

명세서

발명의 명칭: 인-루프 필터 기반의 영상 부호화/복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있고, 이에 따라 고효율의 영상 압축 기술들이 논의되고 있다.
- [3] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 인터 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 인트라 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은, 소정의 분할 단위로 픽처를 분할하는 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [5] 본 발명은, 분할 단위의 경계에 필터링을 적응적으로 수행하는 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [6] 본 발명은, 개선된 더블록킹 필터를 적용하는 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치는, 하나의 픽처를 복수의 분할 단위로 분할하고, 소정의 플래그에 기초하여, 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하며, 상기 결정에 대응하여, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다.
- [8] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 분할 단위는, 서브 픽처, 슬라이스 또는 타일 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [9] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 플래그는, 상기 하나의 픽처에 속한 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제1 플래그 또는 상기 하나의 픽처 내 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제2 플래그 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [10] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제1 플래그가 제1 값인 경우, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 제1 플래그가 제2 값인 경우, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의

경계에 상기 제한이 부과되지 않을 수 있다.

- [11] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그가 제1 값인 경우, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 제2 플래그가 제2 값인 경우, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있다.
- [12] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그는, 상기 제1 플래그에 따라 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되지 않는 경우에 한하여 복호화될 수 있다.
- [13] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부는, 상기 현재 블록 단위에 인접한 이웃 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제3 플래그를 더 고려하여 결정될 수 있다.
- [14] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 이웃 분할 단위의 위치는, 상기 현재 분할 단위의 경계가 수직 경계인지 또는 수평 경계인지에 기초하여 결정될 수 있다.
- [15] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링을 수행하는 단계는, 디블록킹 필터링에 관한 블록 경계를 특정하는 단계, 상기 블록 경계에 대한 결정값을 유도하는 단계, 상기 결정값에 기초하여 상기 디블록킹 필터링을 위한 필터 타입을 결정하는 단계 및 상기 필터 타입에 기초하여 상기 블록 경계에 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치는, 하나의 픽처를 복수의 분할 단위로 분할하고, 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하며, 상기 결정에 대응하여, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다.
- [17] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 분할 단위는, 서브 픽처, 슬라이스 또는 타일 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [18] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하는 단계는, 상기 하나의 픽처에 속한 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제1 플래그 또는 상기 하나의 픽처 내 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제2 플래그 중 적어도 하나를 부호화하는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되는 것으로 결정된 경우, 상기 제1 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않는 것으로 결정된 경우, 상기 제1 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.
- [20] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되는 것으로 결정된 경우, 상기 제2 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있는

것으로 결정된 경우, 상기 제2 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.

[21] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그는, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되지 않는 경우에 한하여 부호화될 수 있다.

[22] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부는, 상기 현재 블록 단위에 인접한 이웃 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제3 플래그를 더 고려하여 결정될 수 있다.

[23] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 이웃 분할 단위의 위치는, 상기 현재 분할 단위의 경계가 수직 경계인지 또는 수평 경계인지에 기초하여 결정될 수 있다.

[24] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링을 수행하는 단계는, 디블록킹 필터링에 관한 블록 경계를 특정하는 단계, 상기 블록 경계에 대한 결정값을 유도하는 단계, 상기 결정값에 기초하여 상기 디블록킹 필터링을 위한 필터 타입을 결정하는 단계 및 상기 필터 타입에 기초하여 상기 블록 경계에 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[25] 본 발명에 따르면, 하나의 픽처를 다양한 분할 단위로 분할함으로써, 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[26] 본 발명에 따르면, 분할 단위의 경계에 필터링을 적응적으로 수행함으로써, 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[27] 본 발명에 따르면, 복원된 영상에 개선된 디블록킹 필터를 적용함으로써, 영상 화질을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[29] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[30] 도 3 내지 도 6은, 본 개시에 따라 하나의 픽처를 하나 또는 그 이상의 분할 단위로 분할하는 방법을 도시한 것이다.

[31] 도 7은 본 개시에 따른 소정의 플래그에 기초하여 필터링을 수행하는 방법을 도시한 것이다.

[32] 도 8 내지 도 15는, 본 개시에 따른 하나 또는 그 이상의 플래그에 기초하여 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 결정하는 방법을 도시한 것이다.

[33] 도 16은 본 개시에 따른 디블록킹 필터를 적용하는 방법을 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[34] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치는, 하나의 픽처를 복수의 분할 단위로 분할하고, 소정의 플래그에 기초하여, 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하며, 상기 결정에 대응하여, 상기 현재 분할 단위의

경계에 필터링을 수행할 수 있다.

- [35] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 분할 단위는, 서브 픽처, 슬라이스 또는 타일 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [36] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 플래그는, 상기 하나의 픽처에 속한 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제1 플래그 또는 상기 하나의 픽처 내 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제2 플래그 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [37] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제1 플래그가 제1 값인 경우, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 제1 플래그가 제2 값인 경우, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않을 수 있다.
- [38] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그가 제1 값인 경우, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 제2 플래그가 제2 값인 경우, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있다.
- [39] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그는, 상기 제1 플래그에 따라 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되지 않는 경우에 한하여 복호화될 수 있다.
- [40] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부는, 상기 현재 블록 단위에 인접한 이웃 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제3 플래그를 더 고려하여 결정될 수 있다.
- [41] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 이웃 분할 단위의 위치는, 상기 현재 분할 단위의 경계가 수직 경계인지 또는 수평 경계인지에 기초하여 결정될 수 있다.
- [42] 본 발명의 영상 복호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링을 수행하는 단계는, 디블록킹 필터링에 관한 블록 경계를 특정하는 단계, 상기 블록 경계에 대한 결정값을 유도하는 단계, 상기 결정값에 기초하여 상기 디블록킹 필터링을 위한 필터 타입을 결정하는 단계 및 상기 필터 타입에 기초하여 상기 블록 경계에 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [43] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치는, 하나의 픽처를 복수의 분할 단위로 분할하고, 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하며, 상기 결정에 대응하여, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다.
- [44] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 분할 단위는, 서브 픽처, 슬라이스 또는 타일 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [45] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하는 단계는, 상기 하나의 픽처에 속한 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제1 플래그 또는 상기 하나의

픽처 내 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제2 플래그 중 적어도 하나를 부호화하는 단계를 포함할 수 있다.

