

명세서

발명의 명칭: 경계 강도를 결정하여 디블록킹 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 전송하는 방법 기술분야

- [1] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 경계 강도를 결정하여 디블록킹 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 본 개시의 영상 부호화 방법/장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법에 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 증가하게 된다. 전송되는 정보량 또는 비트량의 증가는 전송 비용과 저장 비용의 증가를 초래한다.
- [3] 이에 따라, 고해상도, 고품질 영상의 정보를 효과적으로 전송하거나 저장하고, 재생하기 위한 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시는 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [5] 또한, 본 개시는 디블록킹 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 또한, 본 개시는 디블록킹 필터링을 수행하기 위해 디블록킹 필터링의 경계 강도를 결정하는 영상 부호화/복호화하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

- [11] 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 방법은, 복원 픽처를 획득하는 단계, 상기 복원 픽처 내 디블록킹 필터링의 타겟 경계(target boundary)를 결정하는 단계, 상기 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 단계 및 상기 경계 강도에 기초하여 상기 타겟 경계에 디블록킹 필터링을 적용하는 단계를 포함하고, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행되는지의 여부에 기반하여 결정되고, 상기 조인트 CbCr 잔차 부호화는 크로마 Cb 성분 및 크로마 Cr 성분에 대한 잔차 샘플들을 단일 변환 블록으로 부호화하는 것에 해당될 수 있다.
- [12] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계에 인접한 블록에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행되는지의 여부는 상기 인접한 블록에 대해 시그널링되는 제1 플래그에 기반하여 결정될 수 있다.
- [13] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 여부에 더 기반하여 결정될 수 있다.
- [14] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계에 인접한 블록이 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 여부는 상기 인접한 블록에 대해 시그널링되는 제2 플래그에 기반하여 결정될 수 있다.
- [15] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들에 대한 두개의 제1 플래그 및 두개의 제2 플래그의 합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [16] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 합이 0보다 큰 경우, 상기 경계 강도는 1로 결정될 수 있다.
- [17] 본 개시에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 루마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 여부에 기반하여 결정될 수 있다.
- [18] 본 개시의 다른 양상에 따른 영상 복호화 장치는, 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 복원 픽처를 획득하고, 상기 복원 픽처 내 디블록킹 필터링의 타겟 경계(target boundary)를 결정하고, 상기 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하고, 상기 경계 강도에 기초하여 상기 타겟 경계에 디블록킹 필터링을 적용하는 단계를 포함하되, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나에 대해 조인트

CbCr 잔차 부호화가 수행되는지의 여부에 기반하여 결정되고, 상기 조인트 CbCr 잔차 부호화는 크로마 Cb 성분 및 크로마 Cr 성분에 대한 잔차 샘플들을 단일 변환 블록으로 부호화하는 것에 해당될 수 있다.

- [19] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 영상 부호화 방법은, 복원 픽처를 생성하는 단계, 상기 복원 픽처 내 디블록킹 필터링의 타겟 경계(target boundary)를 결정하는 단계, 상기 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 단계 및 상기 경계 강도에 기초하여 상기 타겟 경계에 디블록킹 필터링을 적용하는 단계를 포함하고, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행되는지의 여부에 기반하여 결정되고, 상기 조인트 CbCr 잔차 부호화는 크로마 Cb 성분 및 크로마 Cr 성분에 대한 잔차 샘플들을 단일 변환 블록으로 부호화하는 것에 해당될 수 있다.
- [20] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계에 인접한 블록에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행되는지의 여부는 상기 인접한 블록에 대해 시그널링되는 제1 플래그에 기반하여 결정될 수 있다.
- [21] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들 중 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 여부에 더 기반하여 결정될 수 있다.
- [22] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계에 인접한 블록이 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 여부는 상기 인접한 블록에 대해 시그널링되는 제2 플래그에 기반하여 결정될 수 있다.
- [23] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 타겟 경계가 변환 블록 경계이고, 상기 복원 픽처의 색 성분이 크로마 성분인 경우, 상기 경계 강도는 상기 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들에 대한 두개의 제1 플래그 및 두개의 제2 플래그의 합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [24] 본 개시에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 합이 0보다 큰 경우, 상기 경계 강도는 1로 결정될 수 있다.
- [25] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 전송 방법은, 본 개시의 영상 부호화 장치 또는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 전송할 수 있다.
- [26] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 본 개시의 영상 부호화 방법 또는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [27] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [28] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [29] 또한, 본 개시에 따르면, 디블록킹 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [30] 또한, 본 개시에 따르면, 디블록킹 필터링을 수행하기 위해 디블록킹 필터링의 경계 강도를 결정하는 영상 부호화/복호화하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [31] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법이 제공될 수 있다.
- [32] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [33] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [34] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [36] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [37] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [38] 도 4는 본 개시에 따른 실시예가 적용 가능한 영상 복호화 절차의 개략적인 흐름도이다.
- [39] 도 5는 본 개시에 따른 실시예가 적용 가능한 영상 부호화 절차의 개략적인 흐름도이다.
- [40] 도 6은 본 개시에 따른 디블록킹 필터링을 설명하기 위한 순서도이다.
- [41] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [42] 도 8은 본 개시의 실시예와 관련된 변환 블록 내 신텍스 요소의 시그널링을 설명하기 위한 도면이다.
- [43] 도 9는 본 개시의 다른 일 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [44] 도 10은 본 개시의 다른 일 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.

- [45] 도 11은 본 개시의 다른 일실시에에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [46] 도 12는 본 개시에 따른 더블록킹 필터링에 기초한 부호화 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [47] 도 13은 본 개시에 따른 더블록킹 필터링에 기초한 복호화 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [48] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 더블록킹 필터링의 타겟 경계에 인접한 두 개의 블록 및 샘플들을 예시한 도면이다.
- [49] 도 15는 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [50] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [51] 본 개시의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [52] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [53] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [54] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.

- [55] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들을 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [56] 본 개시는 영상의 부호화 및 복호화에 관한 것으로서, 본 개시에서 사용되는 용어는, 본 개시에서 새롭게 정의되지 않는 한 본 개시가 속한 기술 분야에서 통용되는 통상의 의미를 가질 수 있다.
- [57] 본 개시에서 “픽처(picture)”는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)/서브픽처(subpicture)는 픽처의 일부를 구성하는 부호화 단위로서, 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일/서브픽처로 구성될 수 있다. 또한, 슬라이스/타일/서브픽처는 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다.
- [58] 본 개시에서 “픽셀(pixel)” 또는 “펠(pel)”은 하나의 픽처(또는 영상)를 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, 루마(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 크로마(chroma) 성분의 픽셀/픽셀 값만을 나타낼 수도 있다.
- [59] 본 개시에서 “유닛(unit)”은 영상 처리의 기본 단위를 나타낼 수 있다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 “샘플 어레이”, “블록(block)” 또는 “영역(area)” 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, $M \times N$ 블록은 M 개의 열과 N 개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [60] 본 개시에서 “현재 블록”은 “현재 코딩 블록”, “현재 코딩 유닛”, “부호화 대상 블록”, “복호화 대상 블록” 또는 “처리 대상 블록” 중 하나를 의미할 수 있다. 예측이 수행되는 경우, “현재 블록”은 “현재 예측 블록” 또는 “예측 대상 블록”을 의미할 수 있다. 변환(역변환)/양자화(역양자화)가 수행되는 경우, “현재 블록”은 “현재 변환 블록” 또는 “변환 대상 블록”을 의미할 수 있다. 필터링이 수행되는 경우, “현재 블록”은 “필터링 대상 블록”을 의미할 수 있다.
- [61] 또한, 본 개시에서 “현재 블록”은 크로마 블록이라는 명시적인 기제가 없는 한 “현재 블록의 루마 블록”을 의미할 수 있다. “현재 블록의 크로마 블록”은 명시적으로 “크로마 블록” 또는 “현재 크로마 블록”과 같이 크로마 블록이라는 명시적인 기제를 포함하여 표현될 수 있다.
- [62] 본 개시에서 “/”와 “,”는 “및/또는”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, “A/B”와 “A, B”는 “A 및/또는 B”로 해석될 수 있다. 또한, “A/B/C”와 “A, B, C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 하나”를 의미할 수 있다.

