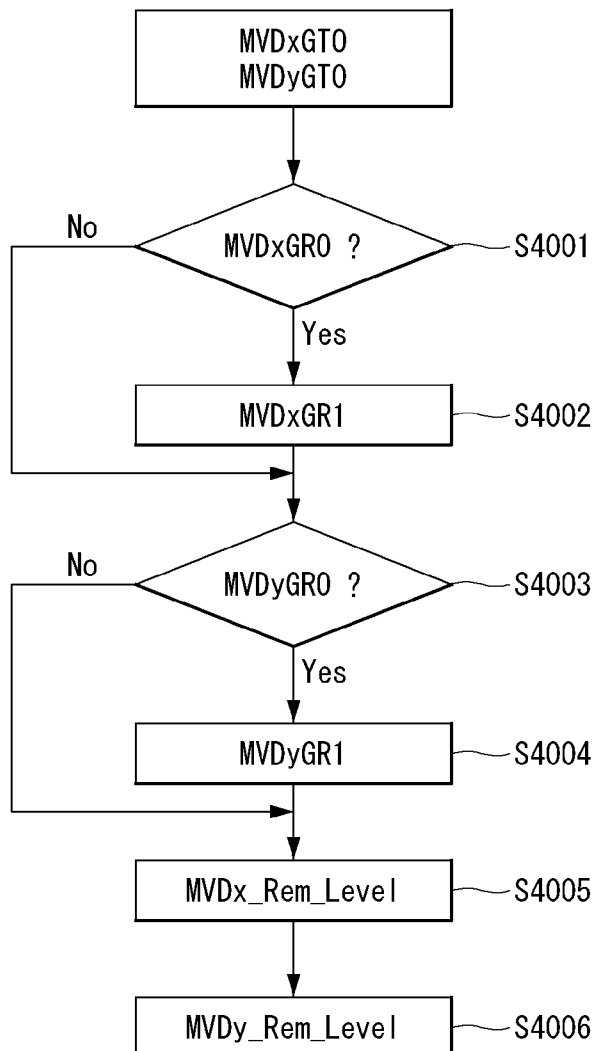
[도38]



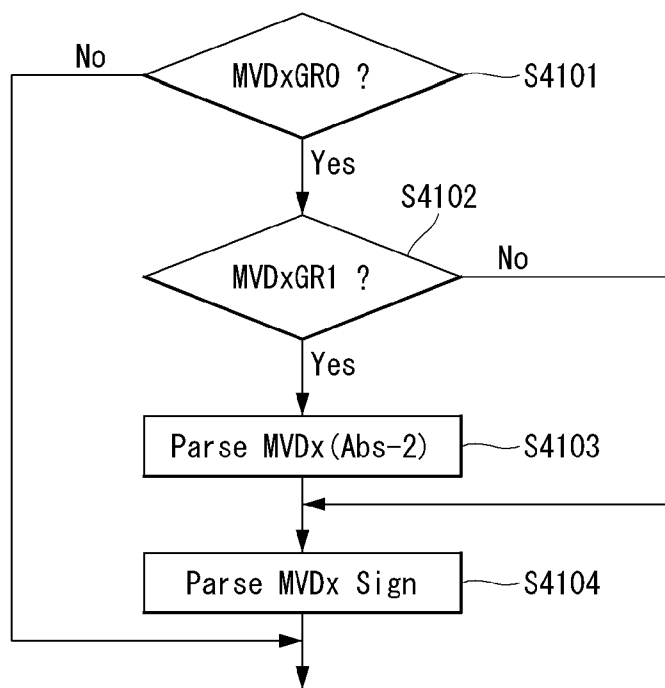
[도39]



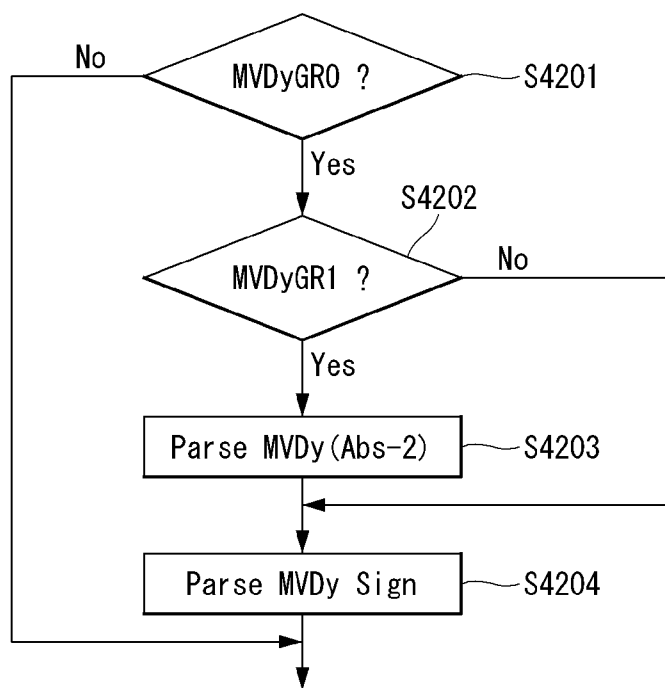
[도40]