- [46] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되는 것으로 결정된 경우, 상기 제1 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않는 것으로 결정된 경우, 상기 제1 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.
- [47] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되는 것으로 결정된 경우, 상기 제2 플래그는 제1 값으로 부호화되고, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있는 것으로 결정된 경우, 상기 제2 플래그는 제2 값으로 부호화될 수 있다.
- [48] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 제2 플래그는, 상기 하나의 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되지 않는 경우에 한하여 부호화될 수 있다.
- [49] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부는, 상기 현재 블록 단위에 인접한 이웃 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 제3 플래그를 더 고려하여 결정될 수 있다.
- [50] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 이웃 분할 단위의 위치는, 상기 현재 분할 단위의 경계가 수직 경계인지 또는 수평 경계인지에 기초하여 결정될 수 있다.
- [51] 본 발명의 영상 부호화 방법 및 장치에 있어서, 상기 필터링을 수행하는 단계는, 디블록킹 필터링에 관한 블록 경계를 특정하는 단계, 상기 블록 경계에 대한 결정값을 유도하는 단계, 상기 결정값에 기초하여 상기 디블록킹 필터링을 위한 필터 타입을 결정하는 단계 및 상기 필터 타입에 기초하여 상기 블록 경계에 필터링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [52] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [53] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될

수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [54] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [55] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [56] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [57]
- [58] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [59] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽처 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.
- [60] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [61] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [62] 픽처 분할부(110)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽처 분할부(110)에서는 하나의 픽처에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽처를 부호화 할 수 있다.
- [63] 예를 들어, 하나의 픽처는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽처에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위(largest coding unit)를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.
- [64] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.
- [65] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할된 것일 수도 있고, 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 어느 하나의 예측 단위가 다른 하나의 예측 단위와 상이한 형태 및/또는 크기를 가지도록 분할된 것일 수도 있다.
- [66] 부호화 단위를 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위 $N \times N$ 으로 분할하지 않고 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [67] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 움직임 벡터, 참조 픽처 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 움직임 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [68] 인터 예측부(120)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의

픽처의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

- [69] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.
- [70] 움직임 예측부는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 움직임 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 움직임 벡터값을 가질 수 있다. 움직임 예측부에서는 움직임 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 움직임 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [71] 인트라 예측부(125)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 화소 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 이웃 블록이 인터 예측을 수행한 블록이어서, 참조 화소가 인터 예측을 수행한 화소일 경우, 인터 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 화소를 주변의 인트라 예측을 수행한 블록의 참조 화소 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 화소가 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 화소 정보를 가용한 참조 화소 중 적어도 하나의 참조 화소로 대체하여 사용할 수 있다.
- [72] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 화소 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.
- [73] 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 화소, 좌측 상단에 존재하는 화소, 상단에 존재하는 화소를 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 그러나 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 화소를 이용하여 인트라 예측을 수행할 수

있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 $N \times N$ 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수 있다.

- [74] 인트라 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 인트라 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.
- [75] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.
- [76] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지, DST를 적용할지 또는 KLT를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.
- [77] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.
- [78] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [79] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.
- [80] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding),

CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.

- [81] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 움직임 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.
- [82] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [83] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.
- [84] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [85] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 화소를 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.
- [86] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 화소 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 화소를 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 화소의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.
- [87] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 화소를 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.
- [88] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 인트라 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

- [89]
- [90] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.
- [91] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.
- [92] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.
- [93] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [94] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.
- [95] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [96] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [97] 역변환부(225)는 영상 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 변환 즉, DCT, DST, 및 KLT에 대해 역변환 즉, 역 DCT, 역 DST 및 역 KLT를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 복호화기의 역변환부(225)에서는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 변환 기법(예를 들어, DCT, DST, KLT)이 선택적으로 수행될 수 있다.
- [98] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [99] 전술한 바와 같이 영상 부호화기에서의 동작과 동일하게 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 화소, 좌측 상단에 존재하는 화소, 상단에 존재하는 화소를 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행하지만, 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 화소를 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 $N \times$

N 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수도 있다.

- [100] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 인터 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 움직임 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.
- [101] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 움직임 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode), 인트라 블록 카피 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [102] 인트라 예측부(235)는 현재 픽처 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.
- [103] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [104] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.
- [105] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹

필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

- [106] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [107] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.
- [108] 메모리(245)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력부로 제공할 수 있다.
- [109] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다.
- [110]
- [111] 도 3 내지 도 6은, 본 개시에 따라 하나의 픽처를 하나 또는 그 이상의 분할 단위로 분할하는 방법을 도시한 것이다.
- [112] 하나의 픽처는 부호화/복호화 장치에 기-정의된 분할 단위로 분할될 수 있다. 여기서, 기-정의된 분할 단위는, 서브 픽처, 슬라이스, 타일(tile), 또는 브릭(brick) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [113] 구체적으로, 하나의 픽처는 하나 또는 그 이상의 타일 행 또는 하나 또는 그 이상의 타일 열로 분할될 수 있다. 이때, 타일은 픽처 내 소정의 직사각 영역을 커버하는 블록들의 그룹을 의미할 수 있다. 여기서, 블록은 코딩 트리 블록(largest coding block)을 의미할 수 있다. 하나의 타일에 속한 코딩 트리 블록들은 래스터 스캔 순서(raster scan order)에 기초하여 스캔될 수 있다.
- [114] 타일은 하나 또는 그 이상의 브릭으로 분할될 수 있다. 브릭은 타일의 행 또는 열 단위의 블록으로 구성될 수 있다. 즉, 브릭으로의 분할은 수직 방향 또는 수평 방향 중 어느 하나의 방향으로만 수행될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 하나의 타일은 하나 이상의 수직 라인 및 하나 이상의 수평 라인에 기초하여 복수의 브릭으로 분할될 수도 있다. 브릭은 타일의 하위 개념이며, 서브 타일로 명명될 수도 있다.
- [115] 하나의 슬라이스는 하나 또는 그 이상의 타일을 포함할 수 있다. 또는, 하나의 슬라이스는 하나 또는 그 이상의 브릭을 포함할 수 있다. 또는, 하나의 슬라이스는 타일 내 하나 또는 그 이상의 코딩 트리 블록 행(CTU rows)으로 정의될 수도 있다. 또는, 하나의 슬라이스는 타일 내 하나 또는 그 이상의 코딩 트리 블록 열(CTU columns)으로 정의될 수도 있다. 즉, 하나의 타일이 하나의 슬라이스로 설정될 수도 있고, 하나의 타일은 복수의 슬라이스로 구성될 수도 있다. 하나의 타일을 복수의 슬라이스로 분할하는 경우, 상기 분할은 수평 방향으로만 수행되도록 제한될 수도 있다. 이 경우, 슬라이스의 수직 경계는

타일의 수직 경계와 일치하나, 슬라이스의 수평 경계는 타일의 수평 경계가 아니며, 오히려 타일 내 코딩 트리 블록의 수평 경계와 일치할 수 있다. 반대로, 상기 분할은 수직 방향으로만 수행되도록 제한될 수도 있다.

