

명세서

발명의 명칭: DPB 파라미터를 시그널링하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 기술분야

- [1] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, DPB(Decoded Picture Buffer) 파라미터를 시그널링하는 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 본 개시의 영상 부호화 방법/장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 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 DPB 파라미터를 효율적으로 시그널링함으로써 부/복호화 효율 향상을 도모하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [6] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [8] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 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

- [10] 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수행되는 영상 복호화

방법은, VPS(Video Parameter Set)에 의해 특정된 각 출력 계층 셋(output layer set, OLS)이 오직 하나의 계층(layer)을 포함하는지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득하는 단계, 상기 제1 정보에 기반하여, VPS 내 DPB(Decoded Picture Buffer) 파라미터 선택스 구조의 개수를 나타내는 제2 정보를 획득하는 단계, 상기 제2 정보에 기반하여, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조를 획득하는 단계, 및 상기 DPB 파라미터 선택스 구조에 기반하여, DPB를 관리하는 단계를 포함할 수 있다.

- [11] 본 개시의 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하지 않는 것에 기반하여, 상기 제2 정보를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.
- [12] 본 개시의 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 제2 정보의 획득을 스킵하고, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조의 개수는 0으로 설정될 수 있다.
- [13] 본 개시의 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조의 획득을 스킵할 수 있다.
- [14] 본 개시의 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 OLS에 대한 DPB 파라미터는 상기 VPS로부터 획득되지 않고, 상기 OLS에 포함된 상기 하나의 계층에 의해 참조되는 SPS(Sequence Parameter Set)로부터 획득될 수 있다.
- [15] 본 개시의 다른 양상에 따른 영상 복호화 장치는 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 VPS(Video Parameter Set)에 의해 특정된 각 출력 계층 셋(output layer set, OLS)이 오직 하나의 계층(layer)을 포함하는지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득하고, 상기 제1 정보에 기반하여, VPS 내 DPB(Decoded Picture Buffer) 파라미터 선택스 구조의 개수를 나타내는 제2 정보를 획득하고, 상기 제2 정보에 기반하여, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조를 획득하고, 상기 DPB 파라미터 선택스 구조에 기반하여, DPB를 관리할 수 있다.
- [16] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 영상 부호화 장치에 의해 수행되는 영상 부호화 방법은, VPS(Video Parameter Set)에 의해 특정된 각 출력 계층 셋(output layer set, OLS)이 오직 하나의 계층(layer)을 포함하는지 여부를 지시하는 제1 정보를 부호화하는 단계, 상기 제1 정보에 기반하여, VPS 내 DPB(Decoded Picture Buffer) 파라미터 선택스 구조의 개수를 나타내는 제2 정보를 부호화하는 단계, 상기 DPB 파라미터 선택스 구조의 개수에 기반하여, VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조를 부호화하는 단계, 및 상기 DPB 파라미터 선택스 구조에 기반하여, DPB를 관리하는 단계를 포함할 수 있다.

- [17] 본 개시의 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하지 않는 것에 기반하여, 상기 제2 정보를 비트스트림에 부호화할 수 있다.
- [18] 본 개시의 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 제2 정보의 부호화를 스킵하고, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조의 개수는 0으로 설정될 수 있다.
- [19] 본 개시의 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 VPS 내 DPB 파라미터 선택스 구조의 부호화를 스킵할 수 있다.
- [20] 본 개시의 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 정보가 VPS에 의해 특정된 OLS가 오직 하나의 계층을 포함함을 지시하는 것에 기반하여, 상기 OLS에 대한 DPB 파라미터는 상기 VPS에 부호화되지 않고, 상기 OLS에 포함된 상기 하나의 계층에 의해 참조되는 SPS(Sequence Parameter Set)에 부호화될 수 있다.
- [21] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 전송 방법은, 본 개시의 영상 부호화 장치 또는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 전송할 수 있다.
- [22] 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.
- [23] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [24] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [25] 또한, 본 개시에 따르면, DPB 파라미터를 효율적으로 시그널링함으로써 부/복호화 효율 향상을 도모할 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [26] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법이 제공될 수 있다.
- [27] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [28] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.
- [29] 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

- [30] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 비디오 코딩 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [31] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [32] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [33] 도 4는 본 개시의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 디코딩 절차의 예를 나타낸다.
- [34] 도 5는 본 개시의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 인코딩 절차의 예를 나타낸다.
- [35] 도 6은 코딩된 비디오/영상에 대한 계층 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [36] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 예시적으로 도시한 도면이다.
- [37] 도 8은 본 개시에 따른 DPB 파라미터를 시그널링하기 위한 선택스 구조를 예시한 도면이다.
- [38] 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 예시적으로 도시한 도면이다.
- [39] 도 10은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 11은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [41] 도 12는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [42] 도 13은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [43] 도 14는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [44] 도 15는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [45] 도 16은 도 13 내지 도 15의 VPS에 따라 DPB 파라미터를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [46] 도 17은 도 13 내지 도 15의 VPS에 따라 DPB 파라미터를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 18은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.
- [52] 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.
- [53] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 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.
- [54] 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.
- [55] 본 개시에서 "픽처(picture)"는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을

나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)/타일(tile)은 픽처의 일부를 구성하는 부호화 단위로서, 하나의 픽처는 하나 이상의 슬라이스/타일로 구성될 수 있다. 또한, 슬라이스/타일은 하나 이상의 CTU(coding tree unit)를 포함할 수 있다.

- [56] 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/픽셀값만을 나타낼 수도 있다.
- [57] 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 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들(또는 샘플 어레이) 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합(또는 어레이)을 포함할 수 있다.
- [58] 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.
- [59] 본 개시에서 "현재 블록"은 크로마 블록이라는 명시적인 기제가 없는 한 루마 성분 블록과 크로마 성분 블록을 모두 포함하는 블록 또는 "현재 블록의 루마 블록"을 의미할 수 있다. 현재 블록의 루마 성분 블록은 명시적으로 "루마 블록" 또는 "현재 루마 블록"과 같이 루마 성분 블록이라는 명시적인 기제를 포함하여 표현될 수 있다. 또한, 현재 블록의 크로마 성분 블록은 명시적으로 "크로마 블록" 또는 "현재 크로마 블록"과 같이 크로마 성분 블록이라는 명시적인 기제를 포함하여 표현될 수 있다.
- [60] 본 개시에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 개시에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"을 의미할 수 있다.
- [61] 본 개시에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.
- [62] 본 개시에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 개시에서 "적어도 하나의 A

또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.

- [63] 또한, 본 개시에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [64] 또한, 본 개시에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “예측(인트라 예측)”로 표시된 경우, “예측”의 일례로 “인트라 예측”이 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 개시의 “예측”은 “인트라 예측”으로 제한(limit)되지 않고, “인트라 예측”이 “예측”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “예측(즉, 인트라 예측)”으로 표시된 경우에도, “예측”의 일례로 “인트라 예측”이 제안된 것일 수 있다.
- [65] 본 개시에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [66] 비디오 코딩 시스템 개요
- [67] 도 1은 본 개시에 따른 비디오 코딩 시스템을 도시한다.
- [68] 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.
- [69] 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.
- [70] 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 같음될 수 있다.

