

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 16일 (16.11.2017) WIPO | PCT



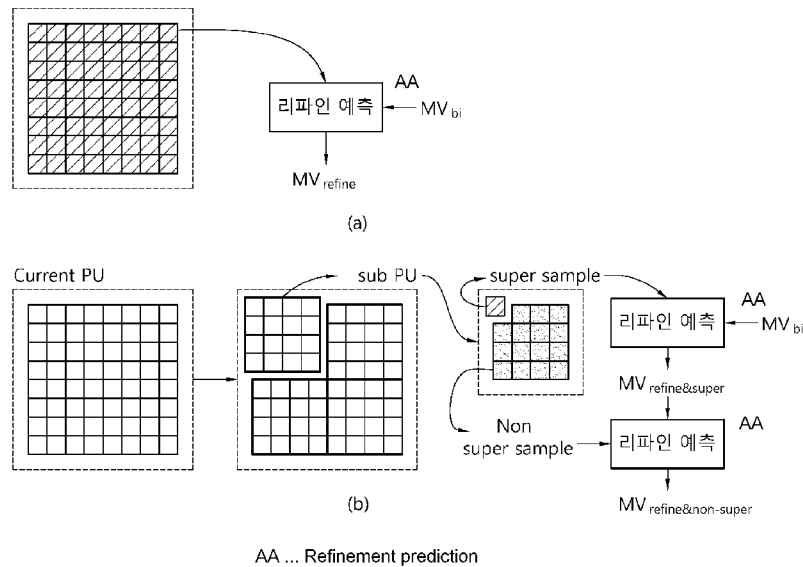
(10) 국제공개번호

WO 2017/195914 A1

- (51) 국제특허분류: *H04N 19/513* (2014.01) *H04N 19/109* (2014.01)  
*H04N 19/105* (2014.01) *H04N 19/13* (2014.01)  
*H04N 19/139* (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004922
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 11일 (11.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이재호 (LEE, Jaeho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06235 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2층), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: INTER PREDICTION METHOD AND APPARATUS IN VIDEO CODING SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 비디오 코딩 시스템에서 인터 예측 방법 및 장치



(57) Abstract: According to the present invention, a video decoding method comprises the steps of: deriving two motion vectors (MVs) for a current block; determining a super sample from among samples in the current block; deriving a refined motion vector and a first refined prediction sample for the super sample on the basis of the two MVs; deriving a second refined prediction sample for a non-super sample on the basis of the refined motion vector, wherein the non-super sample is a sample that is not the super sample from among the samples; and generating reconstructed samples on the basis of the first refined prediction sample and the second refined prediction sample. According to the present invention, a more accurate refined motion vector in a sample unit of a current block can be derived, and inter prediction efficiency can be significantly improved.



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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

---

**(57) 요약서:** 본 발명에 따른 비디오 디코딩 방법은 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하는 단계, 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하는 단계, 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하는 단계, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하되, 상기 비슈퍼 샘플은 상기 샘플들 중에서 상기 슈퍼 샘플이 아닌 샘플인 단계, 및 상기 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함함을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면 현재 블록의 샘플 단위의 보다 정확한 리파인 움직임 벡터를 도출할 수 있고, 인터 예측 효율을 상당히 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 비디오 코딩 시스템에서 인터 예측 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 비디오 코딩에 관한 기술로서, 보다 상세하게는 비디오 코딩 시스템에서 인터 예측 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 영상 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.
- [3] 이에 따라, 고해상도, 고품질 영상의 정보를 효과적으로 전송하거나 저장하고, 재생하기 위해 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 발명의 기술적 과제는 인터 예측 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [5] 본 발명의 다른 기술적 과제는 양방향 예측 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [6] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 움직임 벡터를 리파인하여 최적의 움직임 벡터를 도출하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [7] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 서브 블록 단위로 리파인 움직임 벡터들을 도출하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

##### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따르면 디코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오 디코딩 방법을 제공한다. 상기 디코딩 방법은 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하는 단계, 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하는 단계, 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하는 단계, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하되, 상기 비슈퍼 샘플은 상기 샘플들 중에서 상기 슈퍼 샘플이 아닌 샘플인 단계, 및 상기 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플(reconstruction sample)들을 생성하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.
- [9] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 비디오 디코딩 장치를 제공한다. 상기 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하고, 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하고, 상기 두

개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하고, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 상기 슈퍼 샘플 외의 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하는 예측부, 및 상기 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 가산기를 포함함을 특징으로 한다.

[10] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오 인코딩 방법을 제공한다. 상기 인코딩 방법은 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하는 단계, 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하는 단계, 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하는 단계, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하되, 상기 비슈퍼 샘플은 상기 샘플들 중에서 상기 슈퍼 샘플이 아닌 샘플인 단계, 상기 현재 블록에 대한 예측에 관한 정보 및 레지듀얼 샘플에 관한 정보를 인코딩하여 출력하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

[11] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 비디오 인코딩 장치를 제공한다. 상기 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하고, 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하고, 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하고, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로 상기 슈퍼 샘플 외의 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하는 예측부, 상기 현재 블록에 대한 예측에 관한 정보 및 레지듀얼 샘플에 관한 정보를 인코딩하여 출력하는 엔트로피 인코딩부를 포함함을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[12] 본 발명에 따르면 현재 블록의 샘플 단위의 보다 정확한 리파인 움직임 벡터를 도출할 수 있고, 인터 예측 효율을 상당히 높일 수 있다.

[13] 본 발명에 따르면 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로 최적의 예측 샘플들을 획득할 수 있다. 이를 통하여 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호를 위한 데이터량을 없애거나 줄일 수 있고, 전반적인 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

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

[15] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[16] 도 3은 BCC 및 물체가 짧은 시간동안 일정한 속도로 움직인다고 가정할 때의 쌍예측 움직임 벡터들을 예시적으로 나타낸다.

[17] 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 리파인 예측 샘플 도출 절차를 개략적으로 나타낸다.

- [18] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 리파인 예측 방법을 나타낸다.
- [19] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [20] 도 7은 본 발명의 다른 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [21] 도 8은 본 발명의 또 다른 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [22] 도 9는 본 발명에 따른 비디오 인코딩 방법의 예를 개략적으로 나타낸다.
- [23] 도 10은 본 발명에 따른 비디오 디코딩 방법의 예를 개략적으로 나타낸다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [24] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 명세서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [25] 한편, 본 발명에서 설명되는 도면상의 각 구성들은 서로 다른 특징적인 기능들에 관한 설명의 편의를 위해 독립적으로 도시된 것으로서, 각 구성들이 서로 별개의 하드웨어나 별개의 소프트웨어로 구현된다는 것을 의미하지는 않는다. 예컨대, 각 구성 중 두 개 이상의 구성이 합쳐져 하나의 구성을 이룰 수도 있고, 하나의 구성이 복수의 구성으로 나뉘어질 수도 있다. 각 구성이 통합 및/또는 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [26] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [27] 본 명세서에서 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)는 코딩에 있어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 하나의 픽처는 복수의 슬라이스로 구성될 수 있으며, 필요에 따라서 픽처 및 슬라이스는 서로 혼용되어 사용될 수 있다.
- [28] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀

값만을 나타낼 수도 있다.

- [29] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낸다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, MxN 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다.
- [30]
- [31] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [32] 도 1을 참조하면, 비디오 인코딩 장치(100)는 픽처 분할부(105), 예측부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(125), 재정렬부(130), 엔트로피 인코딩부(135), 역양자화부(140), 역변환부(145), 가산부(150), 필터부(155) 및 메모리(160)을 포함한다.
- [33] 픽처 분할부(105)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 이 때, 처리 유닛 코딩 유닛 블록(coding unit, CU), 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 변환 유닛(transform unit, TU)일 수 있다. 코딩 유닛은 코딩의 유닛 블록이고, 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 쿼드 트리 구조(quad-tree structure)를 따라서 하위(deeper) 템스의 코딩 유닛들로 분할(split)될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 최소 코딩 유닛(smallest coding unit, SCU)이 설정된 경우 코딩 유닛은 최소 코딩 유닛보다 더 작은 코딩 유닛으로 분할될 수 없다. 여기서 최종 코딩 유닛이라 함은 예측 유닛 또는 변환 유닛으로 파티셔닝 또는 분할되는 기반이 되는 코딩 유닛을 의미한다. 예측 유닛은 코딩 유닛 블록으로부터 파티셔닝(partitioning)되는 블록으로서, 샘플 예측의 유닛 블록일 수 있다. 이 때, 예측 유닛은 서브 블록(sub block)으로 나눌 수도 있다. 변환 유닛은 코딩 유닛 블록으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 분할 될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 블록 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 유닛 블록일 수 있다.
- [34] 이하, 코딩 유닛은 코딩 블록(coding block, CB), 예측 유닛은 예측 블록(prediction block, PB), 변환 유닛은 변환 블록(transform block, TB) 으로 불릴 수 있다.
- [35] 예측 블록 또는 예측 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 예측 샘플의 어레이(array)를 포함할 수 있다. 또한, 변환 블록 또는 변환 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 변환 계수 또는 레지듀얼 샘플의 어레이를 포함할 수 있다.
- [36] 예측부(110)는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록이라 함)에 대한 예측을

- 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측부(110)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.
- [37] 예측부(110)는 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다. 일 예로, 예측부(110)는 CU 단위로 인트라 예측 또는 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다.
- [38] 인트라 예측의 경우에, 예측부(110)는 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 현재 블록 외부의 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이 때, 예측부(110)는 (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성 모드 또는 비각도 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다. 인트라 예측에서 예측 모드는 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드와 적어도 2개 이상의 비방향성 모드를 가질 수 있다. 비방향성 모드는 DC 예측 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 예측부(110)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [39] 인터 예측의 경우에, 예측부(110)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 샘플을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(110)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드, 및 MVP(motion vector prediction) 모드 중 어느 하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 예측부(110)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차(레지듀얼)가 전송되지 않는다. MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터 예측자로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수 있다.
- [40] 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처(reference picture)에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 움직임 정보(motion information)는 움직임 벡터와 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 예측 모드 정보와 움직임 정보 등의 정보는 (엔트로피) 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [41] 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트(reference picture list) 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수도 있다. 참조 픽처 리스트(Picture Order Count)에 포함되는

참조 픽처들은 현재 픽처와 해당 참조 픽처 간의 POC(Picture order count) 차이 기반으로 정렬될 수 있다. POC는 픽처의 디스플레이 순서에 대응하며, 코딩 순서와 구분될 수 있다.

- [42] 가산부(115)는 원본 샘플과 예측 샘플 간의 차이인 레지듀얼 샘플을 생성한다. 스킵 모드가 적용되는 경우에는, 상술한 바와 같이 레지듀얼 샘플을 생성하지 않을 수 있다.
- [43] 변환부(120)는 변환 블록 단위로 레지듀얼 샘플을 변환하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 변환부(120)는 해당 변환 블록의 사이즈와, 해당 변환 블록과 공간적으로 겹치는 코딩 블록 또는 예측 블록에 적용된 예측 모드에 따라서 변환을 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 변환 블록과 겹치는 상기 코딩 블록 또는 상기 예측 블록에 인트라 예측이 적용되었고, 상기 변환 블록이 4x4의 레지듀얼 어레이(array)라면, 레지듀얼 샘플은 DST(Discrete Sine Transform)를 이용하여 변환되고, 그 외의 경우라면 레지듀얼 샘플은 DCT(Discrete Cosine Transform)를 이용하여 변환할 수 있다.
- [44] 양자화부(125)는 변환 계수들을 양자화하여, 양자화된 변환 계수를 생성할 수 있다.
- [45] 재정렬부(130)는 양자화된 변환 계수를 재정렬한다. 재정렬부(130)는 계수들 스캐닝(scanning) 방법을 통해 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있다. 여기서 재정렬부(130)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(130)는 양자화부(125)의 일부일 수 있다.
- [46] 엔트로피 인코딩부(135)는 양자화된 변환 계수들에 대한 엔트로피 인코딩을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩은 예를 들어 지수 곱셈(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 인코딩 방법을 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(135)는 양자화된 변환 계수 외 비디오 복원에 필요한 정보들(예컨대 신텍스 요소(syntax element)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩된 정보들은 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다.
- [47] 역양자화부(140)는 양자화부(125)에서 양자화된 값(양자화된 변환 계수)들을 역양자화하고, 역변환부(145)는 역양자화부(135)에서 역양자화된 값들을 역변환하여 레지듀얼 샘플을 생성한다.
- [48] 가산부(150)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 합쳐서 픽처를 복원한다. 레지듀얼 샘플과 예측 샘플은 블록 단위로 더해져서 복원 블록이 생성될 수 있다. 여기서 가산부(150)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(150)는 예측부(110)의 일부일 수 있다.
- [49] 복원된 픽처(reconstructed picture)에 대하여 필터부(155)는 디블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset)을 적용할 수 있다. 디블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋을 통해, 복원 픽처 내 블록 경계의

아티팩트나 양자화 과정에서의 왜곡이 보정될 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 디블록킹 필터링의 과정이 완료된 후 적용될 수 있다. 필터부(155)는 ALF(Adaptive Loop Filter)를 복원된 픽처에 적용할 수도 있다. ALF는 디블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋이 적용된 후의 복원된 픽처에 대하여 적용될 수 있다.