[도41]

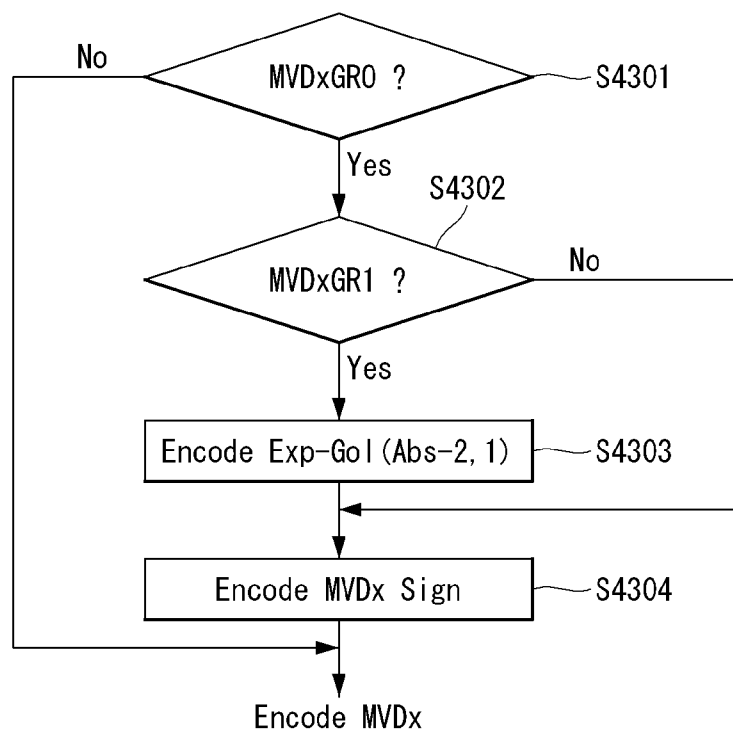


[도42]

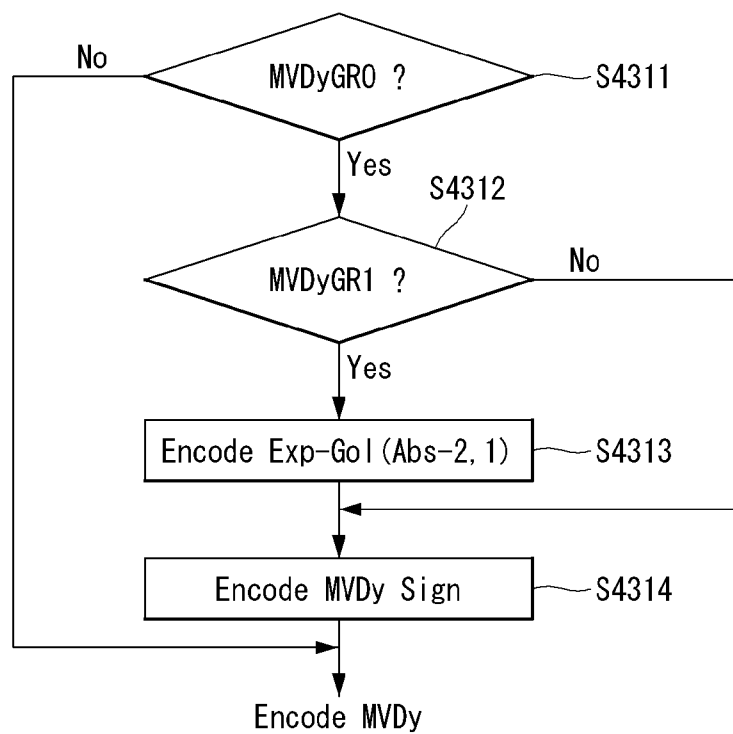


[도43]

