

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2023/239147 A1

2023 년 12 월 14 일 (14.12.2023) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H04N 19/563 (2014.01)

H04N 19/423 (2014.01)

H04N 19/573 (2014.01)

H04N 19/184 (2014.01)

H04N 19/176 (2014.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/007749

(22) 국제출원일:

2023 년 6 월 7 일 (07.06.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0068890 2022 년 6 월 7 일 (07.06.2022) KR

10-2023-0072622 2023 년 6 월 7 일 (07.06.2023) KR

(71) 출원인: 현대자동차주식회사 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR). 기아주식회사 (KIA CORPO-

RATION) [KR/KR]; 06797 서울특별시 서초구 헌릉로 12, Seoul (KR).

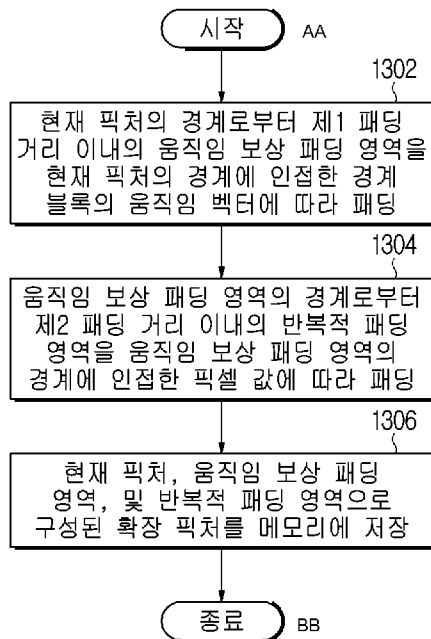
(72) 발명자: 허진 (HEO, Jin); 16836 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91 101동 1201호, Gyeonggi-do (KR). 박승욱 (PARK, Seung Wook); 16847 경기도 용인시 수지구 성북2로 10 108동 304호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 성병기 (SUNG, Byung Kee); 06651 서울특별시 서초구 사임당로 32 12층 마루특허법률사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: IMAGE ENCODING/DECODING METHOD, DEVICE, AND RECORDING MEDIUM IN WHICH BITSTREAM IS STORED

(54) 발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체



1302 ... Pad motion compensation padding area within first padding distance from boundary of current picture according to motion vector of boundary block adjacent to boundary of current picture
1304 ... Pad repetitive padding area within second padding distance from boundary of motion compensation padding area according to value of pixel adjacent to boundary of motion compensation padding area
1306 ... Store, in memory, extended picture composed of current picture, motion compensation padding area and repetitive padding area
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: Provided in the present invention is an image decoding method comprising the steps of: padding a motion compensation padding area within a first padding distance from the boundary of the current picture according to a motion vector of a boundary block adjacent to the boundary of the current picture; padding a repetitive padding area within a second padding distance from the boundary of the motion compensation padding area according to the value of a pixel adjacent to the boundary of the motion compensation padding area; and storing, in a memory, an extended picture composed of the current picture, the motion compensation padding area and the repetitive padding area.

(57) 요약서: 본 발명에서, 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계, 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계, 및 현재 픽처, 움직임 보상 패딩 영역, 및 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법이 제공된다.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/239147 A1

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

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체

기술분야

- [1] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 화면 간 예측 방법을 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 더 높은 해상도 및 화질을 갖는 영상에 대한 고효율 영상 부호화(encoding)/복호화(decoding) 기술이 요구된다.
- [3] 픽처의 화면 간 예측에 있어서, 현재 픽처는 참조 픽처를 참조하여 예측된다. 이때, 현재 픽처가 참조 픽처의 경계 외부를 참조하는 경우, 현재 픽처의 예측 정확도를 향상시키기 위한 다양한 방법들이 논의되고 있다. 예를 들어, 참조 픽처 경계의 외부 영역을 패딩함으로써 참조 픽처를 확장하는 방법이 논의되고 있다. 그리고 양방향 화면 간 예측에서, 현재 블록이 확장된 참조 픽처의 패딩 영역을 참조하는 경우, 예측 정확도를 높이기 위한 다양한 방법이 논의되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [5] 또한, 본 발명은 본 발명에서 제공된 영상 복호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계, 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계, 및 상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

- [7] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계는, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계, 상기 움직임 벡터에 기초하여, 움직임 보상 패딩에 참조되는 움직임 보상 패딩 참조 픽처로부터 참조 블록을 결정하는 단계, 상기 참조 블록으로부터 패딩 방향으로 인접한 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계, 및 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계를 포함할 수 있다.
- [8] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패딩 방향으로 상기 제1 패딩 거리 이내로 인접한 픽셀들을 포함하도록 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [9] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서, 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경우, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패딩 방향으로 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내로 인접한 픽셀들을 포함하도록 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [10] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계에 있어서, 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경우, 상기 움직임 보상 패딩 영역 중 상기 현재 픽처의 경계로부터 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내의 움직임 보상 패딩 가능 영역이 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 의하여 패딩되고, 상기 움직임 보상 패딩 영역 중 움직임 보상 패딩 가능 영역이 아닌 영역은 상기 움직임 보상 패딩 가능 영역의 픽셀 값에 기초하여 패딩되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [11] 일 실시 예에 따르면, 상기 영상 복호화 방법은, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 움직임 보상 패딩 영역은 상기 현재 픽처의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [12] 일 실시 예에 따르면, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계는, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 현재 픽처의 시간적 대응 참조 픽처로부터 상기 경계 블록의 위치에 대응되는 시간적 주변 블록을 결정하는 단계, 및 상기 시간적 주변 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [13] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 패딩 거리는, 부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [14] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 패딩 거리는, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 중 하나로 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [15] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 패딩 거리는, 부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [16] 일 실시 예에 따르면, 상기 확장 픽처의 크기는, 상기 제1 패딩 거리의 값에 상관없이, 상기 현재 픽처의 크기에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [17] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계, 상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계, 및 상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 일 실시 예에 따르면, 상기 현재 블록을 예측하는 단계에 있어서, 상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부 또는 전부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 현재 블록은 상기 제2 참조 블록에 기초하여 예측되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함된 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제1 영역은 상기 제1 참조 블록과 상기 제2 참조 블록의 픽셀들의 가중 평균으로 결정되고, 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함되지 않은 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제2 영역은 상기 제2 참조 블록에만 기초하여 예측되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [20] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부를 판단함에 있어서, 상기 제1 참조 픽처의 제1 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제1 참조 픽처로 간주되고, 상기 제2 참조 픽처의 제2 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제2 참조 픽처로 간주되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은, 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계, 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계, 및 상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 단계를 포함할 수 있다.

[22] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은, 현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계, 상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계, 및 상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함할 수 있다.

[23] 본 발명의 일 실시예에 따른 비 일시적 컴퓨터 판독가능한 기록 매체는, 상기 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 저장한다.

[24] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 방법은, 상기 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 전송한다.

[25] 본 발명에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 발명의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[26] 본 발명은, 화면 간 예측의 예측 정확도를 높이기 위하여 움직임 보상 패딩 영역이 포함된 확장 픽처를 생성하는 방법의 다양한 실시 예를 제안한다.

[27] 또한, 본 발명은, 화면 간 예측의 예측 정확도를 높이기 위하여, 참조 블록의 전부 또는 일부가 반복적 패딩 영역 또는 움직임 보상 패딩 영역에 위치하는 경우, 효율적인 양방향 화면 간 예측 방법의 다양한 실시 예를 제안한다.

[28] 본 발명에서, 화면 간 예측의 정확도가 향상됨에 따라, 전체 부호화 효율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[30] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[31] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[32] 도 4는 반복적 패딩 방법에 따라 생성된 확장 픽처의 일 실시 예를 나타낸다.

[33] 도 5는 반복적 패딩 및 움직임 보상 패딩에 따라 생성된 확장 픽처의 일 실시 예를 나타낸다.

[34] 도 6은 움직임 보상 패딩 영역의 결정 방법의 일 실시 예를 나타낸다.

[35] 도 7은 움직임 보상 패딩 영역의 크기와 관계없이 확장 픽처 영역이 결정되는 확장 픽처의 일 실시 예를 일 실시 예를 나타낸다.

- [36] 도 8은 시간적 주변 블록에 기초하여 움직임 보상 패딩을 수행하는 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [37] 도 9는 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [38] 도 10 및 11은 참조 블록의 일부분이 참조 픽처의 바깥 쪽에 위치하는 경우, 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [39] 도 12는 확장 픽처에 움직임 보상 패딩 영역이 있는 경우, 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [40] 도 13은 본 발명에 따른 영상 복호화 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [41] 도 14는 본 발명에 따른 영상 부호화 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [42] 도 15는 본 발명에 따른 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시적으로 나타낸다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [43] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계, 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계, 및 상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 예시적으로 제공될 수 있다. 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 실시예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

- [45] 본 발명에서 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [46] 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [47] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 본 발명의 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [48] 실시예에서 용어 "적어도 하나(at least one)"는 1, 2, 3 및 4와 같은 1 이상의 개수들 중 하나를 의미할 수 있다. 실시예에서 용어 "복수(a plurality of)"는 2, 3 및 4와 같은 2 이상의 개수들 중 하나를 의미할 수 있다.
- [49] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [50]
- [51] 용어 설명
- [52] 이하에서, "영상"은 동영상(video)을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "동영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "동영상을 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다.

- [53] 이하에서, "동영상" 및 "비디오"는 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또한, 대상 영상은 부호화의 대상인 부호화 대상 영상 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 영상일 수 있다. 또한, 대상 영상은 부호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있고, 복호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있다. 여기서, 대상 영상은 현재 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.
- [54] 이하에서, "영상(image)", "픽처(picture)", "프레임(frame)" 및 "스크린(screen)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [55] 이하에서, "대상 블록"은 부호화의 대상인 부호화 대상 블록 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 블록일 수 있다. 또한, 대상 블록은 현재 부호화 및/또는 복호화의 대상인 현재 블록일 수 있다. 예를 들면, "대상 블록" 및 "현재 블록"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [56] 이하에서, "블록" 및 "유닛"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또한, "유닛"은 블록과 구분하여 지칭하기 위해 휘도(Luma) 성분 블록과 그에 대응하는 색차(Chroma) 성분 블록을 포함한 것을 의미할 수 있다. 일 예로, 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit, CTU)은 하나의 휘도 성분(Y) 부호화 트리 블록(Coding Tree Block, CTB)과 관련된 두 색차 성분(Cb, Cr) 부호화 트리 블록들로 구성될 수 있다.
- [57] 이하에서, "샘플", "픽셀" 및 "픽셀"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 여기서, 샘플은 블록을 구성하는 기본 단위를 나타낼 수 있다.
- [58] 이하에서, "인터" 및 "화면 간"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [59] 이하에서, "인트라" 및 "화면 내"는 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.
- [60]
- [61] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [62] 부호화 장치(100)는 인코더, 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 비디오는 하나 이상의 영상들을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 하나 이상의 영상들을 순차적으로 부호화할 수 있다.
- [63] 도 1을 참조하면, 부호화 장치(100)는 영상 분할부(110), 인트라 예측부(120), 움직임 예측부(121), 움직임 보상부(122), 스위치(115), 감산기(113), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(117), 필터부(180) 및 참조 픽처 버퍼(190)를 포함할 수 있다.
- [64] 또한, 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대한 부호화를 통해 부호화된 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 생성된 비트스트림은 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장될 수 있거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍될 수 있다.

- [65] 영상 분할부(110)는 동영상 부호화/복호화의 효율을 높이기 위해, 입력 영상을 다양한 형태로 분할할 수 있다. 즉, 입력 동영상은 다수의 픽처로 구성되어 있고 하나의 픽처는 압축 효율, 병렬처리 등을 위하여 계층적으로 분할되어 처리될 수 있다. 예를 들어, 하나의 픽처를 하나 또는 다수개의 타일(tile) 또는 슬라이스(slice)로 분할하고 다시 다수개의 CTU (Coding Tree Unit)로 분할할 수 있다. 또 다른 방식으로, 먼저 하나의 픽처를 직사각형 모양의 슬라이스의 그룹으로 정의되는 다수개의 서브픽처(sub-picture)로 분할하고, 각 서브픽처를 상기 타일/슬라이스로 분할할 수도 있다. 여기서, 서브픽처는 픽처를 부분적으로 독립 부호화/복호화 및 전송하는 기능을 지원하기 위하여 활용될 수 있다. 여러 개의 서브픽처는 각각 개별적으로 복원 가능하기에 멀티 채널 입력을 하나의 픽처로 구성하는 응용에 있어서 편집이 용이하다는 장점을 가지게 된다. 또한, 타일을 횡방향으로 분할하여 브릭(brick)을 생성할 수도 있다. 여기서, 브릭(brick)은 픽처내 병렬처리의 기본 단위로 활용할 수 있다. 또한, 하나의 CTU는 쿼드 트리(QT: Quadtree)로 재귀적으로 분할될 수 있고, 분할의 말단 노드를 CU (Coding Unit)라고 정의할 수 있다. CU는 예측 단위인 PU(Prediction Unit)와 변환 단위인 TU (Transform Unit)로 분할되어 예측과 분할이 수행될 수 있다. 한편, CU는 예측 단위 및/또는 변환 단위 그 자체로 활용할 수 있다. 여기서, 유연한 분할을 위하여 각 CTU는 쿼드 트리(QT) 뿐만 아니라 멀티타입 트리(MTT: Multi-Type Tree)로 재귀적으로 분할될 수도 있다. CTU는 QT의 말단 노드에서 멀티타입 트리로 분할이 시작될 수 있으며 MTT는 BT(Binary Tree)와 TT(Triple Tree)로 구성될 수 있다. 예를 들어, MTT구조에는 수직 이진 분할모드(SPLIT_BT_VER), 수평 이진 분할모드(SPLIT_BT_HOR), 수직 삼항 분할모드(SPLIT_TT_VER), 수평 삼항 분할모드(SPLIT_TT_HOR)로 구분될 수 있다. 또한, 분할 시 휘도 블록의 쿼드 트리의 최소 블록 크기(MinQTSize)는 16x16이고 바이너리 트리의 최대블록 크기(MaxBtSize)는 128x128, 트리플 트리의 최대 블록 크기(MaxTtSize)는 64x64로 설정할 수 있다. 또한, 바이너리 트리의 최소 블록 크기(MinBtSize)와 트리플 트리의 최소 블록 크기(MinTtSize)는 4x4, 멀티 타입 트리의 최대 깊이(MaxMttDepth)는 4로 지정할 수 있다. 또한 I 슬라이스의 부호화 효율을 높이기 위하여 휘도와 색차 성분의 CTU 분할 구조를 서로 다르게 사용하는 듀얼 트리(dual tree)를 적용할 수도 있다. 반면 P와 B슬라이스에서는 CTU 내의 휘도와 색차 CTB (Coding Tree Block)들이 코딩 트리 구조를 공유하는 싱글 트리(single tree)로 분할할 수 있다.
- [66] 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또는, 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 상기 인트라 모드 및 인터 모드가 아닌 제3의 모드 (예, IBC 모드, Palette 모드 등)로 부호화를 수행할 수도 있다. 단, 상기 제3의 모드가 인트라 모드 또는 인터 모드와 유사한 기능적 특징을 가지는 경우, 설명의 편의를 위해 인트라 모드 또는 인터 모드로 분류하기도 한다. 본 발명에서는 상기 제3의 모드에 대한 구체적인 설명이 필요한 경우에만 이를 별도로 분류하여 기술할 것이다.