- [116] 부호화/복호화 장치는, 슬라이스를 위한 복수의 분할 모드를 정의할 수 있다. 예를 들어, 상기 분할 모드는, 래스터-스캔 모드 또는 직사각형 슬라이스 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 래스터-스캔 모드의 경우, 하나의 슬라이스는 래스터 스캔 순서에 따른 일련의 타일(또는 블록, 브릭)을 포함할 수 있다. 직사각형 슬라이스 모드의 경우, 하나의 슬라이스는 직사각형 영역을 형성하는 다수의 타일들을 포함하거나, 직사각형 영역을 형성하는 하나의 타일 내 하나 이상의 코딩 트리 블록 행(또는 열)을 포함할 수 있다.
- [117] 상기 슬라이스의 분할 모드에 대한 정보는, 부호화 장치에서 명시적으로 부호화되어 복호화 장치로 시그널링될 수도 있고, 부호화/복호화 장치에서 묵시적으로 결정될 수도 있다. 예를 들어, 직사각형 슬라이스 모드인지 여부를 나타내는 플래그가 시그널링될 수 있다. 상기 플래그가 제1 값인 경우, 래스터-스캔 모드가 이용되고, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 직사각형 슬라이스 모드가 이용될 수 있다. 상기 플래그는 비디오 파라미터 세트(VPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS), 픽처 파라미터 세트(PPS) 또는 픽처 헤더(PH) 중 적어도 하나의 레벨에서 시그널링될 수 있다.
- [118] 전술한 바와 같이, 하나의 슬라이스는 하나 또는 그 이상의 블록, 브릭 또는 타일을 포함하는 직사각 형태의 단위로 구성될 수 있으며, 해당 단위로 슬라이스의 위치, 크기 정보 등이 표현될 수 있다.
- [119] 서브 픽처는 하나 또는 그 이상의 슬라이스를 포함할 수 있다. 여기서, 슬라이스는 하나의 픽처 내 직사각형 영역을 커버할 수 있다. 즉, 서브 픽처의 경계는 항상 슬라이스 경계와 일치하고, 서브 픽처의 수직 경계는 항상 타일의 수직 경계와 일치할 수 있다. 하나의 서브 픽처에 속한 모든 코딩 트리 블록(CTU)은 동일한 타일에 속할 수 있다. 하나의 타일에 속한 모든 코딩 트리 블록은 동일한 서브 픽처에 속할 수 있다.
- [120] 본 발명에서는 픽처는 하나 이상의 서브 픽처로 구성될 수 있고, 서브 픽처는 하나 이상의 슬라이스, 타일 또는 브릭으로 구성될 수 있고, 슬라이스는 하나 이상의 타일 또는 브릭으로 구성될 수 있고, 타일은 하나 이상의 브릭으로 구성될 수 있음을 가정하여 설명하나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 하나의 타일이 하나 이상의 슬라이스로 구성될 수도 있음은 전술한 바와 같다.
- [121] 상기 분할 단위는 블록의 정수 개로 구성될 수 있으나, 이에 한정되지 않고 정수개가 아닌 소수개로 구성될 수 있다. 즉, 블록의 정수개로 구성되지 않을 경우에는 서브 블록으로 적어도 하나의 분할 단위가 구성될 수 있다. 도 3은 래스터-스캔 모드에 따른 슬라이스 분할의 예를 도시한 것이다. 도 3을 참조하면, 18 x 12개(각각 열, 행)의 블록, 12개의 타일, 3개의 슬라이스로 구성됨을 알 수 있다. 여기서, 슬라이스는 소정의 스캔(래스터 스캔)에 따른 일련의 블록 또는

타일의 그룹에 관한 예로 볼 수 있다.

- [122] 도 4는 직사각형 슬라이스 모드에 따른 슬라이스 분할의 예를 도시한 것이다. 도 4를 참조하면, 18 x 12개의 블록, 24개의 타일, 9개의 슬라이스로 구성됨을 알 수 있다. 여기서, 24개의 타일은, 6개의 타일 열과 4개의 타일 행으로 표현될 수도 있다.
- [123] 도 5는, 하나의 픽처가 복수의 타일과 직사각형 슬라이스로 분할되는 예를 도시한 것이다. 도 5를 참조하면, 하나의 픽처는, 11개의 브릭, 4개의 타일(2개의 타일 열 및 2개의 타일 행), 4개의 슬라이스로 구성될 수 있다.
- [124] 도 6은 하나의 픽처를 복수의 서브 픽처로 분할하는 일예를 도시한 것이다. 도 6을 참조하면, 하나의 픽처는 18개의 타일로 구성될 수 있다. 여기서, 좌측의 4x4 블록들 (즉, 16개의 CTUs)이 하나의 타일을 구성하고, 우측의 2x4 블록들 (즉, 8개의 CTUs)이 하나의 타일을 구성할 수 있다. 또한, 좌측의 타일과 같이, 하나의 타일이 하나의 서브 픽처(또는 슬라이스)일 수 있고, 우측의 타일과 같이, 하나의 타일이 2개의 서브 픽처(또는 슬라이스)로 구성될 수도 있다.
- [125] 표 1은 본 개시에 따른 서브 픽처에 관한 분할 또는 구성 정보, 그리고 부호화 컨트롤 정보(예로, 인-루프 필터를 경계에 적용할지 여부에 관한 정보 등)에 대한 예를 나타낸다.
- [126] [표1]

subpics_present_flag
if(subpics_present_flag) {
max_subpics_minus1
subpic_grid_col_width_minus1
subpic_grid_row_height_minus1
for(i = 0; i < NumSubPicGridRows; i++)
for(j = 0; j < NumSubPicGridCols; j++)
subpic_grid_idx[i][j]
for(i = 0; i <= NumSubPics; i++) {
subpic_treated_as_pic_flag[i]
loop_filter_across_subpic_enabled_flag[i]
}
}

- [127] 상기 표 1에서 subpics_present_flag는 서브 픽처가 지원되는지 여부를 의미하며, 서브 픽처가 지원(1일 때)될 때 서브 픽처의 개수 정보(max_subpic_minus1) 또는 서브 픽처의 너비 또는 높이 정보(subpic_grid_col_width_minus1, subpic_grid_row_height_minus1)가 발생할 수도 있다. 이때, 너비와 높이 등의 길이 정보는 그대로 표현(예로, 1 화소 단위)하거나 또는 소정의 단위/상수(예로, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 등의 정수. 또는, 최대 부호화 단위, 최소 부호화 단위, 최대 변환 단위, 최소 변환 단위 등)의 배수, 지수 등으로 표현할 수 있다.
- [128] 여기서, 픽처의 너비와 높이, 그리고 각 서브 픽처의 너비와 높이(균등 길이)에

기반하여 픽처 내에 열과 행 단위로 몇 개의 서브 픽처가 존재하는지 유도(NumSubPicGridRows, NumSubPicGridCols)할 수 있다. 그리고 픽처 내에 서브 픽처가 몇 개인지 유도(NumSubPics)할 수 있다.