- [71] 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.
- [72] 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.
- [73] 복호화부(22)는 부호화부(12)의 동작에 대응하는 역양자화, 역변환, 예측 등 일련의 절차를 수행하여 비디오/영상을 복호화할 수 있다.
- [74] 렌더링부(23)는 복호화된 비디오/영상을 렌더링할 수 있다. 렌더링된 비디오/영상은 디스플레이부를 통하여 디스플레이될 수 있다.
- [75] 영상 부호화 장치 개요
- [76] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [77] 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.
- [78] 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.
- [79] 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 퀴드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 맵스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 코딩 유닛의 분할을 위해, 퀴드 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.

- [80] 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.
- [81] 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.
- [82] 인터 예측부(180)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 참조 블록(참조 샘플 어레이)을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측된 블록을 유도할 수 있다. 이 때, 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.

- [83] 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.

- [84] 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.

- [85] 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.
- [86] 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.
- [87] 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(예를 들어 신택스 요소들(syntax elements)의 값 등)을 함께 또는 별도로 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보(e.g., 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 신택스 요소들은 상술한 인코딩 절차를 통하여 인코딩되어 상기 비트스트림에 포함될 수 있다.
- [88] 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.

- [89] 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.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 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.
- [93] 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 정보가 도출된(또는 인코딩된) 블록의 움직임 정보 및/또는 이미 복원된 픽처 내 블록들의 움직임 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장된 움직임 정보는 공간적 주변 블록의 움직임 정보 또는 시간적 주변 블록의 움직임 정보로 활용하기 위하여 인터 예측부(180)에 전달될 수 있다. 메모리(170)는 현재 픽처 내 복원된 블록들의 복원 샘플들을 저장할 수 있고, 인트라 예측부(185)에 전달할 수 있다.
- [94] **영상 복호화 장치 개요**
- [95] 도 3은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

- [96] 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. 인트라 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 합쳐서 "예측부"라고 지칭될 수 있다. 역양자화부(220), 역변환부(230)는 레지듀얼 처리부에 포함될 수 있다.
- [97] 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.
- [98] 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.
- [99] 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(예를 들어, 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 선택 요소들은 상기 디코딩 절차를 통하여 디코딩됨으로써 상기 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 영상 복원에 필요한 선택 요소 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값들을 출력할 수 있다. 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 블록 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥(context) 모델을 결정하고, 결정된 문맥 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측하여 빈의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이

때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 문맥 모델 결정 후 다음 심볼/빈의 문맥 모델을 위해 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 문맥 모델을 업데이트할 수 있다. 엔트로피 디코딩부(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.

- [100] 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.
- [101] 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.
- [102] 역변환부(230)에서는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 신호(레지듀얼 블록, 레지듀얼 샘플 어레이)를 획득할 수 있다.
- [103] 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.
- [104] 예측부가 후술하는 다양한 예측 방법(기법)을 기반으로 예측 신호를 생성할 수 있음은 영상 부호화 장치(100)의 예측부에 대한 설명에서 언급된 바와 동일하다.
- [105] 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.
- [106] 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. 이 때, 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.

- [107] 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.
- [108] 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.
- [109] 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.
- [110] 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.

[111] 영상/비디오 코딩 절차 일반

- [112] 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.
- [113] 도 4는 본 개시의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 디코딩 절차의 예를 나타낸다.
- [114] 도 4에 도시된 각 절차는 도 3의 영상 복호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S410은 엔트로피 디코딩부(210)에 의해 수행될 수 있고, 단계 S420은 인트라 예측부(265) 및 인터 예측부(260)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, 단계 S430은 역양자화부(220) 및 역변환부(230)을 포함하는 레지듀얼 처리부에서 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 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.
- [115] 도 4를 참조하면, 픽처 디코딩 절차는 도 3에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 비트스트림으로부터 (디코딩을 통한) 영상/비디오 정보 획득 절차(S410), 픽처 복원 절차(S420~S440) 및 복원된 픽처에 대한 인루프 필터링 절차(S450)를 포함할 수 있다. 상기 픽처 복원 절차는 본 개시에서 설명된 인터/인트라 예측(S420) 및 레지듀얼 처리(S430, 양자화된 변환 계수에 대한 역양자화, 역변환) 과정을 거쳐서 획득한 예측 샘플들 및 레지듀얼 샘플들을 기반으로 수행될 수 있다. 상기 픽처 복원 절차를 통하여 생성된 복원 픽처에 대한 인루프 필터링 절차를 통하여 수정된(modified) 복원 픽처가 생성될 수 있으며, 상기 수정된 복원 픽처가 디코딩된 픽처로서 출력될 수 있고, 또한 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼 또는 메모리(250)에 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 복호화 장치의 복호 픽처 버퍼 또는 메모리(250)에 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 부호화 장치에서도 마찬가지로 수행될 수 있다.

- [116] 도 5는 본 개시의 실시예(들)이 적용 가능한 개략적인 픽처 인코딩 절차의 예를 나타낸다.
- [117] 도 5에 도시된 각 절차는 도 2의 영상 부호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S510은 인트라 예측부(185) 또는 인터 예측부(180)를 포함하는 예측부에서 수행될 수 있고, 단계 S520은 변환부(120) 및/또는 양자화부(130)를 포함하는 레지듀얼 처리부에서 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.
- [118] 도 5를 참조하면, 픽처 인코딩 절차는 도 2에 대한 설명에서 나타난 바와 같이 개략적으로 픽처 복원을 위한 정보(e.g., 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. 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 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 또는 메모리(170)에 저장될 수 있으며, 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, 복호화 장치는 상기 필터링 관련 정보를 기반으로 부호화 장치와 동일한 방법으로 인루프 필터링 절차를 수행할 수 있다.
- [119] 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, 부호화 장치와 복호화

장치에서 둘 다 인루프 필터링 절차를 수행함으로써, 부호화 장치와 복호화 장치는 동일한 예측 결과를 도출할 수 있으며, 픽처 코딩의 신뢰성을 높이고, 픽처 코딩을 위하여 전송되어야 하는 데이터량을 줄일 수 있다.

- [120] 상술한 바와 같이 복호화 장치뿐 아니라 부호화 장치에서도 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 개시에서 제안되는 방법들 및 실시예들은 루마 성분 및 크로마 성분에 적용될 수 있다.

[121] 코딩 계층 및 구조의 예

- [122] 본 개시에 따른 코딩된 비디오/영상은 예를 들어 후술하는 코딩 계층 및 구조에 따라 처리될 수 있다.
- [123] 도 6은 코딩된 비디오/영상에 대한 계층 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [124] 코딩된 비디오/영상은 영상/비디오의 디코딩 처리 및 그 자체를 다루는 VCL(video coding layer, 비디오 코딩 계층), 부호화된 정보를 전송하고 저장하는 하위 시스템, 그리고 VCL과 하위 시스템 사이에 존재하며 네트워크 적응 기능을 담당하는 NAL(network abstraction layer, 네트워크 추상 계층)로 구분될 수 있다.
- [125] VCL에서는 압축된 영상 데이터(슬라이스 데이터)를 포함하는 VCL 데이터를 생성하거나, 혹은 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set: PPS), 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set: SPS), 비디오 파라미터 세트(Video Parameter Set: VPS) 등의 정보를 포함하는 파라미터 세트 또는 영상의 디코딩 과정에 부가적으로 필요한 SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지를 생성할 수 있다.
- [126] NAL에서는 VCL에서 생성된 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)에 헤더 정보(NAL 유닛 헤더)를 부가하여 NAL 유닛을 생성할 수 있다. 이 때, RBSP는 VCL에서 생성된 슬라이스 데이터, 파라미터 세트, SEI 메시지 등을 말한다. NAL 유닛 헤더에는 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터에 따라 특정되는 NAL 유닛 타입 정보를 포함할 수 있다.
- [127] 도 6에 도시된 바와 같이, NAL 유닛은 VCL에서 생성된 RBSP의 유형에 따라 VCL NAL 유닛과 Non-VCL NAL 유닛으로 구분될 수 있다. VCL NAL 유닛은 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수

있고, Non-VCL NAL 유닛은 영상을 디코딩하기 위하여 필요한 정보(파라미터 세트 또는 SEI 메시지)를 포함하고 있는 NAL 유닛을 의미할 수 있다.