- [67] 예측 모드로 인트라 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있고, 예측 모드로 인터 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다. 여기서 인트라 모드는 인트라 예측 모드를 의미할 수 있으며, 인터 모드는 화면 간 예측 모드를 의미할 수 있다. 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 입력 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 사용하여 잔여 블록을 부호화할 수 있다. 입력 영상은 현재 부호화의 대상인 현재 영상으로 칭해질 수 있다. 입력 블록은 현재 부호화의 대상인 현재 블록 혹은 부호화 대상 블록으로 칭해질 수 있다.
- [68] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록의 주변에 이미 부호화/복호화된 블록의 샘플을 참조 샘플로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록에 대한 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 입력 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측은 화면 내 예측을 의미할 수 있다.
- [69] 인트라 예측 방식으로, DC 모드, Planar 모드와 같은 무방향성 예측 모드와 방향성 예측 모드 (예, 65개 방향)가 적용될 수 있다. 여기서, 인트라 예측 방식은 인트라 예측 모드 또는 인트라 예측 모드로 표현될 수 있다.
- [70] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(121)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상으로부터 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 검색된 영역을 이용하여 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 이때, 상기 영역으로 탐색 영역을 사용할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 여기서, 참조 영상에 대한 부호화/복호화가 처리되었을 때 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [71] 움직임 보상부(122)는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측은 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 의미할 수 있다.
- [72] 상기 움직임 예측부(121)과 움직임 보상부(122)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge Mode), 향상된 움직임 벡터 예측(Advanced Motion Vector Prediction; AMVP) 모드, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy; IBC) 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [73] 또한, 상기 화면 간 예측 방법을 기초로, sub-PU 기반 예측의 AFFINE 모드, SbTMVP (Subblock-based Temporal Motion Vector Prediction) 모드, 및 PU 기반 예측의 MMVD(Merge with MVD) 모드, GPM(Geometric Partitioning Mode) 모드를 적용할 수도 있다. 또한, 각 모드의 성능 향상을 위하여 HMVP(History based

MVP), PAMVP(Pairwise Average MVP), CIIP(Combined Intra/Inter Prediction), AMVR(Adaptive Motion Vector Resolution), BDOF(Bi-Directional Optical-Flow), BCW(Bi-predictive with CU Weights), LIC (Local Illumination Compensation), TM(Template Matching), OBMC(Overlapped Block Motion Compensation) 등을 적용할 수도 있다.

- [74] 감산기(113)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔여 신호로 칭해질 수도 있다. 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform)하거나, 양자화하거나, 또는 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔여 신호일 수 있다.
- [75] 변환부(130)는 잔여 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수 있고, 생성된 변환 계수를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔여 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔여 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.
- [76] 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용함으로써 양자화된 레벨(quantized level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.
- [77] 일 예로, 화면내 예측을 통해 생성된 4x4 휘도 잔차 블록은 DST(Discrete Sine Transform) 기반 기저 벡터를 통해 변환하며, 나머지 잔차 블록에 대해서는 DCT(Discrete Cosine Transform) 기반의 기저 벡터를 사용하여 변환을 수행할 수 있다. 또한 RQT(Residual Quad Tree) 기술을 통하여 하나의 블록에 대하여 변환 블록을 쿼드 트리 형태로 분할하며 RQT를 통해 분할된 각 변환 블록에 대하여 변환과 양자화를 수행하고 난 후 모든 계수가 0이 되는 경우의 부호화 효율을 높이기 위해 cbf(coded block flag)를 전송할 수 있다.
- [78] 또 다른 대안으로는, 여러 변환 기저를 선택적으로 사용하여 변환을 수행하는 MTS(Multiple Transform Selection) 기술을 적용할 수도 있다. 즉, CU를 RQT를 통해 TU로 분할하지 않고, SBT(Sub-block Transform) 기술을 통해 TU분할과 유사한 기능을 수행할 수 있다. 구체적으로, SBT는 화면 간 예측 블록에만 적용되며 RQT와 달리 현재 블록을 수직 혹은 수평 방향으로 1/2 혹은 1/4 크기로 분할한 뒤 그 중 하나의 블록에 대해서만 변환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 수직으로 분할된 경우 맨 왼쪽 혹은 맨 오른쪽 블록에 대해 변환을 수행하고, 수평으로 분할된 경우 맨 위쪽 혹은 맨 아래쪽 블록에 대하여 변환을 수행할 수 있다.
- [79] 또한 DCT 또는 DST를 통해 주파수 영역으로 변환된 잔차 신호를 추가 변환하는 2차 변환 (secondary transform) 기술인 LFNST(Low Frequency Non-Separable Transform)를 적용할 수도 있다. LFNST는 좌측 상단의 4x4 또는 8x8의 저주파수 영역에 대해서 변환을 추가적으로 수행하여 잔차 계수를 좌측 상단으로 집중시킬 수 있게 된다.

- [80] 양자화부(140)는 변환 계수 또는 잔여 신호를 양자화 매개변수 (QP, Quantization parameter)에 따라 양자화함으로써 양자화된 레벨을 생성할 수 있고, 생성된 양자화된 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.
- [81] 일 예로, 0~51 QP 값을 사용하는 양자화기를 사용할 수 있다. 또는, 영상의 크기가 보다 크고 높은 부호화 효율이 요구되는 경우에는, 0~63 QP를 사용할 수도 있다. 또한 하나의 양자화기를 사용하는 것이 아닌 두 개의 양자화기를 사용하는 DQ(Dependent Quantization) 방법을 적용할 수도 있다. DQ는 두 개의 양자화기(예, Q0, Q1)를 사용하여 양자화를 수행하되, 특정 양자화기 사용에 대한 정보를 시그널링 하지 않더라도, 상태 전이 모델을 통해 현재 상태에 기반하여 다음 변환 계수에 사용할 양자화기가 선택되도록 적용할 수 있다.
- [82] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터(Coding Parameter) 값들 등에 대하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성할 수 있고, 비트스트림을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 샘플에 관한 정보 및 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 구문 요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.
- [83] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼의 이진화(binization) 방법 및 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출한 후, 도출된 이진화 방법, 확률 모델, 문맥 모델(Context Model)을 사용하여 산술 부호화를 수행할 수도 있다.
- [84] 관련하여, CABAC을 적용함에 있어서, 복호화 장치에서 저장되는 확률 테이블의 크기를 줄이고자, 테이블 확률 업데이트 방식을 간단한 수식을 통한 테이블 업데이트 방식으로 변경하여 적용할 수도 있다. 또한 더 정확한 심볼의 확률 값을 얻기 위하여 2개의 서로 다른 확률 모델을 사용할 수도 있다.
- [85] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태(form) 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.
- [86] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문 요소 (syntax element)와 같이 부호화 장치(100)에서 부호화되어 복호화 장치(200)로 시그널링되는 정보(플래그, 색인

- 등)뿐만 아니라, 부호화 과정 혹은 복호화 과정에서 유도되는 정보를 포함할 수 있으며, 영상을 부호화하거나 복호화할 때 필요한 정보를 의미할 수 있다.
- [87] 여기서, 플래그 혹은 색인을 시그널링(signaling)한다는 것은 인코더에서는 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 부호화(Entropy Encoding)하여 비트스트림(Bitstream)에 포함하는 것을 의미할 수 있고, 디코더에서는 비트스트림으로부터 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 복호화(Entropy Decoding)하는 것을 의미할 수 있다.
- [88] 부호화된 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상에 대한 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 부호화 장치(100)는 부호화된 현재 영상을 다시 복원 또는 복호화할 수 있고, 복원 또는 복호화된 영상을 참조 영상으로 참조 픽처 버퍼(190)에 저장할 수 있다.
- [89] 양자화된 레벨은 역양자화부(160)에서 역양자화(dequantization)될 수 있고, 역변환부(170)에서 역변환(inverse transform)될 수 있다. 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 가산기(117)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및/또는 역변환된 계수와 예측 블록을 합함으로써 복원 블록(reconstructed block)이 생성될 수 있다. 여기서, 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 역양자화 및 역변환 중 적어도 하나 이상이 수행된 계수를 의미하며, 복원된 잔여 블록을 의미할 수 있다. 상기 역양자화부(160) 및 역변환부(170)는 양자화부(140) 및 변환부(130)의 역과정으로 수행될 수 있다.
- [90] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset; SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter; ALF), 양방향 필터(Bilateral filter; BIF), LMCS(Luma Mapping with Chroma Scaling) 등을 복원 샘플, 복원 블록 또는 복원 영상에, 전부 또는 일부 필터링 기술로 적용할 수 있다. 필터부(180)는 인-루프 필터(in-loop filter)로 칭해질 수도 있다. 이때, 인-루프 필터(in-loop filter)는 LMCS를 제외하는 명칭으로 사용하기도 한다.
- [91] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에서 발생한 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹 필터를 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 샘플을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 서로 다른 필터를 적용할 수 있다.
- [92] 샘플 적응적 오프셋을 이용하여 부호화 에러를 보상하기 위해 샘플 값에 적정 오프셋(offset) 값을 더할 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 디블록킹을 수행한 영상에 대해 샘플 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 샘플의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

- [93] 양방향 필터 (Bilateral filter; BIF) 또한 디블록킹을 수행한 영상에 대해 샘플 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다.
- [94] 적응적 루프 필터는 복원 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링을 수행할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터를 적용할지 여부에 관련된 정보는 부호화 유닛(Coding Unit, CU) 별로 시그널링될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 적응적 루프 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다.
- [95] LMCS(Luma Mapping with Chroma Scaling)에서, 루마 매핑(LM, Luma-mapping)은 piece-wise 선형 모델을 통해 휘도 값을 재매핑 하는 것을 의미하고, 크로마 스케일링(CS, Chroma scaling)은 예측 신호의 평균 휘도 값에 따라 색차 성분의 잔차 값을 스케일링해주는 기술을 의미한다. 특히, LMCS는 HDR(High Dynamic Range) 영상의 특성을 반영한 HDR 보정 기술로 활용될 수 있다.
- [96] 필터부(180)를 거친 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(180)를 거친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다. 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.
- [97] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [98] 복호화 장치(200)는 디코더, 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.
- [99] 도 2를 참조하면, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(201), 스위치(203), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.
- [100] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장된 비트스트림을 수신하거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍되는 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 생성할 수 있고, 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 출력할 수 있다.
- [101] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치(203)가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치(203)가 인터로 전환될 수 있다.
- [102] 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림을 복호화하여 복원된 잔여 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있고, 예측 블록을 생성할 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 획득되면, 복호화 장치(200)는 복원된 잔여 블록과

및 예측 블록을 더함으로써 복호화 대상이 되는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복호화 대상 블록은 현재 블록으로 칭해질 수 있다.

- [103] 엔트로피 복호화부(210)는 비트스트림에 대한 확률 분포에 따른 엔트로피 복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 레벨 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.
- [104] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 복호화하기 위해 변환 계수 스케닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원의 블록 형태로 변경할 수 있다.
- [105] 양자화된 레벨은 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있고, 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 레벨은 역양자화 및/또는 역변환이 수행된 결과로서, 복원된 잔여 블록으로 생성될 수 있다. 이때, 역양자화부(220)는 양자화된 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다. 복호화 장치에 적용되는 역양자화부(220) 및 역변환부(230)는 전술한 부호화 장치에 적용되는 역양자화부(160) 및 역변환부(170)와 동일한 기술을 적용할 수 있다.
- [106] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 복호화 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 샘플 값을 이용하는 공간적 예측을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 복호화 장치에 적용되는 인트라 예측부(240)는 전술한 부호화 장치에 적용되는 인트라 예측부(120)와 동일한 기술을 적용할 수 있다.
- [107] 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하는 움직임 보상을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 상기 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 보상 방법이 스킵 모드, 머지 모드, AMVP 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 움직임 보상을 수행할 수 있다. 복호화 장치에 적용되는 움직임 보상부(250)는 전술한 부호화 장치에 적용되는 움직임 보상부(122)와 동일한 기술을 적용할 수 있다.
- [108] 가산기(201)는 복원된 잔여 블록 및 예측 블록을 가산하여 복원 블록을 생성할 수 있다. 필터부(260)는 Inverse-LMCS, 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 및 적응적 루프 필터 등 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 복호화 장치에 적용되는 필터부(260)는 전술한 부호화 장치에 적용되는 필터부(180)에 적용된 필터링 기술과 동일한 기술을 적용할 수 있다.
- [109] 필터부(260)는 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다. 필터부(260)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(260)를 거

친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다. 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.

- [110] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [111] 일 실시예에 따른 비디오 코딩 시스템은 부호화 장치(10) 및 복호화 장치(20)를 포함할 수 있다. 부호화 장치(10)는 부호화된 비디오(video) 및/또는 영상(image) 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)로 전달할 수 있다.
- [112] 일 실시예에 따른 부호화 장치(10)는 비디오 소스 생성부(11), 부호화부(12), 전송부(13)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 복호화 장치(20)는 수신부(21), 복호화부(22) 및 렌더링부(23)를 포함할 수 있다. 상기 부호화부(12)는 비디오/영상 부호화부라고 불릴 수 있고, 상기 복호화부(22)는 비디오/영상 복호화부라고 불릴 수 있다. 전송부(13)는 부호화부(12)에 포함될 수 있다. 수신부(21)는 복호화부(22)에 포함될 수 있다. 렌더링부(23)는 디스플레이부를 포함할 수도 있고, 디스플레이부는 별개의 디바이스 또는 외부 컴포넌트로 구성될 수도 있다.
- [113] 비디오 소스 생성부(11)는 비디오/영상의 캡처, 합성 또는 생성 과정 등을 통하여 비디오/영상을 획득할 수 있다. 비디오 소스 생성부(11)는 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.
- [114] 부호화부(12)는 입력 비디오/영상을 부호화할 수 있다. 부호화부(12)는 압축 및 부호화 효율을 위하여 예측, 변환, 양자화 등 일련의 절차를 수행할 수 있다. 부호화부(12)는 부호화된 데이터(부호화된 비디오/영상 정보)를 비트스트림(bitstream) 형태로 출력할 수 있다. 상기 부호화부(12)의 상세 구성은 전술한 도 1의 부호화 장치(100)와 동일하게 구성하는 것도 가능하다.
- [115] 전송부(13)는 비트스트림 형태로 출력된 부호화된 비디오/영상 정보 또는 데이터를 파일 또는 스트리밍 형태로 디지털 저장매체 또는 네트워크를 통하여 복호화 장치(20)의 수신부(21)로 전달할 수 있다. 디지털 저장 매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장 매체를 포함할 수 있다. 전송부(13)는 미리 정해진 파일 포맷을 통하여 미디어 파일을 생성하기 위한 엘리먼트를 포함할 수 있고, 방송/통신 네트워크를 통한 전송을 위한 엘리먼트를 포함할 수 있다. 수신부(21)는 상기 저장매체 또는 네트워크로부터 상기 비트스트림을 추출/수신하여 복호화부(22)로 전달할 수 있다.