- [129] 상기 예는 각 서브 픽처의 너비 또는 높이가 균등한 경우를 가정하지만, 각 서브 픽처의 너비 또는 높이 중 적어도 하나가 균등하지 않은 경우 또한 가능할 수 있다. 따라서, 하나의 픽처를 구성하는 모든 서브 픽처가 동일한 크기를 가지는지 여부를 특정하는 플래그가 이용될 수 있다.
- [130] 상기 플래그에 따라 모든 서브 픽처가 동일한 크기를 가지지 않는 경우, 각 서브 픽처의 위치 정보와 각 서브 픽처의 크기 정보가 부호화/복호화될 수 있다. 반면, 상기 플래그에 따라 모든 서브 픽처가 동일한 크기를 가지는 경우, 첫번째 서브 픽처에 대해서만 크기 정보가 부호화/복호화될 수 있다.
- [131] 픽처 내에 열 또는 행 단위로 몇 개의 서브 픽처가 존재하는지에 대한 정보가 발생할 수 있으며, 각 서브 픽처의 너비 또는 높이 정보를 개별적으로 생성할 수도 있다.
- [132] 상기 열과 행 단위로 서브 픽처를 구획한 다음 각 서브 픽처의 인덱스를 할당할 수 있다. 목시적인 경우라면 소정의 스캔 순서(래스터 스캔 등)에 기반하여 인덱스가 할당(예로, 첫번째 서브 픽처 행의 좌측->우측으로 0, 1, 2 등 인덱스 할당)될 수 있으나, 명시적으로 각 서브 픽처의 인덱스 정보(subpic_grid_idx)를 생성할 수도 있다.
- [133] 서브 픽처의 경우 인루프 필터링 연산을 제외한 복호화 과정에서 픽처로 설정 여부(subpic_treated_as_pic_flag)를 결정할 수 있다. 이는 서브 픽처가 화면간 예측의 참조 픽처 리스트 등의 처리에서 하나의 독립적인 픽처로 고려(상기 플래그가 1일 때)될 수 있는지 등에 연관되어 작동할 수 있다.
- [134] 픽처 내에 속하는 모든 서브 픽처를 픽처로 설정할지 여부를 결정(하나의 플래그가 공통으로 적용)할 수 있거나 또는 개별적으로 픽처로 설정할 지 여부를 결정(복수의 플래그로 개별적으로 적용)할 수도 있다. 여기서, 개별적인 복수의 플래그는, 공통으로 적용되는 하나의 플래그에 따라 모든 서브 픽처가 픽처로 취급된다는 제한이 부과되지 않는 경우에 한하여 서브 픽처 별로 부호화/복호화될 수 있다.
- [135] 그리고 loop_fiter_across_subpic_enabled_flag[i]는 i번째 서브 픽처의 경계를 가로 질러 필터링 동작의 수행 여부를 결정할 수 있다. 만약 1이면 가로 질러 수행하고, 0이면 수행하지 않는다.
- [136] 여기서, loop_fiter_across_subpic_enabled_flag에 관한 부분은 상기 구문 요소의 경우뿐만 아니라 후술하는 다양한 분할 단위의 경계에 대한 처리에 대한 예에서 동일/유사하게 적용될 수도 있다.
- [137]
- [138] 픽처의 경계에 위치한 영역은 픽처 바깥의 데이터가 없기 때문에 참조가 불가능하거나 필터링 등을 수행할 수가 없다. 즉, 픽처 내부에 위치한 영역은 참조

가능하거나 필터링 등을 수행할 수 있다.

- [139] 한편, 픽처의 내부라 할지라도 서브 픽처, 슬라이스, 타일, 브릭 등의 단위로 분할될 수 있으며, 이 중 일부 분할 단위의 경우 서로 다른 분할 단위의 경계의 양쪽에 인접한 영역 간의 참조 여부, 필터링 적용 여부 등이 적응적으로 결정될 수 있다.
- [140] 여기서, 경계에 인접한 양쪽의 영역 간의 상호 참조 여부가 명시적인 정보에 의해 결정되거나 또는 묵시적으로 정해질 수 있다.
- [141] 여기서, 경계의 필터링(예로, 인루프 필터 또는 루프내 필터. De-blocking filter, SAO, ALF 등)의 수행 여부가 명시적인 정보에 의해 결정되거나 또는 묵시적으로 결정될 수 있다.
- [142] 일 예로, 일부 단위(A)의 경우 분할 단위 간의 부호화/복호화를 위한 상호 참조가 가능할 수 있고, 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다. 일 예로, 일부 단위(B)의 경우 분할 단위 간의 부호화/복호화를 위한 상호 참조가 금지될 수 있고, 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 없다. 일 예로, 일부 단위(C)의 경우 분할 단위 간의 부호화/복호화를 위한 상호 참조가 금지될 수 있고, 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다. 일 예로, 일부 단위(D)의 경우 분할 단위 간의 부호화/복호화를 위한 상호 참조가 가능할 수 있고, 분할 단위의 경계에 필터링은 소정의 플래그 정보에 기반하여 수행 여부가 결정될 수 있다. 일 예로, 일부 단위(E)의 경우 분할 단위 간의 부호화/복호화를 위한 상호 참조 여부가 소정의 플래그 정보에 기반하여 결정될 수 있고, 분할 단위의 경계에 필터링 수행 여부는 소정의 플래그 정보에 기반하여 결정될 수 있다.
- [143] A 내지 E 분할 단위는 전술한 서브 픽처, 슬라이스, 타일, 또는 브릭 중 적어도 하나에 해당할 수 있다. 예를 들어, A 내지 E 분할 단위는 전부 서브 픽처, 타일 또는 슬라이스일 수 있다. 또는, A 내지 E 분할 단위 중 일부는 서브 픽처이고, 나머지는 슬라이스 또는 타일일 수 있다. 또는, A 내지 E 분할 단위 중 일부는 슬라이스이고, 나머지는 타일일 수 있다.
- [144]
- [145] 도 7은 본 개시에 따른 소정의 플래그에 기초하여 필터링을 수행하는 방법을 도시한 것이다.
- [146] 도 7을 참조하면, 하나의 픽처를 복수의 분할 단위로 분할할 수 있다(S700).
- [147] 상기 분할 단위는, 전술한 서브 픽처, 슬라이스, 타일 또는 브릭 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어, 하나의 픽처는 복수의 서브 픽처로 분할될 수 있다. 하나의 픽처는 서브 픽처 외에 복수의 슬라이스 및/또는 타일로 추가적으로 분할될 수 있음은 물론이다. 분할 단위에 대해서는 전술한 바와 동일하므로 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [148] 도 7을 참조하면, 소정의 플래그에 기초하여, 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정할 수 있다(S710).
- [149] 설명의 편의를 위해, 본 개시에서의 분할 단위는, 서브 픽처임을 가정한다.