- [50] 메모리(160)는 복원 픽처 또는 인코딩/디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(155)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 상기 저장된 복원 픽처는 다른 픽처의 (인터) 예측을 위한 참조 픽처로 활용될 수 있다. 예컨대, 메모리(160)는 인터 예측에 사용되는 (참조) 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트(reference picture set) 혹은 참조 픽처 리스트(reference picture list)에 의해 지정될 수 있다.
- [51] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [52] 도 2를 참조하면, 비디오 디코딩 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 재정렬부(220), 역양자화부(230), 역변환부(240), 예측부(250), 가산부(260), 필터부(270), 메모리(280)를 포함한다.
- [53] 비디오 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 비디오 디코딩 장치는(200)는 비디오 인코딩 장치에서 비디오 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 비디오를 복원할 수 있다.
- [54] 예컨대, 비디오 디코딩 장치(200)는 비디오 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 비디오 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 비디오 디코딩의 처리 유닛 블록은 코딩 유닛 블록, 예측 유닛 블록 또는 변환 유닛 블록일 수 있다. 코딩 유닛 블록은 디코딩의 유닛 블록으로서 최대 코딩 유닛 블록으로부터 퀴드 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다. 예측 유닛 블록은 코딩 유닛 블록으로부터 파티셔닝되는 블록으로서, 샘플 예측의 유닛 블록일 수 있다. 이 때, 예측 유닛 블록은 서브 블록으로 나뉠 수도 있다. 변환 유닛 블록은 코딩 유닛 블록으로부터 퀴드 트리 구조를 따라서 분할 될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 블록 또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호를 유도하는 유닛 블록일 수 있다.
- [55] 엔트로피 디코딩부(210)는 비트스트림을 파싱하여 비디오 복원 또는 픽처 복원에 필요한 정보를 출력할 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 비디오 복원에 필요한 선택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 들을 출력할 수 있다.
- [56] 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)를 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.

- [57] 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(230)로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수는 재정렬부(220)로 입력될 수 있다.
- [58] 재정렬부(220)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 재정렬부(220)는 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캐닝에 대응하여 재정렬을 수행할 수 있다. 여기서 재정렬부(220)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(220)는 양자화부(230)의 일부일 수 있다.
- [59] 역양자화부(230)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 (역)양자화 파라미터를 기반으로 역양자화하여 변환 계수를 출력할 수 있다. 이 때, 양자화 파라미터를 유도하기 위한 정보는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다.
- [60] 역변환부(240)는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 샘플들을 유도할 수 있다.
- [61] 예측부(250)는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측부(250)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수도 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.
- [62] 예측부(250)는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 인트라 예측을 적용할 것인지 인터 예측을 적용할 것인지를 결정할 수 있다. 이 때, 인트라 예측과 인터 예측 중 어느 것을 적용할 것인지를 결정하는 단위와 예측 샘플을 생성하는 단위는 상이할 수 있다. 아울러, 인트라 예측과 인터 예측에 있어서 예측 샘플을 생성하는 단위 또한 상이할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측과 인트라 예측 중 어느 것을 적용할 것인지는 CU 단위로 결정할 수 있다. 또한 예를 들어, 인터 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 예측 샘플을 생성할 수 있고, 인트라 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 TU 단위로 예측 샘플을 생성할 수도 있다.
- [63] 인트라 예측의 경우에, 예측부(250)는 현재 픽처 내의 주변 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(250)는 현재 블록의 주변 참조 샘플을 기반으로 방향성 모드 또는 비방향성 모드를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이 때, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용할 예측 모드가 결정될 수도 있다.
- [64] 인터 예측의 경우에, 예측부(250)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 참조 픽처 상에서 특정되는 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(250)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드 및 MVP 모드 중 어느

하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 비디오 인코딩 장치에서 제공된 현재 블록의 인터 예측에 필요한 움직임 정보, 예컨대 움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스 등에 관한 정보는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 획득 또는 유도될 수 있다

- [65] 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 주변 블록의 움직임 정보가 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [66] 예측부(250)는 가용한 주변 블록의 움직임 정보로 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 인덱스가 머지 후보 리스트 상에서 지시하는 정보를 현재 블록의 움직임 벡터로 사용할 수 있다. 머지 인덱스는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다. 움직임 정보는 움직임 벡터와 참조 픽처를 포함할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수 있다.
- [67] 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차이(레지듀얼)이 전송되지 않는다.
- [68] MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터가 유도될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [69] 일 예로, 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 머지 후보 리스트가 생성될 수 있다. 머지 모드에서는 머지 후보 리스트에서 선택된 후보 블록의 움직임 벡터가 현재 블록의 움직임 벡터로 사용된다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 머지 후보 리스트에 포함된 후보 블록들 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 갖는 후보 블록을 지시하는 머지 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(250)는 상기 머지 인덱스를 이용하여, 현재 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.
- [70] 다른 예로, MVP(Motion Vector Prediction) 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 벡터 예측자 후보 리스트가 생성될 수 있다. 즉, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터는 움직임 벡터 후보로 사용될 수 있다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 지시하는 예측 움직임 벡터 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(250)는 상기 움직임 벡터 인덱스를 이용하여, 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서, 현재 블록의 예측 움직임 벡터를 선택할 수 있다. 인코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 움직임 벡터 차분(MVD)을 구할 수 있고, 이를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 즉, MVD는 현재 블록의 움직임 벡터에서

상기 움직임 벡터 예측자를 뺀 값으로 구해질 수 있다. 이 때, 예측부(250)는 상기 예측에 관한 정보에 포함된 움직임 벡터 차분을 획득하고, 상기 움직임 벡터 차분과 상기 움직임 벡터 예측자의 가산을 통해 현재 블록의 상기 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 예측부는 또한 참조 픽처를 지시하는 참조 픽처 인덱스 등을 상기 예측에 관한 정보로부터 획득 또는 유도할 수 있다.

- [71] 가산부(260)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 더하여 현재 블록 혹은 현재 픽처를 복원할 수 있다. 가산부(260)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 블록 단위로 더하여 현재 픽처를 복원할 수도 있다. 스킵 모드가 적용된 경우에는 레지듀얼이 전송되지 않으므로, 예측 샘플이 복원 샘플이 될 수 있다. 여기서는 가산부(260)를 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(260)는 예측부(250)의 일부일 수도 있다.
- [72] 필터부(270)는 복원된 픽처에 디블록킹 필터링 샘플 적응적 오프셋, 및/또는 ALF 등을 적용할 수 있다. 이 때, 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 디블록킹 필터링 이후 적용될 수도 있다. ALF는 디블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋 이후 적용될 수도 있다.
- [73] 메모리(280)는 복원 픽처 또는 디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(270)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 예컨대, 메모리(280)는 인터 예측에 사용되는 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트 혹은 참조 픽처 리스트에 의해 지정될 수도 있다. 복원된 픽처는 다른 픽처에 대한 참조 픽처로서 이용될 수 있다. 또한, 메모리(280)는 복원된 픽처를 출력 순서에 따라서 출력할 수도 있다.
- [74] 현재 블록에 대한 인터 예측을 위하여 하나 또는 두개의 참조 픽처 리스트가 사용될 수 있다. 즉, 현재 블록에 대한 예측을 위하여 참조 픽처 리스트 0 또는 참조 픽처 리스트 1이 사용될 수 있고, 또는 참조 픽처 리스트 0 및 1 둘 다 구성될 수 있다. 예를 들어 현재 블록이 포함된 슬라이스의 슬라이스 타입이 B(B slice)인 경우 상기 두개의 참조 픽처 리스트 중 적어도 하나가 사용될 수 있고, 상기 현재 블록이 포함된 상기 슬라이스의 슬라이스 타입이 P(P slice)인 경우 상기 참조 픽처 리스트 0만 사용될 수도 있다. 상기 참조 픽처 리스트 0은 L0라고 불릴 수 있고, 상기 참조 픽처 리스트 1은 L1이라고 불릴 수 있다. 현재 블록에 대한 예측을 수행함에 있어, 상기 L0을 기반으로 인터 예측을 수행하는 경우 L0 예측이라고 불릴 수 있고, 상기 L1을 기반으로 인터 예측을 수행하는 경우 L1 예측이라고 불릴 수 있으며, 상기 L0 및 L1 둘 다를 기반으로 인터 예측을 수행하는 경우 쌍예측(bi-prediction)이라고 불릴 수 있다. 이 경우, L0 예측 및 L1 예측 각각에 대하여 별도의 움직임 벡터가 사용될 수 있다. 예를 들어 현재 블록에 대한 L0 예측을 위한 움직임 벡터 MVL0와 L1 예측을 위한 움직임 벡터 MVL1이 별도로 도출될 수 있다. 이 경우 예를 들어, 상기 MVL0가 L0 내의 제1 참조 픽처 내의 제1 참조 영역을 가리키고, 상기 MVL1이 L1 내의 제2 참조 픽처

내의 제2 참조 영역을 가리키는 경우, 상기 제1 참조 영역의 복원 샘플로부터 획득한 제1 프리딕터(predictor)와 상기 제2 참조 영역의 복원 샘플로부터 획득한 제2 프리딕터의 가중 합(weighted sum)을 통하여 상기 현재 블록의 예측 샘플을 도출할 수 있다. 여기서 상기 가중 합은 상기 현재 픽처와 상기 제1 참조 픽처 간의 제1 시간 거리 및 상기 현재 픽처와 상기 제2 참조 픽처 간의 제2 시간 거리를 기반으로 수행될 수 있다. 여기서 시간 거리라 함은 POC(Picture order count) 차이를 나타낼 수 있다. 즉, 상기 현재 픽처의 POC 값과 상기 제1 참조 픽처의 POC 값의 차이가 상기 제1 시간 거리가 될 수 있고, 상기 현재 픽처의 POC 값과 상기 제2 참조 픽처의 POC 값의 차이가 상기 제2 시간 거리가 될 수 있다.

[75] 한편, 본 발명에 따르면 상기와 같은 쌍예측이 적용되는 경우 상기 현재 블록에 대한 MVL0 및 MVL1과 제1 프리딕터 및 제2 프리딕터를 기반으로 샘플 단위의 리파인된 움직임 벡터를 구할 수 있고, 이를 통하여 보다 향상된 예측 성능의 예측 샘플을 도출할 수도 있다. 이는 리파인 예측이라 불릴 수 있으며, 상기 예측 샘플을 기존의 예측 샘플과 구분하여 리파인된 예측 샘플이라 불릴 수 있다. 상기 리파인된 움직임 벡터 및 리파인된 예측 샘플을 예를 들어 다음과 같은 방법을 통하여 도출될 수 있다.

[76] BCC(brightness constancy constraint), 즉 연속된 프레임에서 물체(object)의 샘플(픽셀) 값 변화가 없다,고 가정하면, OF(optical flow)에 따른 물체의 움직임은 다음 식과 같이 표현될 수 있다.

[77] [수식1]

$$I(x, y, t) = I(x + \Delta x, y + \Delta y, t + \Delta t)$$

[78] 여기서,  $I(x, y, t)$ 는  $(x, y)$  샘플 포지션과  $t$  시간에서의 샘플 값을 나타내고, 는 변화량을 나타낸다. 작은 움직임을 가정한다면 상기 수학적 식 1의 오른쪽 항은 테일러 수열(taylor series)의 1차 수식으로 다음과 같이 나타내어질 수 있다.

[79] [수식2]

$$I(x, y, t) = I(x, y, t) + \frac{\partial I}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial I}{\partial y} \Delta y + \frac{\partial I}{\partial t} \Delta t$$

[80] 여기서 수학적 식 2를  $t$ 로 나누고 정리하면 다음과 같이 나타내어질 수 있다.

[81] [수식3]

$$0 = \frac{dI}{dt} = \frac{\partial I}{\partial x} V_x + \frac{\partial I}{\partial y} V_y + \frac{\partial I}{\partial t}$$

[82] 여기서,  $V_x = x/t$ 이고,  $V_y$ 는  $y/t$ 이다.

[83] 상기 수학적 식은 두개의 미지수(움직임 및 신호의 공간적 도함수(spatial derivative))를 포함하고 있다. 따라서 움직임 분석을 위해 공간적 도함수가 필요하다.