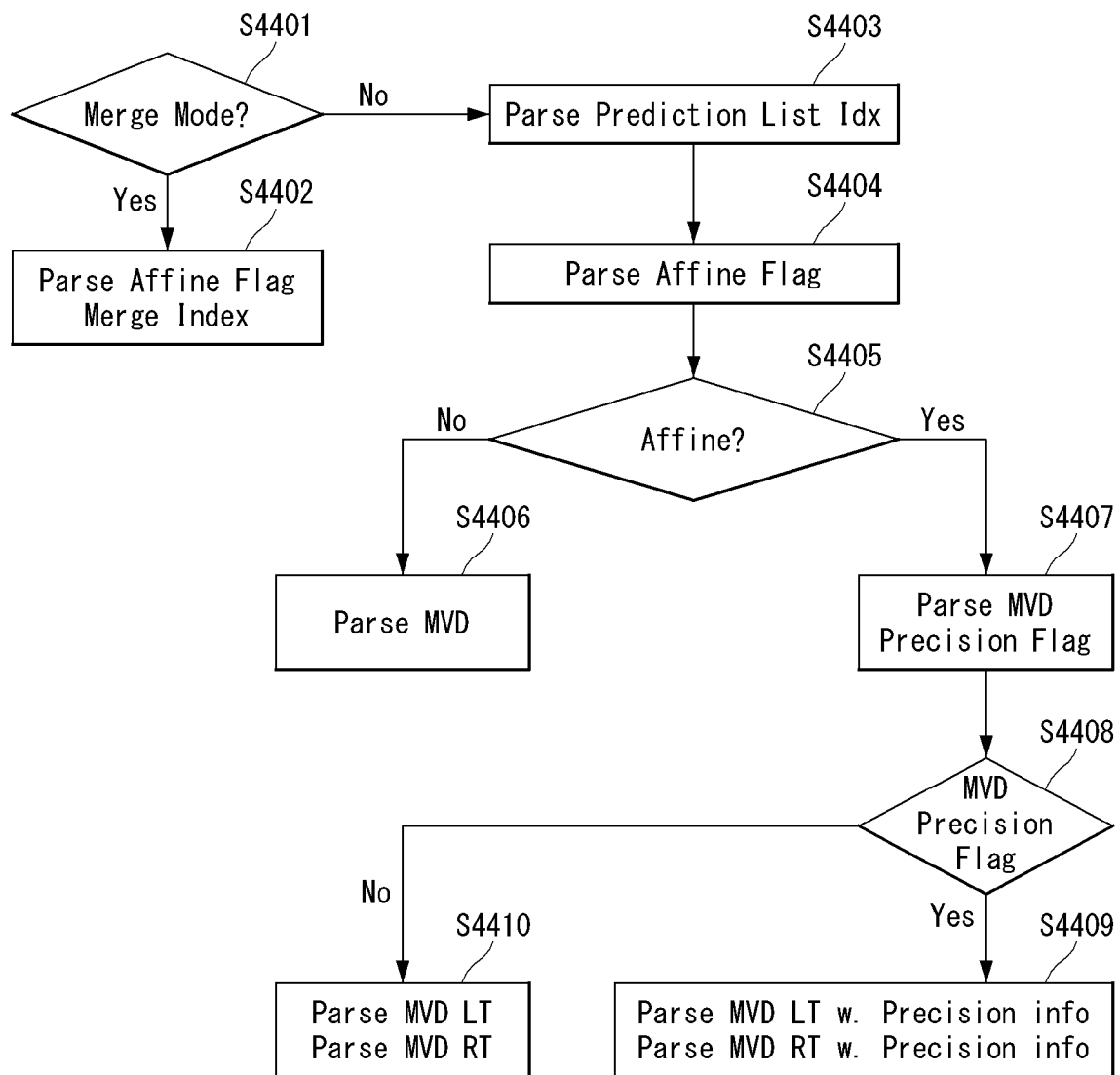
(a)