- [63] 본 개시에서 “또는”은 “및/또는”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, “A 또는 B”는, 1) “A” 만을 의미하거나 2) “B” 만을 의미하거나, 3) “A 및 B”를 의미할 수 있다. 또는, 본 개시에서 “또는”은 “추가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively)”를 의미할 수 있다.
- [64] 비디오 코딩 시스템 개요
- [65] 도 1은 본 개시에 따른 비디오 코딩 시스템을 도시한다.
- [66] 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.
- [67] 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.
- [68] 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.
- [69] 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.
- [70] 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.
- [71] 복호화부(22)는 부호화부(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 복호화할 수 있다.
- [72] 렌더링부(23)는 복호화된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [73] 영상 부호화 장치 개요
- [74] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [75] 도 2에 도시된 바와 같이, 영상 부호화 장치(100)는 영상 분할부(110), 감산부(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 가산부(155), 필터링부(160), 메모리(170), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함할 수 있다. 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)는 합쳐서 “예측부”라고 지칭될 수 있다. 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150)는 레지듀얼(residual) 처리부에 포함될 수 있다. 레지듀얼 처리부는 감산부(115)를 더 포함할 수도 있다.
- [76] 영상 부호화 장치(100)를 구성하는 복수의 구성부들의 전부 또는 적어도 일부는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어, 인코더 또는 프로세서)로 구현될 수 있다. 또한 메모리(170)는 DPB(decoded picture buffer)를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구현될 수 있다.
- [77] 영상 분할부(110)는 영상 부호화 장치(100)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)을 하나 이상의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다. 일 예로, 상기 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛(coding tree unit, CTU) 또는 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)을 QT/BT/TT (Quad-tree/binary-tree/ternary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할함으로써 획득될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 맵스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 코딩 유닛의 분할을 위해, 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 개시에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 최대 코딩 유닛을 분할하여 획득한 하위 맵스의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수도 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환 및/또는 복원 등의 절차를 포함할 수 있다. 다른 예로, 상기 코딩 절차의 처리 유닛은 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)일 수 있다. 상기 예측 유닛 및 상기 변환 유닛은 각각 상기 최종 코딩 유닛으로부터 분할 또는 파티셔닝될 수 있다. 상기 예측 유닛은 샘플 예측의 단위일 수 있고, 상기 변환 유닛은 변환 계수를 유도하는 단위 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 단위일

수 있다.

- [78] 예측부(인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185))는 처리 대상 블록(현재 블록)에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 현재 블록 또는 CU 단위로 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있다. 예측부는 현재 블록의 예측에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 예측에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [79] 인트라 예측부(185)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 상기 참조되는 샘플들은 인트라 예측 모드 및/또는 인트라 예측 기법에 따라 상기 현재 블록의 주변(neighbor)에 위치할 수 있고, 또는 떨어져서 위치할 수도 있다. 인트라 예측 모드들은 복수의 비방향성 모드와 복수의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 비방향성 모드는 예를 들어 DC 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 방향성 모드는 예측 방향의 세밀한 정도에 따라, 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드 또는 65개의 방향성 예측 모드를 포함할 수 있다. 다만, 이는 예시로서 설정에 따라 그 이상 또는 그 이하의 개수의 방향성 예측 모드들이 사용될 수 있다. 인트라 예측부(185)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.
- [80] 인터 예측부(180)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기반하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 참조 블록을 포함하는 참조 픽처와 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다. 상기 시간적 주변 블록은 동일 위치 참조 블록(collocated reference block), 동일 위치 CU(colCU) 등의 이름으로 불릴 수 있다. 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(180)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출하기 위하여 어떤 후보가 사용되는지를 지시하는 정보를 생성할 수 있다. 다양한 예측 모드를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 예를 들어 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 인터 예측부(180)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 레지듀얼 신호가 전송되지 않을 수

있다. 움직임 정보 예측(motion vector prediction, MVP) 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하고, 움직임 벡터 차분(motion vector difference) 및 움직임 벡터 예측자에 대한 지시자(indicator)를 부호화함으로써 현재 블록의 움직임 벡터를 시그널링할 수 있다. 움직임 벡터 차분은 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 차이를 의미할 수 있다.

- [81] 예측부는 후술하는 다양한 예측 방법 및/또는 예측 기법을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측부는 현재 블록의 예측을 위해 인트라 예측 또는 인터 예측을 적용할 수 있을 뿐 아니라, 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용할 수 있다. 현재 블록의 예측을 위해 인트라 예측과 인터 예측을 동시에 적용하는 예측 방법은 combined inter and intra prediction (CIIP)라고 불릴 수 있다. 또한, 예측부는 현재 블록의 예측을 위해 인트라 블록 카피(intra block copy, IBC)를 수행할 수도 있다. 인트라 블록 카피는 예를 들어 SCC(screen content coding) 등과 같이 게임 등의 콘텐츠 영상/동영상 코딩을 위하여 사용될 수 있다. IBC는 현재 블록으로부터 소정의 거리만큼 떨어진 위치의 현재 픽처 내 기록된 참조 블록을 이용하여 현재 블록을 예측하는 방법이다. IBC가 적용되는 경우, 현재 픽처 내 참조 블록의 위치는 상기 소정의 거리에 해당하는 벡터(블록 벡터)로서 부호화될 수 있다. IBC는 기본적으로 현재 픽처 내에서 예측을 수행하나, 현재 픽처 내에서 참조 블록을 도출하는 점에서, 인터 예측과 유사하게 수행될 수 있다. 즉 IBC는 본 개시에서 설명되는 인터 예측 기법들 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [82] 예측부를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 감산부(115)는 입력 영상 신호(원본 블록, 원본 샘플 어레이)로부터 예측부에서 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)를 감산하여 레지듀얼 신호(residual signal, 잔여 블록, 잔여 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 생성된 레지듀얼 신호는 변환부(120)로 전송될 수 있다.
- [83] 변환부(120)는 레지듀얼 신호에 변환 기법을 적용하여 변환 계수들(transform coefficients)을 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)을 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기반하여 획득되는 변환을 의미한다. 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.
- [84] 양자화부(130)는 변환 계수들을 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송할

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

- [85] 엔트로피 인코딩부(190)는 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 다양한 인코딩 방법을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 변환 계수들 외 비디오/이미지 복원에 필요한 정보들(예컨대 선택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(ex. 인코딩된 비디오/영상 정보)는 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)를 더 포함할 수 있다. 본 개시에서 언급된 시그널링 정보, 전송되는 정보 및/또는 선택스 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다.
- [86] 상기 비트스트림은 네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(190)로부터 출력된 신호를 전송하는 전송부(미도시) 및/또는 저장하는 저장부(미도시)가 영상 부호화 장치(100)의 내/외부 엘리먼트로서 구비될 수 있고, 또는 전송부는 엔트로피 인코딩부(190)의 구성요소로서 구비될 수도 있다.
- [87] 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 변환 계수들은 레지듀얼 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 변환 계수들에 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록 or 레지듀얼 샘플들)를 복원할 수 있다.
- [88] 가산부(155)는 복원된 레지듀얼 신호를 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원(reconstructed) 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을

거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

- [89] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(160)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(170), 구체적으로 메모리(170)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다. 필터링부(160)는 각 필터링 방법에 대한 설명에서 후술하는 바와 같이 필터링에 관한 다양한 정보를 생성하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전달할 수 있다. 필터링에 관한 정보는 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [90] 메모리(170)에 전송된 수정된 복원 픽처는 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 영상 부호화 장치(100)는 이를 통하여 인터 예측이 적용되는 경우, 영상 부호화 장치(100)와 영상 복호화 장치에서의 예측 미스매치를 피할 수 있고, 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [91] 메모리(170) 내 DPB는 인터 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 수정된 복원 픽처를 저장할 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 움직임 정보라도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(180)에 전달될 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.
- [92] 영상 복호화 장치 개요
- [93] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [94] 도 3에 도시된 바와 같이, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다. 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 “예측부”라고 지칭될 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부에 포함될 수 있다.
- [95] 영상 복호화 장치(200)를 구성하는 복수의 구성부들의 전부 또는 적어도 일부는 실시예에 따라 하나의 하드웨어 컴포넌트(예를 들어 디코더 또는 프로세서)로 구현될 수 있다. 또한 메모리(250)는 DPB를 포함할 수 있고, 디지털 저장 매체에 의하여 구현될 수 있다.
- [96] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림을 수신한 영상 복호화 장치(200)는 도 2의 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 프로세스에 대응하는 프로세스를 수행하여 영상을 복원할 수 있다. 예를 들어, 영상 복호화 장치(200)는 영상 부호화 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서

디코딩의 처리 유닛은 예를 들어 코딩 유닛일 수 있다. 코딩 유닛은 코딩 트리 유닛이거나 또는 최대 코딩 유닛을 분할하여 획득될 수 있다. 그리고, 영상 복호화 장치(200)를 통해 디코딩 및 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치(미도시)를 통해 재생될 수 있다.

- [97] 영상 복호화 장치(200)는 도 2의 영상 부호화 장치로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있다. 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 디코딩될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(예컨대, 비디오/영상 정보)를 도출할 수 있다. 상기 비디오/영상 정보는 어댑테이션 파라미터 세트(APS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS) 또는 비디오 파라미터 세트(VPS) 등 다양한 파라미터 세트에 관한 정보를 더 포함할 수 있다. 또한 상기 비디오/영상 정보는 일반 제한 정보(general constraint information)를 더 포함할 수 있다. 영상 복호화 장치는 영상을 디코딩하기 위해 상기 파라미터 세트에 관한 정보 및/또는 상기 일반 제한 정보를 추가적으로 이용할 수 있다. 본 개시에서 언급된 시그널링 정보, 수신되는 정보 및/또는 신택스 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩됨으로써 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 신택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 bin을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 블록 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/bin의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 bin(bin)의 발생 확률을 예측하여 bin의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/bin의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/bin의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265))로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수들 및 관련 파라미터 정보는 역양자화부(220)로 입력될 수 있다. 또한, 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 필터링에 관한 정보는 필터링부(240)로 제공될 수 있다. 한편, 영상 부호화 장치로부터 출력된 신호를 수신하는 수신부(미도시)가 영상 복호화 장치(200)의 내/외부 엘리먼트로서 추가적으로 구비될 수 있고, 또는 수신부는 엔트로피 디코딩부(210)의 구성요소로서 구비될 수도 있다.