다만, 이에 한정되지 아니하며, 본 개시는 슬라이스, 타일 또는 브릭의 경계에 대해서도 동일/유사하게 적용될 수 있다. 또한, 본 개시에서의 필터링은, 복원된 픽처에 적용되는 인-루프 필터링을 의미하며, 인-루프 필터링을 위한 필터는 디블록킹 필터(DF), 샘플 적응적 오프셋(SAO) 또는 적응적 루프 필터(ALF) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [150] 상기 분할 단위는 병렬 처리, 부분 복호화(Partial Decoding) 등을 위한 목적으로 지원될 수 있다.
- [151] 그렇기 때문에 각 분할 단위의 부호화/복호화가 끝나면, 분할 단위 간의 경계에 필터링 또는 분할 단위의 경계에 필터링(예로, 인-루프 필터)을 수행할 지 여부를 묵시적 또는 명시적으로 결정할 수 있다.
- [152] 구체적으로, 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부에 관한 플래그가 이용될 수 있다. 여기서, 플래그는 복수의 분할 단위를 포함한 상위 단위에서 묵시적으로 결정되거나, 명시적으로 부호화/복호화될 수 있다. 상기 상위 단위는 픽처를 의미할 수도 있고, 픽처를 구성하는 분할 단위 중 일부만으로 구성된 단위를 의미할 수도 있다. 또는, 상기 플래그는 각 분할 단위에 대해서 묵시적으로 결정되거나, 명시적으로 부호화/복호화될 수 있다. 또는 상기 플래그는 분할 단위의 각 경계에 대해서 묵시적으로 결정되거나, 명시적으로 부호화/복호화될 수 있다. 이에 대해서는, 도 8 내지 도 15를 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.
- [153] 도 7을 참조하면, 상기 S710에서의 결정에 대응하여 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있다(S720).
- [154] 구체적으로, 분할 단위의 경계에 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 또는 적응적 루프 필터 중 적어도 하나가 적용될 수 있다. 전술한 필터는, 소정의 우선 순위에 따라 순차적으로 적용될 수 있다. 일례로, 디블록킹 필터가 적용된 이후, 샘플 적응적 오프셋이 적용될 수 있다. 샘플 적응적 오프셋이 적용된 이후, 적응적 루프 필터가 적용될 수 있다. 분할 단위의 경계에 디블록킹 필터를 적용하는 방법에 대해서는 도 16을 참조하여 자세히 살펴보도록 한다.
- [155]
- [156] 도 8 내지 도 15는, 본 개시에 따른 하나 또는 그 이상의 플래그에 기초하여 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [157] 분할 단위의 경계에 필터링 수행 여부를 결정하는 플래그가 분할 단위의 타입 별로 지원될 수 있다. 예를 들어, 서브 픽처의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시하는 플래그(loop_filter_across_subpic_enabled_flag, 이하 제1 플래그라 함), 슬라이스의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시하는 플래그(loop_filter_across_slices_enabled_flag, 이하 제2 플래그라 함), 타일의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시하는 플래그(loop_filter_across_tiles_enabled_flag, 이하 제3 플래그라 함), 또는 브릭의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시하는

플래그(loop_filter_across_bricks_enabled_flag, 이하 제4 플래그라 함) 중 적어도 하나가 지원될 수 있다.

- [158] 또는, 부호화/복호화 장치는, 전술한 플래그 중 일부만 지원할 수도 있다. 예를 들어, {제1 플래그, 제2 플래그, 제3 플래그}, {제1 플래그, 제2 플래그, 제4 플래그}, {제2 플래그, 제3 플래그, 제4 플래그}, {제1 플래그, 제2 플래그}, {제1 플래그, 제3 플래그}, {제1 플래그, 제4 플래그}, {제2 플래그, 제3 플래그}, {제2 플래그, 제4 플래그}, {제3 플래그, 제4 플래그}, {제1 플래그}, {제2 플래그}, {제3 플래그} 또는 {제4 플래그}만이 지원될 수 있다.
- [159] 또한, 전술한 제1 내지 제4 플래그 전부 명시적으로 지원될 수도 있고, 제1 내지 제4 플래그 중 일부는 명시적으로 지원되고, 나머지는 묵시적으로 지원될 수도 있다. 예를 들어, 제1 내지 제4 플래그 중 어느 하나는 명시적으로 지원되고, 다른 하나는 명시적으로 지원된 플래그에 기초하여 묵시적으로 결정될 수 있다.
- [160] 후술하는 실시예에서는, 설명의 편의를 위해 제1 내지 제4 플래그를 loop_filter_across_enabled_flag라고 지칭하기로 한다. 그리고 상기 플래그는 해당 분할 단위가 지원되는 경우에 지원되는 경우를 가정한다.
- [161] 도 8은, 복수의 분할 단위를 포함하는 하나의 픽처에 대해서 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)가 지원되는 예를 도시한 것이다.
- [162] 표 2를 참조하면, 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)가 제1 값이면, 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 플래그가 제2 값이면, 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않는다. 즉, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수도 있고, 수행되지 않을 수도 있다.
- [163] 다시 말해, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 이는 분할 단위의 경계는 픽처의 경계와 동일하게 취급되고, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 이는 분할 단위의 경계가 픽처의 경계와 동일하게 취급된다는 제한이 부과되지 않음을 의미할 수 있다.
- [164] [표2]

loop_filter_across_enabled_flag

- [165] 도 8에서, A 내지 F는 분할 단위를 의미하고, 좌측 도면과 같이 화살표가 존재함은 분할 단위의 경계 간의 필터링이 수행될 수 있음을 의미하며, 우측 도면과 같이 화살표가 존재하지 않음은 분할 단위의 경계 간의 필터링이 수행되지 않도록 제한됨을 의미한다. 설명의 편의를 위해 각 분할 단위는 직사각 형태인 경우를 가정한다.
- [166] 상기 실시예는 분할 단위 간의 상하 관계에 관계없이, 픽처 내의 분할 단위에 일괄적으로 필터링 수행 여부가 결정되는 경우를 의미한다.
- [167] 도 9는, 분할 단위의 상위 단위에서 상기 플래그가 개별적으로 지원되는 예를

도시한 것이다. 즉, 상위 단위의 플래그에 기초하여, 상위 단위 내에 존재하는 분할 단위의 경계에 필터링 수행 여부가 결정될 수 있다.

- [168] 표 3을 참조하면, 상위 단위 별로 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)가 부호화/복호화될 수 있다. loop_filter_across_enabled_flag[i]는 i번째 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않는다. 즉, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수도 있고, 수행되지 않을 수도 있다.
- [169] 또는, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않고, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 상위 단위 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있다. 이는, 상위 단위 내 분할 단위 중 적어도 하나의 경계에 필터링이 수행될 수 있음을 의미하거나, 상위 단위에 속한 모든 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [170] 본 실시예에서, 하나의 픽처는 복수의 상위 단위로 구성될 수 있고, 각 상위 단위는 복수의 분할 단위로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상위 단위가 서브 픽처인 경우, 분할 단위는 타일, 슬라이스 또는 브릭일 수 있다. 또는, 상위 단위는 픽처보다 작은 크기를 가진 서브 픽처의 그룹으로 정의될 수도 있고, 이 경우 분할 단위는 서브 픽처, 타일, 슬라이스 또는 브릭일 수 있다.
- [171] [표3]
- | |
|------------------------------------|
| for(i = 0; i < Num_Units; i ++) |
| loop_filter_across_enabled_flag[i] |
- [172] 상기 실시예는 소정의 분할 단위의 그룹으로 정의되는 상위 단위에서 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할지 여부를 결정하는 플래그가 지원되는 경우를 의미한다.
- [173] 도 9를 참조하면, 하나의 픽처는 2개의 상위 단위(즉, A 내지 C로 구성된 제1 상위 단위, D 내지 F로 구성된 제2 상위 단위)로 구성될 수 있다.
- [174] 제1 상위 단위에서는 필터링 수행 여부에 대한 플래그가 0인 경우이고, 제2 상위 단위에서는 필터링 수행 여부에 대한 플래그가 1인 경우이다. 제1 상위 단위와 제2 상위 단위에 속한 분할 단위의 경계는 상위 단위의 필터링 수행 여부를 결정하는 플래그에 의해 필터링이 수행되거나 수행되지 않을 수 있다.
- [175] 도 10은, 하나의 픽처를 구성하는 분할 단위 각각에 대해서 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)가 지원되는 경우를 도시한 것이다.
- [176] 본 실시예는 도 9의 실시예와 달리, 각 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 결정하는 예이다. 그래서 구문 요소가 표 2와 동일하다