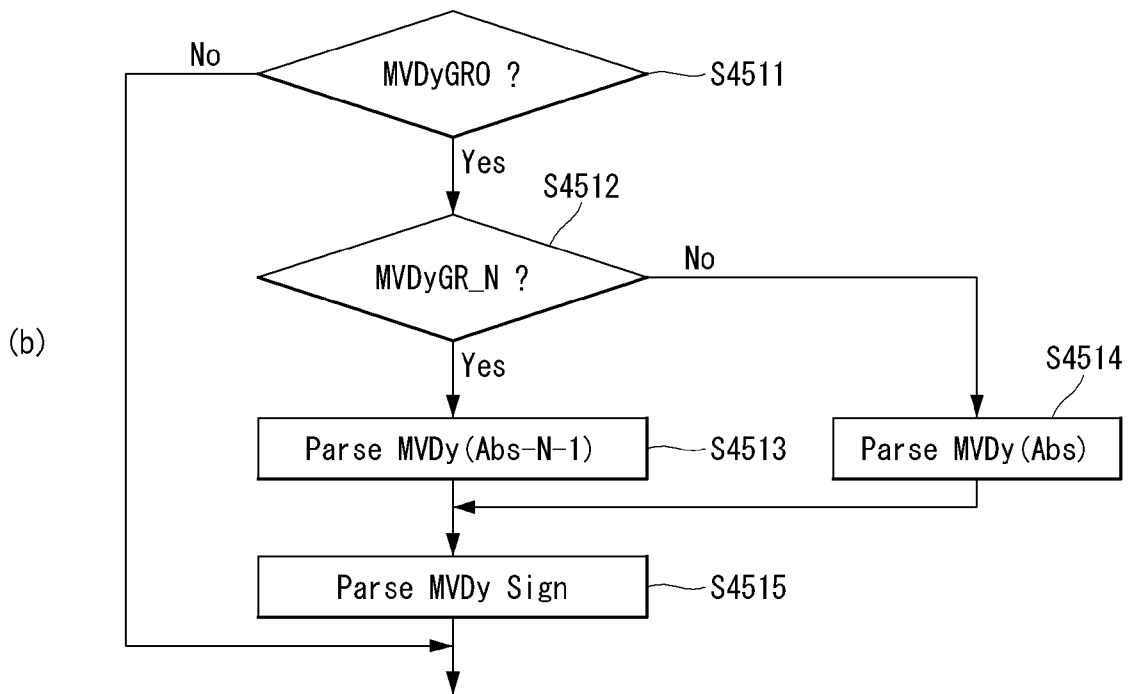
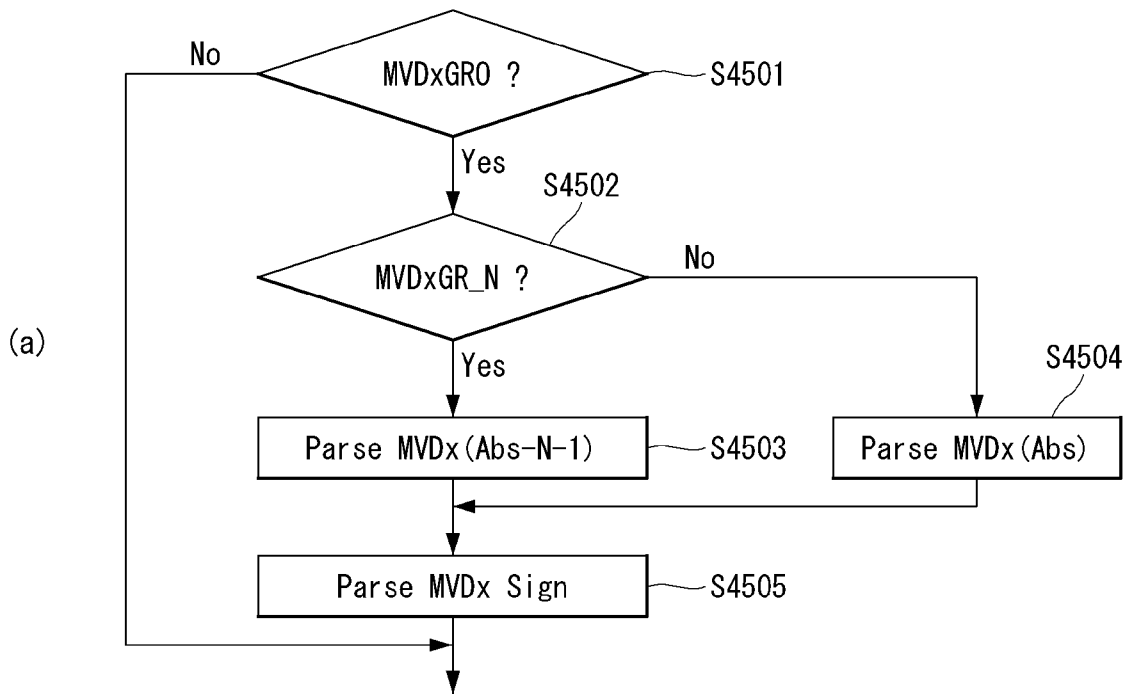
(b)



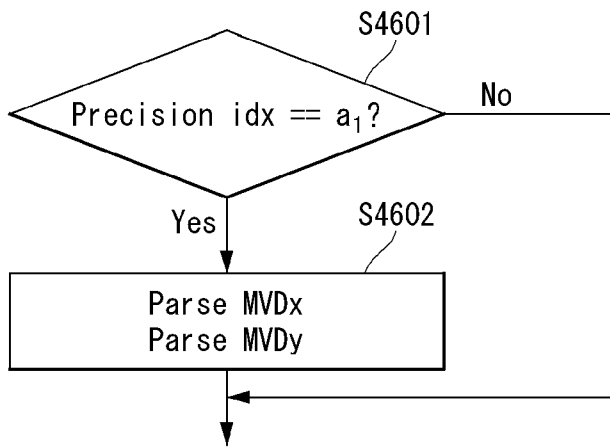
[도44]