- [128] 상술한 VCL NAL 유닛, Non-VCL NAL 유닛은 하위 시스템의 데이터 규격에 따라 헤더 정보를 붙여서 네트워크를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 H.266/VVC 파일 포맷, RTP(Real-time Transport Protocol), TS(Transport Stream) 등과 같은 소정 규격의 데이터 형태로 변형되어 다양한 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [129] 상술한 바와 같이, NAL 유닛은 해당 NAL 유닛에 포함되는 RBSP 데이터 구조(structure)에 따라 NAL 유닛 타입이 특정될 수 있으며, 이러한 NAL 유닛 타입에 대한 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, NAL 유닛이 영상에 대한 정보(슬라이스 데이터)를 포함하는지 여부에 따라 크게 VCL NAL 유닛 타입과 Non-VCL NAL 유닛 타입으로 분류될 수 있다. VCL NAL 유닛 타입은 VCL NAL 유닛이 포함하는 픽처의 성질 및 종류 등에 따라 분류될 수 있으며, Non-VCL NAL 유닛 타입은 파라미터 세트의 종류 등에 따라 분류될 수 있다.
- [130] 아래는 Non-VCL NAL 유닛 타입이 포함하는 파라미터 세트/정보의 종류 등에 따라 특정된 NAL 유닛 타입의 일예를 나열한다.
- [131] - DCI (Decoding capability information) NAL unit type(NUT) : DCI를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [132] - VPS(Video Parameter Set) NUT : VPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [133] - SPS(Sequence Parameter Set) NUT: SPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [134] - PPS(Picture Parameter Set) NUT : PPS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [135] - APS (Adaptation Parameter Set) NUT : APS를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [136] - PH (Picture header) NUT : 픽처 헤더를 포함하는 NAL 유닛에 대한 타입
- [137] 상술한 NAL 유닛 타입들은 NAL 유닛 타입을 위한 선택스 정보를 가지며, 상기 선택스 정보는 NAL 유닛 헤더에 저장되어 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 상기 선택스 정보는 nal_unit_type일 수 있으며, NAL 유닛 타입들은 nal_unit_type 값을 이용하여 특정될 수 있다.
- [138] 한편, 하나의 픽처는 복수의 슬라이스를 포함할 수 있으며, 하나의 슬라이스는 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 픽처 내 복수의 슬라이스들(슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터 집합)에 대하여 하나의 픽처 헤더가 더 부가될 수 있다. 상기 픽처 헤더(픽처 헤더 선택스)는 상기 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 슬라이스 헤더(슬라이스 헤더 선택스)는 상기 슬라이스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 APS(APS 선택스) 또는 PPS(PPS 선택스)는 하나 이상의 슬라이스 또는 픽처에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 SPS(SPS 선택스)는 하나 이상의 시퀀스에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 VPS(VPS

신택스)는 다중 레이어에 공통적으로 적용할 수 있는 정보/파라미터를 포함할 수 있다. 상기 DCI는 디코딩 능력(decoding capability)에 관련된 정보/파라미터를 포함할 수 있다.

- [139] 본 개시에서 상위 레벨 신택스(High level syntax, HLS)는, 상기 APS 신택스, PPS 신택스, SPS 신택스, VPS 신택스, DCI 신택스, 픽처 헤더 신택스, 슬라이스 헤더 신택스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 본 개시에서 하위 레벨 신택스(low level syntax, LLS)는, 예를 들어, 슬라이스 데이터 신택스, CTU 신택스, 부호화 단위 신택스, 변환 단위 신택스 등을 포함할 수 있다.
- [140] 한편, 본 개시에서 부호화 장치에서 복호화 장치로 인코딩되어 비트스트림 형태로 시그널링되는 영상/비디오 정보는 픽처 내 파티셔닝 관련 정보, 인트라/인터 예측 정보, 레지듀얼 정보, 인루프 필터링 정보 등을 포함할 뿐 아니라, 상기 슬라이스 헤더의 정보, 상기 픽처 헤더의 정보, 상기 APS의 정보, 상기 PPS의 정보, SPS의 정보, 상기 VPS의 정보 및/또는 상기 DCI의 정보를 포함할 수 있다. 또한 상기 영상/비디오 정보는 일반 제한 정보(general constraint information) 및/또는 NAL 유닛 헤더의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [141] **High level syntax signalling and semantics**
- [142] 상술한 바와 같이, 본 개시에 따른 영상/비디오 정보는 하이 레벨 신택스(High Level Syntax, HLS)를 포함할 수 있다. 영상 부호화 방법 및/또는 영상 복호화 방법은 상기 영상/비디오 정보에 기반하여 수행될 수 있다.
- [143] **DPB parameter signalling**
- [144] DPB (Decoded Picture Buffer)는 개념적으로 서브-DPB들(sub-DPBs)로 구성될 수 있다. 각 sub-DPB는 한 계층(layer)의 복호화된 픽처들을 저장하기 위한 픽처 스토리지 버퍼들(picture storage buffers)을 포함할 수 있다. 각각의 픽처 스토리지 버퍼는 “참조 픽처로 사용됨(used for reference)”으로 표시된 복호화된 픽처 또는 향후 출력(future output)을 위해 보유 중인 복호화된 픽처를 포함할 수 있다.
- [145] 다중 계층(multilayer) 비트스트림에 있어서, DPB 파라미터는 출력 계층 셋(output layer set, OLS)마다 할당되지 않고, 각각의 계층마다 할당된다. 또한, 각 계층에 대해, 최대 2개의 DPB 파라미터들이 할당될 수 있다. 이 때, 2개의 DPB 파라미터들 중 하나는 해당 계층이 출력 계층일 경우에 대한 DPB 파라미터이고, 나머지 하나는 해당 계층이 출력 계층이 아니고 참조 계층으로 이용되는 경우에 대한 DPB 파라미터일 수 있다. 해당 계층이 출력 계층일 경우, 해당 계층은 참조 계층으로서 이용될 수도 있고, 향후 출력을 위해 이용될 수도 있다. 해당 계층이 출력 계층이 아니고 참조 계층으로 이용되는 경우, 계층 스위칭(layer switching)이 없는 한, 해당 계층은 출력 계층의 픽처/슬라이스/블록의 참조를 위해서만 사용될 수 있다. 종래 기술에 따르면, OLS 내 각 계층에 대해 DPB 파라미터가 시그널링된다. 상기 DPB 파라미터의 시그널링은 종래의 DPB 파라미터의 시그널링을 단순화할 수 있다.
- [146] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 VPS의 신택스 구조를 예시적으로 도시한

도면이다.