- [98] 한편, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치는 비디오/영상/픽처 복호화 장치라고 불릴 수 있다. 상기 영상 복호화 장치는 정보 디코더(비디오/영상/픽처 정보 디코더) 및/또는 샘플 디코더(비디오/영상/픽처 샘플 디코더)를 포함할 수도

있다. 상기 정보 디코더는 엔트로피 디코딩부(210)를 포함할 수 있고, 상기 샘플 디코더는 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산부(235), 필터링부(240), 메모리(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [99] 역양자화부(220)에서는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 출력할 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 이 경우 상기 재정렬은 영상 부호화 장치에서 수행된 계수 스캔 순서에 기반하여 수행될 수 있다. 역양자화부(220)는 양자화 파라미터(예를 들어 양자화 스텝 사이즈 정보)를 이용하여 양자화된 변환 계수들에 대한 역양자화를 수행하고, 변환 계수들(transform coefficient)을 획득할 수 있다.
- [100] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득할 수 있다.
- [101] 예측부는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부는 엔트로피 디코딩부(210)로부터 출력된 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 상기 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 또는 인터 예측이 적용되는지 결정할 수 있고, 구체적인 인트라/인터 예측 모드(예측 기법)를 결정할 수 있다.
- [102] 예측부가 후술하는 다양한 예측 방법(기법)을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있음은 영상 부호화 장치(100)의 예측부에 대한 설명에서 언급된 바와 동일하다.
- [103] 인트라 예측부(265)는 현재 픽처 내의 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 인트라 예측부(185)에 대한 설명은 인트라 예측부(265)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [104] 인터 예측부(260)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기반하여 움직임 정보를 블록, 서브블록 또는 샘플 단위로 예측할 수 있다. 상기 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 상기 움직임 정보는 인터 예측 방향(L0 예측, L1 예측, Bi 예측 등) 정보를 더 포함할 수 있다. 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(260)는 주변 블록들을 기반으로 움직임 정보 후보 리스트를 구성하고, 수신한 후보 선택 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 움직임 벡터 및/또는 참조 픽처 인덱스를 도출할 수 있다. 다양한 예측 모드(기법)를 기반으로 인터 예측이 수행될 수 있으며, 상기 예측에 관한 정보는 상기 현재 블록에 대한 인터 예측의 모드(기법)를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [105] 가산부(235)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(260) 및/또는

인트라 예측부(265) 포함)로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 신호(복원 픽처, 복원 블록, 복원 샘플 어레이)를 생성할 수 있다. 스킵 모드가 적용된 경우와 같이 처리 대상 블록에 대한 레지듀얼이 없는 경우, 예측된 블록이 복원 블록으로 사용될 수 있다. 가산부(155)에 대한 설명은 가산부(235)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 가산부(235)는 복원부 또는 복원 블록 생성부라고 불릴 수 있다. 생성된 복원 신호는 현재 픽처 내 다음 처리 대상 블록의 인트라 예측을 위하여 사용될 수 있고, 후술하는 바와 같이 필터링을 거쳐서 다음 픽처의 인터 예측을 위하여 사용될 수도 있다.

- [106] 필터링부(240)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(240)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있고, 상기 수정된 복원 픽처를 메모리(250), 구체적으로 메모리(250)의 DPB에 저장할 수 있다. 상기 다양한 필터링 방법은 예를 들어, 디블록킹 필터링, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter), 양방향 필터(bilateral filter) 등을 포함할 수 있다.
- [107] 메모리(250)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인터 예측부(260)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 움직임 정보가 도출된(또는 디코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(260)에 전달할 수 있다. 메모리(250)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(265)에 전달할 수 있다.
- [108] 본 명세서에서, 영상 부호화 장치(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)에서 설명된 실시예들은 각각 영상 복호화 장치(200)의 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)에도 동일 또는 대응되도록 적용될 수 있다.
- [109] 영상 복호화/부호화 절차의 개요
- [110] 영상/비디오 코딩에 있어서, 영상/비디오를 구성하는 픽처는 일련의 디코딩 순서(decoding order)에 따라 인코딩/디코딩될 수 있다. 디코딩된 픽처의 출력 순서(output order)에 해당하는 픽처 순서(picture order)는 상기 디코딩 순서와 다르게 설정될 수 있으며, 이를 기반으로 인터 예측시 순방향 예측뿐 아니라 역방향 예측 또한 수행할 수 있다.
- [111] 도 4는 본 개시에 따른 실시예가 적용 가능한 영상 복호화 절차의 개략적인 흐름도이다.
- [112] 도 4에 도시된 각 절차는 도 3의 영상 복호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, 예컨대, 단계 S410은 영상 복호화 장치의 엔트로피 디코딩부(210)에서 수행될 수 있고, 단계 S420은 예측부(260, 265)에서 수행될 수

있고, 단계 S430은 레지듀얼 처리부(220, 230)에서 수행될 수 있고, 단계 S440은 가산부(235)에서 수행될 수 있고, 단계 S450은 필터링부(240)에서 수행될 수 있다. 단계 S410은 본 개시에서 설명된 정보 디코딩(파싱) 절차를 포함할 수 있고, 단계 S420은 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, 단계 S430은 본 개시에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, 단계 S440은 본 개시에서 설명된 블록/픽처 복원 절차를 포함할 수 있고, 단계 S450은 본 개시에서 설명된 인루프 필터링 절차를 포함할 수 있다.

- [113] 도 4를 참조하면, 영상 복호화 절차는 개략적으로 비트스트림으로부터 (디코딩을 통한) 영상/비디오 정보를 획득하는 절차(S410), 영상(픽처) 복원 절차(S420~S440) 및 복원된 영상(픽처)에 대한 인루프 필터링 절차(S450)를 포함할 수 있다. 상기 영상 복원 절차는 인터/인트라 예측(S420)을 거쳐서 획득한 예측 샘플들 및 레지듀얼 처리(S430, 양자화된 변환 계수에 대한 역양자화 및/또는 역변환) 과정을 거쳐서 획득한 레지듀얼 샘플들을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 영상 복원 절차를 통하여 생성된 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차(S450)를 통하여 수정된(modified) 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 상기 수정된 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 영상 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼(DPB)(250) 또는 메모리에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 경우에 따라서 상기 인루프 필터링 절차는 생략될 수 있으며, 이 경우 상기 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 영상 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼(250) 또는 메모리에 저장되어 이후 픽처의 디코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 상기 인루프 필터링 절차(S450)는 상술한 바와 같이 디블록킹 필터링 절차, SAO(sample adaptive offset) 절차, ALF(adaptive loop filter) 절차 및/또는 바이래터럴 필터(bi-lateral filter) 절차 등을 포함할 수 있고, 그 일부 또는 전부가 생략될 수 있다. 또한, 상기 디블록킹 필터링 절차, SAO(sample adaptive offset) 절차, ALF(adaptive loop filter) 절차 및 바이래터럴 필터(bi-lateral filter) 절차들 중 하나 또는 일부가 순차적으로 적용될 수 있고, 또는 모두가 순차적으로 적용될 수도 있다. 예를 들어, 복원 픽처에 대하여 디블록킹 필터링 절차가 적용된 후 SAO 절차가 수행될 수 있다. 또는 예를 들어 복원 픽처에 대하여 디블록킹 필터링 절차가 적용된 후 ALF 절차가 수행될 수 있다. 이는 영상 부호화 장치에서도 마찬가지로 수행될 수 있다.

- [114] 도 5는 본 개시에 따른 실시예가 적용 가능한 영상 부호화 절차의 개략적인 흐름도이다.

- [115] 도 5에 도시된 각 절차는 도 2의 영상 부호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 구체적으로, 예컨대, 단계 S510은 영상 부호화 장치의 예측부(180, 185)에서 수행될 수 있고, 단계 S520은 레지듀얼 처리부(115, 120, 130)에서 수행될 수 있고, 단계 S530은 엔트로피 인코딩부(190)에서 수행될 수 있다. 단계 S510은 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측 절차를 포함할 수 있고, 단계 S520은 본

개시에서 설명된 레지듀얼 처리 절차를 포함할 수 있고, 단계 S530은 본 개시에서 설명된 정보 인코딩 절차를 포함할 수 있다.