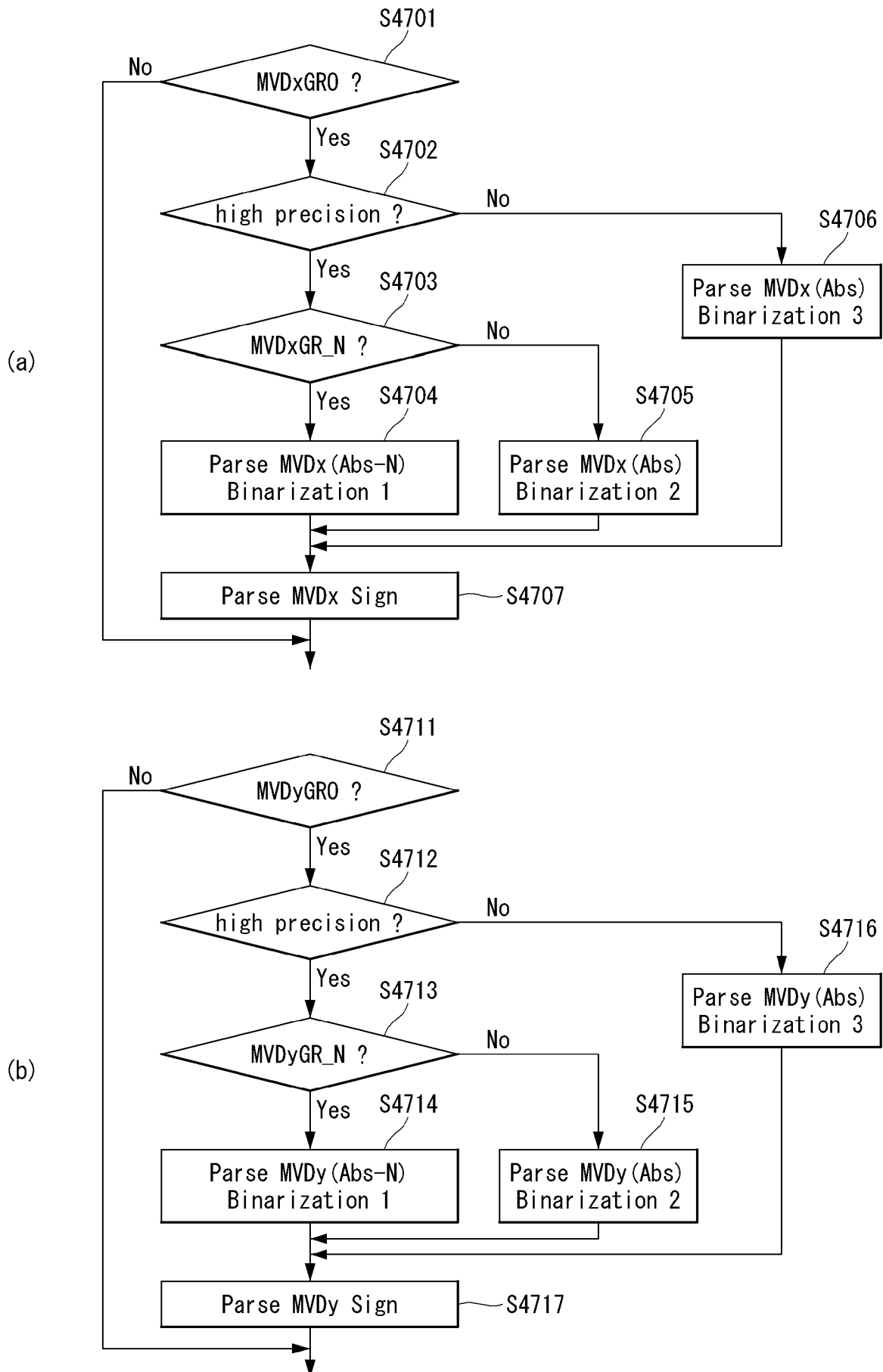
[도45]



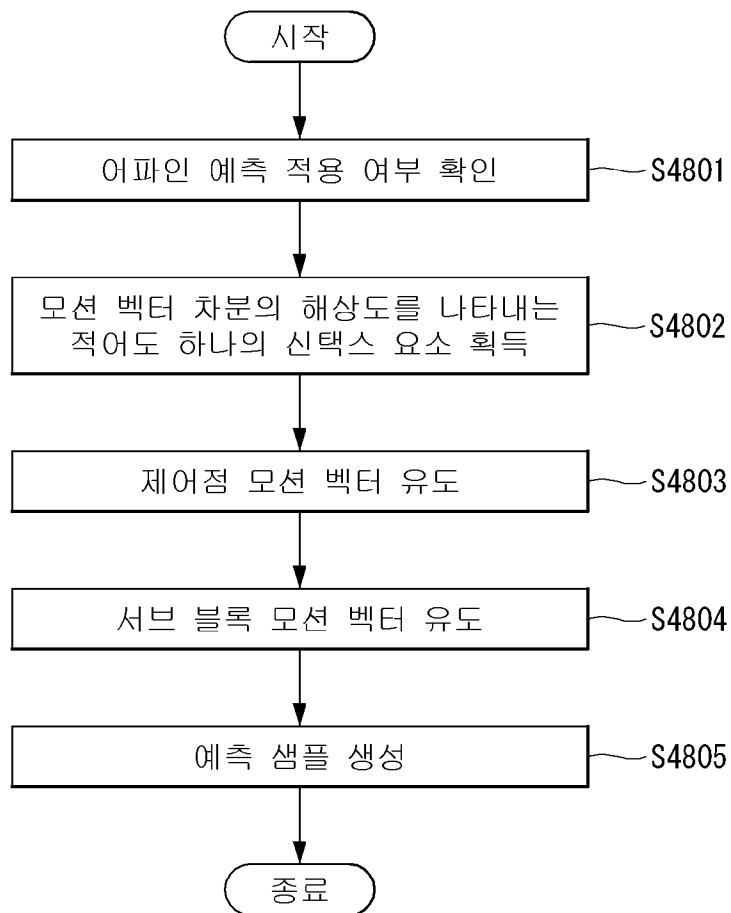
[도46]