- [147] 도 7에 도시된 예에 따르면, `vps_all_independent_layers_flag`가 0일 때, `vps_num_dpb_params`이 시그널링될 수 있다. 후술하는 바와 같이, 제1 값(e.g. 0)의 `vps_all_independent_layers_flag`는 CVS(coded video sequence) 내의 계층들 중 하나 이상이 계층간 예측(inter-layer prediction)을 이용할 수 있음을 나타낼 수 있다. 또한, 제2 값(e.g. 1)의 `vps_all_independent_layers_flag`는 CVS(coded video sequence) 내의 모든 계층들이 계층간 예측(inter-layer prediction)을 이용하지 않고 독립적으로 부호화됨을 나타낼 수 있다. 상기에서 CVS는 멀티계층에 대한 부호화된 픽처들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림 또는 영상/비디오 정보로 이해될 수 있다. `vps_num_dpb_params`는 VPS(Video Parameter Set)에 포함된 `dpb_parameters()` 선택스 구조의 개수를 나타낼 수 있다. 예컨대, `vps_num_dpb_params`는 0 내지 16의 값을 가질 수 있고, 존재하지 않는 경우, `vps_num_dpb_params`의 값은 0으로 추론(설정)될 수 있다.
- [148] `vps_num_dpb_params`의 값이 0 보다 큰 경우, 즉, VPS에 포함된 `dpb_parameters()` 선택스 구조의 개수가 0 보다 큰 경우, 하나 이상의 DPB 파라미터들이 시그널링될 수 있다. 예컨대, 상기 하나 이상의 DPB 파라미터들은 `same_dpb_size_output_or_nonoutput_flag`, `vps_sublayer_dpb_params_present_flag`, `dpb_size_only_flag[ i ]`, `dpb_max_temporal_id[ i ]`, `layer_output_dpb_params_idx[ i ]`, `layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]` 및/또는 `dpb_parameters()`를 포함할 수 있다.
- [149] 제1 값(e.g. 1)의 `same_dpb_size_output_or_nonoutput_flag`는 VPS 내에 `layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]`가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 제2 값(e.g. 0)의 `same_dpb_size_output_or_nonoutput_flag`는 VPS 내에 `layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]`가 존재할 수 있음을 나타낼 수 있다.
- [150] `vps_sublayer_dpb_params_present_flag`는 VPS 내 `dpb_parameters()` 내에 `max_dec_pic_buffering_minus1[ ]`, `max_num_reorder_pics[ ]`, 및/또는 `max_latency_increase_plus1[ ]`가 존재하는지 여부를 제어하는데 이용될 수 있다. `vps_sublayer_dpb_params_present_flag`가 존재하지 않는 경우, 그 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [151] 제1 값(e.g. 1)의 `dpb_size_only_flag[ i ]`는 VPS 내 *i*번째 `dpb_parameters()` 내에 `max_num_reorder_pics[ ]` 및/또는 `max_latency_increase_plus1[ ]`가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 제2 값(e.g. 0)의 `dpb_size_only_flag[ i ]`는 VPS 내 *i*번째 `dpb_parameters()` 내에 `max_num_reorder_pics[ ]` 및/또는 `max_latency_increase_plus1[ ]`가 존재할 수 있음을 나타낼 수 있다.
- [152] `dpb_max_temporal_id[ i ]`는 VPS 내 *i*번째 `dpb_parameters()` 내에 DPB 파라미터들이 존재할 수 있는 최상위 서브 계층(sublayer)의 시간적 계층 식별자(e.g. TemporalId)를 의미할 수 있다. `dpb_max_temporal_id[ i ]`는 0 내지 `vps_max_sublayers_minus1` 내의 값을 가질 수 있다. `vps_max_sublayers_minus1`이

- 0 이면, `dpb_max_temporal_idx[ i ]`의 값은 시그널링되지 않고 0으로 추론될 수 있다. `vps_max_sublayers_minus1`이 0 보다 크고,
`vps_all_layers_same_num_sublayers_flag`이 1인 경우, `dpb_max_temporal_idx[ i ]`의 값은 `vps_max_sublayers_minus1`과 동일한 값으로 추론될 수 있다.
- [153] `layer_output_dpb_params_idx[ i ]`는 VPS 내 `dpb_parameters()`의 리스트에 대한 인덱스로서, i 번째 계층이 OLS에 포함된 출력 계층(output layer)일 때, i 번째 계층에 적용되는 `dpb_parameters()`를 지시하는 인덱스일 수 있다.
`layer_output_dpb_params_idx[ i ]`는 0 내지 `vps_num_dpb_params - 1`의 값을 가질 수 있다.
- [154] `vps_independent_layer_flag[ i ]`가 1인 경우, 출력 계층인 i 번째 계층에 적용되는 `dpb_parameters()`는 해당 계층에 의해 참조되는 SPS에 존재하는 `dpb_parameters()`일 수 있다.
- [155] 그렇지 않고, `vps_independent_layer_flag[ i ]`가 0인 경우, 아래의 사항이 적용될 수 있다.
- [156] - `vps_num_dpb_params`이 1이면, `layer_output_dpb_params_idx[ i ]`의 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [157] - 비트스트림 정합성에 대한 요구 사항으로서,
`layer_output_dpb_params_idx[ i ]`의 값은
`dpb_size_only_flag[ layer_output_dpb_params_idx[ i ] ]`이 0이 되도록 하는 값이어야 한다.
- [158] `layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]`는 VPS 내 `dpb_parameters()`의 리스트에 대한 인덱스로서, i 번째 계층이 OLS에 포함된 비출력 계층(non-output layer)일 때, i 번째 계층에 적용되는 `dpb_parameters()`를 지시하는 인덱스일 수 있다.
`layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]`는 0 내지 `vps_num_dpb_params - 1`의 값을 가질 수 있다.
- [159] `same_dpb_size_output_or_nonoutput_flag`가 1인 경우, 아래의 사항이 적용될 수 있다.
- [160] - `vps_independent_layer_flag[ i ]`가 1이면, 비출력 계층인 i 번째 계층에 적용되는 `dpb_parameters()`는 해당 계층에 의해 참조되는 SPS에 존재하는 `dpb_parameters()`일 수 있다.
- [161] - 그렇지 않고, `vps_independent_layer_flag[ i ]`가 0인 경우,
`layer_nonoutput_dpb_params_idx[ i ]`의 값은 `layer_output_dpb_params_idx[ i ]`와 동일한 값으로 추론될 수 있다.
- [162] 그렇지 않고, `same_dpb_size_output_or_nonoutput_flag`가 0인 경우,
`vps_num_dpb_params`가 1이면, `layer_output_dpb_params_idx[ i ]`의 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [163] 도 8은 본 개시에 따른 DPB 파라미터를 시그널링하기 위한 선택 구조를 예시한 도면이다.