- [116] 복호화부(22)는 부호화부(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 복호화할 수 있다. 상기 복호화부(22)의 상세 구성은 전술한 도 2의 복호화 장치(200)와 동일하게 구성하는 것도 가능하다.
- [117] 렌더링부(23)는 복호화된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [118]
- [119] 본 발명에서, 움직임 예측을 통한 움직임 보상 시 경계 영역에 패딩 방법을 사용하여 참조 픽처를 확장한 후, 이를 기반으로 화면 간 예측 블록을 생성하는 경계 영역 패딩 기술이 제시된다. 경계 영역 패딩 방법은 높은 복잡도 및 많은 메모리 사용량으로 인하여 복호화기에 부담이 있을 수 있다. 따라서 낮은 복호화기의 복잡도 및 적은 메모리 사용량으로 경계 영역을 패딩할 수 있는 방법이 제안된다. 또한 양방향 움직임 보상에 있어서, 패딩된 경계 영역이 참조될 경우의 움직임 보상 방법에 대한 다양한 실시 예가 제안된다.
- [120]
- [121] 이하, 도 4는 반복적 패딩 방법에 따라 확장 픽처를 결정하는 방법을 설명한다. 그리고 도 5 내지 8은 움직임 보상 패딩 방법과 반복적 패딩 방법에 따라 확장 픽처를 결정하는 방법을 설명한다.
- [122] 도 4는 반복적 패딩 방법에 따라 생성된 확장 픽처 (Extended picture)의 일 실시 예를 나타낸다.
- [123] 도 4는 참조 픽처(Reference picture) (402)와 확장 픽처 영역(extended picture area) (404)으로 구성된 확장 픽처 (400)를 나타낸다. 여기서, 확장 픽처 영역 (404)은 참조 픽처 (402)의 경계로부터 소정의 패딩 거리(padding distance)만큼 확장된 영역을 의미한다. 상기 소정의 패딩 거리는 부호화 유닛의 최대 너비 및/또는 부호화 유닛의 최대 높이에 따라 결정될 수 있다. 또는, 상기 소정의 패딩 거리는 부호화 유닛의 최대 너비 또는 부호화 유닛의 최대 높이보다 소정의 값만큼 큰 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 4와 같이, 부호화 유닛의 최대 너비가 maxCUwidth 일 때, 상기 소정의 패딩 크기는 (maxCUwidth + 16)일 수 있다.
- [124] 도 4의 확장 픽처 영역 (404)은 반복적 패딩 영역(Repetitive padding area)으로만 구성된다. 반복적 패딩 영역은 참조 픽처의 경계에 위치한 픽셀들을 반복적으로 패딩함으로써 생성된다. 따라서, 도 4의 확장 픽처 영역 (404)에서 참조 픽처 (402)의 경계의 하나의 픽셀에 기초하여 패딩됨으로써 생성된 모든 픽셀들은 동일한 값을 가진다. 예를 들어, 참조 픽처 (402)의 픽셀 (406)으로부터 생성된 확장 픽처 영역 (404)의 픽셀들 (408)의 값은 모두 참조 픽처 (402)의 픽셀 (406)의 값과 동일하도록 결정될 수 있다.
- [125] 도 5는 반복적 패딩 및 움직임 보상 패딩에 따라 생성된 확장 픽처의 일 실시 예를 나타낸다.

- [126] 도 5의 확장 픽처 (500)는 참조 픽처 (502)와 확장 픽처 영역으로 구성된다. 그리고 확장 픽처 영역은 반복적 패딩 영역 (504)과 움직임 보상 패딩 영역 (Motion Compensation padding area, MC padding area) (506)으로 구성된다.
- [127] 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 픽셀들은 참조 픽처 (502)의 경계 블록의 움직임 벡터를 이용한 움직임 보상으로 결정된다. 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 결정 방법은 도 6에서 자세히 설명된다. 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 넓이는 움직임 보상 패딩 영역 (506)에 적용되는 제1 패딩 거리에 의하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 넓이는 참조 픽처 (502)의 너비 (picture_width)와 제1 패딩 거리의 곱과 참조 픽처 (502)의 높이 (picture_height)와 제1 패딩 거리의 곱에 의하여 결정될 수 있다.
- [128] 상기 제1 패딩 거리는 참조 픽처 (502)의 높이 또는 너비에 의하여 결정될 수 있다. 또는 상기 제1 패딩 거리는 고정된 값일 수 있다. 예를 들어, 도 5와 같이, 상기 소정의 값은 64일 수 있다. 따라서, 참조 픽처의 상측과 하측의 경계에 인접한 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 (picture_width x 64) 이고, 참조 픽처의 좌측과 우측의 경계에 인접한 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 (64 x picture_height)일 수 있다. 실시 예에 따라, 참조 픽처 (502)의 좌측 및 우측에 인접한 움직임 보상 패딩 영역 (506)에 적용되는 제1 패딩 거리와 참조 픽처 (502)의 상측 및 하측에 인접한 움직임 보상 패딩 영역 (506)에 적용되는 제1 패딩 거리는 서로 다를 수 있다.
- [129] 반복적 패딩 영역 (504)은 참조 픽처 (502) 또는 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 경계에 위치한 픽셀들을 제2 패딩 거리만큼 반복적으로 패딩함으로써 생성된다. 상기 제2 패딩 거리는 부호화 유닛의 최대 너비 및/또는 부호화 유닛의 최대 높이에 따라 결정될 수 있다. 또는, 상기 제2 패딩 거리는 부호화 유닛의 최대 너비 또는 부호화 유닛의 최대 높이보다 소정의 값만큼 큰 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 5와 같이, 부호화 유닛의 최대 너비가 maxCUwidth 일 때, 상기 소정의 제2 패딩 거리는 (maxCUwidth + 16)일 수 있다.
- [130] 움직임 보상 패딩 영역 (506)은 특정 조건이 만족될 경우, 생성될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처 (502)의 슬라이스 타입에 따라 움직임 보상 패딩 영역 (506)이 결정될 수 있다. 만약, 현재 픽처 (502)의 슬라이스 타입이 I 슬라이스인 경우, 움직임 보상 패딩 영역 (506)은 생성되지 않고, P 또는 B 슬라이스인 경우에 움직임 보상 패딩 영역 (506)이 생성될 수 있다.
- [131]
- [132] 도 6은 움직임 보상 패딩 영역의 결정 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [133] 현재 픽처 (600)의 움직임 보상 패딩 영역 (604)은 현재 픽처 (600)의 경계에 위치한 소정 크기의 경계 블록 (602)으로부터 유도한 움직임 벡터를 이용하여 결정된다. 상기 움직임 벡터를 이용하여, 현재 픽처의 복원에 참조된 참조 픽처 (610)로부터, 경계 블록 (602)에 대응되는 참조 블록 (612)이 결정된다. 참조 블록 (612)이 결정되면, 참조 블록 (612)의 좌측의 움직임 보상 패딩 참조 블록 (614)으로부터 움직임 보상 패딩 블록 (608)이 유도된다.

- [134] 도 6에서는 현재 픽처 (600)의 움직임 보상 패딩 영역 (604)의 좌측 부분을 결정하기 위하여, 참조 블록 (612)의 좌측의 움직임 보상 패딩 참조 블록 (614)이 참조되었다. 그러나 상측, 하측, 또는 우측의 움직임 보상 패딩 영역의 결정이 필요할 경우, 참조 픽처 (610)의 참조 블록의 상측, 하측, 또는 우측의 블록이 참조될 수 있다.
- [135] 경계 블록 (602)의 크기는 실시 예에 따라 다르게 설정될 수 있다. 도 6에서는 경계 블록 (602)의 크기는 4x4로 설정되었다. 또한 실시 예에 따라, 경계 블록 (602)의 크기는 부호화기 또는 복호화기에서 결정된 블록의 최소 크기로 설정될 수 있다.
- [136] 움직임 보상 패딩 블록 (608)의 크기는 참조 블록 (612)의 좌측의 움직임 보상 패딩 참조 블록 (614)의 크기와 동일하다. 도 6에서, 참조 블록 (612)의 좌측으로부터 M 픽셀 거리 내의 픽셀들만이 이용가능 (available) 하므로, 움직임 보상 패딩 참조 블록 (614)의 크기는 Mx4로 설정된다. 따라서, 참조 블록 (612)의 좌측으로부터 얼마나 멀리 떨어진 픽셀들이 이용가능한지 한지 여부에 따라, 움직임 보상 패딩 참조 블록 (614)의 크기가 결정될 수 있다.
- [137] 다만, 움직임 보상 패딩 블록 (608)의 너비는 움직임 보상 패딩 영역 (604)의 좌측 부분의 너비보다 클 수 없다. 예를 들어, 도 5와 같이 움직임 보상 패딩 영역이 참조 픽처로부터 64 픽셀 거리 이내의 영역으로 결정되는 경우, 움직임 보상 패딩 블록 (608)의 너비는 64와 같거나, 64보다 작도록 결정된다.
- [138] 좌측과 마찬가지로, 우측의 움직임 보상 패딩 영역의 움직임 보상 패딩 참조 블록은 Mx4로 설정될 수 있다. 그리고 상측 및 하측의 움직임 보상 패딩 영역의 움직임 보상 패딩 참조 블록은 4xM으로 설정될 수 있다.
- [139] 만약 경계 블록 (602)이 양방향 예측에 따라 복원된 경우, 경계 블록 (602)으로부터 두 개의 움직임 벡터가 유도될 수 있다. 따라서 두 개의 움직임 벡터로부터, 움직임 보상 패딩을 위한 두 개의 참조 블록이 유도될 수 있다. 그리고 두 개의 참조 블록에 기초하여, 움직임 보상 패딩 블록 (608)이 결정될 수 있다.
- [140] 일 실시 예에 따르면, 두 개의 움직임 벡터로부터 유도된 두 개의 움직임 보상 패딩 참조 블록 중 더 큰 움직임 보상 패딩 참조 블록이 움직임 보상 패딩 블록 (608)으로 결정될 수 있다. 또는, 현재 픽처 (600)와 더 가까운 픽처 내에 존재하는 참조 블록의 움직임 보상 패딩 참조 블록이 움직임 보상 패딩 블록 (608)으로 결정될 수 있다.
- [141] 또는, 두 개의 움직임 보상 패딩 참조 블록의 평균하여 결정된 블록이 움직임 보상 패딩 블록 (608)으로 결정될 수 있다. 또는 두 개의 움직임 보상 패딩 참조 블록의 가중 평균하여 결정된 블록이 움직임 보상 패딩 블록 (608)으로 결정될 수 있다. 이 때 가중 평균에 사용되는 가중치는 참조 픽처들 간의 POC (Picture Order Count) 거리에 따라 결정될 수 있다.
- [142]

- [143] 도 5에 따르면, 상측 및 하측의 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 각각 ($\text{picture_width} \times 64$)으로 결정되고, 좌측 및 우측의 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 각각 ($64 \times \text{picture_height}$)으로 결정된다. 도 6에 따르면, 상측 및 하측의 움직임 보상 패딩 블록의 크기는 $4 \times M$ 으로 결정되고, 좌측 및 우측의 움직임 보상 패딩 블록의 크기는 $M \times 4$ 으로 결정된다. 움직임 보상 패딩 블록에 대하여 정의된 제1 패딩 거리로 인하여, M 의 최대값은 제1 패딩 거리로 결정된다.
- [144] 실시 예에 따라, 도 5에서 제1 패딩 거리는 64로 표시되어 있다. 그러나 가 제1 패딩 거리는 64가 아닌 8, 16, 32, 128, 256 등의 값을 가질 수 있다. 참조 픽처로부터 거리가 멀어질수록 경계 블록으로부터 추출된 움직임 벡터의 예측 정확도가 낮아진다. 따라서, 화면 간 예측의 예측 정확도가 향상될 수 있는 범위 내에서 제1 패딩 거리가 결정될 수 있다.
- [145] 일 실시 예에 따르면, 부호화 단위의 최대 너비 또는 최대 높이에 따라, 제1 패딩 거리가 결정될 수 있다. 예를 들어, 제1 패딩 거리는 부호화 단위의 최대 너비 또는 최대 높이와 같은 값으로 결정될 수 있다. 또는 제1 패딩 거리는 부호화 단위의 최대 너비 또는 최대 높이로부터 소정의 값을 곱하거나 나눔으로써 결정될 수 있다.
- [146] 일 실시 예에 따르면, 제1 패딩 거리는 참조 픽처의 크기에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 참조 픽처의 크기가 클수록, 제1 패딩 거리가 증가할 수 있다. 반대로, 참조 픽처의 크기가 작을수록, 제1 패딩 거리는 감소할 수 있다.
- [147] 일 실시 예에 따르면, 움직임 보상 패딩의 기준이 되는 경계 블록의 크기에 따라, 제1 패딩 거리가 결정될 수 있다. 도 6에 따르면, 경계 블록 (602)의 크기는 4×4 으로 정의되어 있고, 움직임 보상 패딩 영역 (604)의 패딩 거리는 64로 정의되어 있다. 그러나 경계 블록의 크기가 증가하면 움직임 보상 패딩 영역의 패딩 거리도 마찬가지로 증가할 수 있다.
- [148] 일 실시 예에 따르면, 제1 패딩 거리는 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더로부터 결정될 수 있다. 슬라이스 헤더 또는 픽처 헤더는 제1 패딩 거리를 나타내는 정보를 포함하고 있거나, 그 정보를 포함하는 파라미터 세트를 참조할 수 있다. 상기 파라미터 세트는 비디오 파라미터 세트, 시퀀스 파라미터 세트, 픽처 파라미터 세트를 포함할 수 있다.
- [149] 만약 M 의 값이 제1 패딩 거리보다 작을 때, $(M+1)$ 부터 제1 패딩 거리까지의 움직임 보상 패딩 영역은 현재 픽처에서 해당 방향의 가장 최외각에 위치한 픽셀 값을 반복적으로 패딩함으로써 결정될 수 있다. 예를 들어, 움직임 보상 패딩 영역 (616)은 현재 픽처 (600)에 의하여 결정될 수 있다.
- [150] 또는 움직임 보상 패딩 영역은 움직임 보상 패딩 블록에서 해당 방향의 가장 최외각에 위치한 픽셀 값을 반복적으로 패딩함으로써 결정될 수 있다. 예를 들어, 움직임 보상 패딩 영역 (616)은 움직임 보상 패딩에 의하여 결정된 움직임 보상 패딩 블록 (608)에 의하여 결정될 수 있다.

- [151] 만약 경계 블록 (602)이 화면 내 예측 모드로 부호화/복호화되거나 또는 경계 블록 (602)의 움직임 벡터 정보를 사용할 수 없는 경우, M 의 값은 0으로 설정되고, 반복적 패딩 영역에 적용되는 방법으로 움직임 보상 패딩 영역 (616)의 패딩이 수행될 수 있다.
- [152] 도 5에서 따르면, 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 ($\text{picture_width} \times 64$) 및 ($64 \times \text{picture_height}$)이다. 실시 예에 따라, 메모리의 사용량을 줄이기 위해 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 64보다 작은 임의의 정수 N ($N \leq 64$)에 따라 결정될 수 있다. 따라서 움직임 보상 패딩 영역의 크기는 ($\text{picture_width} \times N$)과 ($N \times \text{picture_height}$)로 설정될 수 있다. 이 때, N 의 크기는 64보다 작거나 같은 임의의 정수(예를 들어 2, 4, 8, 16, 32, 64 등)로 설정될 수 있다. 결정된 N 의 크기를 기반으로 $M \times 4$ 또는 $4 \times M$ 움직임 보상 패딩 블록에서 M 의 크기가 결정될 수 있다. 예를 들어 움직임 보상 패딩 영역에서 N 의 크기를 16으로 결정한 경우 움직임 보상 패딩 블록의 M 의 크기는 16과 같거나 더 작도록 결정될 수 있다. 즉, $M \leq N$ 으로 설정될 수 있다.
- [153]
- [154] 도 7은 움직임 보상 패딩 영역의 크기와 관계없이 확장 픽처 영역이 결정되는 확장 픽처의 일 실시 예를 일 실시 예를 나타낸다.
- [155] 도 4에 따르면, 확장 픽처 영역은 반복적 패딩 영역만을 포함한다. 그리고, 확장 픽처 영역은 참조 픽처의 경계로부터 각 방향으로 제2 패딩 거리 ($\text{maxCUwidth} + 16$)의 픽셀만큼 참조 픽처를 확장함으로써 생성된다. 반면 도 5에 따르면, 확장 픽처 영역은 반복적 패딩 영역과 움직임 보상 패딩 영역을 포함한다. 그리고 확장 픽처 영역은 참조 픽처의 경계로부터 각 방향으로 제1 패딩 거리 (N)와 제2 패딩 거리 ($\text{maxCUwidth} + 16$)의 합에 해당되는 거리 ($\text{maxCUwidth} + 16 + N$)의 픽셀만큼 참조 픽처를 확장함으로써 생성된다.
- [156] 따라서 도 5에 따라, 확장 픽처 영역을 결정할 경우, 도 4의 실시 예에 따라 확장 픽처 영역을 결정할 때보다 참조 픽처의 경계에서 각 방향으로 N 만큼의 픽셀들이 참조 픽처로부터 더 확장되므로, 메모리의 사용량이 증가하게 된다. 따라서 메모리 사용량을 감소시키기 위하여, 움직임 보상 패딩 영역이 적용되는 경우에도, 확장 픽처 영역의 크기는 도 4에서 도식된 바와 같이 제한될 수 있다.
- [157] 도 7에 따른 확장 픽처 (700)의 크기는, 도 4의 확장 픽처 (400)의 크기와 동일하게 결정될 수 있다. 따라서, 도 4의 확장 픽처 (400)의 저장에 필요한 메모리와 도 7의 확장 픽처 (700)의 저장에 필요한 메모리의 크기는 동일하게 결정된다.
- [158] 도 5에서는 움직임 보상 패딩 영역 (506)은 소정의 제1 패딩 거리에 의하여 결정되며, 움직임 보상 패딩 영역 (506)의 외곽의 반복적 패딩 영역 (504)은 소정의 제2 패딩 거리에 의하여 결정된다. 그러므로 도 5의 경우, 확장 픽처 (500)는 제1 패딩 거리와 제2 패딩 거리의 합에 의하여 그 크기가 결정된다. 그러나 도 7의 경우, 제1 패딩 거리와 관계없이, 확장 픽처 (700)는 제2 패딩 거리에 의하여 그 크기가 결정될 수 있다.