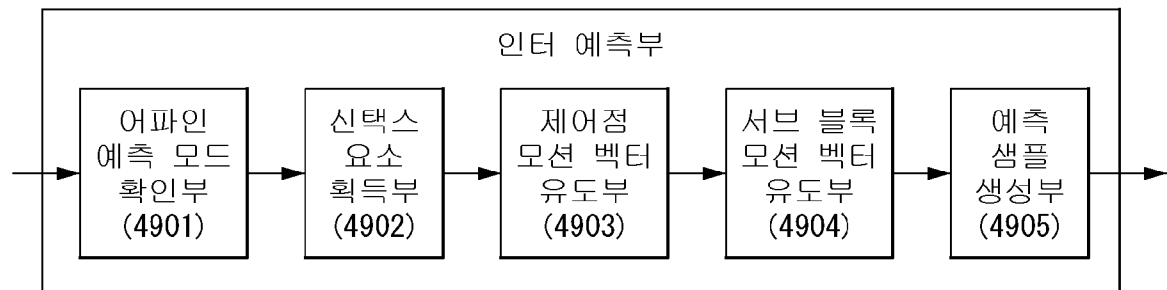
[도47]



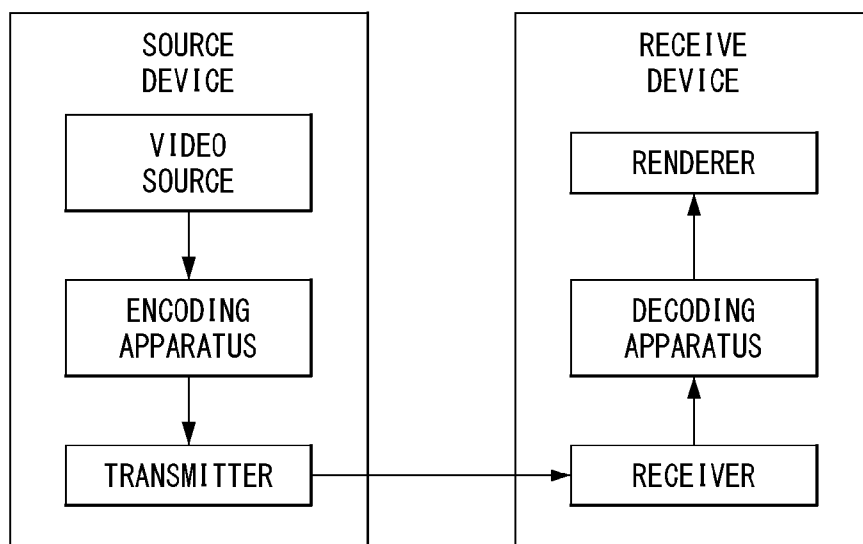
[도48]