할지라도 그 의미는 다를 수 있다.

- [177] 표 4를 참조하면, 분할 단위 별로 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)가 부호화/복호화될 수 있다. loop_filter_across_enabled_flag[i]는 픽처 내 i번째 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는지 여부를 지시할 수 있다.
- [178] 예를 들어, 상기 플래그가 제1 값인 경우, 픽처 내 i번째 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한되고, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 픽처 내 i번째 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수 있다. 즉, 상기 플래그가 제2 값인 경우, 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행될 수도 있고, 수행되지 않을 수도 있다.
- [179] 한편, 분할 단위 각각에 대한 플래그(loop_filter_across_enabled_flag[i])는, 하나의 픽처에 대한 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)에 기초하여 선택적으로 부호화/복호화될 수 있다. 하나의 픽처에 대한 플래그는 도 8의 실시예에서 살펴본 바와 같으며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [180] 예를 들어, 하나의 픽처에 대한 플래그에 따라, 픽처 내 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되지 않도록 제한된 경우, 분할 단위 각각에 대한 플래그는 부호화/복호화되지 않는다. 하나의 픽처에 대한 플래그에 따라, 분할 단위의 경계에 상기 제한이 부과되지 않는 경우에 한하여, 분할 단위 각각에 대한 플래그는 부호화/복호화될 수 있다.
- [181] 한편, 하나의 픽처에 대한 플래그와 분할 단위 각각에 대한 플래그는 동일한 레벨에서 부호화/복호화될 수 있다. 여기서, 동일한 레벨은, 비디오 파라미터 세트, 시퀀스 파라미터 세트, 또는 픽처 파라미터 세트 중 어느 하나일 수 있다.
- [182] [표4]

for(i = 0; i < Num_Units; i ++)
loop_filter_across_enabled_flag[i]

- [183] 도 10을 참조하면, 분할 단위 별 플래그에 기초하여, 좌측 도면과 같이 해당 분할 단위의 경계에 필터링을 수행할 수 있고, 우측 도면과 같이 해당 분할 단위의 경계에 필터링을 수행하지 않을 수 있다.
- [184] 도 11은 분할 단위의 경계 위치에 따라 필터링 수행 여부를 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [185] 본 실시예는, 전술한 도 9의 실시예 또는 도 10의 실시예와 관련된다. 각 분할 단위의 경계에 필터링이 수행되는 것으로 결정된 경우, 필터링이 적용되는 소정의 방향 정보가 부호화/복호화될 수 있다.
- [186] 표 5를 참조하면, 좌, 우, 상 또는 하 방향 중 적어도 하나의 경계에 필터링이 수행되는지 여부에 관한 정보가 부호화/복호화될 수 있다. 분할 단위의 경계 중 특정 방향의 경계가 픽처의 경계와 일치하는 경우, 해당 방향에 관한 정보의 부호화/복호화는 생략될 수 있다.

- [187] 본 실시예는 특정 방향의 경계에 필터링을 수행할 지 여부를 결정하는 플래그가 이용되는 경우이며, 일부 방향의 묶음 단위(예로, 좌+우, 상+하, 좌+우+상 등)로 필터링을 수행할지 여부를 결정하는 플래그가 이용될 수도 있다.

[188] [표5]

for(i = 0; i < Num_Units; i ++)
{
loop_filter_across_enabled_flag[i]
if(loop_filter_across_enabled_flag[i])
{
loop_filter_left_boundary_flag[i]
loop_filter_right_boundary_flag[i]
loop_filter_top_boundary_flag[i]
loop_filter_bottom_boundary_flag[i]
}
}

- [189] 도 11을 참조하면, 좌측 도면은, 분할 단위 (X)의 전방향의 경계에 대해서 필터링이 수행되는 경우를 도시한 것이다. 중앙 도면은, 분할 단위(x)의 좌 및 우 방향의 경계에 대해서만 필터링이 수행되는 경우를 도시한 것이고, 우측 도면은 분할 단위 (X)의 경계에 필터링이 수행되지 않는 경우를 도시한 것이다.이다.
- [190] 도 12 및 도 13은 이웃 분할 단위에 대한 플래그에 기초하여, 현재 분할 단위의 경계에 필터링을 수행하는지 여부를 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [191] 본 실시예는, 전술한 도 10의 실시예와 관련될 수 있다. 즉, 현재 분할 단위의 경계에 대한 필터링 수행 여부는, 현재 분할 단위에 대한 플래그 외에 이웃 분할 단위에 대한 플래그를 더 고려하여 결정될 수 있다. 현재 분할 단위의 경계가 수직 경계인 경우, 상기 이웃 분할 단위는 현재 분할 단위의 좌측 또는 우측에 인접한 분할 단위를 의미할 수 있다. 현재 분할 단위의 경계가 수평 경계인 경우, 상기 이웃 분할 단위는 현재 분할 단위의 상단 또는 하단에 인접한 분할 단위를 의미할 수 있다.
- [192] 도 12를 참조하면, X와 Y의 분할 단위에서 경계에 필터링이 수행되는 경우를 가정한다. X와 Y가 맞닿은 경계는 서로 필터링이 수행되기로 결정되었기 때문에, 분할 단위 X의 우측 경계(즉, 분할 단위 Y의 좌측 경계)에 대해서 필터링이 수행될 수 있다.
- [193] 도 13을 참조하면, 이는 분할 단위 X와 Y 중 어느 하나에 대해서만 필터링이 수행되지 않는 것으로 결정된 경우이다. 즉, 분할 단위 X에 대한 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)는 1이므로, 분할 단위 X의 경계에 대해서는 필터링이 수행될 수 있다. 반면, 분할 단위 Y에 대한 플래그(loop_filter_across_enabled_flag)는 0이므로, 분할 단위 Y의 경계에 대해서는 필터링이 수행되지 않는다.
- [194] 분할 단위 간의 필터링을 수행하는 이유 중에 하나는 각 분할 단위 간의

개별적인 부호화/복호화로 인해 생기는 각 분할 단위 간의 열화를 줄이기 위함이다.