- [159] 구체적으로, 도 7의 움직임 보상 패딩 영역 (706)은 제1 패딩 거리에 따라 결정된다. 그러나 확장 픽처 (700)은 참조 픽처 (702)로부터 제2 패딩 거리만큼 확장된 영역으로 결정되므로, 반복적 패딩 영역 (704)은 제2 패딩 거리에서 제1 패딩 거리를 뺀 거리에 의하여 결정된다.
- [160] 도 7에 따르면, 제1 패딩 거리는 N으로, 제2 패딩 거리는 ($\text{maxCUwidth} + 16$)로 정의된다. 제1 패딩 거리는 제2 패딩 거리보다 작게 설정되는 바, N은 ($\text{maxCUwidth} + 16$)보다 작도록 설정된다. 여기서 maxCUwidth 는 부호화 유닛의 최대 너비를 나타낸다. 제2 패딩 거리는 부호화 유닛의 최대 너비 또는 부호화 유닛의 최대 높이로 결정되거나, 더 큰 값으로 결정될 수 있다.
- [161] 결론적으로, 확장 픽처 (700)의 크기는, 움직임 보상 패딩 영역 (706)에 적용되는 제1 패딩 거리와 상관없이, 제2 패딩 거리에 따라 결정될 수 있다. 그러므로, 움직임 보상 패딩 영역 (706)의 적용 유무 및 제1 패딩 거리와 관계없이, 확장 픽처 (700)의 크기 및 확장 픽처 (700)에 필요한 메모리의 크기가 고정됨으로써, 비디오 부호화 및 복호화에 필요한 메모리 리소스가 효율적으로 관리될 수 있다.
- [162] 다른 일 실시 예에 따르면, 제2 패딩 거리는 정의되지 않고, 확장 픽처 (700)은 참조 픽처 (702)로부터 제1 패딩 거리 (N)만큼만 확장될 수 있다. 이 경우, 확장 픽처 (700)의 상하좌우에는 움직임 보상 패딩 영역 (706)만 결정될 수 있다. 그리고 확장 픽처 (700)의 꼭지점 인근의 좌상측, 우상측, 좌하측, 우하측 영역만 반복적 패딩 영역 (704)으로 설정될 수 있다. 따라서, 확장 픽처 (700)은 참조 픽처 (702)로부터 제1 패딩 거리만큼 확장된 영역으로 결정될 수 있다.
- [163] 결론적으로, 확장 픽처 (700)의 크기는, 제2 패딩 거리에 따른 반복적 패딩 영역 (704)의 생성이 생략됨으로써, 제1 패딩 거리에 따라 결정될 수 있다. 그러므로, 확장 픽처 (700)의 생성에 있어서 제2 패딩 거리가 적용되지 않고, 제1 패딩 거리만이 적용됨으로써, 확장 픽처 (700)의 크기 및 확장 픽처 (700)에 필요한 메모리의 크기가 고정될 수 있다. 이로 인하여, 비디오 부호화 및 복호화에 필요한 메모리 리소스가 효율적으로 관리될 수 있다.
- [164]
- [165]
- [166] 도 8은 시간적 주변 블록에 기초하여 움직임 보상 패딩을 수행하는 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [167] 도 5 내지 7의 움직임 보상 패딩 방법은, 만약 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록이 화면 내 예측 모드로 부호화/복호화되거나, 경계 블록의 움직임 벡터 정보를 사용할 수 없는 경우, 움직임 보상을 이용한 패딩이 불가능하다. 따라서, 일 실시 예에 따르면, 상기의 경우에 움직임 보상 패딩 블록의 결정에 참조할 참조 블록을 결정할 수 없으므로 반복적 패딩 방법에 따라, 움직임 보상 패딩 영역이 패딩될 수 있다.
- [168] 이러한 경우, 움직임 보상 패딩 영역이 실질적으로 반복적 패딩 방법에 따라 결정되는 바, 확장 픽처 영역의 정확도가 낮아짐으로써 부호화 효율이 낮아질 가능

성이 있다. 따라서, 일 실시 예에 따르면, 경계 블록이 화면 내 예측 모드로 부호화/복호화되거나, 경계 블록의 움직임 벡터 정보를 사용할 수 없는 경우, 경계 블록의 시간적 주변 블록에 기초하여 움직임 보상 패딩 블록이 유도될 수 있다.

[169] 도 8에 따르면, 현재 픽처 (800)의 경계에 인접한 경계 블록 (802)이 화면 내 예측 모드로 부호화/복호화되거나, 경계 블록 (802)의 움직임 벡터 정보를 사용할 수 없는 경우, 시간적 대응 참조 픽처 (820)에서 경계 블록 (802)과 동일한 공간적 위치의 시간적 인접 블록 (822)이 결정된다. 그리고 시간적 인접 블록 (822)의 움직임 벡터에 기초하여, 참조 픽처 (840)에서 대응되는 참조 블록 (842)이 결정된다. 그리고 참조 블록 (842)의 좌측에 움직임 보상 패딩 참조 블록 (844)이 유도되며, 움직임 보상 패딩 참조 블록 (844)에 기초하여 움직임 보상 패딩 블록 (806)이 결정된다.

[170] 만약 시간적 인접 블록 (822)도 화면 내 예측 모드로 부호화/복호화되거나, 시간적 인접 블록 (822)의 움직임 벡터 정보도 사용할 수 없는 경우, 움직임 보상 패딩 블록 (806)의 결정에 참조할 참조 블록을 결정할 수 없으므로 반복적 패딩 방법에 따라, 움직임 보상 패딩 영역이 패딩될 수 있다. 다만, 실시 예에 따라, 시간적 인접 블록 (822)으로부터 움직임 벡터를 유도할 수 없을 경우, 다른 시간적 대응 참조 픽처로부터 새로운 시간적 인접 블록이 유도되고, 새로운 시간적 인접 블록으로부터 움직임 보상 패딩 참조 블록 (844)이 유도될 수 있다.

[171] 도 8에서, 움직임 보상 패딩 영역 (804)에 적용되는 패딩 거리는 임의의 정수인 N 이고, 움직임 보상 패딩 블록 (806)의 패딩 거리는 임의의 정수인 M 이다. 여기서 M 은 N 과 같거나 더 작을 수 있다. 만약 움직임 보상 패딩 참조 블록 (844)에 의하여 결정되는 움직임 보상 패딩 블록 (806)의 패딩 거리인 M 이 N 보다 작은 경우, 움직임 보상 패딩 방법으로 패딩되지 않은 나머지 블록 (808)은 보상 패딩 블록 (806)의 픽셀을 참조하여 반복적 패딩 방법에 의하여 패딩될 수 있다.

[172]

[173] 이하, 도 9 내지 11은 반복적 패딩 방법을 기반으로 결정된 확장 픽처에 기반하여 양방향 움직임 예측을 하는 방법의 실시 예들을 나타낸다.

[174] 도 9는 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.

[175] 양방향 움직임 예측에 의하면, 현재 픽처 (900)가 참조하는 서로 다른 참조 픽처 (922, 942)로부터 유도된 두 개의 참조 블록 (924, 944)을 사용하여 현재 블록 (902)의 예측 신호가 생성된다. 구체적으로, 리스트0 참조 픽처 (List0 reference picture) (922)으로부터 유도한 리스트0 참조 블록 (List0 reference block) (924)과 리스트1 참조 픽처 (List1 reference picture) (942)으로부터 유도한 리스트1 참조 블록 (List1 reference block) (944)을 사용하여 현재 블록에 대한 예측 신호가 생성될 수 있다.

[176] 도 9에 따르면, 리스트0 참조 블록 (924)은 부분적으로 리스트0 참조 픽처 (922)의 바깥쪽에 존재(out of boundary, OOB)하는 반면, 리스트1 참조 블록 (944)은 완전하게 리스트1 참조 픽처 (942) 내에 존재(non out of boundary, non-OOB)한다.

- [177] 반복적 패딩 방법만을 사용하여 확장 픽처 영역 (920, 940)을 결정할 경우, 도 9와 같이 참조 블록이 부분적으로 또는 완전하게 참조 픽처의 바깥 쪽에 위치할 때, 양방향 움직임 예측 방법의 예측 정확도가 낮아질 수 있다. 따라서 상기의 경우 양방향 움직임 예측 방법의 예측 정확도를 개선하기 위한 다양한 실시 예가 제안된다.
- [178]
- [179] 도 10은 참조 블록의 일부분이 참조 픽처의 바깥 쪽에 위치하는 경우, 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [180] 도 10에 따르면, 양방향 움직임 예측을 수행할 때, 리스트1 참조 블록 (1044)은 완전하게 리스트1 참조 픽처 (1042) 내에 존재하고, 리스트0 참조 블록 (1024)은 부분적으로 리스트0 참조 픽처 (1022)의 바깥 쪽에 존재한다. 이 때, 완전하게 참조 픽처 내에 존재하는 리스트1 참조 블록 (1044)만을 사용하여 현재 픽처 (1000) 내 현재 블록 (1002)의 예측 블록이 생성될 수 있다. 반대로, 리스트0 참조 블록 (1024)은 완전하게 리스트0 참조 픽처 (1022) 내에 존재하고, 리스트1 참조 블록 (1044)은 부분적으로 리스트1 참조 픽처 (1042)의 바깥 쪽에 존재하는 경우, 리스트0 참조 블록 (1024)만을 사용하여 현재 블록 (1002)의 예측 블록이 생성될 수 있다.
- [181] 도 10과 같이, 참조 픽처에 완전히 포함된 참조 블록만 사용함으로써, 반복적 패딩 영역의 픽셀을 포함하는 참조 블록이 움직임 예측에서 배제된다. 따라서, 반복적 패딩 영역이 예측 프로세스에서 배제됨에 따라, 현재 블록의 예측 정확도가 향상될 수 있다.
- [182]
- [183] 도 11은 참조 블록의 일부분이 참조 픽처의 바깥 쪽에 위치하는 경우, 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [184] 도 11에 따르면, 양방향 움직임 예측을 수행할 때, 리스트1 참조 블록 (1144)은 완전하게 리스트1 참조 픽처 (1142) 내에 존재하고, 리스트0 참조 블록 (1124)은 부분적으로 리스트0 참조 픽처 (1122)의 바깥 쪽에 존재한다. 이 때, 완전하게 리스트1 참조 픽처 (1142) 내에 존재하는 리스트1 참조 블록 (1144)의 모든 픽셀들은 현재 블록 (1102)의 예측 블록 생성에 참조될 수 있다. 그러나 리스트0 참조 블록 (1124)은 일부분이 리스트0 참조 픽처 (1122)의 외부에 존재하므로, 리스트0 참조 블록 (1124) 중 리스트0 참조 픽처 (1122)에 포함된 영역 (1126)의 픽셀만이 현재 블록 (1102)의 예측 블록 생성에 참조될 수 있다. 그리고 리스트0 참조 블록 (1124) 중 리스트0 참조 픽처 (1122)에 포함되지 않은 영역 (1128)의 픽셀은 현재 블록 (1102)의 예측 블록 생성에 참조되지 않는다.
- [185] 구체적으로, 현재 블록 (1102)의 제1 영역 (1104)은 리스트0 참조 블록 (1124)과 리스트1 참조 블록 (1144)에 대응 영역 (1126, 1146)이 존재한다. 따라서, 제1 영역 (1104)은 리스트0 참조 블록 (1124)의 대응 영역 (1126)과 리스트1 참조 블록 (1144)의 대응 영역 (1146)에 기초하여 결정될 수 있다. 이 때, 제1 영역 (1104)은

2개의 대응 영역 (1126, 1146)의 평균 또는 가중 평균으로 결정될 수 있다. 가중 평균에 적용되는 가중치는 부호화 단위 (coding unit, CU)의 적응적 가중 값(bi-prediction with CU-level weight, BCW)에 기초하여 결정될 수 있다. 또는 가중 평균에 적용되는 가중치는 현재 픽처 (1100)과 리스트0 참조 픽처 (1122)의 시간적 거리와 현재 픽처 (1100)과 리스트1 참조 픽처 (1142)의 시간적 거리에 따라 결정될 수 있다.

[186] 그리고, 현재 블록 (1102)의 제2 영역 (1106)은 리스트1 참조 블록 (1144)의 대응 영역 (1148)만 리스트1 참조 픽처 (1142) 내에 존재한다. 그리고 리스트0 참조 블록 (1124)의 대응 영역 (1128)은 리스트0 참조 픽처 (1122) 내에 존재하지 않는다. 그러므로 현재 블록 (1102)의 제2 영역 (1106)은 리스트1 참조 블록 (1144)의 대응 영역 (1148)에만 기초하여 결정될 수 있다. 그리고 리스트0 참조 블록 (1124)의 대응 영역 (1128)은 현재 블록 (1102)의 제2 영역 (1106)의 결정에 참조되지 않는다.

[187] 도 11과 같이, 참조 블록에서 양방향의 두 픽처를 모두 참조 가능한 영역에 대하여만, 두 픽처를 모두 참조하고, 두 픽처 중 하나의 픽처만 참조 가능한 영역에 대하여는, 참조 가능한 픽처만 참조하므로써, 반복적 패딩 영역의 픽셀은 움직임 예측에서 배제된다. 따라서, 도 10과 마찬가지로 반복적 패딩 영역이 예측 프로세스에서 배제됨에 따라, 현재 블록의 예측 정확도가 향상될 수 있다.

[188]

[189] 도 12는 확장 픽처에 움직임 보상 패딩 영역이 있는 경우, 양방향 움직임 예측에 의한 블록 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.