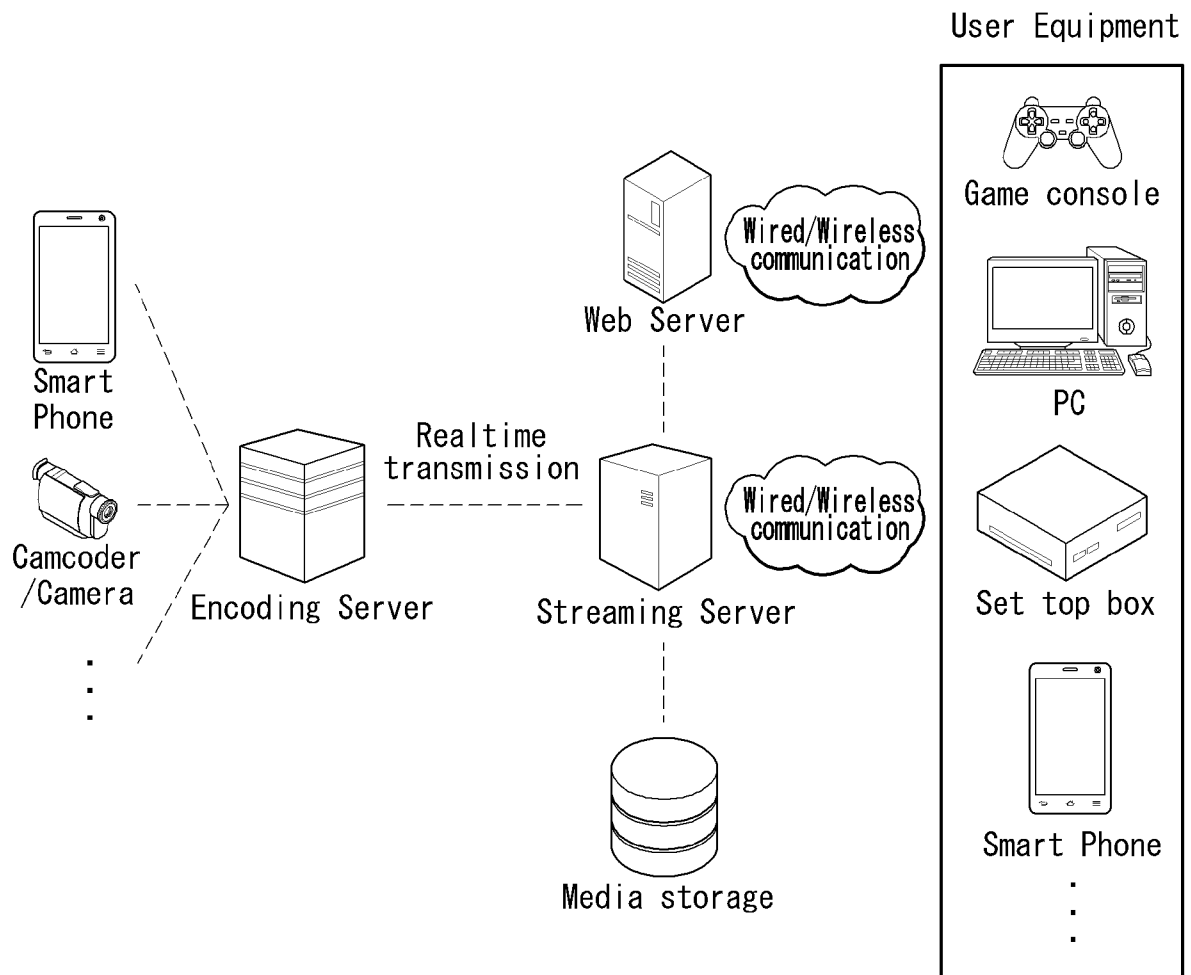
[도49]



[도50]



[도51]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/008087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/53(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/12(2014.01)i, H04N 19/139(2014.01)i, H04N 19/176(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 19/53; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/109; H04N 19/119; H04N 19/139; H04N 19/184; H04N 19/52; H04N 19/70; H04N 19/12; H04N 19/176

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: affine, motion vector difference(MVD), resolution, binary

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	AKULA, Sri Nitchith et al. Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal considering mobile application scenario by Samsung, Huawei, GoPro, and HiSilicon. JVET-J0024. Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11. 10th Meeting: San Diego, CA. 11 April 2018, pages 1-115 See pages 51-52, 55-57.	1-14
Y	KR 10-2018-0059444 A (LG ELECTRONICS INC.) 04 June 2018 See paragraphs [0112]-[0114], [0152]-[0157]; claims 1-9; and figures 6, 11.	1-14
A	KR 10-2018-0019688 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 February 2018 See paragraphs [0201]-[0257]; and figure 4.	1-14
A	KR 10-2018-0043151 A (SK TELECOM CO., LTD.) 27 April 2018 See claims 8-14.	1-14
A	WO 2017-082443 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 18 May 2017 See paragraphs [0175]-[0192]; and figure 13.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 OCTOBER 2019 (25.10.2019)