- [164] 도 8에 도시된 바와 같이, `dpb_parameters()` 신택스 구조는 DPB 크기에 관한 정보, 최대 픽처 리오더 개수 정보 및/또는 최대 레이턴시에 관한 정보를 CVS의 각 CLVS에 대해 포함할 수 있다. 상기에서 CLVS(Coder Layer Video Sequence)는 동일 계층에 속하는 부호화된 픽처들의 시퀀스를 포함하는 비트스트림 또는 영상/비디오 정보로 이해될 수 있다.
- [165] `dpb_parameters()` 신택스 구조가 VPS 내에 포함되는 경우, 해당 `dpb_parameters()` 신택스 구조가 적용되는 OLS들은 상기 VPS에 의해 특정될 수 있다. `dpb_parameters()` 신택스 구조가 SPS 내에 포함되는 경우, 상기 SPS를 참조하는 계층들 중 최하위 계층만을 포함하는 OLS에 적용될 수 있다. 이 때, 상기 최하위 계층은 독립 계층일 수 있다.
- [166] `max_dec_pic_buffering_minus1[ i ] + 1`은 CVS의 각각의 CLVS에 대해, DPB의 최대 요구 크기를 나타낼 수 있다. `max_dec_pic_buffering_minus1[ i ]`는 0 내지 `MaxDpbSize - 1`의 값을 가질 수 있다.
- [167] `max_num_reorder_pics[ i ]`는 CVS의 각각의 CLVS에 대해, CLVS 내 임의의 픽처보다 복호화 순서상 선행하고, 출력 순서상 후행하는 CLVS 내 픽처의 허용 가능한 최대 개수를 나타낼 수 있다. `max_num_reorder_pics[ i ]`는 0 내지 `max_dec_pic_buffering_minus1[ i ]`의 값을 가질 수 있다. `i`가 0보다 클 경우, `max_num_reorder_pics[ i ]`는 `max_num_reorder_pics[ i - 1 ]` 이상의 값을 가져야 한다. `max_num_reorder_pics[ i ]`이 존재하지 않으면, 그 값은 `max_num_reorder_pics[ maxSubLayersMinus1 ]`와 동일한 값으로 추론될 수 있다.
- [168] 0이 아닌 값을 갖는 `max_latency_increase_plus1[ i ]`는 `MaxLatencyPictures[ i ]`의 계산에 이용될 수 있다. `MaxLatencyPictures[ i ]`는 CVS의 각각의 CLVS에 대해, CLVS 내 임의의 픽처에 출력 순서상 선행하고, 복호화 순서상 후행하는 CLVS 내 픽처의 최대 개수를 나타낼 수 있다.
- [169] `max_latency_increase_plus1[ i ]`가 0이 아닌 경우, `MaxLatencyPictures[ i ]`는 아래와 같이 계산될 수 있다.
- [170]
$$\text{MaxLatencyPictures}[i] = \text{max_num_reorder_pics}[i] + \text{max_latency_increase_plus1}[i] - 1$$
- [171] `max_latency_increase_plus1[ i ]`는 0 내지 $2^{32} - 2$ 의 값을 가질 수 있다. `max_latency_increase_plus1[ i ]`가 존재하지 않는 경우, 그 값은 `max_latency_increase_plus1[ maxSubLayersMinus1 ]`과 동일하게 추론될 수 있다.
- [172] 상기 DPB 파라미터는 DPB로부터 복호화된 영상을 출력하거나 제거하는 과정에서 이용될 수 있다.
- [173] **Video Parameter Set signalling**
- [174] 비디오 파라미터 셋(video parameter set, VPS)은 계층 정보의 전송을 위해 사용되는 파라미터 셋이다. 상기 계층 정보는 예컨대, 출력 계층 셋(output layer set, OLS)에 관한 정보, 프로파일 티어 레벨(profile tier level)에 관한 정보, OLS와 가상 참조 디코더(hypothetical reference decoder) 사이의 관계에 관한 정보, OLS와

DPB 사이의 관계에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. VPS는 비트스트림의 복호화에 필수적이지 않을 수 있다.

- [175] VPS RBSP(raw byte sequence payload)는 참조되기 전에, TemporalID가 0인 적어도 하나의 액세스 유닛(Access Unit, AU)에 포함되거나 외부 수단을 통해 제공됨으로써, 복호화 프로세스에 가용해야 한다.
- [176] CVS 내에서 특정 값의 vps_video_parameter_set_id를 갖는 모든 VPS NAL 유닛은 동일한 콘텐츠를 가져야 한다.
- [177] 도 9는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 예시적으로 도시한 도면이다.
- [178] 도 7과 도 9에 있어서, 동일한 선택스 요소 및/또는 동일한 시그널링 조건에 대한 중복적인 설명은 생략될 수 있다.
- [179] 도 9에 도시된 예에서, vps_video_parameter_set_id는 VPS에 대한 식별자를 제공한다. 다른 선택스 요소들은 vps_video_parameter_set_id를 이용하여 VPS를 참조할 수 있다. vps_video_parameter_set_id의 값은 0보다 커야 한다.
- [180] vps_num_ptls_minus1 + 1은 VPS 내 profile_tier_level() 선택스 구조의 개수를 나타낼 수 있다. vps_num_ptls_minus1의 값은 TotalNumOlss 보다 작아야 한다. TotalNumOlss는 VPS에 의해 특정되는 OLSs의 전체 개수를 나타낼 수 있다. vps_max_layers_minus1가 0일 때, TotalNumOlss는 1로 유도될 수 있다. 그렇지 않고, each_layer_is_an_ols_flag가 1이거나, ols_mode_idc가 0 또는 1인 경우, TotalNumOlss는 vps_max_layers_minus1 + 1로 유도될 수 있다. 그렇지 않고, ols_mode_idc가 2인 경우, TotalNumOlss는 num_output_layer_sets_minus1 + 1로 유도될 수 있다. ols_mode_idc는 VPS에 의해 특정되는 OLSs의 전체 개수를 유도하기 위한 모드를 지시하는 지시자일 수 있다. 후술하는 바와 같이, each_layer_is_an_ols_flag는 각 OLS가 오직 하나의 계층만을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [181] 제1 값(e.g. 1)의 pt_present_flag[i]는 VPS 내 i번째 profile_tier_level() 선택스 구조에 프로파일, 티어 및 일반 제한 정보(general constraints information)가 존재함을 나타낼 수 있다. 제2 값(e.g. 0)의 pt_present_flag[i]는 VPS 내 i번째 profile_tier_level() 선택스 구조에 프로파일, 티어 및 일반 제한 정보가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. pt_present_flag[i]가 제2 값인 경우, VPS 내 i번째 profile_tier_level() 선택스 구조에 대한 프로파일, 티어 및 일반 제한 정보는 VPS 내 (i-1)번째 profile_tier_level() 선택스 구조에 대한 프로파일, 티어 및 일반 제한 정보와 동일하게 추론될 수 있다.
- [182] ptl_max_temporal_id[i]는 VPS 내 i번째 profile_tier_level() 선택스 구조에 레벨 정보가 존재하는 최상위 서브 계층의 TemporalId를 나타낼 수 있다. ptl_max_temporal_id[i]는 0 내지 vps_max_sublayers_minus1의 값을 가질 수 있다. vps_max_sublayers_minus1이 0인 경우, ptl_max_temporal_id[i]는 0으로 추론될 수 있다. vps_max_sublayers_minus1가 0보다 크고,

vps_all_layers_same_num_sublayers_flag가 1인 경우, ptl_max_temporal_id[i]는 vps_max_sublayers_minus1와 동일한 값으로 추론될 수 있다. 상기에서, vps_all_layers_same_num_sublayers_flag는 VPS에서 시그널링되는 정보이다. 제1 값(e.g. 1)의 vps_all_layers_same_num_sublayers_flag는 상기 VPS를 참조하는 각 CVS 내 모든 계층들에 대한 시간적 서브 계층의 개수가 동일함을 의미할 수 있다. 제2 값(e.g. 0)의 vps_all_layers_same_num_sublayers_flag는 상기 VPS를 참조하는 각 CVS 내 계층들이 동일한 개수의 시간적 서브 계층을 갖지 않을 수 있음을 의미할 수 있다. vps_all_layers_same_num_sublayers_flag이 존재하지 않을 때, vps_all_layers_same_num_sublayers_flag는 제1 값으로 추론될 수 있다. 또한, vps_max_sublayers_minus1 + 1은 VPS를 참조하는 각 CVS 내 계층에 존재할 수 있는 시간적 서브 계층(temporal sublayers)의 최대 개수를 나타낼 수 있다. vps_max_sublayers_minus1는 0 내지 6의 값을 가질 수 있다.