[190] 도 9 내지 11의 경우, 반복적 패딩 방법에 따라, 참조 픽처가 확장되므로, 예측 정확도를 높이기 위하여 반복적 패딩 영역의 참조를 회피하는 양방향 움직임 예측 방법이 제안되었다. 그러나 움직임 보상 패딩 방법에 의하여 참조 픽처가 확장된 경우, 참조 블록의 일부 또는 전부가 참조 픽처 바깥에 있는 경우에도 현재 블록의 예측에 참조될 수 있다.

[191] 도 12에 따르면, 움직임 보상 방법에 따라 움직임 보상 패딩 영역 (1226, 1246)이 생성되고, 움직임 보상 패딩 영역 (1226, 1246)에 기초하여 현재 블록 (1202)이 예측될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 움직임 보상 패딩 영역 (1226, 1246)은 각 참조 픽처 (1222, 1242) 내 영역으로 간주될 수 있다.

[192] 따라서, 도 12의 리스트0 참조 블록 (1224)의 일부가 리스트0 참조 픽처 (1222)의 외부에 있으나, 리스트0 움직임 보상 패딩 영역 (1226)이 리스트0 참조 픽처 (1222) 내 영역으로 간주되는 바, 리스트0 참조 블록 (1224) 전부가 현재 블록 (1202)의 예측에 사용될 수 있다.

[193] 리스트1 참조 블록 (1244)은 그 전부가 리스트1 참조 픽처 (1242)의 외부에 있다. 그러나, 리스트1 움직임 보상 패딩 영역 (1246)이 리스트1 참조 픽처 (1242) 내 영역으로 간주되는 바, 실시 예에 따라, 리스트1 참조 블록 (1244) 일부가 현재 블록 (1202)의 예측에 사용될 수 있다.

- [194] 도 12에서, 움직임 보상 패딩 영역은 참조 픽처 내 영역으로 간주된다. 그러므로 도 9 내지 11의 실시 예는 움직임 보상 패딩 영역이 참조 픽처로 간주됨에 기초하여 적용될 수 있다. 따라서, 움직임 보상 패딩 방법이 적용될 경우, 예측에 의하여 참조되는 영역이 확대되면서, 양방향 예측의 효율이 증가될 수 있다.
- [195]
- [196] 도 13은 본 발명에 따른 확장 픽처의 생성 및 저장 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [197] 단계 1302에서, 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역이 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩된다.
- [198] 단계 1302는 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계, 움직임 벡터에 기초하여, 움직임 보상 패딩에 참조되는 움직임 보상 패딩 참조 픽처로부터 참조 블록을 결정하는 단계, 참조 블록으로부터 패딩 방향으로 인접한 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계 및 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처는 경계 블록의 복원에 참조된 참조 픽처를 의미한다.
- [199] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패딩 방향으로 상기 제1 패딩 거리 이내로 인접한 픽셀들을 포함하도록 결정될 수 있다.
- [200] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서, 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경우, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패딩 방향으로 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내로 인접한 픽셀들을 포함하도록 결정될 수 있다.
- [201] 일 실시 예에 따르면, 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계에 있어서, 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경우, 상기 움직임 보상 패딩 영역 중 움직임 보상 패딩 가능 영역이 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 의하여 패딩될 수 있다. 상기 움직임 보상 패딩 가능 영역은 상기 움직임 보상 패딩 영역 내에서 상기 현재 픽처의 경계로부터 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내의 영역으로 결정될 수 있다. 또한, 상기 움직임 보상 패딩 영역 중 움직임 보상 패딩 가능 영역이 아닌 영역은 상기 움직임 보상 패딩 가능 영역의 픽셀 값에 기초하여 패딩될 수 있다.
- [202] 일 실시 예에 따르면, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 움직임 보상 패딩 영역은 상기 현재 픽처의 경계에 인접한 픽셀 값에 따

라 패딩된다. 예를 들어, 상기 경계 블록이 화면 내 예측된 경우, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터가 추출되지 않는다.

- [203] 일 실시 예에 따르면, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계는, 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 현재 픽처의 시간적 대응 참조 픽처로부터 상기 경계 블록의 위치에 대응되는 시간적 주변 블록을 결정하는 단계 및 상기 시간적 주변 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [204] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 패딩 거리는, 부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 또는 상기 제1 패딩 거리는, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 중 하나로 결정될 수 있다.
- [205] 단계 1304에서, 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역이 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩된다.
- [206] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 패딩 거리는, 부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.
- [207] 단계 1306에서, 현재 픽처, 움직임 보상 패딩 영역, 및 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처가 생성된다. 그리고 확장 픽처가 메모리에 저장된다.
- [208] 일 실시 예에 따르면, 상기 확장 픽처의 크기는, 상기 제1 패딩 거리의 값에 상관없이, 상기 현재 픽처의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [209] 상기 확장 픽처의 생성 및 저장 방법은 영상 복호화 방법 및 영상 부호화 방법에 적용될 수 있다.
- [210]
- [211] 도 14는 본 발명에 따른 양방향 화면 간 예측 방법의 일 실시 예를 나타낸다.
- [212] 단계 1402에서, 현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처가 결정된다.
- [213] 단계 1404에서, 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록이 결정된다.
- [214] 단계 1406에서, 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록이 예측된다.
- [215] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부 또는 전부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 현재 블록은 상기 제2 참조 블록에 기초하여 예측될 수 있다.

- [216] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함된 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제1 영역은 상기 제1 참조 블록과 상기 제2 참조 블록의 픽셀들의 가중 평균으로 결정될 수 있다. 그리고 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함되지 않은 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제2 영역은 상기 제2 참조 블록에만 기초하여 예측될 수 있다.
- [217] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부를 판단함에 있어서, 상기 제1 참조 픽처의 제1 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제1 참조 픽처로 간주되고, 상기 제2 참조 픽처의 제2 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제2 참조 픽처로 간주될 수 있다.
- [218] 상기 양방향 화면 간 예측 방법은 영상 복호화 방법 및 영상 부호화 방법에 적용될 수 있다.
- [219]
- [220] 도 15는 본 발명에 따른 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시적으로 나타내는 도면이다.
- [221] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예가 적용된 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [222] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, CCTV 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, CCTV 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수도 있다.
- [223] 상기 비트스트림은 본 발명의 실시예가 적용된 영상 부호화 방법 및/또는 영상 부호화 장치에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [224] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기반하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가 있는지를 알려주는 매개체 역할을 할 수 있다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송할 수 있다. 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 수행할 수 있다.
- [225] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 경우, 상기

컨텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.

- [226] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트폰(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), 클래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [227] 상기 컨텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [228]
- [229] 상기의 실시 예들은 부호화 장치 및 복호화 장치에서 동일한 방법 또는 상응하는 방법으로 수행될 수 있다. 또한, 상기 실시 예들 중 적어도 하나 혹은 적어도 하나의 조합을 이용해서 영상을 부호화/복호화할 수 있다.
- [230] 상기 실시 예들이 적용되는 순서는 부호화 장치와 복호화 장치에서 상이할 수 있다. 또는, 상기 실시 예들이 적용되는 순서는 부호화 장치와 복호화 장치에서 동일할 수 있다.
- [231] 상기 실시 예들은 휘도 및 색차 신호 각각에 대하여 수행될 수 있다. 또는, 휘도 및 색차 신호에 대한 상기 실시예들이 동일하게 수행될 수 있다.
- [232] 상기 실시 예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [233] 상기 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [234] 상기 실시예에 따른 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림은 비 일시적인 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 비 일시적인 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 저장되는 비트스트림은 상기 실시예에 따른 복호화 방법에 의해 복호화될 수 있다.

- [235] 여기서, 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [236] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [237] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [238] 본 발명은 영상을 부호화/복호화하는 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 영상 복호화 방법에 있어서,
 현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을
 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단
 계;
 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적
 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라
 패딩하는 단계; 및
 상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으
 로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 영상 복호화
 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 움직임 보상 패딩 영역을 패딩하는 단계는,
 상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계;
 상기 움직임 벡터에 기초하여, 움직임 보상 패딩에 참조되는 움직임 보상
 패딩 참조 픽처로부터 참조 블록을 결정하는 단계;
 상기 참조 블록으로부터 패딩 방향으로 인접한 움직임 보상 패딩 참조 블
 록을 결정하는 단계; 및
 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역
 을 패딩하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서,
 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패
 딩 방향으로 상기 제1 패딩 거리 이내로 인접한 픽셀들을 포함하도록 결
 정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록을 결정하는 단계에 있어서,
 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의
 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경우, 상
 기 움직임 보상 패딩 참조 블록은 상기 참조 블록의 경계로부터 상기 패딩
 방향으로 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내로 인접한 픽셀들을
 포함하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 기초하여 상기 움직임 보상 패딩 영역
 을 패딩하는 단계에 있어서,
 상기 참조 블록의 경계와 상기 움직임 보상 패딩 참조 픽처의 경계 간의
 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리가 상기 제1 패딩 거리보다 작은 경

우, 상기 움직임 보상 패딩 영역 중 상기 현재 픽처의 경계로부터 상기 움직임 보상 패딩 참조 가능 거리 이내의 움직임 보상 패딩 가능 영역이 상기 움직임 보상 패딩 참조 블록에 의하여 패딩되고,
상기 움직임 보상 패딩 영역 중 움직임 보상 패딩 가능 영역이 아닌 영역은 상기 움직임 보상 패딩 가능 영역의 픽셀 값에 기초하여 패딩되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 영상 복호화 방법은,
상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 움직임 보상 패딩 영역은 상기 현재 픽처의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계는,
상기 경계 블록으로부터 움직임 벡터를 추출할 수 없는 경우, 상기 현재 픽처의 시간적 대응 참조 픽처로부터 상기 경계 블록의 위치에 대응되는 시간적 주변 블록을 결정하는 단계; 및
상기 시간적 주변 블록으로부터 움직임 벡터를 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 패딩 거리는,
부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 제1 패딩 거리는,
2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 중 하나로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 제2 패딩 거리는,
부호화 단위의 최대 크기, 상기 현재 픽처의 크기, 상기 경계 블록의 크기 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 확장 픽처의 크기는,
상기 제1 패딩 거리의 값에 상관없이, 상기 현재 픽처의 크기에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 12] 영상 부호화 방법에 있어서,

현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계;

상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계; 및

상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법.

[청구항 13] 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 저장한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 있어서,
상기 영상 부호화 방법은,
현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계;
상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계; 및
상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 기록매체.

[청구항 14] 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 전송하는 비트스트림 전송 방법에 있어서,
상기 영상 부호화 방법에 기초하여 영상을 부호화하는 단계; 및
상기 부호화된 영상이 포함된 비트스트림을 전송하는 단계를 포함하고,
상기 영상 부호화 방법은,
현재 픽처의 경계로부터 제1 패딩 거리 이내의 움직임 보상 패딩 영역을 현재 픽처의 경계에 인접한 경계 블록의 움직임 벡터에 따라 패딩하는 단계;
상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계로부터 제2 패딩 거리 이내의 반복적 패딩 영역을 상기 움직임 보상 패딩 영역의 경계에 인접한 픽셀 값에 따라 패딩하는 단계; 및
상기 현재 픽처, 상기 움직임 보상 패딩 영역, 및 상기 반복적 패딩 영역으로 구성된 확장 픽처를 메모리에 저장하는 단계를 포함하는 비트스트림 전송 방법.

[청구항 15] 영상 복호화 방법에 있어서,
현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계;

상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계; 및

상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함하는 영상 복호화 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 현재 블록을 예측하는 단계에 있어서,
상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부 또는 전부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 현재 블록은 상기 제2 참조 블록에 기초하여 예측되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 제1 참조 블록의 픽셀들의 일부가 상기 제1 참조 픽처에 포함되어 있지 않고, 상기 제2 참조 블록의 픽셀들은 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함된 경우, 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함된 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제1 영역은 상기 제1 참조 블록과 상기 제2 참조 블록의 픽셀들의 가중 평균으로 결정되고, 상기 제1 참조 블록에서 상기 제1 참조 픽처에 포함되지 않은 픽셀들의 위치에 대응되는 상기 현재 블록의 제2 영역은 상기 제2 참조 블록에만 기초하여 예측되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 18] 제15항에 있어서,
상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부를 판단함에 있어서, 상기 제1 참조 픽처의 제1 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제1 참조 픽처로 간주되고, 상기 제2 참조 픽처의 제2 움직임 보상 패딩 영역은 상기 제2 참조 픽처로 간주되는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

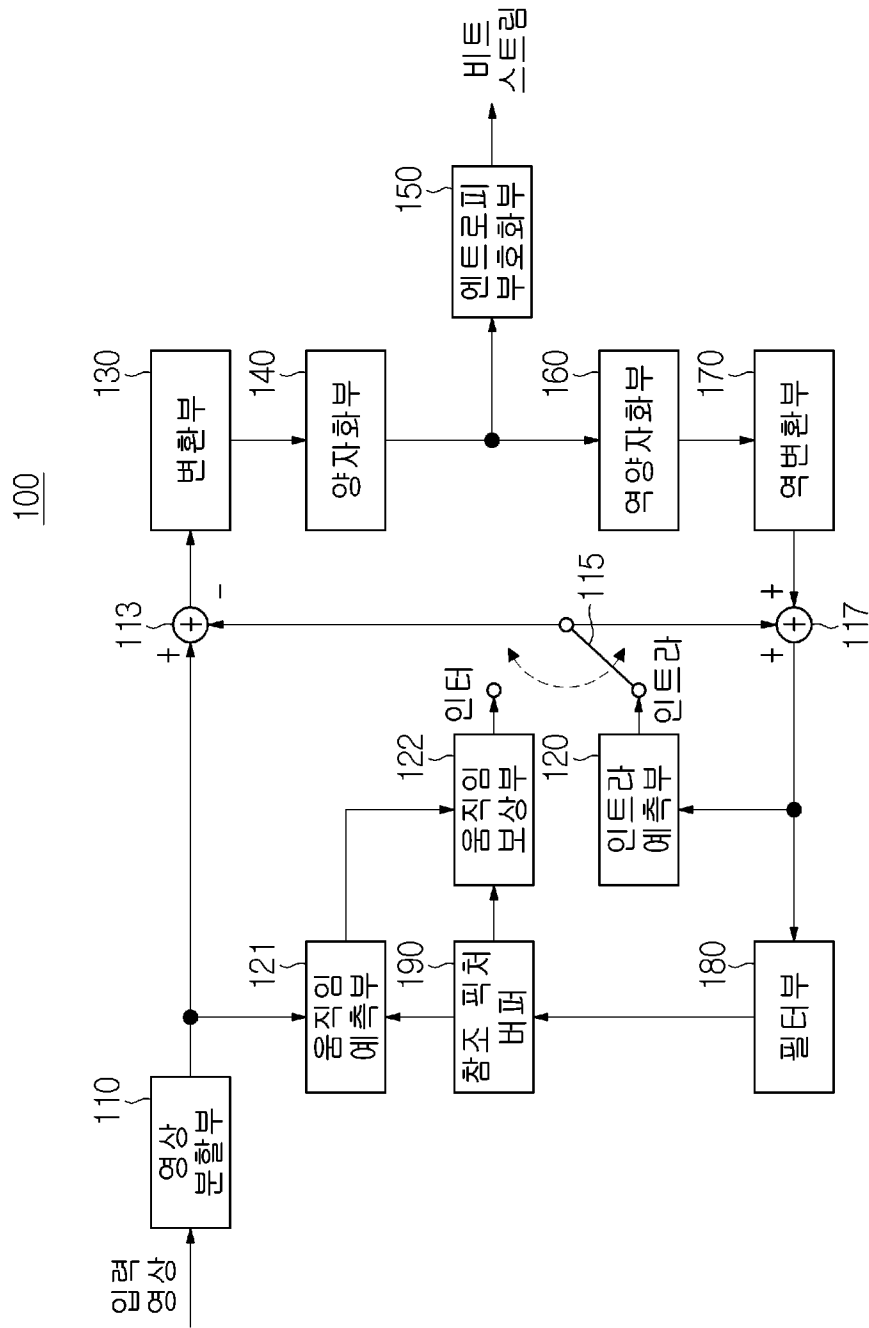
[청구항 19] 영상 부호화 방법에 있어서,
현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계;
상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계; 및
상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에

전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법.