Date of mailing of the international search report

28 OCTOBER 2019 (28.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/008087

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0059444 A	04/06/2018	CN 108353176 A EP 3355582 A1 JP 2018-533298 A US 2018-0270485 A1 WO 2017-052009 A1	31/07/2018 01/08/2018 08/11/2018 20/09/2018 30/03/2017
KR 10-2018-0019688 A	26/02/2018	AU 2016-290017 A1 AU 2016-290017 B2 BR 112018000085 A2 CN 106331722 A CN 106331722 B CN 107710761 A EP 3306934 A1 JP 2018-524918 A MX 2018000067 A RU 2018143851 A US 2018-0139468 A1 WO 2017-005128 A1	12/01/2017 11/07/2019 28/08/2018 11/01/2017 26/04/2019 16/02/2018 11/04/2018 30/08/2018 16/03/2018 21/02/2019 17/05/2018 12/01/2017
KR 10-2018-0043151 A	27/04/2018	CN 109845258 A WO 2018-074825 A1	04/06/2019 26/04/2018
WO 2017-082443 A1	18/05/2017	KR 10-2018-0081716 A US 2018-0324437 A1	17/07/2018 08/11/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 19/53(2014.01)i, H04N 19/70(2014.01)i, H04N 19/12(2014.01)i, H04N 19/139(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/53; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/109; H04N 19/119; H04N 19/139; H04N 19/184; H04N 19/52; H04N 19/70; H04N 19/12; H04N 19/176 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: 어파인(affine), 모션 벡터 차분(MVD, motion vector difference), 해상도(resolution), 이진(binary)																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>SRI NITCHITH AKULA 등, 'Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal considering mobile application scenario by Samsung, Huawei, GoPro, and HiSilicon', JVET-J0024, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: San Diego, CA, 2018.04.11, 페이지 1-115 페이지 51-52, 55-57 참조.</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2018-0059444 A (엘지전자 주식회사) 2018.06.04 단락 [0112]-[0114], [0152]-[0157]; 청구항 1-9; 및 도면 6, 11 참조.</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2018-0019688 A (후아웨이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2018.02.26 단락 [0201]-[0257]; 및 도면 4 참조.</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2018-0043151 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2018.04.27 청구항 8-14 참조.</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017-082443 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.05.18 단락 [0175]-[0192]; 및 도면 13 참조.</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	SRI NITCHITH AKULA 등, 'Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal considering mobile application scenario by Samsung, Huawei, GoPro, and HiSilicon', JVET-J0024, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: San Diego, CA, 2018.04.11, 페이지 1-115 페이지 51-52, 55-57 참조.	1-14	Y	KR 10-2018-0059444 A (엘지전자 주식회사) 2018.06.04 단락 [0112]-[0114], [0152]-[0157]; 청구항 1-9; 및 도면 6, 11 참조.	1-14	A	KR 10-2018-0019688 A (후아웨이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2018.02.26 단락 [0201]-[0257]; 및 도면 4 참조.	1-14	A	KR 10-2018-0043151 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2018.04.27 청구항 8-14 참조.	1-14	A	WO 2017-082443 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.05.18 단락 [0175]-[0192]; 및 도면 13 참조.	1-14
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	SRI NITCHITH AKULA 등, 'Description of SDR, HDR and 360° video coding technology proposal considering mobile application scenario by Samsung, Huawei, GoPro, and HiSilicon', JVET-J0024, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 10th Meeting: San Diego, CA, 2018.04.11, 페이지 1-115 페이지 51-52, 55-57 참조.	1-14																		
Y	KR 10-2018-0059444 A (엘지전자 주식회사) 2018.06.04 단락 [0112]-[0114], [0152]-[0157]; 청구항 1-9; 및 도면 6, 11 참조.	1-14																		
A	KR 10-2018-0019688 A (후아웨이 테크놀로지 컴퍼니 리미티드) 2018.02.26 단락 [0201]-[0257]; 및 도면 4 참조.	1-14																		
A	KR 10-2018-0043151 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2018.04.27 청구항 8-14 참조.	1-14																		
A	WO 2017-082443 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.05.18 단락 [0175]-[0192]; 및 도면 13 참조.	1-14																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2019년 10월 25일 (25.10.2019)		국제조사보고서 발송일 2019년 10월 28일 (28.10.2019)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 안정환 전화번호 +82-42-481-8633 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0059444 A	2018/06/04	CN 108353176 A EP 3355582 A1 JP 2018-533298 A US 2018-0270485 A1 WO 2017-052009 A1	2018/07/31 2018/08/01 2018/11/08 2018/09/20 2017/03/30
KR 10-2018-0019688 A	2018/02/26	AU 2016-290017 A1 AU 2016-290017 B2 BR 112018000085 A2 CN 106331722 A CN 106331722 B CN 107710761 A EP 3306934 A1 JP 2018-524918 A MX 2018000067 A RU 2018143851 A US 2018-0139468 A1 WO 2017-005128 A1	2017/01/12 2019/07/11 2018/08/28 2017/01/11 2019/04/26 2018/02/16 2018/04/11 2018/08/30 2018/03/16 2019/02/21 2018/05/17 2017/01/12
KR 10-2018-0043151 A	2018/04/27	CN 109845258 A WO 2018-074825 A1	2019/06/04 2018/04/26
WO 2017-082443 A1	2017/05/18	KR 10-2018-0081716 A US 2018-0324437 A1	2018/07/17 2018/11/08