- [116] 도 5를 참조하면, 영상 부호화 절차는 개략적으로 픽처 복원을 위한 정보(ex. 예측 정보, 레지듀얼 정보, 파티셔닝 정보 등)를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력하는 절차뿐 아니라, 현재 픽처에 대한 복원 픽처를 생성하는 절차 및 복원 픽처에 인루프 필터링을 적용하는 절차(optional)를 포함할 수 있다. 영상 부호화 장치는 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통하여 양자화된 변환 계수로부터 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있으며, 단계 S510의 출력인 예측 샘플들과 상기 (수정된) 레지듀얼 샘플들을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 복원 픽처는 상술한 영상 복호화 장치에서 생성한 복원 픽처와 동일할 수 있다. 상기 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 이는 복호 픽처 버퍼(DPB)(170) 또는 메모리에 저장될 수 있으며, 영상 복호화 장치에서의 경우와 마찬가지로, 이후 픽처의 인코딩시 인터 예측 절차에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 상술한 바와 같이 경우에 따라서 상기 인루프 필터링 절차의 일부 또는 전부는 생략될 수 있다. 상기 인루프 필터링 절차가 수행되는 경우, (인루프) 필터링 관련 정보(파라미터)가 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있고, 영상 복호화 장치는 상기 필터링 관련 정보를 기반으로 영상 부호화 장치와 동일한 방법으로 인루프 필터링 절차를 수행할 수 있다.
- [117] 이러한 인루프 필터링 절차를 통하여 블로킹 아티팩트(artifact) 및 링잉(ringing) 아티팩트 등 영상/동영상 코딩시 발생하는 노이즈를 줄일 수 있으며, 주관적/객관적 비주얼 퀄리티를 높일 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에서 둘 다 인루프 필터링 절차를 수행함으로써, 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치는 동일한 예측 결과를 도출할 수 있으며, 픽처 코딩의 신뢰성을 높이고, 픽처 코딩을 위하여 전송되어야 하는 데이터량을 줄일 수 있다.
- [118] 상술한 바와 같이 영상 복호화 장치 뿐 아니라 영상 부호화 장치에서도 영상(픽처) 복원 절차가 수행될 수 있다. 각 블록 단위로 인트라 예측/인터 예측에 기반하여 복원 블록이 생성될 수 있으며, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처가 생성될 수 있다. 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹이 I 픽처/슬라이스/타일 그룹인 경우 상기 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹에 포함되는 블록들은 인트라 예측만을 기반으로 복원될 수 있다. 한편, 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹이 P 또는 B 픽처/슬라이스/타일 그룹인 경우 상기 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹에 포함되는 블록들은 인트라 예측 또는 인터 예측을 기반으로 복원될 수 있다. 이 경우 현재 픽처/슬라이스/타일 그룹 내 일부 블록들에 대하여는 인터 예측이 적용되고, 나머지 일부 블록들에 대하여는 인트라 예측이 적용될 수도 있다. 픽처의 컬러 성분은 루마 성분 및 크로마 성분을 포함할 수 있으며, 본 개시에서 명시적으로 제한하지 않으면 본 개시에 따른 방법들 및 실시예들은 루마 성분 및 크로마

성분에 적용될 수 있다.

- [119] 도 6은 본 개시에 따른 디블록킹 필터링을 설명하기 위한 순서도이다. 도 6에 도시된 디블록킹 필터링은 상술한 인루프 필터링의 디블록킹 필터링에 해당할 수 있다. 도 6에 도시된 디블록킹 필터링은, 예컨대, 도 2의 필터링부(160) 또는 도 3의 필터링부(240)에 의해 수행될 수 있다.
- [120] 디블록킹 필터링은 복원된 픽처에서 블록 간의 경계에 생긴 왜곡을 제거하는 필터링 기법에 해당될 수 있다. 디블록킹 필터링 절차를 통해 복원 픽처에서 타겟(Target) 경계가 도출될 수 있다(S610). 그리고, 도출된 타겟 경계에 대한 경계 강도(Boundary Strength, BS)가 결정될 수 있다(S620). 상기 결정된 경계 강도를 기반으로 상기 타겟 경계에 대한 디블록킹 필터링이 수행될 수 있다(S630). 상기 경계 강도는 타겟 경계에 인접하는 두 블록의 예측 모드, 움직임 벡터 차이, 참조 픽처 동일 여부 및/또는 0이 아닌 유효 계수의 존재 여부 등을 기반으로 결정될 수 있다.
- [121] 디블록킹 필터링은 복원 픽처에 적용될 수 있다. 디블록킹 필터링은 복원 픽처의 각 CU에 대해 디코딩 과정과 동일한 순서로 수행될 수 있다. 먼저 수직 에지가 필터링될 수 있다(수평 필터링). 이후, 수평 에지가 필터링될 수 있다(수직 필터링). 디블록킹 필터링은 모든 코딩 블록(또는 서브 블록) 에지와 변환 블록(Transform Block) 에지에 대해 적용될 수 있다.
- [122] 상술한 바와 같이, 인루프 필터링은 SAO를 포함할 수 있다. SAO는 샘플 단위로 복원 픽처와 원본 픽처와의 오프셋 차이를 보상해주는 방법에 해당될 수 있다. 일 예로, SAO는 밴드 오프셋(Band Offset), 에지 오프셋(Edge Offset) 등의 타입을 기반으로 적용될 수 있다. SAO에 따르면 각 SAO 타입에 따라 샘플들이 서로 다른 카테고리로 분류될 수 있다. 상기 분류된 카테고리에 기반하여 각 샘플에 오프셋 값이 더해질 수 있다. SAO를 위한 필터링 정보는 SAO 적용 여부에 관한 정보, SAO 타입 정보 및/또는 SAO 오프셋 값 정보 등을 포함할 수 있다. SAO는 디블록킹 필터링 적용 후의 복원 픽처에 대하여 적용될 수도 있다.
- [123] 또한, 인루프 필터링은 ALF를 포함할 수 있다. ALF는 복원 픽처에 대하여 필터 모양에 따른 필터 계수들을 기반으로 샘플 단위로 필터링하는 기법에 해당될 수 있다. 인코딩 장치는 복원 픽처와 원본 픽처의 비교를 통하여 ALF 적용 여부, ALF 모양 및/또는 ALF 필터링 계수 등을 결정할 수 있다. 그리고, 디코딩 장치로 시그널링될 수 있다. ALF를 위한 필터링 정보는 ALF 적용 여부에 관한 정보, ALF 필터 모양 정보 및/또는 ALF 필터링 계수 정보 등을 포함할 수 있다. ALF는 디블록킹 필터링 적용 후의 복원 픽처에 대하여 적용될 수도 있다.
- [124] 본 개시의 몇몇 실시예에 따르면, 경계 강도는 타겟 경계에 인접한 두 개의 블록에 대한 조건에 따라 결정될 수 있다. 본 개시에서, 경계 강도와 경계 필터링 강도(boundary filtering strength)는 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [125] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 디블록킹 필터링의 타겟 경계에 인접한 두 개의 블록 및 샘플들을 예시한 도면이다.

- [126] 도 14에서 굵은 실선으로 표시된 경계가 디블록킹 필터링의 타겟 경계일 수 있다.
- [127] 도 14에 도시된 바와 같이, 타겟 경계가 수직 경계인 경우, 타겟 경계를 기준으로 좌측 블록을 P 블록, 우측 블록을 Q 블록으로 정의할 수 있다. 또한, 타겟 경계가 수평 경계인 경우, 타겟 경계를 기준으로 상단 블록을 P 블록, 하단 블록을 Q 블록으로 정의할 수 있다.
- [128] 본 개시에서 P 블록 내의 샘플은 p_{-n} 로 표기될 수 있고, Q 블록 내의 샘플은 q_n 로 표기될 수 있다. 즉, p_n 와 q_n 는 P 블록과 Q 블록 사이의 경계(타겟 경계)를 마주하는 샘플들일 수 있다. 이 때, n 은 0 이상의 정수이며, 타겟 경계로부터의 거리를 의미할 수 있다. p_0 는 타겟 경계에 바로 인접한 P 블록 내의 샘플이고, q_0 는 타겟 경계에 바로 인접한 Q 블록 내의 샘플을 의미할 수 있다. 예를 들어, p_0 는 타겟 경계에 접하는 좌측 또는 상단 블록의 샘플일 수 있으며, q_0 는 타겟 경계에 접하는 우측 또는 하단 블록의 샘플일 수 있다. 또는, 도 14에 도시된 바와 같이, P 블록 내의 샘플은 p_n, m 로 표기될 수 있고, Q 블록 내의 샘플은 q_n, m 로 표기될 수 있다. 이 때, n 은 상기와 같이, 0 이상의 정수이며, 타겟 경계로부터의 거리를 의미할 수 있다. 또한, m 은 한 블록(P 블록 또는 Q 블록) 내에서 타겟 경계로부터 동일 거리에 있는 샘플들을 구별하기 위한 인덱스일 수 있다.
- [129] 또한, 이하의 설명에서 경계 강도의 제1 값, 제2 값 및 제3 값은 각각 0, 1, 2를 의미할 수 있으나 이러한 정의에 의해 본 개시의 권리범위가 제한되는 것은 아니다.
- [130] 영상 부호화 장치 및/또는 영상 복호화 장치는 상기 경계 강도에 기반하여 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 경계 강도가 제1 값(e.g. 0)인 경우, 해당 타겟 경계에 대해 필터링이 적용되지 않을 수 있다. 디블록킹 필터링은 필터 강도(strong filter/weak filter) 및/또는 필터 길이에 기반하여 적용될 수 있다.
- [131] 본 개시에서, 디블록킹 필터링은 디블록킹 필터링과 관련된 정보를 비트스트림으로부터 획득함으로써 수행될 수 있다. 예를 들어, 디블록킹 필터링과 관련된 정보는 디블록킹 필터링의 가용 여부를 나타내는 플래그를 포함할 수 있다. 또한, 디블록킹 필터링과 관련된 정보는 경계 강도의 도출을 위하여 사용되는 정보를 포함할 수 있다.
- [132] 상기 디블록킹 필터링 절차는 복원 픽처의 색 성분(루마 성분(Y) 및 크로마 성분(cb, cr))에 따라 개별적으로 수행될 수 있다. 예컨대, 상기 경계 강도(bS)는 색 성분(루마 성분(Y) 및 크로마 성분(cb, cr))에 따라 다르게 도출될 수 있다. 또한, 예컨대, 상기 타겟 경계(target boundary)는 색 성분(루마 성분(Y) 및 크로마 성분(cb, cr))에 따라 개별적으로 도출될 수 있다. 본 개시에서 색 성분은 컴포넌트 인덱스(cIdx)에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, cIdx가 0이면 루마 성분을 나타낼 수 있다. 또한, cIdx가 1이면 크로마 성분 cb를, cIdx가 2이면 크로마 성분 cr을 나타낼 수 있다.
- [133] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는