- [84] 본 발명에 따르면, OF(optical flow) 특성을 이용하여, 추가적인 움직임 벡터의 전송 없이 샘플(픽셀) 단위로 리파인된 움직임 벡터와 참조 샘플 값을 획득할 수 있다. 예를 들어, BCC에 추가로 물체가 짧은 시간동안 일정한 속도로 움직인다고 가정하면, MVL0 및 MVL1은 대칭 값으로 표현될 수 있다.
- [85] 도 3은 BCC 및 물체가 짧은 시간동안 일정한 속도로 움직인다고 가정할 때의 쌍예측 움직임 벡터들을 예시적으로 나타낸다.
- [86] 도 3을 참조하면, BBC 및 물체가 짧은 시간동안 일정한 속도로 움직인다고 가정하면, 현재 픽처(300) 내의 현재 블록(310)에 대한 쌍예측에 있어, MVL0는 현재 블록(310)과 제1 참조 픽처(Ref0, 330) 내의 제1 참조 블록(340) 간의 움직임 벡터를 나타내고, MVL1는 현재 블록(310)과 제2 참조 픽처(Ref1, 350) 내의 제2 참조 블록(360) 간의 움직임 벡터를 나타낸다. 이 경우 각 블록들(310, 330, 360)의 대표 위치는 각 블록의 좌상단 샘플 포지션(top-left sample position)이 될 수 있다. 이 경우 상기 MVL0와 상기 MVL1은 서로 대칭 값으로 표현될 수 있다.
- [87] 도 3에서 현재 블록(310) 내의 임의의 샘플(311)을 기준으로, MVL0에 따른 위치의 제1 참조 샘플값 및 MVL1에 따른 위치의 제2 참조 샘플값을 도출할 수 있다. 여기서 상기 제1 참조 샘플값은 제1 프리딕터(predictor) 또는 L0 프리딕터라고 불릴 수 있고, 상기 제2 참조 샘플값은 제2 프리딕터 또는 L1 프리딕터라고 불릴 수 있다. 상기 제1 참조 샘플값 및 상기 제2 참조 샘플값의 차이는 다음 수학적식과 같이 정리할 수 있다.
- [88] [수식4]
- $$\Delta[i, j] = I^0[i + v_x, j + v_y] - I^1[i - v_x, j - v_y]$$
- [89] 여기서
- $$I^0[i + v_x, j + v_y]$$
- 은 제1 참조 픽처(Ref0, 330)의 샘플 포지션 341에서의 샘플값(즉, 제1 참조 샘플값)을 나타내고,
- $$I^1[i - v_x, j - v_y]$$
- 는 제2 참조 픽처(Ref1, 350)의 샘플 포지션 361에서의 샘플값(즉, 제2 참조 샘플값)을 나타낸다. 상기 샘플값들은 다음 수학적식에 의하여 나타내어질 수 있다.
- [90] [수식5]
- $$I^0[i + v_x, j + v_y] = I^0[i, j] + \frac{\partial I^0[i, j]}{\partial x} v_x + \frac{\partial I^0[i, j]}{\partial y} v_y$$
- $$I^1[i - v_x, j - v_y] = I^1[i, j] - \frac{\partial I^1[i, j]}{\partial x} v_x - \frac{\partial I^1[i, j]}{\partial y} v_y$$
- [91] 그리고, 상기 수학적식 5를 상기 수학적식 4에 대입하여 정리하면 다음 수학적식 6과 같이 나타낼 수 있다.

[92] [수식6]

$$\Delta[i, j] = I^{(0)}[i, j] - I^{(1)}[i, j] + v_x[i, j](I_x^{(0)}[i, j] + I_x^{(1)}[i, j]) + v_y[i, j](I_y^{(0)}[i, j] + I_y^{(1)}[i, j])$$

[93] 여기서,  $I^{(0)}[i, j]$ 는 L0 참조 샘플 값,  $I^{(1)}[i, j]$ 는 L1 참조 샘플 값  $I_x^{(k)}[i, j]$ ,  $I_y^{(k)}[i, j]$ 는 각각 x축, y축 변화량, 즉 그래디언트(gradient)를 나타낸다. 구체적으로

$$I_x^{(0)}[i, j]$$

및

$$I_y^{(0)}[i, j]$$

는 각각 L0 내의 제1 참조 픽처(Ref0, 330)의  $[i, j]$  위치에서의 x축, y축 편미분값이고,

$$I_x^{(1)}[i, j]$$

및

$$I_y^{(1)}[i, j]$$

는 각각 L1 내의 제2 참조 픽처(Ref1, 350)의  $[i, j]$  위치에서의 x축, y축 편미분값이다.

[94] 상기 수학적 식 6을 기반으로

$$\Delta^2[i, j]$$

가 최소값을 갖게 하는 샘플 단위의 움직임 벡터  $v_x[i, j]$ ,  $v_y[i, j]$ 를 계산할 수 있다. 예를 들어,  $[i, j]$ 를 중심으로 하는 특정 영역, 윈도우  $\Omega$ (window  $\Omega$ ) 내의 샘플들이 국지적으로 변함없는 움직임(locally steady motion)을 갖는다고 가정할 수 있다. 여기서 윈도우  $\Omega$ 는  $(2M+1) \times (2M+1)$  샘플들을 포함할 수 있다. 이 경우, 윈도우  $\Omega$  내의 샘플 위치는

$$[i', j']$$

로 나타낼 수 있다. 이 때,

$$[i', j']$$

에서  $i-M \leq i' \leq i+M$ ,  $j-M \leq j' \leq j+M$ 을 만족한다. 이를 기반으로

$$\sum_{\Omega} \Delta^2[i', j']$$

을 최소화하는 움직임 벡터를 계산할 수 있다. 이 경우 상기

$$\Delta^2[i, j]$$

는 다음 수학적 식과 같이 나타내어질 수 있다.

[95] [수식7]

$$\Delta^2[i', j'] = (V_x \sum_{\Omega} G_x + V_y \sum_{\Omega} G_y + \sum_{\Omega} \delta P)^2$$

[96] 여기서,

$$G_x = (I_x^{(0)}[i', j'] + I_x^{(1)}[i', j'])$$

,

$$G_y = (I_y^{(0)}[i', j'] + I_y^{(1)}[i', j'])$$

,

$$\delta P = (P^{(0)[i', j']} - P^{(1)[i', j']})$$

이다. 여기서  $P^{(0)[i', j']}$  및  $P^{(1)[i', j]}$ 는 각각 L0 프리딕터 및 L1 프리딕터를 나타낸다. 상기  $P^{(0)[i', j]}$  및 상기  $P^{(1)[i', j]}$ 는 각각  $I^{(0)[i', j]}$  및  $I^{(1)[i', j]}$ 에 대응한다.

[97] 상기 수학적 식 7을  $V_x, V_y$  각각으로 편미분하여 정리하면 다음과 같다.

[98] [수식8]

$$V_x \sum_{\Omega} G^2_x + V_y \sum_{\Omega} G_x G_y + \sum_{\Omega} G_x \delta P = 0$$

$$V_x \sum_{\Omega} G_x G_y + V_y \sum_{\Omega} G^2_y + \sum_{\Omega} G_y \delta P = 0$$

[99] 여기서,

$$s1 = \sum_{\Omega} G^2_x$$

,

$$s2 = s4 = \sum_{\Omega} G_x G_y$$

,

$$s3 = -\sum_{\Omega} G_x \delta P$$

,

$$s5 = \sum_{\Omega} G^2_y$$

,

$$s6 = -\sum_{\Omega} G_y \delta P$$

이라고 하면,  $V_x, V_y$ 는 각각 다음과 같이 정리될 수 있다.

[100] [수식9]

$$V_x = \frac{s3s5 - s2s6}{s1s5 - s2s4}, V_y = \frac{s1s6 - s3s4}{s1s5 - s2s4}$$

[101] 따라서, 상기  $V_x$  및  $V_y$ 를 이용하여  $[i, j]$  위치의 현재 샘플을 위한 리파인된 프리딕터(예측 샘플값)을 다음과 같이 계산할 수 있다

[102] [수식10]

$$P[i, j] = ((P^{(0)[i, j]} + P^{(1)[i, j]}) + V_x[i, j](I_x^{(0)[i, j]} - I_x^{(1)[i, j]}) + V_y[i, j](I_y^{(0)[i, j]} - I_y^{(1)[i, j]}) >> 1$$

[103] 상기와 같은 방법을 기반으로 샘플 단위의 리파인된 움직임 벡터 및 예측 샘플값을 구할 수 있다. 여기서  $P[i, j]$ 는  $[i, j]$  위치의 상기 현재 샘플을 위한 리파인된 프리딕터를 나타내고,  $V_x[i, j], V_y[i, j]$ 는 상기 현재 샘플을 위한 리파인된 움직임 벡터의 x성분, y성분을 각각 나타낸다.

[104] 본 발명에 따른 리파인 예측 샘플 도출은 예를 들어 다음과 같은 절차를 기반으로 수행될 수 있다.

[105] 도 4는 본 발명의 일 예에 따른 리파인 예측 샘플 도출 절차를 개략적으로 나타낸다. 도 4의 절차는 코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 상기 코딩 장치는 인코딩 장치 또는 디코딩 장치를 포함할 수 있다.

[106] 도 4를 참조하면, 코딩 장치는 쌍예측 절차를 수행한다(S400). 여기서 쌍예측 절차는 MV\_L0 및 MV\_L1을 획득하고, MV\_L0을 기반으로 L0에 포함되는 제1 참조

픽처 상의 제1 참조 영역 도출, MVL1을 기반으로 L1에 포함되는 제2 참조 픽처 상의 제2 참조 영역 도출하는 것을 포함한다. 현재 샘플을 기준으로 볼 때, 상기 제1 참조 영역은 상기 현재 샘플에 대한 L0 프리딕터를 포함하고, 상기 제2 참조 영역은 상기 현재 샘플에 대한 L1 프리딕터를 포함한다. 여기서 상기 L0 프리딕터는 L0 참조 샘플값에 대응될 수 있고, 상기 L1 프리딕터는 L1 참조 샘플값에 대응될 수 있다.

[107] 여기서 상기 MVL0 및 MVL1은 각각 상술한 바와 같이 공간적/시간적 주변 블록들을 기반으로 획득할 수 있다. 예를 들어, 스킵 모드 또는 머지 모드가 적용되는 경우 주변 블록의 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 현재 블록의 움직임 벡터(MVL0 또는 MVL1) 및 참조 픽처 인덱스(L0 또는 L1에 대한 참조 픽처 인덱스)로 사용할 수 있다. 다른 예로, MVP 모드가 적용되는 경우 주변 블록의 움직임 벡터를 기반으로 현재 블록의 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)를 도출하고, 상기 움직임 벡터 예측자에 MVD를 더하여 상기 현재 블록의 움직임 벡터(MVL0 또는 MVL1)을 도출할 수 있다. 상기 MVP 모드가 적용되는 경우 참조 픽처 인덱스(L0 또는 L1에 대한 참조 픽처 인덱스)는 별도로 시그널링될 수 있고, 이 경우 상기 코딩 장치는 상기 참조 픽처 인덱스를 인코딩/디코딩할 수 있다.

[108] 코딩 장치는 상기 현재 블록을 위한 샘플 단위 그래디언트를 계산한다(S410). 코딩 장치는 상기 MVL0, 상기 MVL1, 상기 제1 참조 영역 및 상기 제2 참조 영역을 기반으로 상기 샘플 단위 그래디언트를 계산할 수 있다. 상기 그래디언트는 상술한 수학식 6의  $I_x^{(k)}[i, j]$ ,  $I_y^{(k)}[i, j]$ 에 대응할 수 있다.

[109] 상기  $I_x^{(k)}[i, j]$ ,  $I_y^{(k)}[i, j]$ 는 예를 들어 각각 다음과 같이 구해질 수 있다.

[110] [수식11]

$$\begin{aligned} I_x^{(k)}[i, j] &= (P^{(k)}[i+1, j] - P^{(k)}[i-1, j])/2, \\ I_y^{(k)}[i, j] &= (P^{(k)}[i, j+1] - P^{(k)}[i, j-1])/2, \\ &k = 0, 1 \end{aligned}$$

[111] 여기서 P는 대응 참조 영역 및 샘플 위치에서의 샘플값을 나타낸다. 예를 들어,  $P^{(0)}[i+1, j]$ 는 L0 내의 제1 참조 영역의  $[i+1, j]$  샘플 위치의 샘플값을 나타내고,  $P^{(1)}[i+1, j]$ 는 L1 내의 제2 참조 영역의  $[i+1, j]$  샘플 위치의 샘플값을 나타낸다.

[112] 한편, 보다 정확도 및 예측 효율을 높이기 위하여, 1/4 분수(fractional) 샘플 단위 정확도를 고려하여 샘플값 P를 다음과 같은 수학식을 기반으로 도출할 수 있다.

[113] [수식12]

$$P^{(k)}[i] = \sum_{n=-M+1}^M F_n(\alpha_x^{(k)}) R^{(k)}[i+n]$$

[114] 여기서, 상기 P는 주변 2M개의 샘플값에 대한 가중합(weighted sum)을 기반으로 계산되며, 상기 F는 필터 함수,  $\alpha$ 는 1/4 분수 샘플 단위의 필터 계수를

나타낸다. 상기 필터 계수는 미리 정해질 수 있고, 또는 여러 개의 필터 계수 세트들 중에서 선택될 수도 있다.