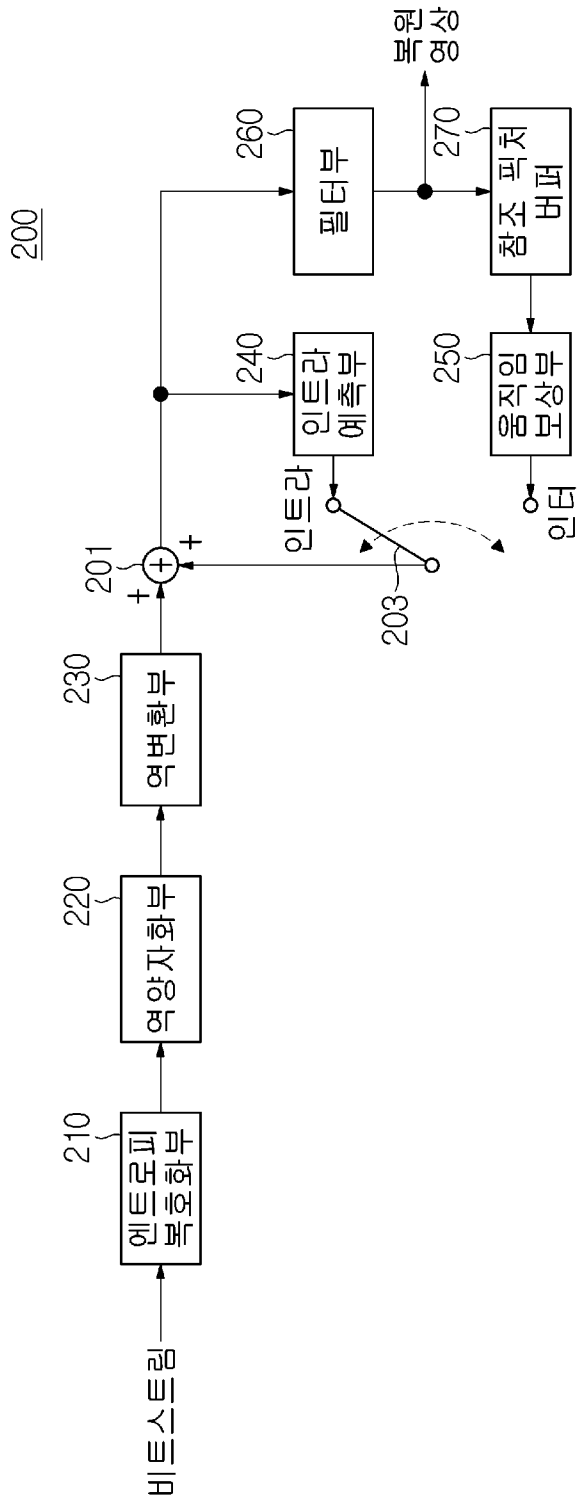
[청구항 20] 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 저장한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 있어서,
영상 부호화 방법에 있어서,
현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계;
상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계; 및
상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함하는 기록매체.

[청구항 21] 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 전송하는 비트스트림 전송 방법에 있어서,
상기 영상 부호화 방법에 기초하여 영상을 부호화하는 단계; 및
상기 부호화된 영상이 포함된 비트스트림을 전송하는 단계를 포함하고,
상기 영상 부호화 방법은,
현재 픽처의 현재 블록을 예측하기 위하여, 현재 픽처가 참조하는 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처를 결정하는 단계;
상기 현재 블록의 제1 움직임 벡터 및 제2 움직임 벡터에 따라, 상기 제1 참조 픽처 및 상기 제2 참조 픽처로부터, 각각 제1 참조 블록 및 제2 참조 블록을 결정하는 단계; 및
상기 제1 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제1 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부 및 상기 제2 참조 블록의 모든 픽셀들이 상기 제2 참조 픽처에 전부 포함되었는지 여부에 따라 상기 제1 참조 블록 및 상기 제2 참조 블록 중 적어도 하나를 이용하여 상기 현재 블록을 예측하는 단계를 포함하는 비트스트림 전송 방법.

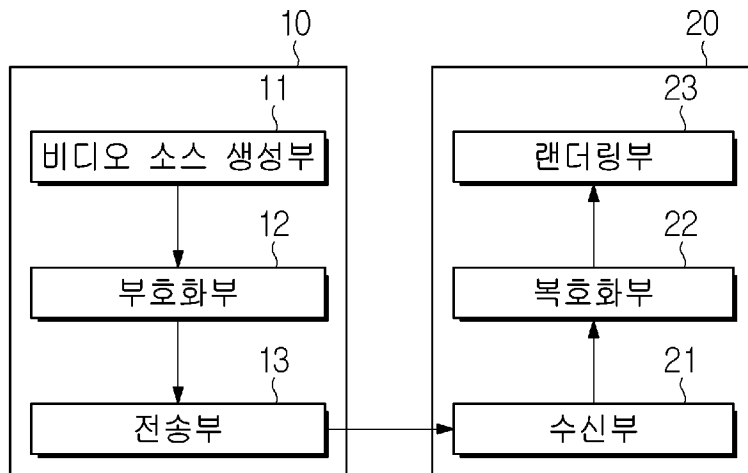
[도 1]



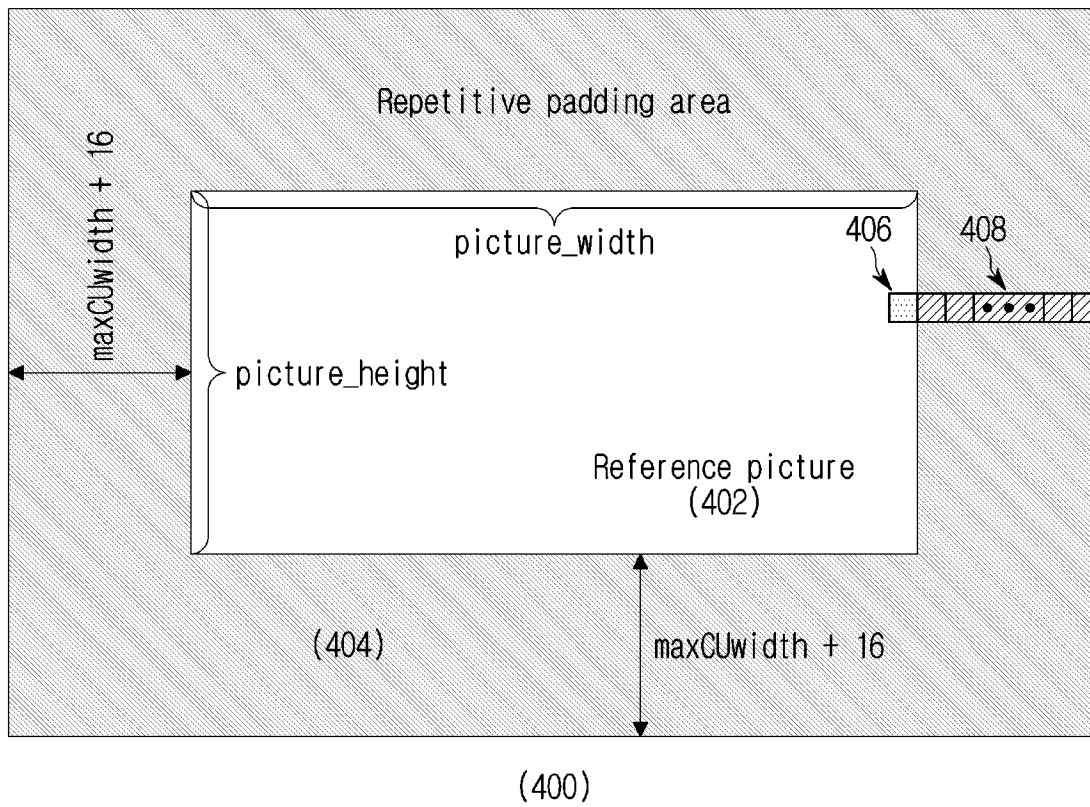
[도2]



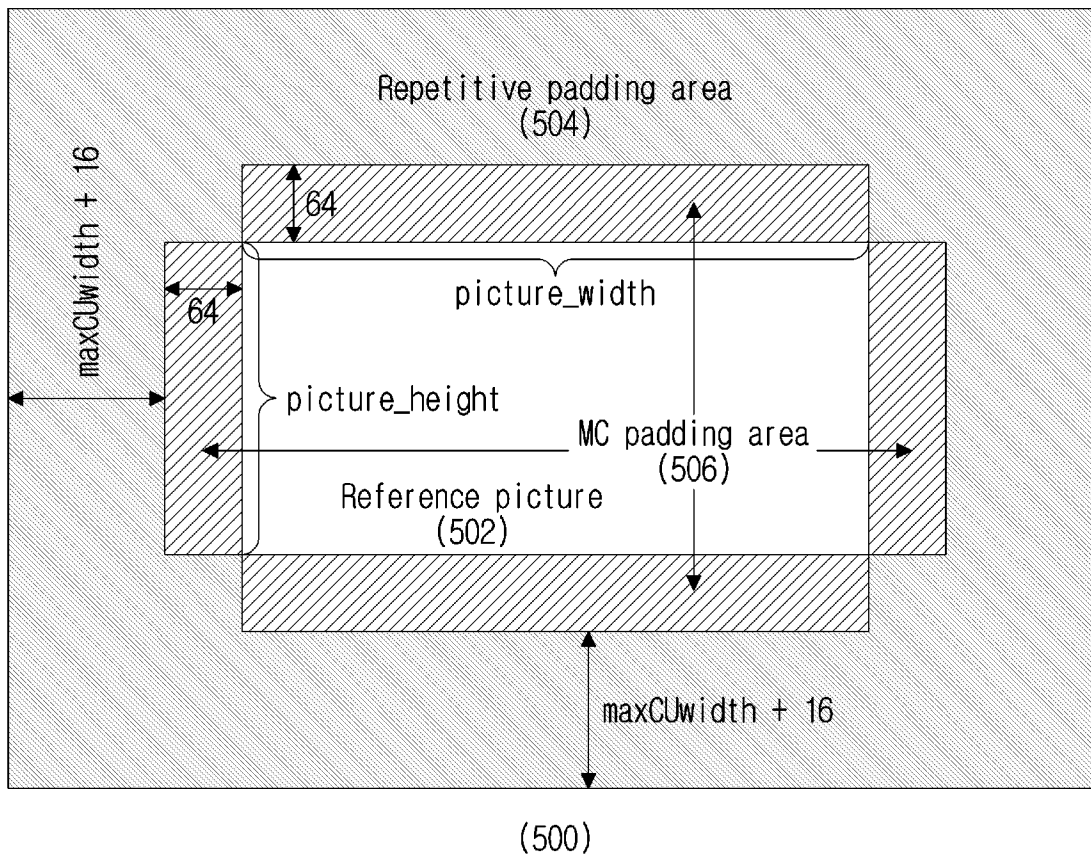
[도3]



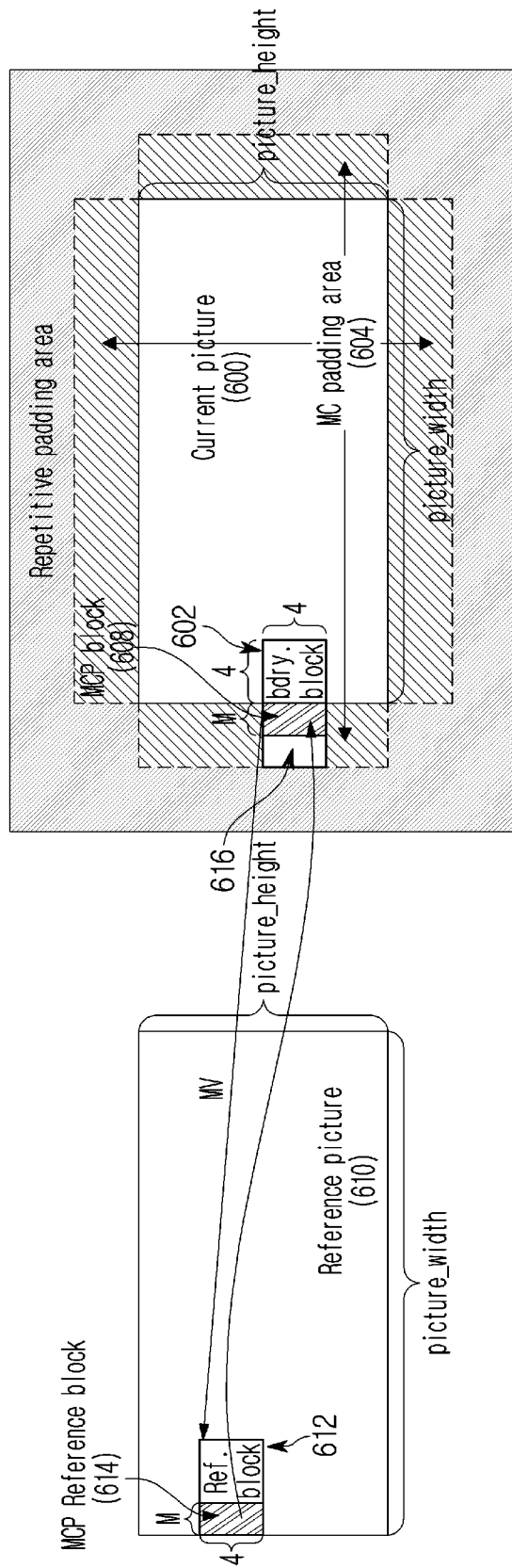
[도4]



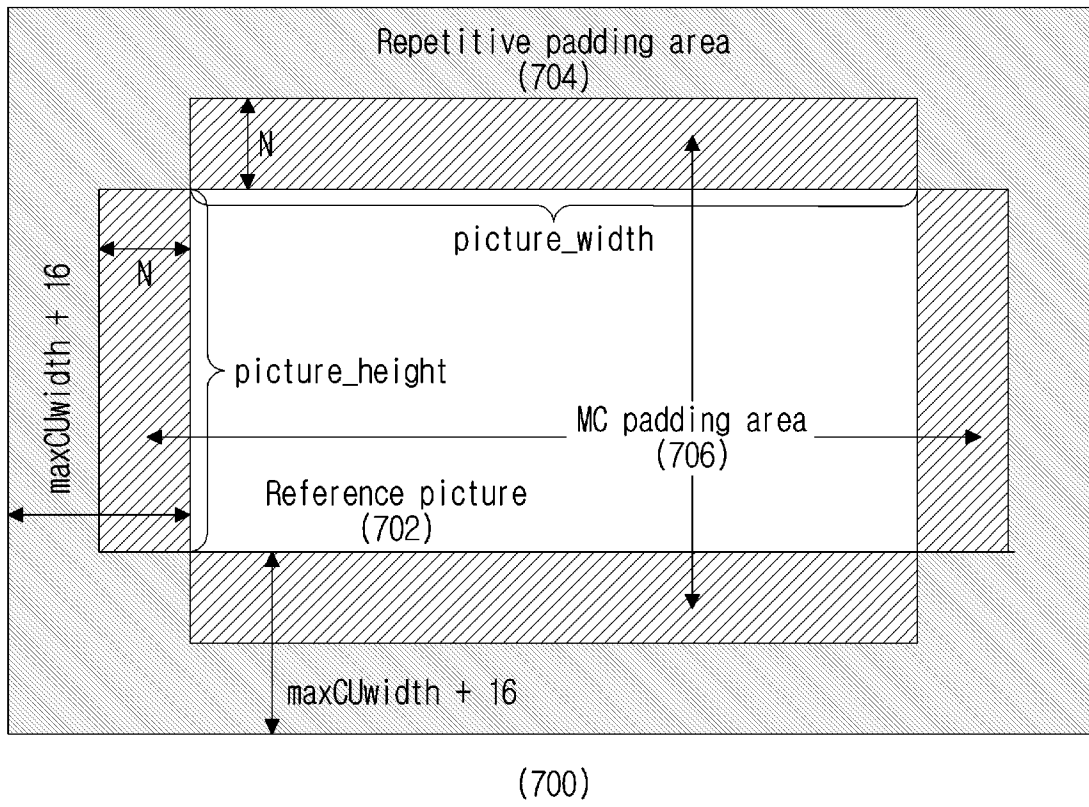
[도5]