방법을 도시한 흐름도이다.

- [134] 도 7을 참조하면, 현재 블록이 루마 성분 블록이고((e.g. cIdx = 0), 샘플 p0와 q0가 모두 BDPCM(block based quantized residual domain differential pulse-code modulation)이 적용된 코딩 블록(e.g. intra_bdpcm_luma_flag = 1)에 포함되는지 여부가 판단될 수 있다(S710). 상기 조건을 만족하는 경우(S710-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제1 값(e.g. 0)으로 결정될 수 있다.
- [135] 단계 S710의 조건이 만족하지 않는 경우(S710-No), 단계 S720이 판단될 수 있다. 구체적으로, 현재 블록이 크로마 성분 블록이고(e.g. cIdx > 0), 샘플 p0와 q0가 모두 BDPCM이 적용된 코딩 블록(e.g. intra_bdpcm_chroma_flag = 1)에 포함되는지 여부가 판단될 수 있다(S720). 상기 조건을 만족하는 경우(S720-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제1 값(e.g. 0)으로 결정될 수 있다.
- [136] 단계 S720의 조건이 만족하지 않는 경우(S720-No), 단계 S730이 판단될 수 있다. 구체적으로, 샘플 p0 또는 샘플 q0가 인트라 예측 모드로 코딩된 코딩 블록에 포함되는지 여부가 판단될 수 있다(S730). 상기 조건을 만족하는 경우(S730-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제3 값(e.g. 2)으로 결정될 수 있다.
- [137] 단계 S730의 조건이 만족하지 않는 경우(S730-No), 단계 S740이 판단될 수 있다. 구체적으로, 타겟 경계가 코딩 블록의 경계이고, 샘플 p0 또는 샘플 q0가 CIIP(combined inter and intra prediction)가 적용된 코딩 블록(e.g. ciip_flag = 1)에 포함되는지 여부가 판단될 수 있다(S740). 상기 조건을 만족하는 경우(S740-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제3 값(e.g. 2)으로 결정될 수 있다.
- [138] 단계 S740의 조건이 만족하지 않는 경우(S740-No), 단계 S750이 판단될 수 있다. 구체적으로, 타겟 경계가 변환 블록의 경계이고, 샘플 p0 또는 샘플 q0가 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨(one or more non-zero transform coefficient level)을 가지는 변환 블록에 포함되는지 여부가 판단될 수 있다(S750). 상기 조건을 만족하는 경우(S750-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [139] 단계 S750의 조건이 만족하지 않는 경우(S750-No), 단계 S760이 판단될 수 있다. 구체적으로, 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측 모드와 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측 모드의 상이 여부가 판단될 수 있다(S760). 상기 조건을 만족하는 경우(S760-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 타겟 경계의 양측에 위치한 두개의 코딩 서브 블록들 중 하나는 IBC 예측 모드로 코딩되고 나머지는 인트라 예측 모드로 코딩된 경우, 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [140] 단계 S760의 조건이 만족하지 않는 경우(S760-No), 단계 S770이 판단될 수

있다. 구체적으로, 단계 S770에서는 색 성분이 루마 성분이고(e.g. $cIdx = 0$), 타겟 경계가 서브 블록의 경계인지 여부(e.g. $edgeFlags = 2$) 및 후술하는 다양한 기타 조건들 중 적어도 하나의 조건이 만족되는지 여부가 판단될 수 있다(S770). 단계 S770에서, 색 성분이 루마 성분이고, 타겟 경계가 서브 블록의 경계이고, 후술하는 기타 조건들(조건 1 내지 조건 5) 중 적어도 하나의 조건을 만족하는 경우(S770-Yes), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.

- [141] - 조건 1: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록 및 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록이 모두 IBC 예측 모드로 코딩되고, 각 서브 블록의 블록 벡터의 수평 성분 간의 차이 혹은 수직 성분 간의 차이가 1/16 휘도 샘플 단위에서의 8 단위 값 이상이다.
- [142] - 조건 2: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록 및 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록이 서로 다른 참조 픽처를 참조하거나, 서로 다른 수의 움직임 벡터를 가진다. 조건 2에서, 참조 픽처의 동일 여부는 인터 예측에 참조된 픽처가 동일한지 여부만을 고려하여 판단되며, 해당 참조 픽처가 reference picture list 0에 속하는지 reference picture list 1에 속하는지는 고려되지 않는다. 또한, 해당 참조 픽처를 지시하는 인덱스 값의 동일 여부도 고려되지 않는다. 또한, 움직임 벡터의 수는 예측 방향 플래그(PredFlagL0, PredFlagL1)값을 이용하여 결정될 수 있다. 예컨대, 움직임 벡터의 수는 $PredFlagL0 + PredFlagL1$ 로 유도될 수 있다.
- [143] - 조건 3: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록 및 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록을 예측하기 위해 각각 1개의 움직임 벡터가 이용되고, 각 서브 블록의 움직임 벡터의 수평 성분 간의 차이 혹은 수직 성분 간의 차이가 1/16 휘도 샘플 단위에서의 8 단위 값 이상이다.
- [144] - 조건 4: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록을 예측하기 위해 2개의 움직임 벡터 및 2개의 서로 다른 참조 픽처가 이용되고, 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록을 예측하기 위해 2개의 움직임 벡터 및 2개의 동일한 참조 픽처가 이용되고, 동일한 참조 픽처에 대한 움직임 벡터들의 수평 성분 간의 차이 혹은 수직 성분 간의 차이가 1/16 휘도 샘플 단위에서의 8 단위 값 이상이다.
- [145] - 조건 5: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록을 예측하기 위해 동일한 참조 픽처에 대한 2개의 움직임 벡터가 이용되고, 샘플 q0를 포함하는 코딩 서브 블록을 예측하기 위해 동일한 참조 픽처에 대한 2개의 움직임 벡터가 이용되고, 다음의 2가지 조건(조건 5-1, 조건 5-2)이 모두 만족한다.
- [146] - 조건 5-1: 각 코딩 서브 블록의 예측에 사용되는 리스트 0 움직임 벡터들의 수평 성분 간의 차이 또는 수직 성분 간의 차이가 1/16 휘도 샘플 단위에서 8 단위 값 이상이거나, 각 코딩 서브 블록의 예측에 사용되는 리스트 1 움직임 벡터들의 수평 성분 간의 차이 또는 수직 성분 간의 차이가 1/16 휘도 샘플 단위에서 8 단위 값 이상이다.
- [147] - 조건 5-2: 샘플 p0를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측에 이용된 리스트 0

움직임 벡터와 샘플 q_0 를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측에 이용된 리스트 1 움직임 벡터 간의 수평 성분 간의 차이 또는 수직 성분 간의 차이가 $1/16$ 휘도 샘플 단위에서 8 단위 값 이상이거나, 샘플 p_0 를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측에 이용된 리스트 1 움직임 벡터와 샘플 q_0 를 포함하는 코딩 서브 블록의 예측에 이용된 리스트 0 움직임 벡터 간의 수평 성분 간의 차이 또는 수직 성분 간의 차이가 $1/16$ 휘도 샘플 단위에서 8 단위 값 이상이다.