[115] 상기 수학적 식 12를 이용하는 경우, 그래디언트는 다음과 같이 나타내어질 수 있다.

[116] [수식13]

$$I_x^{(k)}[i] = \sum_{n=-M+1}^M dF_n(\alpha_x^{(k)}) R^{(k)}[i+n], k = 0, 1$$

[117] 코딩 장치는 상기 수학적 식 11 및/또는 수학적 식 13을 기반으로 상기 샘플 단위 그래디언트를 계산할 수 있다.

[118] 코딩 장치는 샘플 단위 리파인 움직임 벡터(MV)를 도출한다(S420). 코딩 장치는 현재 샘플을 중심으로  $M \times N$  영역(또는 윈도우) 내의 에러(ex.

$$\sum_{\Omega} \Delta^2 [i, j]$$

)가 최소화되는 리파인 움직임 벡터를 구한다. 이 경우 코딩 장치는 상술한 수학적 식 7 내지 9에 기반하여 상기 리파인 움직임 벡터를 구할 수 있다.

[119] 코딩 장치는 샘플 단위 리파인 예측 샘플을 도출한다(S430). 코딩 장치는 상기 샘플 단위 그래디언트와 상기 샘플 단위 리파인 MV를 기반으로 상기 샘플 단위 리파인 예측 샘플을 도출할 수 있다. 이 경우 코딩 장치는 상술한 수학적 식 10을 기반으로 상기 샘플 단위 리파인 예측 샘플을 도출할 수 있다.

[120] 코딩 장치는 현재 샘플의 인덱스(pixelIdx)가 마지막 샘플 인덱스(lastPix)보다 작은지 확인한다(S440). 상기 현재 샘플의 인덱스가 상기 마지막 샘플 인덱스보다 작은 경우 코딩 장치는 현재 샘플의 인덱스 값  $n$ 에 +1을 하고(S450), 상기  $n+1$  값의 인덱스의 샘플에 대하여 상기 S410 내지 S430 절차를 반복한다. 즉, 코딩 장치는 상기 현재 샘플이 상기 현재 블록의 마지막 샘플이 아니면 현재 샘플의 다음 샘플에 대하여 상기 S410 내지 S430 절차를 반복한다. 이를 통하여 코딩 장치는 현재 블록 내의 모든 샘플 각각에 대하여 리파인된 예측 샘플 값을 도출할 수 있다.

[121] 한편, 상기와 같은 리파인된 예측 샘플의 값의 정확도는, 상기 현재 블록의 움직임 벡터들(MVL0, MVL1)과 참조 샘플값들(L0 참조 샘플 및 L1 예측 샘플)이 정확할수록, 더 향상될 수 있다. 그러나 상기 현재 블록의 움직임 벡터들은 블록 단위로 계산되는 값으로, 상기 샘플 단위로 계산된 리파인된 MV보다 상대적으로 그 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.

[122] 따라서, 본 발명에 따르면 리파인 예측 샘플의 정확도를 보다 향상시키기 위하여 다음과 같은 방법을 수행할 수 있다.

[123] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 리파인 예측 방법을 나타낸다. 도 5는 현재 블록이 예측 유닛(PU) 또는 예측 블록(PB)인 경우를 나타낸다.

[124] 도 5를 참조하면, (a)는 도 4에서 상술한 바와 같이 현재 PU에 대하여 도출된

움직임 벡터들(MVL0, MVL1)을 기반으로 전체 샘플들에 대하여 리파인 예측을 수행하는 예이다. 이 경우 기존의 쌍예측보다 예측 효율이 향상될 수 있으나, 여전히 정확도가 떨어지는 현재 PU의 움직임 벡터가 전체 샘플들에 대하여 사용되고 있다.

- [125] 반면, (b)는 현재 PU를  $n$ 개의 서브 PU로 파티셔닝하고, 서브 PU의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플과 비슈퍼 샘플들을 구분하여, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측을 통하여 도출된 리파인 MV를 상기 비슈퍼 샘플들의 리파인 예측에 이용하는 예이다. 즉, 이 경우, 상기 현재 PU에 대하여 도출된 MVL0 및 MVL1을 기반으로 상기 서브 PU의 슈퍼 샘플에 대하여 리파인 예측을 적용하여, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV 및 리파인 예측 샘플을 도출할 수 있다. 이후에, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV를 기반으로 상기 비슈퍼 샘플들에 대한 리파인 예측을 적용하여, 상기 비슈퍼 샘플들에 대한 (리파인 MV들 및) 리파인 예측 샘플들을 도출할 수 있다. 이 경우 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV의 원점 대칭 값을 포함하는 대칭 리파인 MV를 더 도출하여 입력값으로 이용할 수도 있다. 예를 들어, 비슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측에 있어, 상술한 수학적 식 6의  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 리파인 MV(또는 상기 대칭 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L0 참조 샘플 값,  $I^{(1)}[i,j]$ 는 상기 대칭 리파인 MV(또는 상기 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L1 참조 샘플 값일 수 있다.
- [126] 리파인 예측을 위한 PU에서  $n$ 개의 서브 PU로의 파티셔닝은 예를 들어 다음과 같이 수행될 수 있다. 이 경우 현재 블록은 상기 PU일 수 있고, 또는 상기 현재 블록은 상기 서브 PU들 중 하나일 수 있다.
- [127] 일 예로, PU는  $N$ 개의  $P \times Q$  사이즈의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 여기서  $P, Q$ 는 각각 양의 정수이다.
- [128] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [129] 도 6에서 (a)는  $8 \times 8$  사이즈 PU가  $4 \times 4$  사이즈 서브 PU들로 파티셔닝되는 예이고, (b)는  $8 \times 8$  사이즈 PU가  $4 \times 2$  사이즈 서브 PU들로 파티셔닝되는 예이다. 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정될 수도 있다. 또는 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정된 서브 PU 사이즈 후보들 중에서 하나가 선택되고, 상기 선택된 후보의 인덱스가 시그널링될 수 있다. 또는 상기 서브 PU들의 사이즈 및/또는 상기 선택된 후보의 인덱스는 는 상기 PU 사이즈, 상기 PU가 포함된 CU 사이즈, 상기 CU 사이즈가 미리 정의된 최소 CU 사이즈인지 여부 등 디코딩 장치가 획득할 수 있는 정보를 기반으로 암시적으로 결정될 수 있다.
- [130] 다른 예로, PU는 영상의 특징에 따라 적응적으로 변경된  $P_i \times Q_i$  사이즈의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 여기서  $i$ 는 PU 안의 각 서브 PU들의 인덱스를 나타낸다.
- [131] 도 7은 본 발명의 다른 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다.
- [132] 도 7을 참조하면, PU는 영상의 특징에 따라 적응적으로 변경된  $P_i \times Q_i$  사이즈의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 여기서 각 영역들은 서브 PU를 나타낸다. 본

실시예에서,  $P_0 \times Q_0 = 6 \times 6$ ,  $P_1 \times Q_1 = 4 \times 2$ ,  $P_3 \times Q_3 = P_4 \times Q_4 = P_5 \times Q_5 = P_6 \times Q_6 = 1 \times 1$ ,  $P_7 \times Q_7 = 2 \times 8$ 이다.

[133] 또 다른 예로, PU는 영상 특징에 따라 임의의 영역의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 이 경우 서브 PU는 사각형 영역이 아닌 임의의 영역을 포함할 수 있다.

[134] 도 8은 본 발명의 또 다른 예에 따른 서브 PU 도출 방법을 예시적으로 나타낸다. 도 8과 같이 PU는 영상의 특징에 따라 임의의 영역의 서브 PU들로 파티셔닝될 수도 있다.

[135] 한편, 상기 슈퍼 샘플은 다음과 같은 방법으로 결정될 수 있다.

[136] 일 예로, 서브 PU의 첫번째 샘플, 즉 좌상단(top-left) 샘플 위치의 샘플이 상기 슈퍼 샘플로 결정될 수 있다.

[137] 다른 예로, 서브 PU의 N번째 샘플이 상기 슈퍼 샘플로 결정될 수 있다. 상기 N은 양의 정수이다. 상기 N은 미리 결정될 수도 있고, 또는 인코딩 장치에서 결정하여 디코딩 장치로 시그널링할 수도 있다.

[138] 또 다른 예로, 서브 PU의 센터 샘플 또는 센터 우하측 샘플을 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다. 서브 PU가 짝수의 행 사이즈 및 짝수의 열 사이즈를 갖는 경우, 상기 서브 PU의 센터에는 4개의 샘플들이 인접하게 된다. 상기 센터 우하측 샘플은 상기 4개의 샘플들 중 우하측에 있는 샘플을 나타낸다.

[139] 또 다른 예로, 서브 PU의 샘플들의 평균값 또는 중간값(median value)와 가장 유사한 값을 가지는 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다. 예를 들어, 상기 서브 PU의 샘플들 각각에 대하여 상기 도출된 두개의 MV들을 기반으로 획득한 예측 샘플들을 기반으로, 상기 평균값 또는 중간값을 구하고, 이와 가장 유사한 값을 가지는 예측 샘플 위치의 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수 있다.

[140] 한편, 도 5의 (b)에서는 현재 PU가 n개의 서브 PU들로 파티셔닝되는 것으로 도시되었으나, 이는 예시로서, 현재 PU를 다수의 서브 PU들로의 파티셔닝 없이(또는 n=1), 상기 현재 PU의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플과 비슈퍼 샘플을 구분하여, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측을 통하여 도출된 리파인 MV를 상기 비슈퍼 샘플들의 리파인 예측에 이용할 수도 있다.

[141]

[142] 도 9는 본 발명에 따른 비디오 인코딩 방법의 예를 개략적으로 나타낸다. 도 9에서 개시된 방법은 인코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 9의 S900 내지 S930은 상기 인코딩 장치의 예측부에 의하여 수행될 수 있고, S940은 상기 인코딩 장치의 엔트로피 인코딩부에 의하여 수행될 수 있다.

[143] 도 9를 참조하면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 두개의 MV들을 도출한다(S900). 인코딩 장치는 현재 블록이 B 슬라이스에 포함되고, 상기 현재 블록에 쌍 예측이 적용되는 경우 상기 두개의 MV들을 도출할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치는 움직임 추정(motion estimation)을 통하여 최적의 MV들을 도출할 수 있다. 인코딩 장치는 참조 픽처 리스트 0(L0) 및 참조 픽처 리스트 1(L1)을 도출할 수 있고, 상기 두 개의 MV들은 상기 L0에 관한 MV<sub>L0</sub> 및 상기 L1에 관한

MVL1일 수 있다.

- [144] 상기 현재 블록은 현재 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 상기 현재 PU로부터 파티셔닝된 현재 서브 PU일 수 있다. 상기 현재 PU는  $P \times Q$  사이즈의  $n$ 개( $n$ 은 양의 정수)의 서브 PU들로 파티셔닝되고, 상기 현재 서브 PU는 상기 서브 PU들 중 하나일 수 있다.
- [145] 일 예로, 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정될 수도 있다. 또는 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정된 서브 PU 사이즈 후보들 중에서 하나가 선택되고, 상기 선택된 후보의 인덱스가 상기 예측에 관한 정보에 포함되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 또는 상기 서브 PU들의 사이즈 및/또는 상기 선택된 후보의 인덱스는 상기 PU 사이즈, 상기 PU가 포함된 CU 사이즈, 상기 CU 사이즈가 미리 정의된 최소 CU 사이즈인지 여부 등의 정보를 기반으로 암시적으로 결정될 수 있다.
- [146] 다른 예로, PU는 영상의 특징에 따라 적응적으로 변경된  $P_i \times Q_i$  사이즈의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 여기서  $i$ 는 PU 안의 각 서브 PU들의 인덱스를 나타낸다. 또 다른 예로, PU는 영상 특징에 따라 임의의 영역의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 또는 각 인덱스에 따른 상기 서브 PU들의 상기 PU 사이즈, 상기 PU가 포함된 CU 사이즈, 상기 CU 사이즈가 미리 정의된 최소 CU 사이즈인지 여부 등의 정보를 기반으로 암시적으로 결정될 수 있다.
- [147] 인코딩 장치는 상기 현재 블록(만약 상기 현재 블록이 현재 PU인 경우)의 주변 블록들 또는 상기 현재 블록(만약 상기 현재 블록이 현재 서브 PU인 경우)을 포함하는 현재 PU의 주변 블록들을 이용하여 상기 현재 블록을 위한 두개의 MV들을 지시할 수 있다. 예를 들어 인코딩 장치는 상기 주변 블록들 또는 상기 주변 블록들을 움직임 벡터들을 기반으로 후보 리스트를 생성하고, 상기 후보 리스트 중에서 특정 후보를 가리키는 인덱스를 예측에 관한 정보에 포함시켜 디코딩 장치로 시그널링할 수도 있다.
- [148] 인코딩 장치는 상기 현재 블록 내의 슈퍼 샘플을 결정한다(S910). 일 예로, 인코딩 장치는 상기 현재 블록의 첫번째 샘플, 즉 좌상단(top-left) 샘플 위치의 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수 있다.
- [149] 다른 예로, 인코딩 장치는 상기 현재 블록의  $N$ 번째 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수 있다. 상기  $N$ 은 미리 결정될 수도 있고, 또는 인코딩 장치에서 결정하여 디코딩 장치로 시그널링할 수도 있다. 또 다른 예로, 인코딩 장치는 상기 현재 블록의 센터 샘플 또는 센터 우하측 샘플을 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다. 또 다른 예로, 인코딩 장치는 상기 현재 블록의 샘플들의 평균값 또는 중간값과 가장 유사한 값을 가지는 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다.
- [150] 인코딩 장치는 상기 두 MV들 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출한다(S920).
- [151] 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 MV는 상술한 수학식 6 내지 9를 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 슈퍼 샘플의 좌표가  $[i, j]$ 인 경우, 상술한 수학식

6의

$\Delta^2[i,j]$

이 최소값을 갖게 하는  $v_x[i,j]$ ,  $v_y[i,j]$ 가 상기 리파인 MV의 x성분, y성분일 수 있다.