- [195] 그래서 상기 실시예와 같이 인접한 어느 한쪽 분할 영역의 경계에는 필터링을 수행할 수 있고 다른 한쪽 분할 영역의 경계에는 필터링을 수행하지 않는 경우가 가능할 수 있다.
- [196] 또는, 어느 한쪽 분할 영역의 경계에만 필터링을 적용하는 것이 화질 열화를 제거하는데 효율적이지 않을 수 있다면, 해당 경계에는 필터링을 수행하지 않는 것으로 결정할 수도 있다.
- [197] 예를 들어, 분할 단위 X에 대한 플래그와 분할 단위 Y에 대한 플래그의 값이 서로 상이한 경우, 분할 단위 X와 Y 간의 경계에는 필터링이 수행되거나, 필터링이 허용되는 것으로 결정될 수 있다.
- [198] 예를 들어, 현재 블록의 좌측 경계가 현재 블록이 속한 현재 분할 단위의 좌측 경계와 일치하는 경우를 가정한다. 이 경우, 현재 분할 단위에 대한 플래그가 0인 경우라도, 현재 분할 단위에 인접한 좌측 분할 단위에 대한 플래그가 1이라면, 현재 블록의 좌측 경계에 대해서는 필터링이 수행될 수 있다.
- [199] 마찬가지로, 현재 블록의 상단 경계가 현재 블록이 속한 현재 분할 단위의 상단 경계와 일치하는 경우를 가정한다. 이 경우, 현재 분할 단위에 대한 플래그가 0인 경우라도, 현재 분할 단위에 인접한 상단 분할 단위에 대한 플래그가 1이라면, 현재 블록의 상단 경계에 대해서는 필터링이 수행될 수 있다.
- [200] 또는, 분할 단위 X에 대한 플래그와 분할 단위 Y에 대한 플래그의 값이 서로 상이한 경우, 분할 단위 X와 Y 간의 경계에는 필터링이 수행되지 않거나, 필터링이 허용되지 않는 것으로 결정될 수도 있다.
- [201] 예를 들어, 현재 블록의 좌측 경계가 현재 블록이 속한 현재 분할 단위의 좌측 경계와 일치하는 경우를 가정한다. 이 경우, 현재 분할 단위에 대한 플래그가 1인 경우라도, 현재 분할 단위에 인접한 좌측 분할 단위에 대한 플래그가 0이라면 현재 블록의 좌측 경계에 대해서는 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [202] 마찬가지로, 현재 블록의 상단 경계가 현재 블록이 속한 현재 분할 단위의 상단 경계와 일치하는 경우를 가정한다. 이 경우, 현재 분할 단위에 대한 플래그가 1인 경우라도, 현재 분할 단위에 인접한 상단 분할 단위에 대한 플래그가 0이라면, 현재 블록의 상단 경계에 대해서는 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [203] 도 14는, 분할 단위 경계 마다 필터링 수행 여부를 가리키는 정보가 발생하는 경우를 나타낸다.
- [204] 도 14를 참조하면, 분할 단위 A 내지 F를 분할 또는 구획하는 분할 경계선마다 필터링 수행 여부를 컨트롤할 수 있다. 만약 C0 경계에 필터링을 수행하기로 한다면, A와 B 경계, 그리고 D와 E 경계에 필터링이 수행될 수 있고, 그렇지 않기로 한다면, 상기 경계에는 필터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [205] 분할 단위의 분할 정보 또는 구획 정보에 의해 상기 C0, C1, R0 등의 개수 또는 인덱스가 유도될 수 있다. 또는, 상기 분할 단위 경계에 대한 정보 및 인덱스를

명시적으로 할당하는 정보가 생성될 수 있다. 다음 표 6의 구문 요소와 같이, Num_units_rows와 Num_unit_cols에 기초하여, 각 분할 단위 경계(본 예에서는 각 열, 행)에서 필터링 수행 여부를 결정하는 정보가 발생할 수 있다.

[206] [표6]

for(i = 0; i < Num_Unit_Rows; i ++)
{
loop_filter_across_row [i]
}
for(i = 0; i < Num_Unit_Cols; i ++)
{
loop_filter_across_col [i]
}

[207] 도 15는, 분할 단위 경계마다 필터링 수행 여부를 가리키는 정보가 발생되는 다른 예를 나타낸다.

[208] 도 15를 참조하면, 분할 단위 A 내지 F를 분할 또는 구획하는 분할 경계선마다 필터링 수행 여부를 컨트롤할 수 있다. 도 14의 실시예와 다른 점은 픽처를 가로지르는 하나의 열, 행이 아닌 각 분할 단위 경계마다 관련 정보가 생성된다는 것이다.

[209] 만약 L0 경계에 필터링을 수행하기로 한다면, A와 B 경계에 필터링이 수행될 수 있고, 그렇지 않기로 한다면, 상기 경계는 필터링이 수행되지 않을 수 있다.

[210] 분할 단위의 분할 정보 또는 구획 정보에 의해 상기 C0, C1, R0 등의 개수 또는 인덱스가 유도될 수 있다. 또는, 상기 분할 단위 경계에 대한 정보 및 인덱스를 명시적으로 할당하는 정보가 생성될 수 있다. 표 7의 구문 요소와 같이, Num_unit_boundary에 기초하여, 각 분할 단위 경계에서 필터링 수행 여부를 결정하는 정보가 발생할 수 있다.

[211] [표7]

for(i = 0; i < Num_Unit_boundary; i ++)
{
loop_filter_across [i]
}

[212] 도 16은 본 개시에 따른 디블록킹 필터를 적용하는 방법을 도시한 것이다.

[213] 도 16을 참조하면, 복원된 픽처의 블록 경계 중 디블록킹 필터링에 관한 블록 경계(이하, 엣지라 함)를 특정할 수 있다(S1600).

[214] 복원된 픽처는 소정의 NxM 화소 그리드(sample grid)로 구획될 수 있다. NxM 화소 그리드는 디블록킹 필터링이 수행되는 단위를 의미할 수 있다. 여기서, N과 M은 4, 8, 16 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 화소 그리드는 성분 타입 별로 각각 정의될 수 있다. 예를 들어, 성분 타입이 휘도 성분인 경우, N과 M은 4로

설정되고, 성분 타입이 색차 성분인 경우, N과 M은 8로 설정될 수 있다. 성분 타입과 관계없이, 고정된 크기의 NxM 화소 그리드가 이용될 수도 있다.