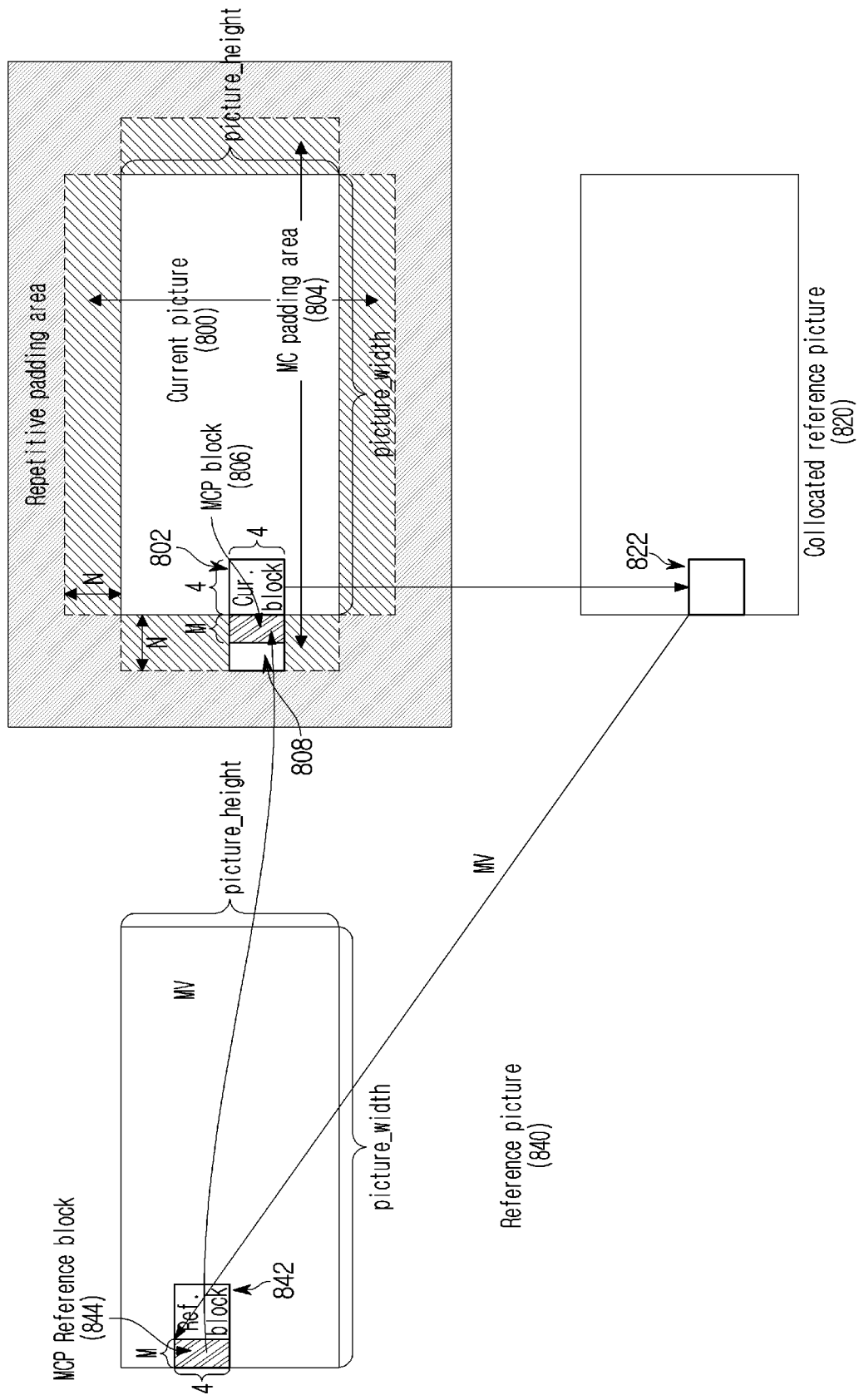
[도6]



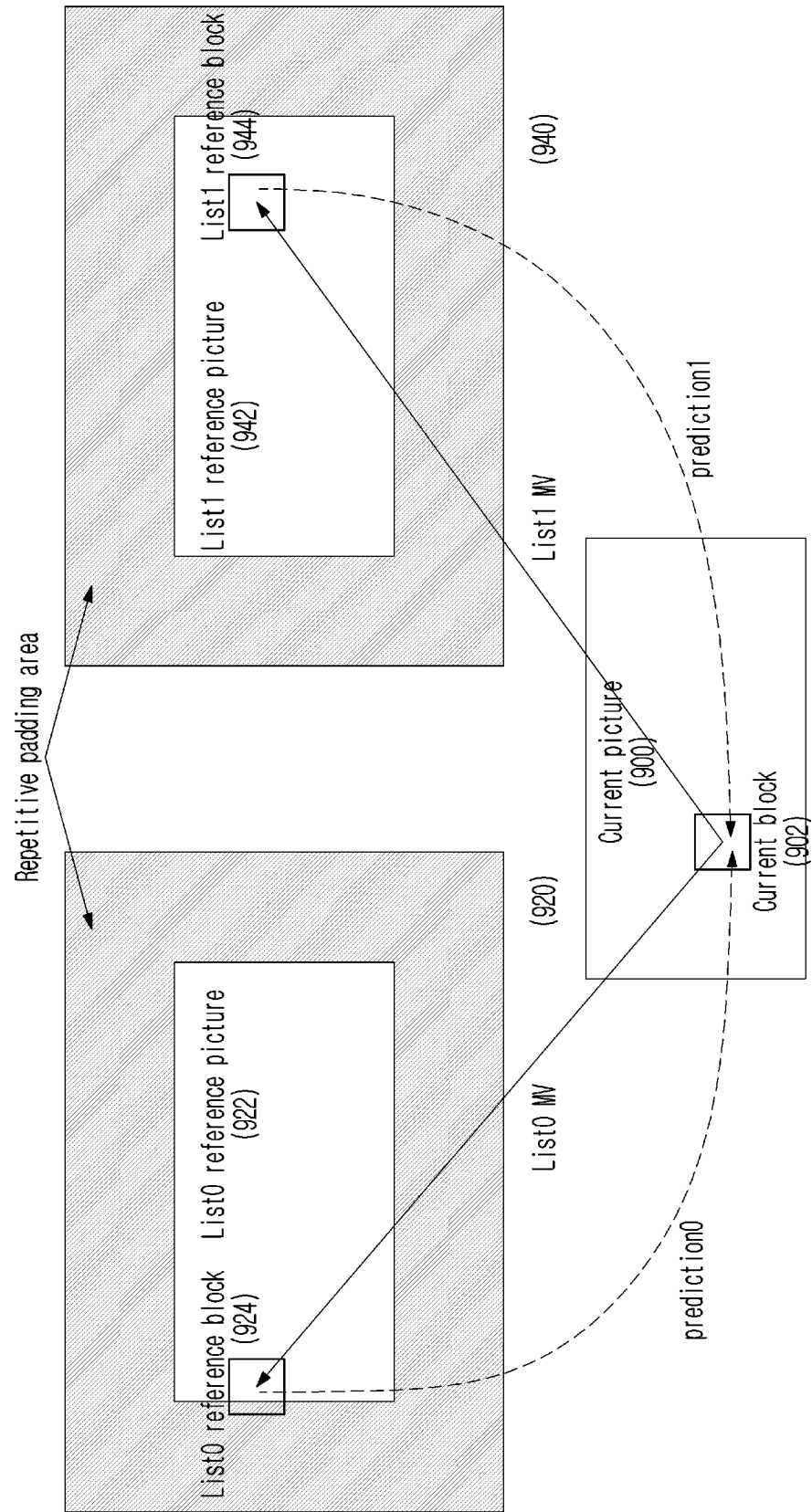
[도7]



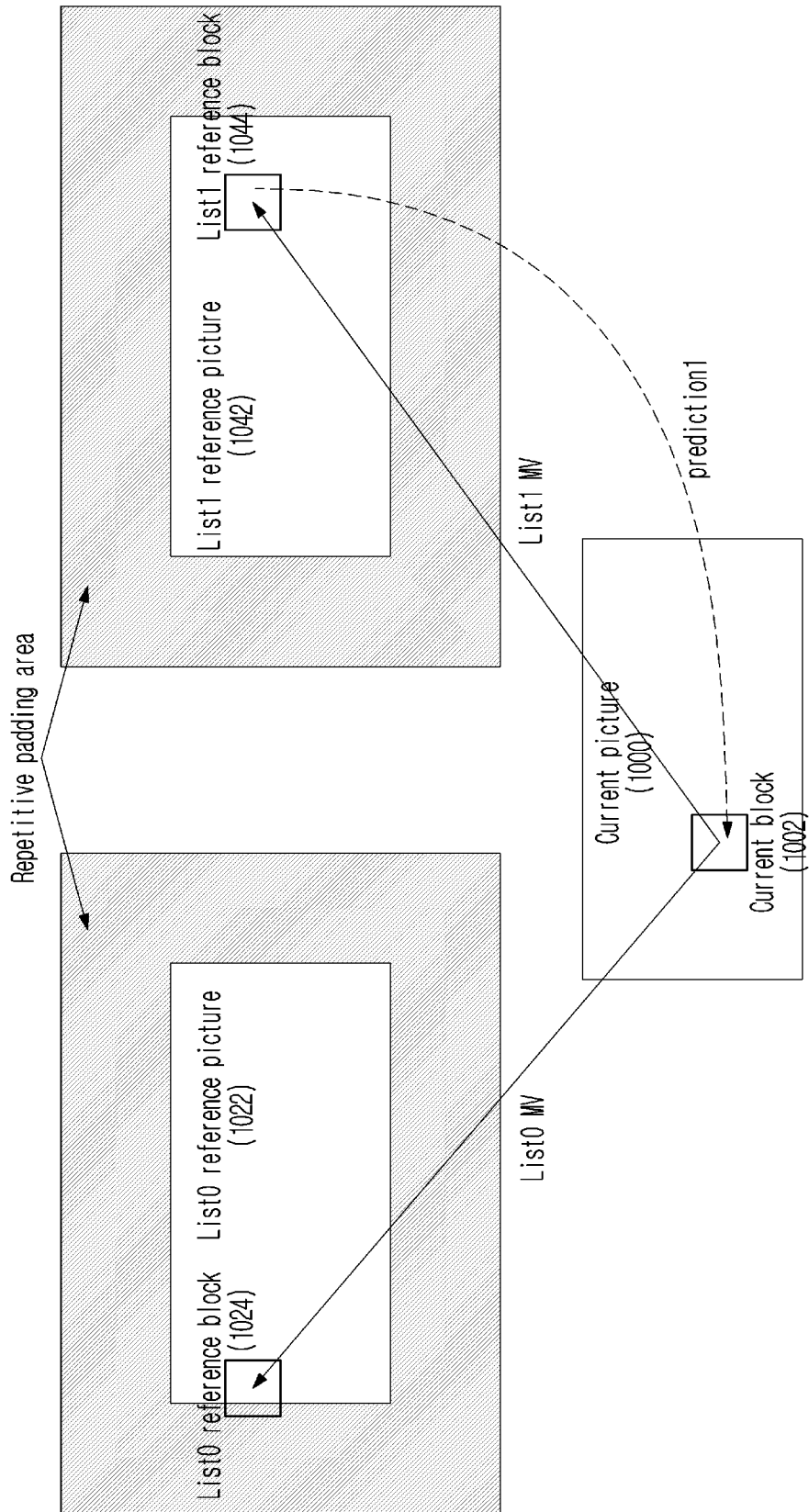
[도8]



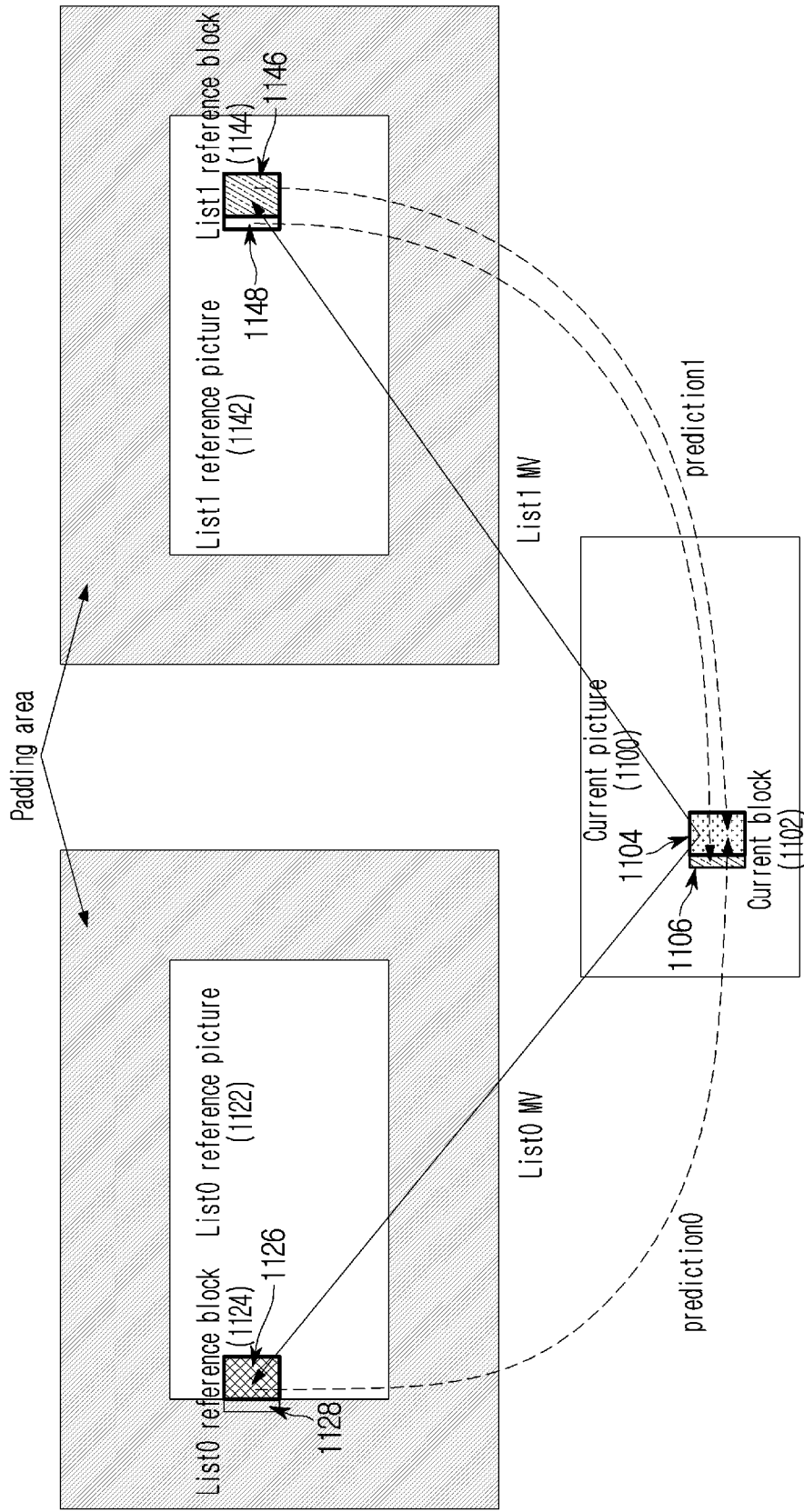
[도9]