- [148] 상기 조건 1 내지 조건 5에 있어서, 움직임 벡터들의 수직 (또는 수평) 성분 간의 차이는 움직임 벡터들의 수직 (또는 수평) 성분 간의 차이의 절대치를 의미할 수 있다.
- [149] 단계 S770의 조건이 만족하지 않는 경우(S770-No), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제1 값(e.g. 0)으로 결정될 수 있다.
- [150] 도 7을 참조하여 설명한 경계 강도(bS)의 결정 방법은 예시적인 것으로서, 본 개시에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 7에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 7에 도시된 단계들 중 일부는 생략될 수도 있고, 도 7에 도시된 단계들 이외의 단계가 도 7의 순서도 상의 임의의 위치에 추가될 수도 있다. 또한, 도 7에 도시된 단계들 중 일부는 다른 단계와 동시에 수행되거나 다른 단계와 순서가 변경될 수 있다.
- [151] 도 7에 도시된 예에 있어서, 단계 S750는 타겟 경계에 인접한 두개의 변환 블록이 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 판단한다. 그리고, 단계 S750의 조건이 만족하면, 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정된다.
- [152] 그러나, 두개의 크로마 성분들(e.g. Cb 성분 및 Cr 성분)에 대한 잔차 샘플들이 단일 변환 블록(single transform block)으로서 부호화되는 경우, 단계 S750의 판단과 관련하여 블록 경계의 경계 강도의 결정이 부정확해지는 문제가 발생할 수 있다. 예컨대, 본 개시에서 “조인트 CbCr 잔차 부호화”는 두개의 크로마 성분들(e.g. Cb 성분 및 Cr 성분)에 대한 잔차 샘플들이 단일 변환 블록(single transform block)으로서 부호화되는 기술을 의미할 수 있다. 현재 블록에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는지 여부는 비트스트림을 통해 시그널링되는 정보(e.g. 플래그)에 기반하여 판단될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치는 현재 블록에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화를 수행할지 여부를 결정하고, 이에 기반하여 상기 플래그 정보를 비트스트림에 부호화할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 상기 플래그 정보를 파싱함으로써, 현재 블록에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행되는지(수행되었는지) 여부를 결정하고, 이에 기반하여 현재 블록을 복원할 수 있다. 예컨대, 상기 플래그 정보는 본 개시에서 `tu_joint_cbr_residual_flag`일 수 있다.
- [153] 도 8은 본 개시의 실시예와 관련된 변환 블록 내 선택스 요소의 시그널링을 설명하기 위한 도면이다.
- [154] 도 8에 도시된 예에서, `tu_cb_coded_flag[x][y]`는 좌상단 샘플의 좌표가 (x, y)인

Cb 성분의 변환 블록(이하, “Cb 변환 블록”이라 함)이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예컨대, 제2 값(e.g. 1)의 $tu_cb_coded_flag$ 는 Cb 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함함을 나타낼 수 있다. 또한, 제1 값(e.g. 0)의 $tu_cb_coded_flag$ 는 Cb 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하지 않음을 나타낼 수 있다. $tu_cb_coded_flag$ 가 제1 값인 경우, Cb 변환 블록 내 변환 계수 레벨은 모두 0으로 설정될 수 있다. 또한, $tu_cb_coded_flag$ 가 비트스트림에 존재하지 않을 경우, 그 값은 제1 값으로 추론될 수 있다.

[155] 도 8에 도시된 예에서, $tu_cr_coded_flag[x][y]$ 는 좌상단 샘플의 좌표가 (x, y)인 Cr 성분의 변환 블록(이하, “Cr 변환 블록”이라 함)이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예컨대, 제2 값(e.g. 1)의 $tu_cr_coded_flag$ 는 Cr 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함함을 나타낼 수 있다. 또한, 제1 값(e.g. 0)의 $tu_cr_coded_flag$ 는 Cr 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하지 않음을 나타낼 수 있다. $tu_cr_coded_flag$ 가 제1 값인 경우, Cr 변환 블록 내 변환 계수 레벨은 모두 0으로 설정될 수 있다. 또한, $tu_cr_coded_flag$ 가 비트스트림에 존재하지 않을 경우, 그 값은 제1 값으로 추론될 수 있다.

[156] 도 8에 도시된 예에서, $tu_y_coded_flag[x][y]$ 는 좌상단 샘플의 좌표가 (x, y)인 루마 성분의 변환 블록(이하, “루마 변환 블록”이라 함)이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예컨대, 제2 값(e.g. 1)의 $tu_y_coded_flag$ 는 루마 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함함을 나타낼 수 있다. 또한, 제1 값(e.g. 0)의 $tu_y_coded_flag$ 는 루마 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하지 않음을 나타낼 수 있다. $tu_y_coded_flag$ 가 제1 값인 경우, 루마 변환 블록 내 변환 계수 레벨은 모두 0으로 설정될 수 있다. $tu_y_coded_flag$ 가 비트스트림에 존재하지 않을 경우, 그 값은 다른 다양한 선택 요소 및/또는 변수들에 기반하여 제1 값 또는 제2 값으로 추론될 수 있다.

[157] 도 8에 도시된 예에서, $tu_joint_cbcr_residual_flag[x][y]$ 는 좌상단 샘플의 좌표가 (x, y)인 변환 블록에 대해, Cb 성분에 대한 레지듀얼 샘플 및 Cr 성분에 대한 레지듀얼 샘플이 단일 변환 블록으로서 코딩되는지 여부를 나타낼 수 있다. 예컨대, $tu_joint_cbcr_residual_flag$ 가 제2 값(e.g. 1)인 경우, 변환 유닛은 단일 변환 블록에 대한 변환 계수 레벨들을 포함하고, 상기 단일 변환 블록으로부터 Cb 성분과 Cr 성분에 대한 레지듀얼 샘플들이 유도될 수 있다. 또한, $tu_joint_cbcr_residual_flag$ 가 제1 값(e.g. 0)인 경우, 크로마 성분들에 대한 변환 계수 레벨들은 $tu_cb_coded_flag$ 및 $tu_cr_coded_flag$ 에 의해 지시되는대로 부호화/복호화될 수 있다. 예컨대, $tu_cb_coded_flag$ 가 1이면, Cb 변환 블록에 대한 변환 계수 레벨들이 부호화/복호화될 수 있고, $tu_cb_coded_flag$ 가 0이면, Cb 변환 블록에 대한 변환 계수 레벨들은 부호화/복호화되지 않고 0으로 추론될 수

있다. 유사하게, `tu_cr_coded_flag`가 1이면, Cr 변환 블록에 대한 변환 계수 레벨들이 부호화/복호화될 수 있고, `tu_cr_coded_flag`가 0이면, Cr 변환 블록에 대한 변환 계수 레벨들은 부호화/복호화되지 않고 0으로 추론될 수 있다. `tu_joint_cbr_residual_flag`가 비트스트림에 존재하지 않을 경우, 그 값은 제1 값으로 추론될 수 있다.

- [158] 도 8에 도시된 바와 같이, 각 색 성분(루마(Y), 크로마(Cb 및 Cr))에 대한 레지듀얼 정보(`transform_skip_flag`, `residual_coding()` 및/또는 `residual_ts_coding()`)의 전송은 다양한 파라미터 및/또는 조건에 기반하여 결정될 수 있다. 레지듀얼 정보의 시그널링 조건이 `tu_y_coded_flag`, `tu_cb_coded_flag` 및 `tu_cr_coded_flag`에 한정되지 않는 것은 도 8로부터 자명하다. 그러나, 본 개시에서는 레지듀얼 정보의 시그널링 조건으로서 `tu_y_coded_flag`, `tu_cb_coded_flag`, `tu_cr_coded_flag` 및/또는 일부 조건만을 언급할 수 있다. 이는 설명의 편의를 위한 것이며, 레지듀얼 정보의 시그널링 조건이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 레지듀얼 정보의 시그널링 조건은 도 8에 도시된 시그널링 조건의 일부 또는 전부를 포함하거나 도 8에 도시되지 않은 추가적인 시그널링 조건을 포함할 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 예컨대, `tu_y_coded_flag`가 1인 경우에, 루마 변환 블록에 대한 레지듀얼 정보가 시그널링될 수 있다. 마찬가지로, `tu_cb_coded_flag` 및 `tu_cr_coded_flag`에 기반하여 Cb 변환 블록 및 Cr 변환 블록에 대한 레지듀얼 정보가 각각 시그널링될 수 있다.
- [159] 그런데, 도 8에 도시된 바에 따르면, Cr 변환 블록에 대한 레지듀얼 정보는 아래의 조건이 만족하는 경우에만 시그널링될 수 있다.
- [160] `!( tu_cb_coded_flag && tu_joint_cbr_residual_flag )`
- [161] 상기 조건에 따르면, `tu_cb_coded_flag`와 `tu_joint_cbr_residual_flag`가 모두 1인 경우, Cr 변환 블록에 대한 레지듀얼 정보는 시그널링되지 않는다. 즉, `tu_cb_coded_flag`와 `tu_joint_cbr_residual_flag`가 모두 1이면, `tu_cr_coded_flag`가 1이라도 Cr 성분에 대한 `transform_skip_flag` 및 `residual syntax`가 시그널링되지 않는다. 이 경우, Cr 변환 블록 내 변환 계수 레벨은 모두 0으로 유도될 수 있다.
- [162] 상기 예에서, `tu_cb_coded_flag`가 1이므로 Cb 변환 블록은 적어도 하나의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하고, `tu_cr_coded_flag`는 1임에도 불구하고 Cr 변환 블록은 모든 변환 계수 레벨이 0으로 유도될 수 있다. 따라서, 단계 S750의 판단에 기반하여, Cb 성분에 대한 타겟 경계의 경계 강도는 1로 유도되고, Cr 성분에 대한 타겟 경계의 경계 강도는 1이 아닌 값으로 유도될 수 있다.
- [163] 따라서, 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용에 의해, 경계 강도 결정 과정에 있어서 아래의 두가지 문제가 발생할 수 있다.
- [164] 첫째, 단계 S750에서, `tu_cr_coded_flag`가 1임에도 불구하고 Cr 성분에 대한 타겟 경계의 경계 강도가 1이 아닌 값으로 유도될 수 있다.
- [165] 둘째, `tu_cr_coded_flag`가 0이더라도 `tu_joint_cbr_flag`가 1인 경우, Cr 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함할 수 있다. 그럼에도 단계