- [152] 상기 슈퍼 샘플에 대한 제1 리파인 예측 샘플은 상술한 수학식 10을 기반으로 도출될 수 있다.
- [153] 인코딩 장치는 상기 리파인 MV 기반으로 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출한다(S930). 인코딩 장치는 상술한 수학식 6 내지 10을 기반으로 상기 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치는 상기 슈퍼 샘플을 제외한 적어도 하나의 비슈퍼 샘플들에 대한 리파인 예측을 수행함에 있어, 상술한 현재 블록에 대한 두 MV들 대신, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV를 이용한다. 이 경우 인코딩 장치는 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 MV의 원점 대칭 값을 포함하는 대칭 리파인 MV를 더 도출하여 상기 비슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측을 위하여 이용할 수도 있다. 예를 들어, 상기 비슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측에 있어, 상술한 수학식 6의  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 리파인 MV(또는 상기 대칭 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L0 참조 샘플 값,  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 대칭 리파인 MV(또는 상기 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L1 참조 샘플 값일 수 있다.
- [154] 인코딩 장치는 상기 예측에 관한 정보 및 레지듀얼에 관한 정보를 인코딩하여 출력한다(S940). 인코딩 장치는 상기 예측에 관한 정보 및 상기 레지듀얼에 관한 정보를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 상기 비트스트림은 네트워크 또는 저장매체를 통하여 디코딩 장치로 전송될 수 있다.
- [155] 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록의 예측 모드 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 예측 모드 정보는 상기 현재 블록에 적용되는 인터 예측 모드를 나타낼 수 있다. 또한, 상기 예측 모드 정보는 상기 현재 블록에 리파인 예측이 적용되는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [156] 인코딩 장치는 원본 픽처의 원본 샘플들과 상기 도출된 리파인 예측 샘플들을 기반으로 레지듀얼 샘플들을 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 기반으로 상기 레지듀얼에 관한 정보를 생성할 수 있다. 상기 레지듀얼에 관한 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 변환 계수들을 포함할 수 있다.
- [157] 도 10은 본 발명에 따른 비디오 디코딩 방법의 예를 개략적으로 나타낸다. 도 10에서 개시된 방법은 디코딩 장치에 의하여 수행될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 도 10의 S1000 내지 S1030은 상기 디코딩 장치의 예측부에 의하여 수행될 수 있고, S1040은 상기 디코딩 장치의 가산기에 의하여 수행될 수 있다.
- [158] 도 10을 참조하면, 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 두개의 MV들을 도출한다(S1000). 디코딩 장치는 예측에 관한 정보를 비트스트림을 통하여 획득할 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 적용되는 인터 예측 모드를 도출할 수 있고, 상기 현재 블록에 리파인 예측이

- 적용되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [159] 디코딩 장치는 현재 블록이 B 슬라이스에 포함되고, 상기 현재 블록에 쌍 예측이 적용되는 경우 상기 두개의 MV들을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 참조 픽처 리스트 0(L0) 및 참조 픽처 리스트 1(L1)을 도출할 수 있고, 상기 두 개의 MV들은 상기 L0에 관한 MVL0 및 상기 L1에 관한 MVL1일 수 있다.
- [160] 상기 현재 블록은 현재 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 상기 현재 PU로부터 파티셔닝된 현재 서브 PU일 수 있다. 상기 현재 PU는  $P \times Q$  사이즈의  $n$ 개( $n$ 은 양의 정수)의 서브 PU들로 파티셔닝되고, 상기 현재 서브 PU는 상기 서브 PU들 중 하나일 수 있다.
- [161] 일 예로, 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정될 수도 있다. 또는 상기 서브 PU들의 사이즈는 미리 결정된 서브 PU 사이즈 후보들 중에서 하나가 선택되고, 상기 선택된 후보의 인덱스가 상기 예측에 관한 정보에 포함되어 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. 디코딩 장치는 상기 선택된 후보의 인덱스를 기반으로 상기 서브 PU들의 사이즈를 판단할 수 있다. 다른 예로, PU는 영상의 특징에 따라 적응적으로 변경된  $P_i \times Q_i$  사이즈의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다. 여기서  $i$ 는 PU 안의 각 서브 PU들의 인덱스를 나타낸다. 또 다른 예로, PU는 영상 특징에 따라 임의의 영역의 서브 PU들로 파티셔닝될 수 있다.
- [162] 디코딩 장치는 상기 현재 블록(만약 상기 현재 블록이 현재 PU인 경우)의 주변 블록들 또는 상기 현재 블록(만약 상기 현재 블록이 현재 서브 PU인 경우)을 포함하는 현재 PU의 주변 블록들을 이용하여 상기 현재 블록을 위한 두개의 MV들을 도출할 수 있다. 예를 들어 디코딩 장치는 상기 주변 블록들 또는 상기 주변 블록들을 움직임 벡터들을 기반으로 후보 리스트를 생성하고, 상기 후보 리스트 중에서 특정 후보를 가리키는 인덱스를 기반으로 상기 특정 후보를 선택할 수 있다. 상기 인덱스는 상술한 예측에 관한 정보에 포함될 수 있다.
- [163] 디코딩 장치는 상기 현재 블록 내의 슈퍼 샘플을 결정한다(S1010). 일 예로, 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 첫번째 샘플, 즉 좌상단(top-left) 샘플 포지션의 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수 있다.
- [164] 다른 예로, 디코딩 장치는 상기 현재 블록의  $N$ 번째 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수 있다. 상기  $N$ 은 미리 결정될 수도 있고, 또는 상기  $N$ 은 인코딩 장치에서 결정되고, 상기  $N$ 을 지시하는 정보가 상기 예측에 관한 정보에 포함되어 디코딩 장치로 시그널링될 수도 있다. 또 다른 예로, 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 센터 샘플 또는 센터 우하측 샘플을 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다. 또 다른 예로, 디코딩 장치는 상기 현재 블록의 샘플들의 평균값 또는 중간값과 가장 유사한 값을 가지는 샘플을 상기 슈퍼 샘플로 결정할 수도 있다.
- [165] 디코딩 장치는 상기 두 MV들 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출한다(S1020).
- [166] 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 MV는 상술한 수학식 6 내지 9를 기반으로 도출될 수 있다. 예를 들어, 상기 슈퍼 샘플의 좌표가  $[i, j]$ 인 경우, 상술한 수학식

6의

$$\Delta^2[i,j]$$

이 최소값을 갖게 하는  $v_x[i,j]$ ,  $v_y[i,j]$ 가 상기 리파인 MV의 x성분, y성분일 수 있다.

- [167] 상기 슈퍼 샘플에 대한 제1 리파인 예측 샘플은 상술한 수학식 10을 기반으로 도출될 수 있다.
- [168] 디코딩 장치는 상기 리파인 MV 기반으로 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출한다(S1030). 디코딩 장치는 상술한 수학식 6 내지 10을 기반으로 상기 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출할 수 있다. 이 경우 인코딩 장치는 상기 슈퍼 샘플을 제외한 적어도 하나의 비슈퍼 샘플들에 대한 리파인 예측을 수행함에 있어, 상술한 현재 블록에 대한 두 MV들 대신, 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 MV를 이용할 수 있다. 이 경우 코딩 장치는 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 MV의 원점 대칭 값을 포함하는 대칭 리파인 MV를 더 도출하여 상기 비슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측을 위하여 이용할 수도 있다. 예를 들어, 상기 비슈퍼 샘플에 대한 리파인 예측에 있어, 상술한 수학식 6의  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 리파인 MV(또는 상기 대칭 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L0 참조 샘플 값,  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 대칭 리파인 MV(또는 상기 리파인 MV)를 이용하여 도출된 L1 참조 샘플 값일 수 있다.
- [169] 디코딩 장치는 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플들을 생성한다(S1040). 디코딩 장치는 예측 모드에 따라 상기 예측 샘플들을 바로 복원 샘플들로 이용할 수도 있고, 또는 상기 예측 샘플들에 레지듀얼 샘플들을 더하여 복원 샘플들을 생성할 수도 있다.
- [170] 디코딩 장치는 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들이 존재하는 경우, 상기 비트스트림으로부터 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼에 관한 정보를 획득할 수 있다. 상기 레지듀얼에 관한 정보는 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 변환 계수들을 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 샘플들을 상기 비트스트림으로부터 획득한 상기 변환 계수들을 이용하여 도출할 수 있다.
- [171] 디코딩 장치는 상기 복원 샘플들을 기반으로 복원 픽처를 도출할 수 있다.
- [172] 상술한 본 발명에 따르면 현재 블록의 샘플 단위의 보다 정확한 리파인 움직임 벡터를 도출할 수 있고, 인터 예측 효율을 상당히 높일 수 있다.
- [173] 또한, 본 발명에 따르면 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로 최적의 예측 샘플들을 획득할 수 있다. 이를 통하여 현재 블록에 대한 레지듀얼 신호를 위한 데이터량을 없애거나 줄일 수 있고, 전반적인 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.
- [174] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다.

- [175] 상술한 본 발명에 따른 방법은 소프트웨어 형태로 구현될 수 있으며, 본 발명에 따른 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 예를 들어 TV, 컴퓨터, 스마트폰, 셋톱박스, 디스플레이 장치 등의 영상 처리를 수행하는 장치에 포함될 수 있다.
- [176] 본 발명에서 실시예들이 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 방법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 디코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오 디코딩 방법에 있어서,  
 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하는 단계;  
 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하는 단계;  
 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하는 단계;  
 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하되, 상기 비슈퍼 샘플은 상기 샘플들 중에서 상기 슈퍼 샘플이 아닌 샘플인 단계; 및  
 상기 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 참조 픽처 리스트 0(L0) 및 참조 픽처 리스트 1(L1)을 도출하는 단계를 더 포함하되,  
 상기 두 개의 MV들은 상기 L0에 관한 MVL0 및 상기 L1에 관한 MVL1을 포함하는 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 움직임 벡터는 다음 수학적식을 기반으로 도출되고,  

$$\Delta[i, j] = I^{(0)}[i, j] - I^{(1)}[i, j] + v_x[i, j](I_x^{(0)}[i, j] + I_x^{(1)}[i, j]) + v_y[i, j](I_y^{(0)}[i, j] + I_y^{(1)}[i, j])$$
 여기서 [i,j]는 상기 슈퍼 샘플의 좌표, 상기  $I^{(0)}[i, j]$ 는 상기 슈퍼 샘플에 대하여 상기 MVL0가 상기 L0 내의 제1 참조 픽처 내에서 가리키는 L0 참조 샘플의 값,  $I^{(1)}[i, j]$ 는 상기 슈퍼 샘플에 대하여 상기 MVL1이 상기 L1 내의 제2 참조 픽처 내에서 가리키는 L1 참조 샘플의 값,  $I_x^{(0)}[i, j]$  및  $I_y^{(0)}[i, j]$ 는 각각 상기 제1 참조 픽처의 [i,j] 위치에서의 x축, y축 편미분값이고,  $I_x^{(1)}[i, j]$  및  $I_y^{(1)}[i, j]$ 는 각각 상기 제2 참조 픽처의 [i,j] 위치에서의 x축, y축 편미분값을 나타내고,  $v_x[i, j]$ ,  $v_y[i, j]$ 는 각각 상기 리파인 움직임 벡터의 x성분, y성분이며,  
 상기  $v_x[i, j]$ , 상기  $v_y[i, j]$ 는  $\Delta^2[i, j]$ 이 최소값을 갖게 하는 값들을 갖는 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
 상기 제1 리파인 예측 샘플은 다음 수학적식을 기반으로 도출되고,  

$$P[i, j] = ((P^{(0)}[i, j] + P^{(1)}[i, j]) + Vx[i, j](I_x^{(0)}[i, j] - I_x^{(1)}[i, j]) + Vy[i, j](I_y^{(0)}[i, j] - I_y^{(1)}[i, j])) > > 1$$
 여기서 P[i,j]는 상기 제1 리파인 예측 샘플의 값을 나타내는 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.