- [183] vps_ptl_alignment_zero_bit는 0과 동일해야 한다.
- [184] ols_ptl_idx[i]는 VPS 내 profile_tier_level()의 리스트에 대한 인덱스로서, i번째 OLS에 적용되는 profile_tier_level()의 인덱스일 수 있다. ols_ptl_idx[i]가 존재할 때, ols_ptl_idx[i]는 0 내지 vps_num_ptls_minus1의 값을 가질 수 있다. vps_num_ptls_minus1이 0인 경우, ols_ptl_idx[i]의 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [185] NumLayersInOls[i]는 i번째 OLS 내 계층들의 개수를 나타낼 수 있다. NumLayersInOls[i]이 1일 때, i번째 OLS에 적용되는 profile_tier_level() 선택스 구조는 i번째 OLS 내 계층에 의해 참조되는 SPS에도 존재할 수 있다. 비트스트림 정합성에 대한 요구사항으로서, NumLayersInOls[i]이 1일 때, i번째 OLS에 대한 VPS 내 profile_tier_level() 선택스 구조와 SPS 내 profile_tier_level() 선택스 구조는 동일해야 한다.
- [186] vps_num_dpb_params은 VPS 내 dpb_parameters() 선택스 구조의 개수를 나타낼 수 있다. vps_num_dpb_params는 0 내지 16의 값을 가질 수 있다. vps_num_dpb_params가 존재하지 않을 때, vps_num_dpb_params의 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [187] vps_sublayer_dpb_params_present_flag는 VPS 내 dpb_parameters() 내에 max_dec_pic_buffering_minus1[], max_num_reorder_pics[], 및/또는 max_latency_increase_plus1[]가 존재하는지 여부를 제어하는데 이용될 수 있다. vps_sublayer_dpb_params_present_flag가 존재하지 않는 경우, 그 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [188] dpb_max_temporal_id[i]는 VPS 내 i번째 dpb_parameters() 내에 DPB 파라미터들이 존재할 수 있는 최상위 서브 계층(sublayer)의 시간적 계층 식별자(e.g. TemporalId)를 의미할 수 있다. dpb_max_temporal_id[i]는 0 내지 vps_max_sublayers_minus1 내의 값을 가질 수 있다. vps_max_sublayers_minus1이 0 이면, dpb_max_temporal_id[i]의 값은 시그널링되지 않고 0으로 추론될 수 있다. vps_max_sublayers_minus1이 0 보다 크고,

- vps_all_layers_same_num_sublayers_flag이 1인 경우, dpb_max_temporal_id[i]의 값은 vps_max_sublayers_minus1과 동일한 값으로 추론될 수 있다.
- [189] ols_dpb_pic_width[i]는 i번째 OLS에 대한 각 픽처 스토리지 버퍼의 너비를 나타낼 수 있다. 이 때 상기 너비는 루마 샘플 단위의 값일 수 있다.
- [190] ols_dpb_pic_height[i]는 i번째 OLS에 대한 각 픽처 스토리지 버퍼의 높이를 나타낼 수 있다. 이 때 상기 높이는 루마 샘플 단위의 값일 수 있다.
- [191] ols_dpb_params_idx[i]는 VPS 내 dpb_parameters()의 리스트에 대한 인덱스로서, NumLayersInOls[i]가 1보다 클 때, i번째 OLS에 적용되는 dpb_parameters()의 인덱스일 수 있다. ols_dpb_params_idx[i]가 존재할 때, ols_dpb_params_idx[i]는 0 내지 vps_num_dpb_params - 1의 값을 가질 수 있다. ols_dpb_params_idx[i]가 존재하지 않을 때, ols_dpb_params_idx[i]의 값은 0으로 추론될 수 있다. NumLayersInOls[i]이 1일 때, i번째 OLS에 적용되는 dpb_parameters()는 i번째 OLS내 계층에 의해 참조되는 SPS에 존재할 수 있다.
- [192] 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명한 VPS 시그널링 방법 및/또는 DPB 파라미터 시그널링 방법에 따르면 아래의 문제들 중 적어도 하나가 발생할 수 있다.
- [193] - vps_num_dpb_params는 vps_all_independent_layers_flag에 기반하여 조건적으로 시그널링된다. 그러나, DPB 파라미터의 개수는 각 OLS에 대해 정의되므로, vps_all_independent_layers_flag에 기반한 vps_num_dpb_params의 시그널링은 부정확할 수 있다.
- [194] - 또한, 각 계층이 OLS일 때, 각 계층의 SPS 내에 DPB 파라미터가 이미 존재하므로, VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링은 중복적이다.
- [195] 상기 문제점들 중 적어도 하나를 해소하기 위한 본 개시에 따른 실시예는 아래의 구성들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 아래의 구성들은 개별적으로 또는 다른 구성들과 조합되어 적용될 수 있다.
- [196] 구성 1: vps_num_dpb_params는 vps_all_independent_layers_flag를 조건으로 시그널링되는 대신 each_layer_is_an_ols_flag를 조건으로 시그널링될 수 있다. 상술한 바와 같이, DPB 파라미터의 개수는 각 OLS에 대해 정의되므로, each_layer_is_an_ols_flag에 기반하여 vps_num_dpb_params를 정확히 시그널링할 수 있다.
- [197] 구성 2: 각 계층이 OLS일 때, 각 계층의 SPS 내에 DPB 파라미터가 이미 존재하므로, VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링을 생략할 수 있다.
- [198] 도 10은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [199] 영상 부호화 장치는 입력 영상을 부호화하고, 부호화된 영상을 다시 복호화함으로써 복호화된 픽처(복원 영상)를 획득할 수 있다(S1010).
- [200] 영상 부호화 장치는 DPB 파라미터에 기반하여 DPB를 업데이트할 수 있다(S1020). DPB 업데이트 과정은 DPB 관리(DPB management)라고 지칭될 수 있다. 복호화된 픽처는 인터 예측의 참조 픽처로서 이용될 수 있으므로,

복호화된 픽처는 기본적으로 DPB에 입력될 수 있다. 그리고, DPB는 현재 픽처의 복호화에 앞서 업데이트될 수 있다. DPB의 업데이트는 예컨대, DPB로부터 복호화된 픽처(들)를 제거하는 것을 의미할 수 있다. 예컨대, DPB에 저장된 복호화된 픽처 중 더 이상 참조 픽처로 사용되지 않는 픽처, 이미 출력(디스플레이)된 픽처는 DPB로부터 제거될 수 있다.