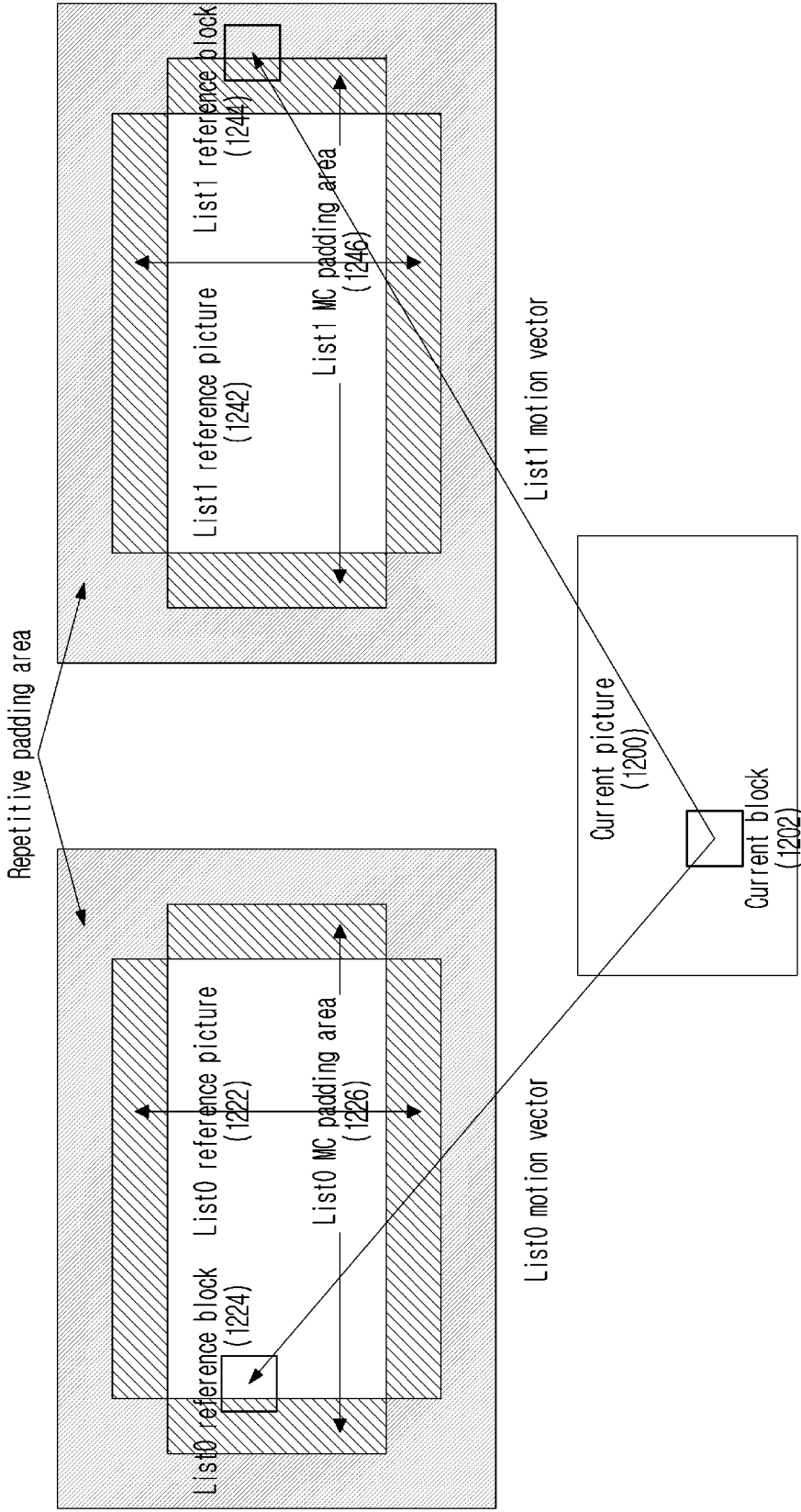
[도10]



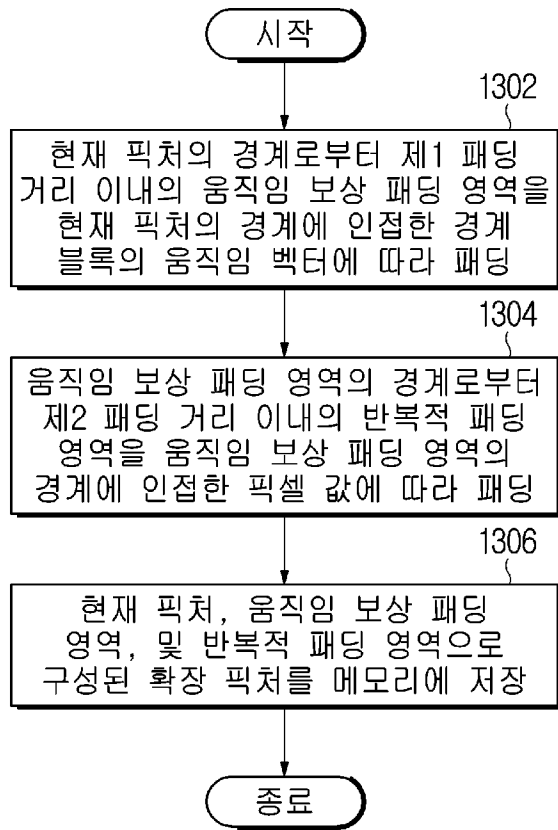
[도11]



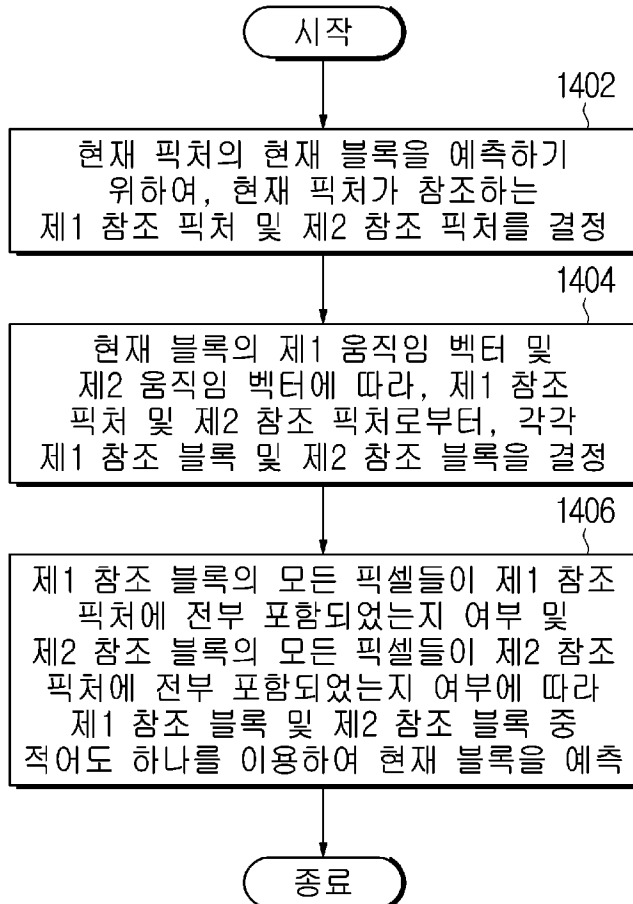
[도12]



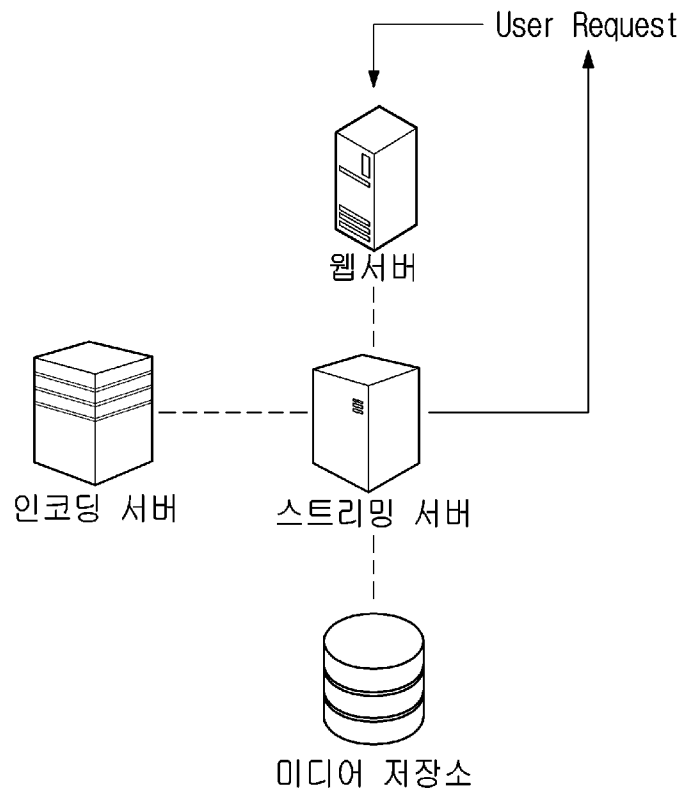
[도13]



[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/007749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 19/563(2014.01)i; H04N 19/573(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/423(2014.01)i; H04N 19/184(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 19/563(2014.01); H04N 13/15(2018.01); H04N 13/161(2018.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/43(2014.01);
H04N 19/44(2014.01); H04N 19/51(2014.01); H04N 19/82(2014.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 복호화(decoding), 패딩(padding), 경계(boundary), 움직임(motion), 보상(compensation), 거리(distance), 벡터(vector)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0086720 A (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 08 July 2021 (2021-07-08) See paragraphs [0076], [0108], [0140], [0160], [0219], [0221], [0253], [0276], [0278], [0288], [0327], [0351] and [0412]-[0415]; and figures 6 and 9.	1-21
Y	ZHANG, Zhi et al. EE2-related: Motion compensation boundary padding. JVET-Z0130-v5, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29, 26th Meeting, by teleconference. pp. 1-5, 26 April 2022. See pages 1-3; and figures 1-2.	1-21
A	US 2020-0221109 A1 (TENCENT AMERICA LLC) 09 July 2020 (2020-07-09) See paragraphs [0160]-[0161]; and claims 1-13.	1-21
A	KR 10-2020-0110213 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 23 September 2020 (2020-09-23) See claims 1-12.	1-21
A	KR 10-2007-0007380 A (QUALCOMM INCORPORATED) 15 January 2007 (2007-01-15) See claims 1-5.	1-21

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

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 September 2023

Date of mailing of the international search report

06 September 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/007749

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2021-0086720	A	08 July 2021	CN	108886620	A	23 November 2018
				CN	108886620	B	26 August 2022
				EP	3434019	A1	30 January 2019
				JP	2019-513320	A	23 May 2019
				JP	6644903	B2	12 February 2020
				KR	10-2018-0124972	A	21 November 2018
				KR	10-2567284	B1	14 August 2023
				US	10863182	B2	08 December 2020
				US	2019-0082184	A1	14 March 2019
				WO	2017-162912	A1	28 September 2017
US	2020-0221109	A1	09 July 2020	CN	113273199	A	17 August 2021
				CN	113273199	B	01 November 2022
				EP	3906686	A1	10 November 2021
				US	11240518	B2	01 February 2022
				WO	2020-142759	A1	09 July 2020
KR	10-2020-0110213	A	23 September 2020	CN	113924784	A	11 January 2022
				US	2021-0368191	A1	25 November 2021
				WO	2020-184999	A1	17 September 2020
KR	10-2007-0007380	A	15 January 2007	CN	100981531	A	13 June 2007
				CN	100981531	B	04 July 2012
				EP	1747677	A2	31 January 2007
				JP	2011-155671	A	11 August 2011
				JP	5226818	B2	03 July 2013
				KR	10-0881037	B1	05 February 2009
				US	2005-0265450	A1	01 December 2005
				US	8320464	B2	27 November 2012
				WO	2005-109896	A2	17 November 2005
				WO	2005-109896	A3	18 May 2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/563(2014.01)i; H04N 19/573(2014.01)i; H04N 19/176(2014.01)i; H04N 19/423(2014.01)i; H04N 19/184(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/563(2014.01); H04N 13/15(2018.01); H04N 13/161(2018.01); H04N 19/105(2014.01); H04N 19/43(2014.01);
H04N 19/44(2014.01); H04N 19/51(2014.01); H04N 19/82(2014.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 복호화(decoding), 패딩(padding), 경계(boundary), 움직임(motion), 보상(compensation), 거리(distance), 벡터(vector)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0086720 A (노키아 테크놀로지스 오와이) 2021.07.08 단락 [0076], [0108], [0140], [0160], [0219], [0221], [0253], [0276], [0278], [0288], [0327], [0351], [0412]-[0415]; 및 도면 6, 9	1-21
Y	ZHI ZHANG 등, 'EE2-related: Motion compensation boundary padding', JVET-Z0130-v5, Joint Video Experts Team (JVET) of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29, 26th Meeting, by teleconference, 페이지 1-5, 2022.04.26 페이지 1-3; 및 도면 1-2	1-21
A	US 2020-0221109 A1 (TENCENT AMERICA LLC) 2020.07.09 단락 [0160]-[0161]; 및 청구항 1-13	1-21
A	KR 10-2020-0110213 A (현대자동차주식회사 등) 2020.09.23 청구항 1-12	1-21
A	KR 10-2007-0007380 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2007.01.15 청구항 1-5	1-21

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

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

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2023년09월05일(05.09.2023)

국제조사보고서 발송일

2023년09월06일(06.09.2023)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0086720 A	2021/07/08	CN 108886620 A	2018/11/23
		CN 108886620 B	2022/08/26
		EP 3434019 A1	2019/01/30
		JP 2019-513320 A	2019/05/23
		JP 6644903 B2	2020/02/12
		KR 10-2018-0124972 A	2018/11/21
		KR 10-2567284 B1	2023/08/14
		US 10863182 B2	2020/12/08
		US 2019-0082184 A1	2019/03/14
		WO 2017-162912 A1	2017/09/28
US 2020-0221109 A1	2020/07/09	CN 113273199 A	2021/08/17
		CN 113273199 B	2022/11/01
		EP 3906686 A1	2021/11/10
		US 11240518 B2	2022/02/01
		WO 2020-142759 A1	2020/07/09
KR 10-2020-0110213 A	2020/09/23	CN 113924784 A	2022/01/11
		US 2021-0368191 A1	2021/11/25
		WO 2020-184999 A1	2020/09/17
KR 10-2007-0007380 A	2007/01/15	CN 100981531 A	2007/06/13
		CN 100981531 B	2012/07/04
		EP 1747677 A2	2007/01/31
		JP 2011-155671 A	2011/08/11
		JP 5226818 B2	2013/07/03
		KR 10-0881037 B1	2009/02/05
		US 2005-0265450 A1	2005/12/01
		US 8320464 B2	2012/11/27
		WO 2005-109896 A2	2005/11/17
		WO 2005-109896 A3	2006/05/18