- [청구항 5] 제2항에 있어서,  
 상기 현재 블록은 현재 예측 유닛(prediction unit, PU)으로부터 파티셔닝된 현재 서브 PU이고,  
 상기 두 개의 MV들은 각각 상기 현재 PU의 주변 블록들 중 한 블록의 움직임 벡터를 기반으로 도출된 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
 상기 현재 PU는 P×Q 사이즈의 n개(n은 양의 정수)의 서브 PU들로 파티셔닝되고,  
 상기 현재 서브 PU는 상기 서브 PU들 중 하나인 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 상기 슈퍼 샘플은 상기 현재 블록의 좌상단 샘플 포지션의 샘플인 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,  
 상기 슈퍼 샘플은 상기 현재 블록의 N번째(N은 양의 정수) 샘플인 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,  
 상기 슈퍼 샘플은 상기 현재 블록의 센터 우하측 샘플인 것을 특징으로 하는, 디코딩 방법.
- [청구항 10] 비디오 디코딩 장치에 있어서,  
 현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하고,  
 상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하고, 상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하고, 상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 상기 슈퍼 샘플 외의 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인 예측 샘플을 도출하는 예측부; 및  
 상기 제1 리파인 예측 샘플 및 상기 제2 리파인 예측 샘플을 기반으로 복원 샘플들을 생성하는 가산기를 포함함을 특징으로 하는, 디코딩 장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
 상기 예측부는 참조 픽처 리스트 0(L0) 및 참조 픽처 리스트 1(L1)을 도출하고, 및  
 상기 두 개의 MV들은 상기 L0에 관한 MVL0 및 상기 L1에 관한 MVL1을 포함하는 것을 특징으로 하는, 디코딩 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
 상기 슈퍼 샘플에 대한 상기 리파인 움직임 벡터는 다음 수학식을 기반으로 도출되고,

$$\Delta[i, j] = I^{(0)}[i, j] - I^{(1)}[i, j] + v_x[i, j](I_x^{(0)}[i, j] + I_x^{(1)}[i, j]) + v_y[i, j](I_y^{(0)}[i, j] + I_y^{(1)}[i, j])$$

여기서  $[i,j]$ 는 상기 슈퍼 샘플의 좌표, 상기  $I^{(0)}[i,j]$ 는 상기 슈퍼 샘플에 대하여 상기 MV<sub>L0</sub>가 상기 L0 내의 제1 참조 픽처 내에서 가리키는 L0 참조 샘플의 값,  $I^{(1)}[i,j]$ 는 상기 슈퍼 샘플에 대하여 상기 MV<sub>L1</sub>이 상기 L1 내의 제2 참조 픽처 내에서 가리키는 L1 참조 샘플의 값,  $I_x^{(0)}[i,j]$  및  $I_y^{(0)}[i,j]$ 는 각각 상기 제1 참조 픽처의  $[i,j]$  위치에서의 x축, y축 편미분값이고,  $I_x^{(1)}[i,j]$  및  $I_y^{(1)}[i,j]$ 는 각각 상기 제2 참조 픽처의  $[i,j]$  위치에서의 x축, y축 편미분값을 나타내고,  $v_x[i,j]$ ,  $v_y[i,j]$ 는 각각 상기 리파인 움직임 벡터의 x성분, y성분이며,

상기  $v_x[i,j]$ , 상기  $v_y[i,j]$ 는  $\Delta^2[i,j]$ 이 최소값을 갖게 하는 값들을 갖는 것을 특징으로 하는, 디코딩 장치.

[청구항 13]

제12항에 있어서,

상기 제1 리파인 예측 샘플은 다음 수학적식을 기반으로 도출되고,

$$P[i, j] = ((P^{(0)}[i, j] + P^{(1)}[i, j]) + V_x[i, j](I_x^{(0)}[i, j] - I_x^{(1)}[i, j]) + V_y[i, j](I_y^{(0)}[i, j] - I_y^{(1)}[i, j])) > > 1$$

여기서  $P[i,j]$ 는 상기 제1 리파인 예측 샘플의 값을 나타내는 것을 특징으로 하는, 디코딩 장치.

[청구항 14]

제11항에 있어서,

상기 현재 블록은 현재 예측 유닛(prediction unit, PU)으로부터 파티셔닝된 현재 서브 PU이고,

상기 두 개의 MV들은 각각 상기 현재 PU의 주변 블록들 중 한 블록의 움직임 벡터를 기반으로 도출된 것을 특징으로 하는, 디코딩 장치.

[청구항 15]

인코딩 장치에 의하여 수행되는 비디오 인코딩 방법에 있어서,

현재 블록에 대한 두 개의 움직임 벡터(motion vector, MV)들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록 내의 샘플들 중에서 슈퍼 샘플을 결정하는 단계;

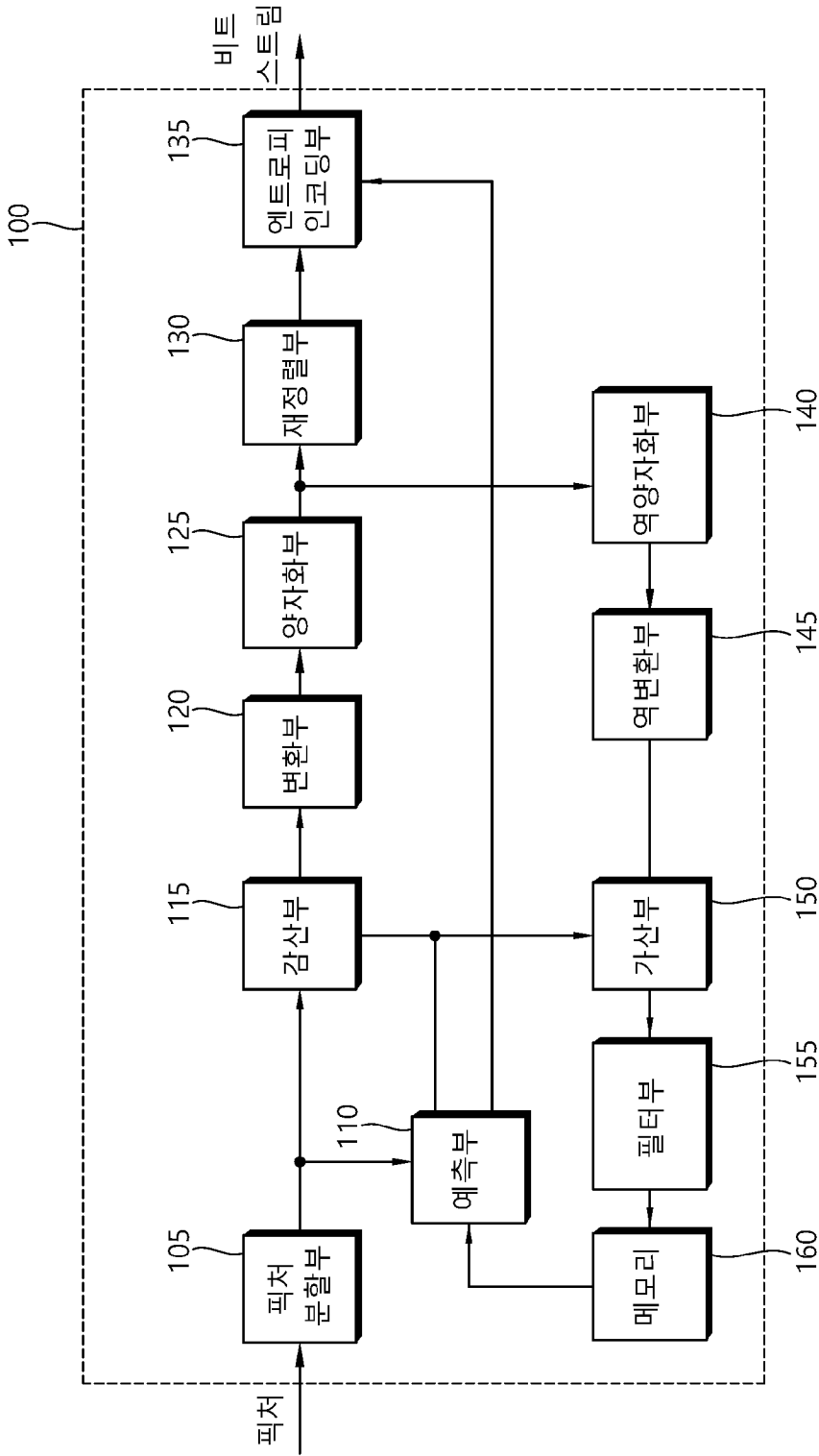
상기 두 개의 MV들을 기반으로 상기 슈퍼 샘플에 대한 리파인 움직임 벡터 및 제1 리파인 예측 샘플을 도출하는 단계;

상기 리파인 움직임 벡터를 기반으로, 비슈퍼 샘플에 대한 제2 리파인

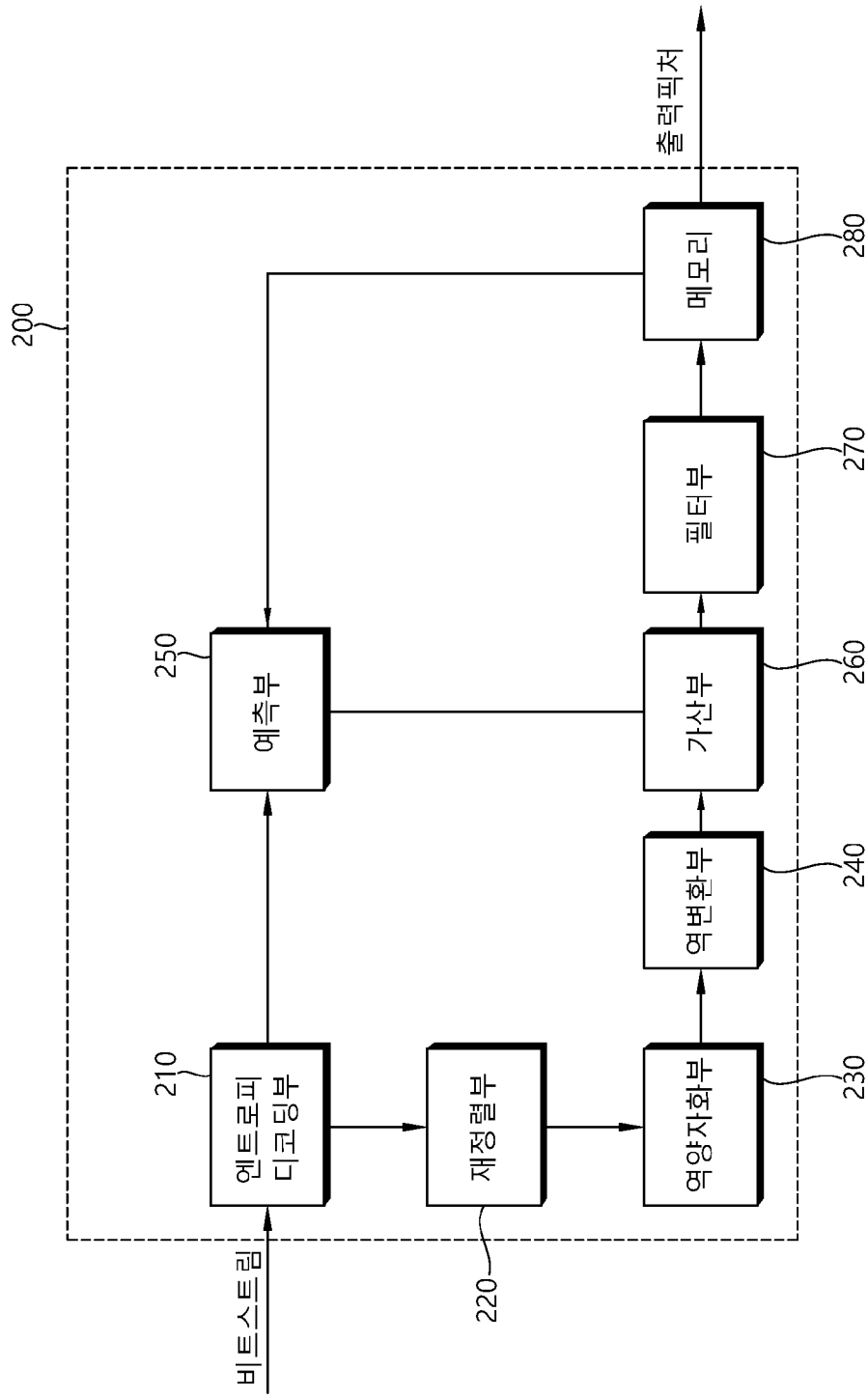
예측 샘플을 도출하되, 상기 비슈퍼 샘플은 상기 샘플들 중에서 상기 슈퍼 샘플이 아닌 샘플인 단계;

상기 현재 블록에 대한 예측에 관한 정보 및 레지듀얼 샘플에 관한 정보를 인코딩하여 출력하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 인코딩 방법.