- [201] 영상 부호화 장치는 DPB 파라미터와 관련된 정보를 포함하여 영상/비디오 정보를 부호화할 수 있다(S1030).
- [202] 도 10에는 도시되어 있지 않으나, 영상 부호화 장치는 단계 S1020에서 업데이트된 DPB에 기반하여 현재 픽처의 복호화를 더 수행할 수 있다. 또한, 복호화된 현재 픽처는 DPB에 삽입될 수 있고, 복호화된 현재 픽처를 포함하는 DPB는 다음 픽처의 복호화 전에 DPB 파라미터에 기반하여 더 업데이트될 수 있다.
- [203] 도 11은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [204] 도 11의 영상 복호화 방법과 도 10의 영상 부호화 방법에서, 중복되는 부분에 관한 설명은 생략될 수 있다.
- [205] 영상 복호화 장치는 DPB 파라미터와 관련된 정보를 포함하는 영상/비디오 정보를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다(S1110).
- [206] 영상 복호화 장치는 DPB 파라미터에 기반하여 DPB로부터 복호화된 픽처(들)를 출력할 수 있다(S1120). DPB와 관련된 계층이 출력 계층이 아니고 (또는 DPB 파라미터가 출력 계층과 관련되지 않고), 참조 계층인 경우, 단계 S1120은 생략(스킵)될 수 있다. DPB(또는 DPB 파라미터)와 관련된 계층이 출력 계층인 경우, 단계 S1120은 DPB 및/또는 DPB 파라미터에 기반하여 수행될 수 있다.
- [207] 영상 복호화 장치는 DPB 파라미터에 기반하여 DPB를 업데이트 및/또는 복호화된 픽처(들)를 출력할 수 있다(S1130). DPB 업데이트 과정은 DPB 관리(DPB management)라고 지칭될 수 있다.
- [208] 영상 복호화 장치는 DPB에 기반하여 현재 픽처를 복호화할 수 있다(S1140). 단계 S1140에서, 예를 들어, DPB 내 이미 복원된 픽처를 참조 픽처로 사용하는 인터 예측에 기반하여 현재 픽처 내 블록/슬라이스가 복호화될 수 있다.
- [209] 도 10 및 도 11에 있어서, DPB 파라미터와 관련된 정보들은 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명한 정보/신택스 요소들을 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 현재 계층이 출력 계층인지 참조 계층인지에 기반하여 상이한 DPB 파라미터(들)가 시그널링될 수 있다. 또는, DPB(또는 DPB 파라미터)가 OLS(또는 OLS 매핑)에 관한 것인지에 기반하여 상이한 DPB 파라미터(들)가 시그널링될 수 있다.
- [210] 도 12는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 신택스 구조를 도시한 도면이다.
- [211] 도 12에 도시된 VPS의 신택스 구조는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의

신택스 구조의 일부분을 변경한 것일 수 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 대한 설명과 중복적인 부분에 대한 설명은 생략한다.

- [212] 도 12에 도시된 바와 같이, `vps_num_dpb_params`는 `each_layer_is_an_ols_flag` 값에 기반하여 시그널링될 수 있다. 즉, `vps_num_dpb_params`는 `vps_all_independent_layers_flag`를 조건으로 시그널링되는 대신 `each_layer_is_an_ols_flag`를 조건으로 시그널링될 수 있다. `each_layer_is_an_ols_flag`는 `each_layer_is_an_ols_flag`를 시그널링 조건으로 체크하는 신택스 요소(들)에 앞서 시그널링될 수 있다. 예컨대, 본 개시의 VPS() 신택스 구조에는 도시되지 않으나, `each_layer_is_an_ols_flag`는 VPS() 신택스 구조에 포함되어 시그널링될 수 있다. 예컨대, 영상 복호화 장치는 VPS() 신택스 구조로부터 `each_layer_is_an_ols_flag`를 획득(파싱)할 수 있다.
- [213] 상술한 바와 같이, `vps_num_dpb_params`는 VPS(Video Parameter Set)에 포함된 `dpb_parameters()` 신택스 구조의 개수를 나타낼 수 있다.
- [214] 본 개시에서, 제1 값(e.g. 1)의 `each_layer_is_an_ols_flag`는 VPS에 의해 특정된 각 OLS가 오직 하나의 계층만을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 또한, 제1 값(e.g. 1)의 `each_layer_is_an_ols_flag`는 VPS를 참조하는 CVS 내 각 계층 자체가 OLS(즉, OLS에 포함된 하나의 계층이 유일한 출력 계층임)인 것을 나타낼 수 있다. 또한, 제2 값(e.g. 0)의 `each_layer_is_an_ols_flag`는 VPS에 의해 특정된 적어도 하나의 OLS가 하나보다 많은 계층을 포함할 수 있음을 나타낼 수 있다. 만약, `vps_max_layers_minus1`이 0인 경우, `each_layer_is_an_ols_flag`의 값은 1로 추론될 수 있다. 그렇지 않고, `vps_all_independent_layers_flag`가 0인 경우, `each_layer_is_an_ols_flag`의 값은 0으로 추론될 수 있다.
- [215] 도 12를 참조하여 설명한 실시예에 따르면, DPB 파라미터의 개수는 각 OLS에 대해 정의되므로, `each_layer_is_an_ols_flag` 값에 기반하여 `vps_num_dpb_params`를 시그널링함으로써 `vps_num_dpb_params`의 시그널링의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [216] 도 13은 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 신택스 구조를 도시한 도면이다.
- [217] 도 13에 도시된 VPS의 신택스 구조는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의 신택스 구조의 일부분을 변경한 것일 수 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 대한 설명과 중복적인 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [218] 도 13에 도시된 바와 같이, DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보(e.g. `vps_num_dpb_params_minus1`)는 `each_layer_is_an_ols_flag`가 0일 때 시그널링될 수 있다. 도 12의 예에서 DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보는 `vps_num_dpb_params`인데 반해, 도 13의 예에서 DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보는 `vps_num_dpb_params_minus1`이다. 즉, 도 12의 예에서는 DPB 파라미터의 개수와 동일한 값을 갖는 정보(`vps_num_dpb_params`)가 시그널링되고, 도 13의 예에서는 DPB 파라미터의 개수에서 1을 뺀 값과 동일한

값을 갖는 정보($vps_num_dpb_params_minus1$)가 시그널링된다. 상기에서 $vps_num_dpb_params$ 와 $vps_num_dpb_params_minus1$ 은 모두 0 이상의 값을 가질 수 있다. $vps_num_dpb_params$ 대신에 $vps_num_dpb_params_minus1$ 을 시그널링하는 이유는 VPS 내 DPB 파라미터가 존재함에도 불구하고, 0의 값을 갖는 $vps_num_dpb_params$ 이 전송됨으로써 발생할 수 있는 오류를 회피하기 위함이다. 즉, VPS 내 DPB 파라미터가 존재하는 경우, DPB 파라미터의 개수는 1 이상이어야 하므로, 0 이상의 값을 갖는 $vps_num_dpb_params_minus1$ 을 시그널링함으로써 시그널링의 효율성 및 정확성이 향상될 수 있다. 따라서, 도 13의 예와 같이, $vps_num_dpb_params_minus1$ 이 시그널링되는 경우, DPB 파라미터의 개수는 $vps_num_dpb_params_minus1 + 1$ 의 값으로 유도될 수 있다. $vps_num_dpb_params$ 및/또는 $vps_num_dpb_params_minus1$ 가 비트스트림에 존재하지 않는 경우, VPS 내 DPB 파라미터의 개수는 0으로 추론될 수 있다.