- S750에서, Cr 성분에 대한 타겟 경계의 경계 강도가 1이 아닌 값으로 유도될 수 있다.
- [166] 이하에서는 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용에 따른 상기 문제점을 고려하여 도 7의 실시예를 개선하는 다양한 실시예들을 설명한다.
- [167] 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [168] 도 9는 도 7을 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법을 개선한 것으로서, 도 7의 방법과 도 9의 방법은 일부 단계가 동일하거나 중복될 수 있다. 도 7의 방법과 도 9의 방법에 있어서, 동일하거나 중복되는 단계에 대한 중복적인 설명은 생략될 수 있다. 예컨대, 도 7의 단계 S710 내지 단계 S750은 도 9의 단계 S910 내지 단계 S950에 각각 대응될 수 있다. 또한, 도 7의 단계 S760 내지 단계 S770은 도 9의 단계 S970 내지 단계 S980에 각각 대응될 수 있다. 상기 대응되는 각 단계에 대한 중복적인 설명은 생략한다. 도 9에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 7의 방법과 비교하여 단계 S960을 더 포함한다.
- [169] 구체적으로, 도 9를 참조하면, 단계 S950의 조건이 만족하지 않는 경우(S950-No), 단계 S960이 판단될 수 있다. 보다 구체적으로, 타겟 경계가 변환 블록의 경계이고, 후술하는 두가지 조건들 중 적어도 하나의 조건이 만족되는지 여부가 판단될 수 있다(S960). 상기 조건을 만족하는 경우(S960-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [170] - 조건 S960-1: 현재 블록이 크로마 Cb 성분 블록이고(e.g. cIdx = 1), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행된 변환 블록(e.g. tu_joint_cbcr_residual_flag=1)에 포함된다.
- [171] - 조건 S960-2: 현재 블록이 크로마 Cr 성분 블록이고(e.g. cIdx = 2), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행된 변환 블록(e.g. tu_joint_cbcr_residual_flag=1)에 포함된다.
- [172] 상기 조건 S960-1 및 S960-2는 하나의 조건으로 예컨대, 아래와 같이 병합될 수 있다.
- [173] - S960 병합 조건: 현재 블록이 크로마 블록이고(e.g. cIdx > 0), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행된 변환 블록(e.g. tu_joint_cbcr_residual_flag=1)에 포함된다.
- [174] 도 9를 참조하여 설명한 경계 강도(bS)의 결정 방법은 예시적인 것으로서, 본 개시에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 9에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 9에 도시된 단계들 중 일부는 생략될 수도 있고, 도 9에 도시된 단계들 이외의 단계가 도 9의 순서도 상의 임의의 위치에 추가될 수도 있다. 또한, 도 9에 도시된 단계들 중 일부는 다른 단계와 동시에 수행되거나 다른 단계와 순서가 변경될 수 있다.
- [175] 예컨대, tu_joint_cbcr_residual_flag는 tu_cu_coded_flag 또는 tu_cr_coded_flag 중 적어도 하나가 1인 것을 의미할 수 있으므로, Cb 변환 블록 또는 Cr 변환 블록에

대해서는 도 9에 따른 경계 강도 결정 방법에서 단계 S950을 생략하도록 변경될 수 있다.

- [176] 도 9를 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법에 따르면, 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용에 의해 발생할 수 있는 상기 두가지 문제점이 해소될 수 있다. 즉, 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는 경우, 변환 블록 경계에 대한 디블록킹 필터링의 경계 강도를 0이 아닌 값(e.g. 1)으로 결정할 수 있다.
- [177] 도 10은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [178] 도 10은 도 7을 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법을 개선한 것으로서, 도 7의 방법과 도 10의 방법은 일부 단계가 동일하거나 중복될 수 있다. 도 7의 방법과 도 10의 방법에 있어서, 동일하거나 중복되는 단계에 대한 중복적인 설명은 생략될 수 있다. 예컨대 도 7의 단계 S710 내지 단계 S740은 도 10의 단계 S1010 내지 단계 S1040에 각각 대응될 수 있다. 또한, 도 7의 단계 S760 내지 단계 S770은 도 10의 단계 S1060 내지 S1070에 각각 대응될 수 있다. 상기 대응되는 각 단계에 대한 중복적인 설명은 생략한다. 도 10에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 7의 방법과 비교하여 단계 S750 대신에 단계 S1050을 포함할 수 있다.
- [179] 구체적으로, 도 10을 참조하면, 단계 S1040의 조건이 만족하지 않는 경우(S1040-No), 단계 S1050이 판단될 수 있다. 구체적으로, 타겟 경계가 변환 블록의 경계이고, 후술하는 세가지 조건들 중 적어도 하나의 조건이 만족되는지 여부가 판단될 수 있다(S1050). 상기 조건을 만족하는 경우(S1050-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [180] - 조건 S1050-1: 현재 블록이 루마 성분 블록이고(e.g. cIdx = 0), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 루마 변환 블록(e.g. tu_y_coded_flag=1)에 포함된다.
- [181] - 조건 S1050-2: 현재 블록이 크로마 Cb 성분 블록이고(e.g. cIdx = 1), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 Cb 변환 블록(e.g. tu_cb_coded_flag=1)에 포함된다.
- [182] - 조건 S1050-3: 현재 블록이 크로마 Cr 성분 블록이고(e.g. cIdx = 2), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 Cr 변환 블록(e.g. tu_cr_coded_flag=1)에 포함된다.
- [183] 도 10을 참조하여 설명한 경계 강도(bS)의 결정 방법은 예시적인 것으로서, 본 개시에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 10에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 10에 도시된 단계들 중 일부는 생략될 수도 있고, 도 10에 도시된 단계들 이외의 단계가 도 10의 순서도 상의 임의의 위치에 추가될 수도 있다. 또한, 도 10에 도시된 단계들 중 일부는 다른 단계와 동시에 수행되거나 다른 단계와 순서가 변경될 수 있다.
- [184] 도 10을 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법에 따르면, 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용에 의해 발생할 수 있는 상기 두가지 문제점이 해소될 수 있다. 즉,

도 10의 방법은 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 색 성분 별로 각각 판단하므로, 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는 경우에도, 변환 블록 경계에 대한 디블록킹 필터링의 경계 강도를 정확히 결정할 수 있다.

- [185] 도 11은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 타겟 경계에 대한 경계 강도를 결정하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [186] 도 11은 도 7을 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법을 개선한 것으로서, 도 7의 방법과 도 11의 방법은 일부 단계가 동일하거나 중복될 수 있다. 도 7의 방법과 도 11의 방법에 있어서, 동일하거나 중복되는 단계에 대한 중복적인 설명은 생략될 수 있다. 예컨대, 도 7의 단계 S710 내지 단계 S740은 도 11의 단계 S1110 내지 단계 S1140에 각각 대응될 수 있다. 또한, 도 7의 단계 S760 내지 단계 S770은 도 11의 단계 S1160 내지 단계 S1170에 각각 대응될 수 있다. 상기 대응되는 각 단계에 대한 중복적인 설명은 생략한다. 도 11에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 7의 방법과 비교하여 단계 S750 대신에 단계 S1150을 포함할 수 있다.
- [187] 도 11을 참조하면, 단계 S1140의 조건이 만족하지 않는 경우(S1140-No), 단계 S1150이 판단될 수 있다. 구체적으로, 타겟 경계가 변환 블록의 경계이고, 후술하는 네가지 조건들 중 적어도 하나의 조건이 만족되는지 여부가 판단될 수 있다(S1150). 상기 조건을 만족하는 경우(S1150-YES), 해당 타겟 경계에 대한 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [188] - 조건 S1150-1: 현재 블록이 루마 성분 블록이고(e.g. cIdx = 0), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 루마 변환 블록(e.g. tu_y_coded_flag=1)에 포함된다.
- [189] - 조건 S1150-2: 현재 블록이 크로마 Cb 성분 블록이고(e.g. cIdx = 1), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 Cb 변환 블록(e.g. tu_cb_coded_flag=1)에 포함된다.
- [190] - 조건 S1150-3: 현재 블록이 크로마 Cr 성분 블록이고(e.g. cIdx = 2), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 0이 아닌 하나 이상의 변환 계수 레벨을 포함하는 Cr 변환 블록(e.g. tu_cr_coded_flag=1)에 포함된다.
- [191] - 조건 S1150-4: 현재 블록이 루마 성분 블록이 아니고(e.g. cIdx ≠ 0), 샘플 p0 또는 샘플 q0가 조인트 CbCr 잔차 부호화가 수행된 변환 블록(e.g. tu_joint_cbr_residual_flag=1)에 포함된다.
- [192] 도 11을 참조하여 설명한 경계 강도(bS)의 결정 방법은 예시적인 것으로서, 본 개시에 따른 경계 강도 결정 방법은 도 11에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 11에 도시된 단계들 중 일부는 생략될 수도 있고, 도 11에 도시된 단계들 이외의 단계가 도 11의 순서도 상의 임의의 위치에 추가될 수도 있다. 또한, 도 11에 도시된 단계들 중 일부는 다른 단계와 동시에 수행되거나 다른 단계와 순서가 변경될 수 있다.