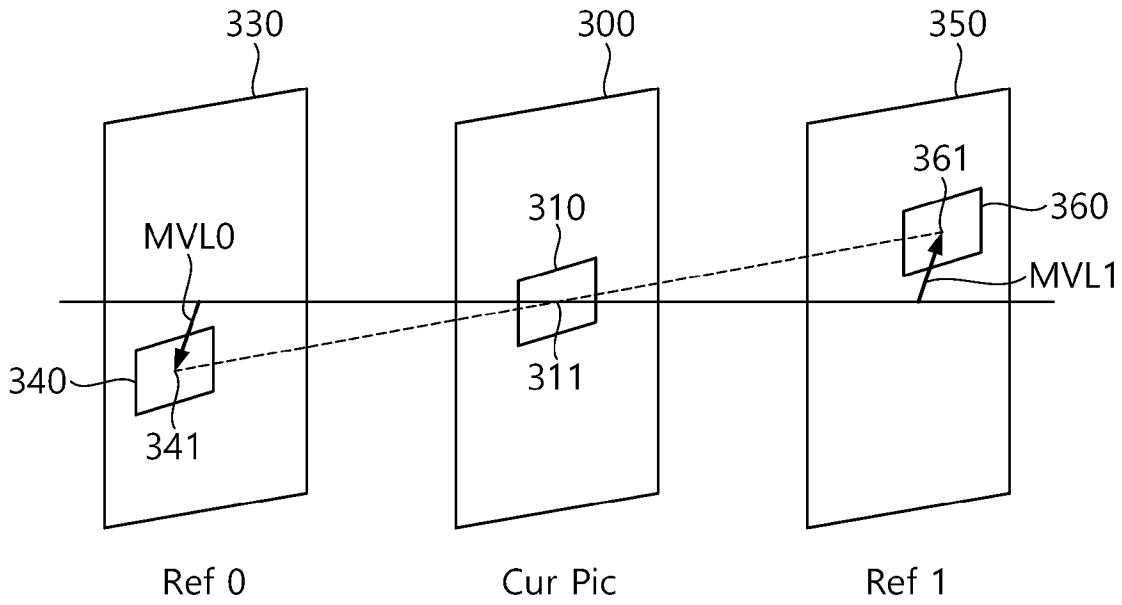
[도 1]



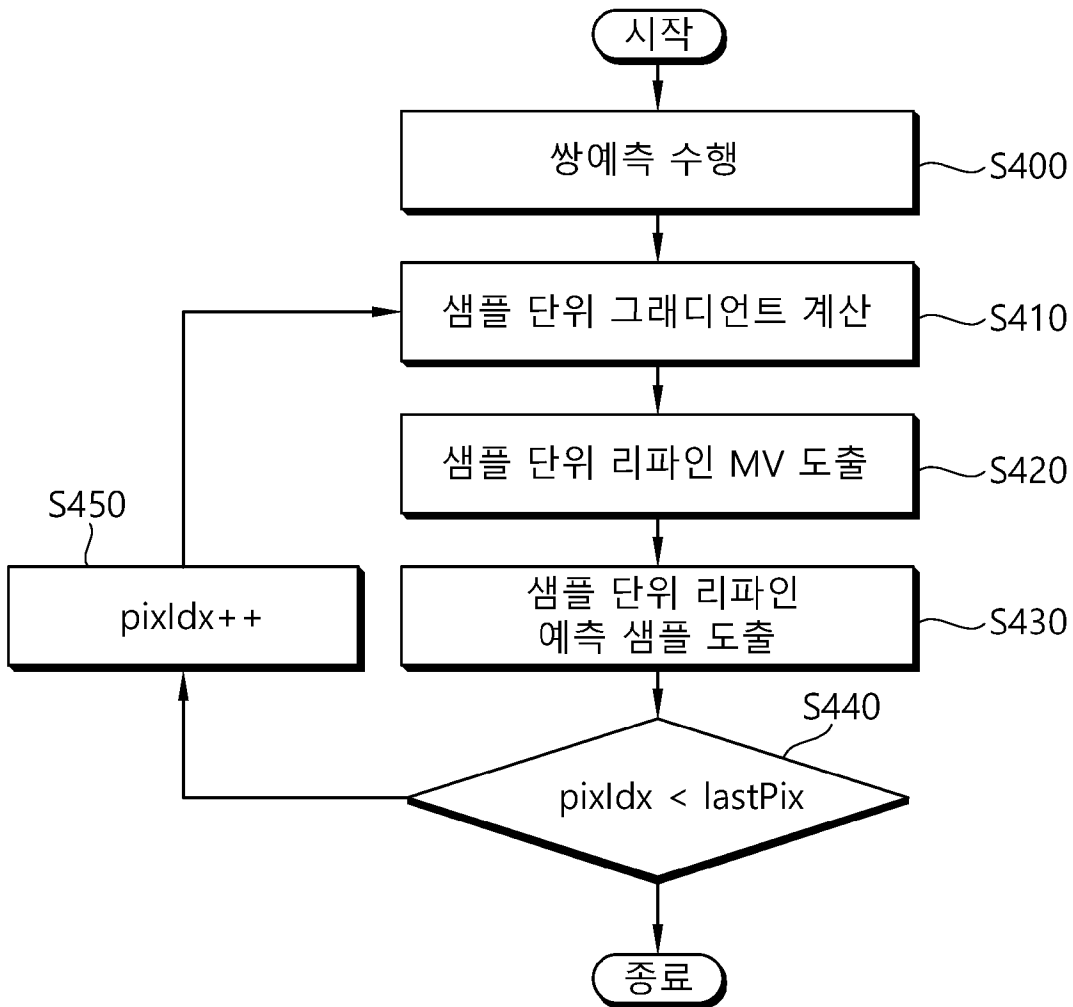
[도2]



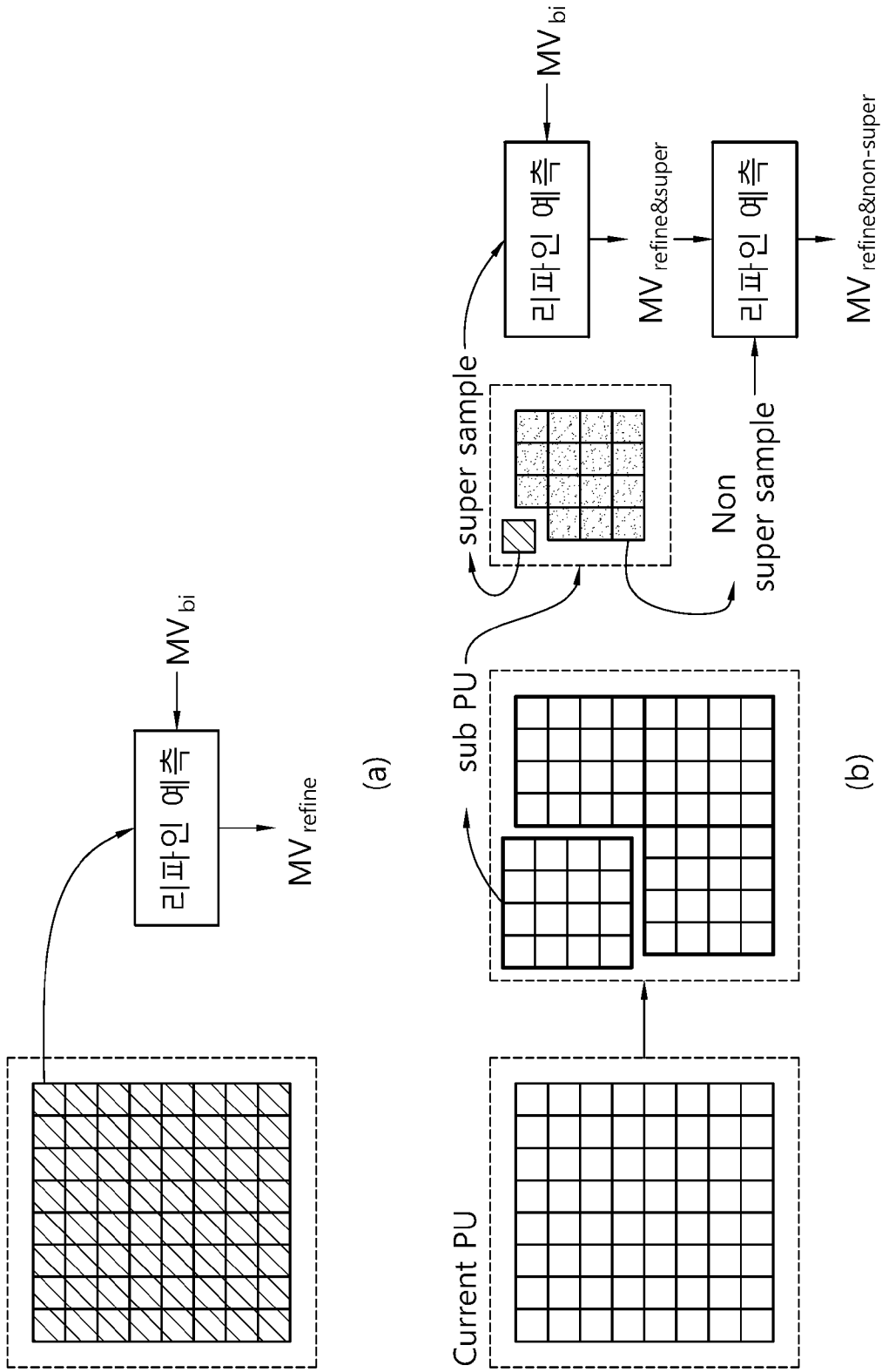
[도3]



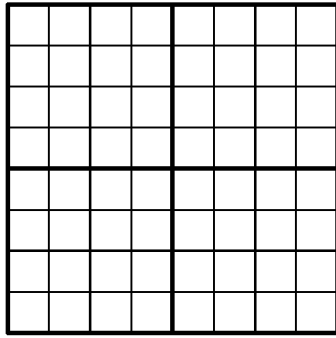
[도4]



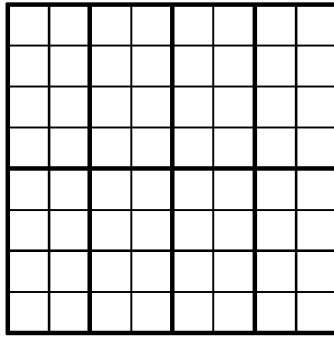
[도5]



[도6]

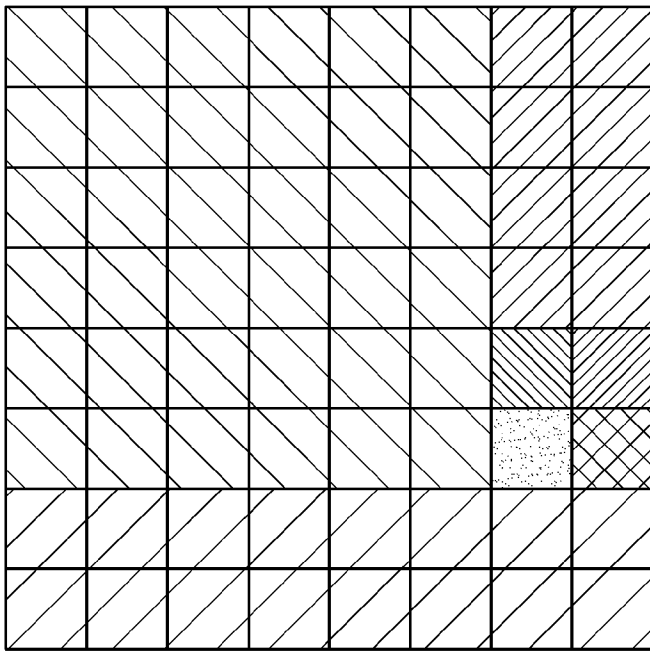


(a)

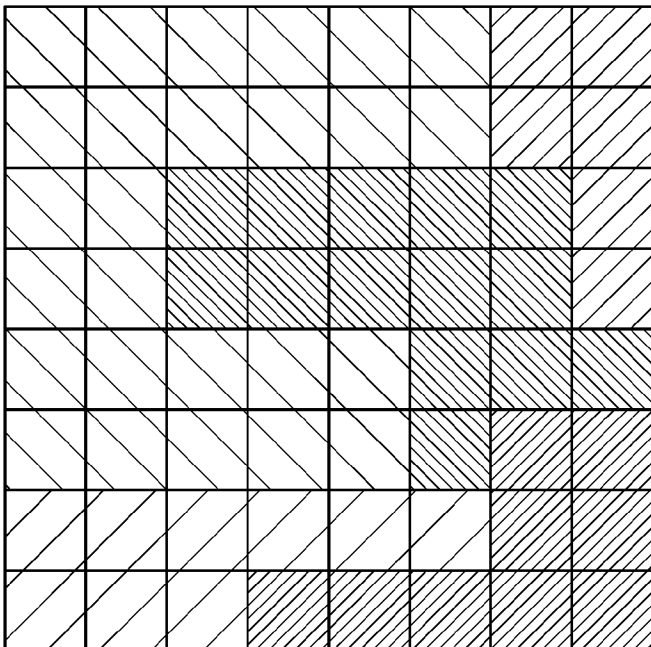


(b)