- [219] 상술한 바와 같이, $vps_num_dpb_params_minus1$ 에 기반하여 DPB 파라미터의 개수($VpsNumDpbParams$)가 유도되고, 후속하는 DPB 관련 파라미터들은 $VpsNumDpbParams$ 가 0보다 큰 경우에만 시그널링될 수 있다.
- [220] 상술한 바와 같이, 각 계층이 OLS 일 때, 각 계층의 SPS 내에 DPB 파라미터가 존재하므로, VPS 내 DPB 파라미터를 시그널링할 필요가 없다. 따라서, $each_layer_is_an_ols_flag$ 가 0이고, 그로 인해, $VpsNumDpbParams$ 가 0보다 클 때에만 VPS 내 DPB 파라미터를 시그널링할 수 있다. 다시 말해, $each_layer_is_an_ols_flag$ 가 1이고, 그로 인해, $VpsNumDpbParams$ 가 0으로 유도될 때에는 VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링을 생략(스킵)할 수 있다.
- [221] 도 14는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [222] 도 14에 도시된 VPS의 선택스 구조는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조의 일부분을 변경한 것일 수 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에 대한 설명과 중복적인 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [223] 도 14에 도시된 예는 도 13에 도시된 예를 변형한 것이다.
- [224] 도 14에 도시된 바와 같이, DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보(e.g. $vps_num_dpb_params_minus1$)는 $each_layer_is_an_ols_flag$ 가 0일 때 시그널링될 수 있다. 또한, $vps_num_dpb_params_minus1$ 에 기반하여 $VpsNumDpbParams$ 가 유도되고, 후속하는 DPB 관련 파라미터들은 $VpsNumDpbParams$ 가 0보다 큰 경우에만 시그널링될 수 있다.
- [225] 도 14에 도시된 예에 따르면, 도 13의 예와 유사하게, 각 계층이 OLS 일 때 VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링을 생략(스킵)할 수 있다.
- [226] 도 15는 본 개시의 또 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조를 도시한 도면이다.
- [227] 도 15에 도시된 VPS의 선택스 구조는 본 개시의 다른 실시예에 따른 VPS의 선택스 구조의 일부분을 변경한 것일 수 있다. 따라서, 본 개시의 다른 실시예에

대한 설명과 중복적인 부분에 대한 설명은 생략한다.

- [228] 도 15에 도시된 예는 도 13에 도시된 예를 변형한 것이다.
- [229] 도 15에 도시된 예에 따르면, DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보(e.g. `vps_num_dpb_params_minus1`)를 포함하여 후속하는 DPB 관련 파라미터들의 시그널링 조건으로서, `each_layer_is_an_ols_flag`가 체크될 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, `each_layer_is_an_ols_flag`가 0인 경우, DPB 관련 파라미터들이 시그널링되고, `each_layer_is_an_ols_flag`가 1인 경우, DPB 관련 파라미터들의 시그널링은 생략될 수 있다.
- [230] 도 15에 도시된 예에 따르면, 도 13의 예와 유사하게, 각 계층이 OLS 일 때 VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링을 생략(스킵)할 수 있다.
- [231] 도 16은 도 13 내지 도 15의 VPS에 따라 DPB 파라미터를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [232] 영상 부호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 DPB 파라미터의 부호화를 수행할 수 있다. 영상 부호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`가 1인 경우(S1610-Yes), VPS 내 DPB 파라미터의 부호화를 수행하지 않고 생략할 수 있다(S1620). 영상 부호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`가 0인 경우(S1610-No), VPS 내 DPB 파라미터의 부호화를 수행할 수 있다(S1630).
- [233] 도 16의 예에서, DPB 파라미터는 DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보(e.g. `vps_num_dpb_params_minus1`)를 포함하는 적어도 하나 이상의 DPB 파라미터들을 포함할 수 있다. DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보 이외의 DPB 파라미터들의 VPS 내 부호화는 도 15를 참조하여 설명한 바와 같이, `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 조건적으로 수행될 수 있다. 또는 DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보 이외의 DPB 파라미터들의 VPS 내 부호화는 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명한 바와 같이, `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 유도되는 `VpsNumDpbParams`에 기반하여 조건적으로 수행될 수도 있다.
- [234] 도 17은 도 13 내지 도 15의 VPS에 따라 DPB 파라미터를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [235] 영상 복호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 DPB 파라미터의 획득(파싱)을 수행할 수 있다. 영상 복호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`가 1인 경우(S1710-Yes), VPS 내 DPB 파라미터의 획득을 수행하지 않고 생략할 수 있다(S1720). 영상 복호화 장치는 `each_layer_is_an_ols_flag`가 0인 경우(S1710-No), VPS 내 DPB 파라미터의 획득을 수행할 수 있다(S1730).
- [236] 도 17의 예에서, DPB 파라미터는 DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보(e.g. `vps_num_dpb_params_minus1`)를 포함하는 적어도 하나 이상의 DPB 파라미터들을 포함할 수 있다. DPB 파라미터의 개수를 나타내는 정보 이외의 DPB 파라미터들의 VPS 내 획득은 도 15를 참조하여 설명한 바와 같이, `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 조건적으로 수행될 수 있다. 또는 DPB

파라미터의 개수를 나타내는 정보 이외의 DPB 파라미터들의 VPS 내 획득은 도 13 또는 도 14를 참조하여 설명한 바와 같이, `each_layer_is_an_ols_flag`에 기반하여 유도되는 `VpsNumDpbParams`에 기반하여 조건적으로 수행될 수도 있다.

- [237] 도 13 내지 도 17을 참조하여 설명한 실시예에 따르면, 각 계층이 OLS 일 때 VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링을 생략(스킵)할 수 있다.
- [238] 본 개시의 실시예에 따르면, VPS 내 DPB 파라미터의 개수에 관한 정보 등, DPB 파라미터의 시그널링 조건으로서 `each_layer_is_an_ols_flag`를 확인할 수 있다. 구체적으로, `each_layer_is_an_ols_flag`가 0일 때, 즉, VPS에 의해 특정된 적어도 하나의 OLS가 하나보다 많은 계층을 포함할 수 있는 경우에, VPS 내 DPB 파라미터가 시그널링될 수 있다. 또한, `each_layer_is_an_ols_flag`가 1일 때, 즉, VPS에 의해 특정된 OLS가 하나의 계층만을 포함하는 경우에, VPS 내 DPB 파라미터의 시그널링이 생략될 수 있다. 이 경우, 해당 OLS에 대한 DPB 파라미터는 해당 OLS에 포함된 계층에 의해 참조되는 SPS에서 시그널링될 수 있다. 이로써, 각 OLS에 대해 정의되는 DPB 파라미터의 시그널링을 정확하고 효율적으로 수행할 수 있다.
- [239] 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.
- [240] 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.
- [241] 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.
- [242] 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.

- [243] 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.
- [244] 도 18은 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 콘텐츠 스트리밍 시스템을 예시한 도면이다.
- [245] 도 18에 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.
- [246] 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.
- [247] 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.
- [248] 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.
- [249] 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.
- [250] 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.

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

[252] 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

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