- [193] 도 11를 참조하여 설명한 경계 강도 결정 방법에 따르면, 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용에 의해 발생할 수 있는 상기 두가지 문제점이 해소될 수 있다. 즉, 도 11의 방법은 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지 여부를 색 성분 별로 각각 판단하므로, 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는 경우에도, 변환 블록 경계에 대한 디블록킹 필터링의 경계 강도를 정확히 결정할 수 있다. 또한 도 11의 방법에 따르면, 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는 경우, 변환 블록 경계에 대한 디블록킹 필터링의 경계 강도를 0이 아닌 값(e.g. 1)으로 결정할 수 있다.
- [194] 도 7 내지 도 11을 참조하여 설명한 실시예들에 있어서, 조인트 CbCr 잔차 부호화의 적용을 고려하여 변환 블록이 하나 이상의 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는지의 판단에 기초한 경계 강도의 결정은 다양하게 변경될 수 있다.
- [195] 예컨대, 상술한 바와 같이, 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들(P 블록 및 Q 블록) 중 적어도 하나에 대해 조인트 CbCr 잔차 부호화가 적용되는 경우(tu_joint_cbr_residual_flag가 1인 경우), 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다. 또한, 타겟 경계에 인접한 두개의 블록들(P 블록 및 Q 블록) 중 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하는 경우(해당 색 성분의 coded_flag가 1인 경우), 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [196] 따라서, 본 개시의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 단계 S750의 조건은 아래와 같이 변경될 수도 있다.
- [197] 루마 성분(e.g. cIdx = 0)에 대하여, P 블록에 대한 tu_y_coded_flag의 값과 Q 블록에 대한 tu_y_coded_flag의 값의 합이 0보다 큰 경우, 해당 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [198] Cb 성분(e.g. cIdx = 1)에 대하여, P 블록에 대한 tu_cb_coded_flag의 값, tu_joint_cbr_residual_flag의 값, Q 블록에 대한 tu_cb_coded_flag의 값 및 tu_joint_cbr_residual_flag의 값의 합이 0보다 큰 경우, 해당 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [199] Cr 성분(e.g. cIdx = 2)에 대하여, P 블록에 대한 tu_cr_coded_flag의 값, tu_joint_cbr_residual_flag의 값, Q 블록에 대한 tu_cr_coded_flag의 값 및 tu_joint_cbr_residual_flag의 값의 합이 0보다 큰 경우, 해당 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [200] 상기와 같이 변경된 예에 따르면, P 블록 또는 Q 블록 중 적어도 하나가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 포함하거나, P 블록 또는 Q 블록 중 적어도 하나에 대해 조인트 CbCr 레지듀얼 잔차 부호화가 적용되는 경우, 해당 경계 강도는 제2 값(e.g. 1)으로 결정될 수 있다.
- [201] 도 12는 본 개시에 따른 디블록킹 필터링에 기초한 부호화 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [202] 도 12를 참조하면, 영상 부호화 장치는 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1210). 영상 부호화 장치는 부호화 대상인 입력 영상을 부호화한 후, 이를 다시

복원함으로써 복원 픽처를 생성할 수 있다.

- [203] 영상 부호화 장치는 복원 픽처에 대한 디블록킹 필터 관련 정보를 유도할 수 있다(S1220).
- [204] 상술한 바와 같이, 디블록킹 필터 관련 정보는 디블록킹 필터의 가용 여부를 나타내는 플래그를 포함할 수 있다. 또한, 디블록킹 필터 관련 정보는 경계 강도를 도출하기 위하여 사용되는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 경계 강도는 루마 성분(Y) 및 크로마 성분(cb, cr)에 따라 다르게 도출될 수 있다. 디블록킹 필터링이 적용되는 타겟 경계는 루마 성분(Y) 및 크로마 성분(cb, cr)에 따라 개별적으로 도출될 수 있다.
- [205] 영상 부호화 장치는 도출된 디블록킹 필터 관련 정보에 기반하여 복원 픽처에 대해 디블록킹 필터링을 적용함으로써 수정된 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1230). 수정된 복원 픽처는 메모리(170)로 전송되고, 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로서 사용될 수 있다. 메모리(170) 내 DPB는 인터 예측의 참조 픽처로 사용하기 위해 수정된 복원 픽처를 저장할 수 있다.
- [206] 영상 부호화 장치는 디블록킹 필터 관련 정보를 포함하는 영상 데이터를 부호화할 수 있다(S1240). 예를 들어, 디블록킹 필터 관련 정보는 엔트로피 인코딩부(190)로 전달되고, 엔트로피 인코딩부(190)에서 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.
- [207] 도 13은 본 개시에 따른 디블록킹 필터링에 기초한 복호화 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [208] 도 13을 참조하면, 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 디블록킹 필터 관련 정보를 포함하는 영상 데이터를 획득할 수 있다(S1310).
- [209] 도 3의 영상 복호화 장치(200)는 도 2의 영상 부호화 장치(100)로부터 출력된 신호를 비트스트림 형태로 수신할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(210)는 상기 비트스트림을 파싱하여 영상의 복원(또는 픽처 복원)에 필요한 정보(예컨대, 비디오/영상 정보)를 획득할 수 있다.
- [210] 영상 복호화 장치는 획득한 영상 정보에 기반하여 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1320).
- [211] 예컨대, 도 3의 영상 복호화 장치(200)의 가산부(235)는 획득된 레지듀얼 신호를 예측부(인터 예측부(260) 및/또는 인트라 예측부(265))로부터 출력된 예측 신호(예측된 블록, 예측 샘플 어레이)에 더함으로써 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [212] 영상 복호화 장치는 복원 픽처에 대해 디블록킹 필터링을 적용함으로써 수정된 복원 픽처를 생성할 수 있다(S1330).
- [213] 도 3의 영상 복호화 장치(200)의 필터링부(240)는 복원 픽처에 필터링을 적용하여 주관적/객관적 화질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 필터링부(240)는 복원 픽처에 다양한 필터링 방법을 적용하여 수정된(modified) 복원 픽처를 생성할 수 있다. 상기 수정된 복원 픽처는 메모리(250), 구체적으로

메모리(250)의 DPB에 저장될 수 있다. 메모리(250)의 DPB에 저장된 (수정된) 복원 픽처는 인터 예측부(260)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다.

- [214] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [215] 본 개시에 있어서, 소정의 동작(단계)을 수행하는 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치는 해당 동작(단계)의 수행 조건이나 상황을 확인하는 동작(단계)을 수행할 수 있다. 예컨대, 소정의 조건이 만족되는 경우 소정의 동작을 수행한다고 기재된 경우, 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치는 상기 소정의 조건이 만족되는지 여부를 확인하는 동작을 수행한 후, 상기 소정의 동작을 수행할 수 있다.
- [216] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [217] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [218] 또한, 본 개시의 실시예가 적용된 영상 복호화 장치 및 영상 부호화 장치는 멀티미디어 방송 송수신 장치, 모바일 통신 단말, 홈 시네마 비디오 장치, 디지털 시네마 비디오 장치, 감시용 카메라, 비디오 대화 장치, 비디오 통신과 같은 실시간 통신 장치, 모바일 스트리밍 장치, 저장 매체, 캠코더, 주문형 비디오(VoD) 서비스 제공 장치, OTT 비디오(Over the top video) 장치, 인터넷 스트리밍 서비스 제공 장치, 3차원(3D) 비디오 장치, 화상 전화 비디오 장치, 및 의료용 비디오 장치 등에 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.
- [219] 도 15는 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.
- [220] 도 15에 도시된 바와 같이, 본 개시의 실시예가 적용된 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치

및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.

- [221] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
 - [222] 상기 비트스트림은 본 개시의 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.
 - [223] 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.
 - [224] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
 - [225] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
 - [226] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
 - [227] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.
- 산업상 이용가능성**

[228] 본 개시에 따른 실시예는 영상을 부호화/복호화하는데 이용될 수 있다.