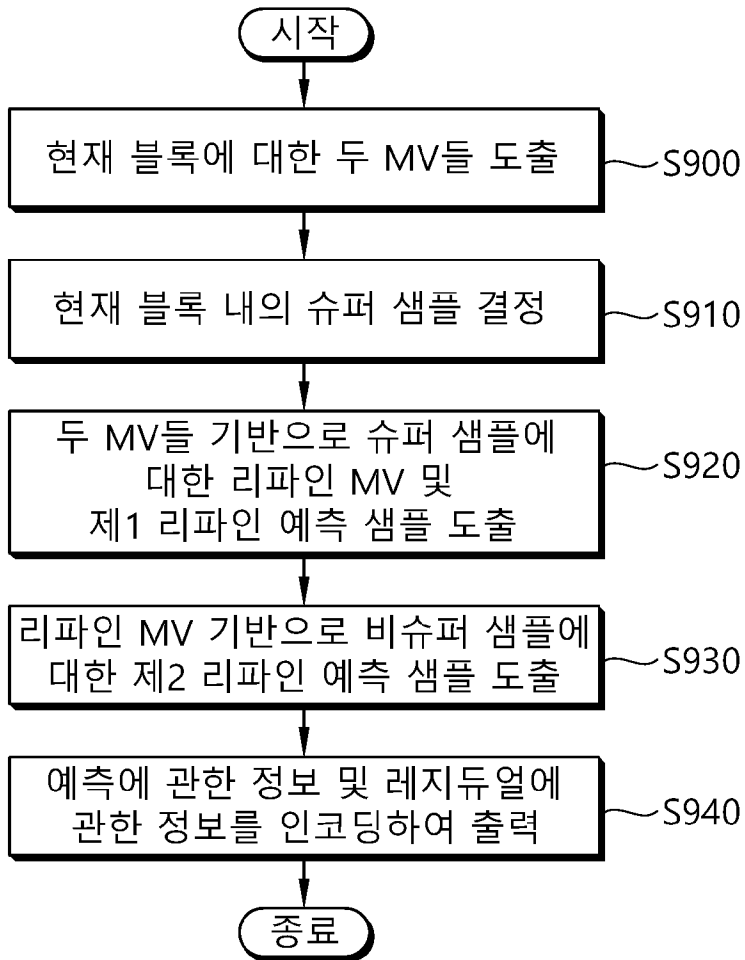
[도7]



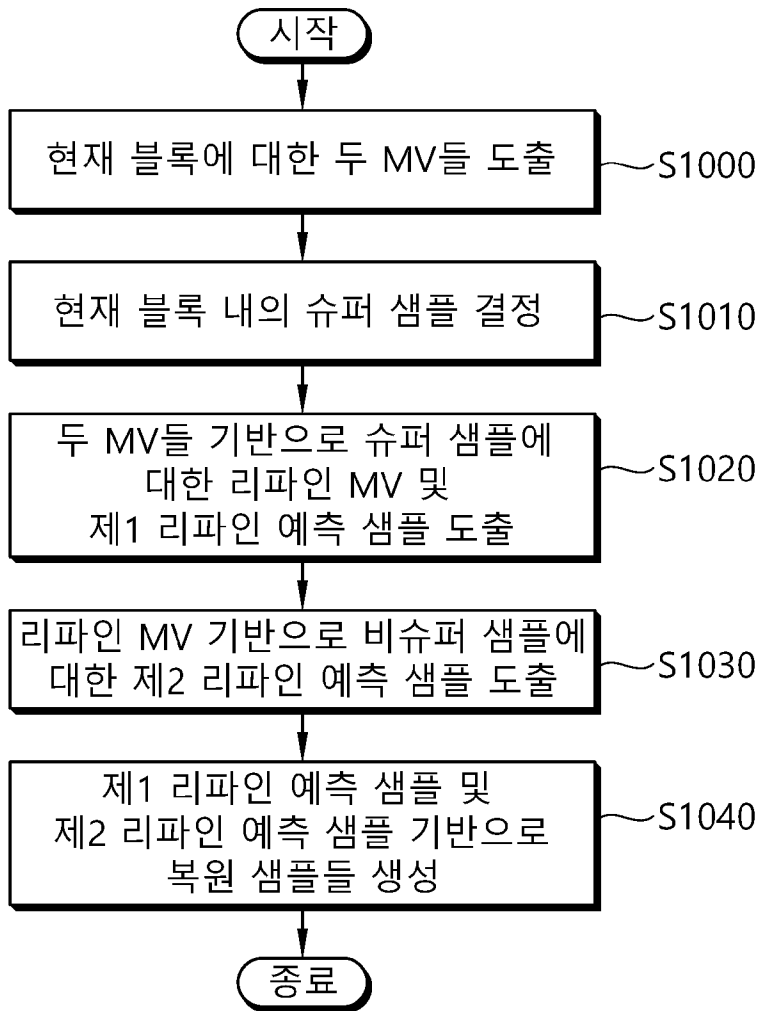
[도8]



[도9]



[도10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/004922

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04N 19/513(2014.01)i, H04N 19/105(2014.01)i, H04N 19/139(2014.01)i, H04N 19/109(2014.01)i, H04N 19/13(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 19/513; H04N 19/109; H04N 19/587; H04N 19/51; H04N 19/107; H04N 19/59; H04N 19/56; H04N 19/573; H04N 19/105; H04N 19/139

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: motion vector, refine, super sample, twin prediction

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2016-0046319 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 April 2016 See abstract; paragraphs [0157]-[0172]; claim 1; and figures 15-16.	1-15
A	KR 10-2011-0048252 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2011 See abstract; paragraphs [0023]-[0028]; claims 1-6; and figure 2.	1-15
A	KR 10-2015-0083826 A (SK TELECOM CO., LTD.) 20 July 2015 See abstract; paragraphs [0154]-[0163]; claim 1; and figure 9.	1-15
A	KR 10-2011-0065503 A (THOMSON LICENSING) 15 June 2011 See abstract; paragraphs [0104]-[0115]; and figure 10.	1-15
A	KR 10-1566557 B1 (THOMSON LICENSING) 05 November 2015 See abstract; paragraphs [0132]-[0134]; and figure 9.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

07 FEBRUARY 2017 (07.02.2017)

Date of mailing of the international search report

07 FEBRUARY 2017 (07.02.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

 Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
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/KR2016/004922**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0046319 A	28/04/2016	CN 102835111 A	19/12/2012
		CN 102835111 B	12/08/2015
		CN 104967857 A	07/10/2015
		CN 105025298 A	04/11/2015
		CN 105025299 A	04/11/2015
		CN 105025300 A	04/11/2015
		CN 105025301 A	04/11/2015
		EP 2528332 A2	28/11/2012
		EP 2528332 A9	02/01/2013
		JP 2013-517733 A	16/05/2013
		KR 10-1607308 B1	29/03/2016
		KR 10-2011-0085925 A	27/07/2011
		US 2012-0294363 A1	22/11/2012
		US 9351017 B2	24/05/2016
		WO 2011-090313 A2	28/07/2011
		WO 2011-090313 A3	10/11/2011
		KR 10-2011-0048252 A	11/05/2011
KR 10-2015-0083826 A	20/07/2015	KR 10-1377527 B1	25/03/2014
		KR 10-1575605 B1	10/12/2015
		KR 10-1575616 B1	09/12/2015
		KR 10-1575635 B1	09/12/2015
		KR 10-1575645 B1	09/12/2015
		KR 10-1601813 B1	11/03/2016
		US 2011-0200112 A1	18/08/2011
		US 2015-0229925 A1	13/08/2015
		US 9137546 B2	15/09/2015
		WO 2010-044563 A2	22/04/2010
		WO 2010-044563 A3	08/07/2010
KR 10-2011-0065503 A	15/06/2011	CN 102204254 A	28/09/2011
		CN 102204254 B	18/03/2015
		EP 2321970 A1	18/05/2011
		JP 2012-502552 A	26/01/2012
		JP 2015-084597 A	30/04/2015
		JP 5978329 B2	24/08/2016
		TW 201016020 A	16/04/2010
		TW 1530194 B	11/04/2016
		US 2011-0158320 A1	30/06/2011
		WO 2010-027457 A1	11/03/2010
KR 10-1566557 B1	05/11/2015	CN 101711481 A	19/05/2010
		CN 101711481 B	09/01/2013
		EP 2082585 A2	29/07/2009
		JP 2010-507335 A	04/03/2010
		JP 2013-258771 A	26/12/2013
		JP 5801363 B2	28/10/2015
		US 2009-0238276 A1	24/09/2009

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/004922**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 8542736 B2	24/09/2013
		WO 2008-048489 A2	24/04/2008
		WO 2008-048489 A3	17/07/2008

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H04N 19/513(2014.01)i, H04N 19/105(2014.01)i, H04N 19/139(2014.01)i, H04N 19/109(2014.01)i, H04N 19/13(2014.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/513; H04N 19/109; H04N 19/587; H04N 19/51; H04N 19/107; H04N 19/59; H04N 19/56; H04N 19/573; H04N 19/105; H04N 19/139

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: 움직임 벡터, 리파인, 슈퍼 샘플, 쌍예측

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2016-0046319 A (삼성전자주식회사) 2016.04.28 요약; 단락 [0157]-[0172]; 청구항 1; 및 도면 15-16 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0048252 A (삼성전자주식회사) 2011.05.11 요약; 단락 [0023]-[0028]; 청구항 1-6; 및 도면 2 참조.	1-15
A	KR 10-2015-0083826 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2015.07.20 요약; 단락 [0154]-[0163]; 청구항 1; 및 도면 9 참조.	1-15
A	KR 10-2011-0065503 A (툼슨 라이선싱) 2011.06.15 요약; 단락 [0104]-[0115]; 및 도면 10 참조.	1-15
A	KR 10-1566557 B1 (툼슨 라이선싱) 2015.11.05 요약; 단락 [0132]-[0134]; 및 도면 9 참조.	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 02월 07일 (07.02.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 02월 07일 (07.02.2017)

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 10-2016-0046319 A	2016/04/28	CN 102835111 A	2012/12/19
		CN 102835111 B	2015/08/12
		CN 104967857 A	2015/10/07
		CN 105025298 A	2015/11/04
		CN 105025299 A	2015/11/04
		CN 105025300 A	2015/11/04
		CN 105025301 A	2015/11/04
		EP 2528332 A2	2012/11/28
		EP 2528332 A9	2013/01/02
		JP 2013-517733 A	2013/05/16
		KR 10-1607308 B1	2016/03/29
		KR 10-2011-0085925 A	2011/07/27
		US 2012-0294363 A1	2012/11/22
		US 9351017 B2	2016/05/24
		WO 2011-090313 A2	2011/07/28
		WO 2011-090313 A3	2011/11/10
		KR 10-2011-0048252 A	2011/05/11
KR 10-2015-0083826 A	2015/07/20	KR 10-1377527 B1	2014/03/25
		KR 10-1575605 B1	2015/12/10
		KR 10-1575616 B1	2015/12/09
		KR 10-1575635 B1	2015/12/09
		KR 10-1575645 B1	2015/12/09
		KR 10-1601813 B1	2016/03/11
		US 2011-0200112 A1	2011/08/18
		US 2015-0229925 A1	2015/08/13
		US 9137546 B2	2015/09/15
		WO 2010-044563 A2	2010/04/22
WO 2010-044563 A3	2010/07/08		
KR 10-2011-0065503 A	2011/06/15	CN 102204254 A	2011/09/28
		CN 102204254 B	2015/03/18
		EP 2321970 A1	2011/05/18
		JP 2012-502552 A	2012/01/26
		JP 2015-084597 A	2015/04/30
		JP 5978329 B2	2016/08/24
		TW 201016020 A	2010/04/16
		TW I530194 B	2016/04/11
		US 2011-0158320 A1	2011/06/30
		WO 2010-027457 A1	2010/03/11
KR 10-1566557 B1	2015/11/05	CN 101711481 A	2010/05/19
		CN 101711481 B	2013/01/09
		EP 2082585 A2	2009/07/29
		JP 2010-507335 A	2010/03/04
		JP 2013-258771 A	2013/12/26
		JP 5801363 B2	2015/10/28
		US 2009-0238276 A1	2009/09/24

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 8542736 B2	2013/09/24
WO 2008-048489 A2	2008/04/24
WO 2008-048489 A3	2008/07/17