- [215] 상기 엣지(Edge)는, NxM 화소 그리드 상에 위치한 블록 경계로서, 변환 블록의 경계, 예측 블록의 경계 또는 서브-블록의 경계 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [216] 도 16을 참조하면, 상기 특정된 엣지에 대한 결정값(decision value)을 유도할 수 있다(S1610).
- [217] 본 실시예에서는 엣지 타입이 수직 엣지이고, 4x4 화소 그리드가 적용됨을 가정한다. 엣지를 기준으로, 좌측 블록과 우측 블록을 각각 P 블록과 Q 블록이라 부르기로 한다. P 블록과 Q 블록은 기-복원된 블록이며, Q 블록은 현재 디블록킹 필터링이 수행되는 영역을 의미하고, P 블록은 Q 블록에 공간적으로 인접한 블록을 의미할 수 있다.
- [218] 먼저, 결정값은 상기 결정값을 유도하기 위한 변수 dSam을 이용하여 유도될 수 있다. 변수 dSam은 P 블록과 Q 블록의 첫번째 화소 라인(row) 또는 네번째 화소 라인(row) 중 적어도 하나에 대해서 유도될 수 있다. 이하, P 블록과 Q 블록의 첫번째 화소 라인(row)에 대한 dSam을 dSam0이라 부르고, 네번째 화소 라인(row)에 대한 dSam을 dSam3이라 부르기로 한다.
- [219] 다음 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우, dSam0은 1로 설정되고, 그렇지 않은 경우, dSam0은 0으로 설정될 수 있다.
- [220] [표8]

조건	
1	$dqp < \text{제1 문턱값}$
2	$(sp + sq) < \text{제2 문턱값}$
3	$spq < \text{제3 문턱값}$

- [221] 표 8에서, dpq는 P 블록의 첫번째 화소 라인의 제1 화소값 선형도(d1) 또는 Q 블록의 첫번째 화소 라인의 제2 화소값 선형도(d2) 중 적어도 하나를 기반으로 유도될 수 있다. 여기서, 제1 화소값 선형도(d1)는 P 블록의 첫번째 화소 라인에 속한 i개의 화소 p를 이용하여 유도될 수 있다. i는 3, 4, 5, 6, 7 또는 그 이상일 수 있다. i개의 화소 p는 상호 인접한 연속적인 화소일 수도 있고, 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수도 있다. 이때, 화소 p는 첫번째 화소 라인의 화소 중 엣지에 가장 가까운 i개의 화소일 수 있다. 마찬가지로, 제2 화소값 선형도(d2)는 Q 블록의 첫번째 화소 라인에 속한 j개의 화소 q를 이용하여 유도될 수 있다. j는 3, 4, 5, 6, 7 또는 그 이상일 수 있다. j는 i와 동일한 값으로 설정되나, 이에 한정되지 아니하며, i와 상이한 값일 수도 있다. j개의 화소 q는 상호 인접한 연속적인 화소일 수도 있고, 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수도 있다. 이때, 화소 q는 첫번째 화소 라인의 화소 중 엣지에 가장 가까운 j개의 화소일 수 있다.

- [222] 예를 들어, 3개의 화소 p와 3개의 화소 q가 이용되는 경우, 제1 화소값 선형도(d1) 및 제2 화소값 선형도(d2)는 다음 수학식 1과 같이 유도될 수 있다.
- [223] [수학식 1]
- [224] $d1 = \text{Abs}(p2,0 - 2 * p1,0 + p0,0)$
- [225] $d2 = \text{Abs}(q2,0 - 2 * q1,0 + q0,0)$
- [226] 또는, 6개의 화소 p와 6개의 화소 q가 이용되는 경우, 제1 화소값 선형도(d1) 및 제2 화소값 선형도(d2)는 다음 수학식 2와 같이 유도될 수 있다.
- [227] [수학식 2]
- [228] $d1 = (\text{Abs}(p2,0 - 2 * p1,0 + p0,0) + \text{Abs}(p5,0 - 2 * p4,0 + p3,0) + 1) >> 1$
- [229] $d2 = (\text{Abs}(q2,0 - 2 * q1,0 + q0,0) + \text{Abs}(q5,0 - 2 * q4,0 + q3,0) + 1) >> 1$
- [230] 표 8에서, sp는 P 블록의 첫번째 화소 라인의 제1 화소값 변화도(v1)를, sq는 Q 블록의 첫번째 화소 라인의 제2 화소값 변화도(v2)를 각각 의미할 수 있다. 여기서, 제1 화소값 변화도(v1)는 P 블록의 첫번째 화소 라인에 속한 m개의 화소 p를 이용하여 유도될 수 있다. m은 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 그 이상일 수 있다. m개의 화소 p는 상호 인접한 연속적인 화소일 수도 있고, 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수도 있다. 또는, m개의 화소 p 중 일부는 상호 인접한 연속적인 화소이고, 나머지는 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수 있다. 마찬가지로, 제2 화소값 변화도(v2)는 Q 블록의 첫번째 화소 라인에 속한 n개의 화소 q를 이용하여 유도될 수 있다. n은 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 그 이상일 수 있다. n은 m과 동일한 값으로 설정되나, 이에 한정되지 아니하며, m과 상이한 값일 수도 있다. n개의 화소 q는 상호 인접한 연속적인 화소일 수도 있고, 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수도 있다. 또는 n개의 화소 q 중 일부는 상호 인접한 연속적인 화소고, 나머지는 일정 간격으로 떨어진 비연속적인 화소일 수 있다.
- [231] 예를 들어, 2개의 화소 p와 2개의 화소 q가 이용되는 경우, 제1 화소값 변화도(v1) 및 제2 화소값 변화도(v2)는 다음 수학식 3과 같이 유도될 수 있다.
- [232] [수학식 3]
- [233] $v1 = \text{Abs}(p3,0 - p0,0)$
- [234] $v2 = \text{Abs}(q0,0 - q3,0)$
- [235] 또는, 6개의 화소 p와 6개의 화소 q가 이용되는 경우, 제1 화소값 변화도(v1) 및 제2 화소값 변화도(v2)는 다음 수학식 4와 같이 유도될 수 있다.
- [236] [수학식 4]
- [237] $v1 = \text{Abs}(p3,0 - p0,0) + \text{Abs}(p7,0 - p6,0 - p5,0 + p4,0)$
- [238] $v2 = \text{Abs}(q0,0 - q3,0) + \text{Abs}(q4,0 - q5,0 - q6,0 + q7,0)$
- [239] 표 8의 spq는 옛지에 인접한 화소 p0,0와 화소 q0,0의 차이로 유도될 수 있다.
- [240] 표 8의 제1 및 제2 문턱값은, 소정의 파라미터(QP)에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, QP는 P 블록의 제1 양자화 파라미터, Q 블록의 제2 양자화 파라미터 또는 QP를 유도하기 위한 오프셋 중 적어도 하나를 이용하여 결정될 수 있다. 상기 오프셋은 부호화 장치에서 부호화되어 시그널링된 값일 수 있다. 예를

들어, QP는 제1 및 제2 양자화 파라미터의 평균값에 상기 오프셋을 가산하여 유도될 수 있다. 표 8의 제3 문턱값은, 전술한 양자화 파라미터(QP)와 블록 경계 강도(boundary strength, BS)에 기초하여 유도될 수 있다. 여기서, BS는 P/Q 블록의 예측 모드, 인터 예측 모드, 넌-제로(non-zero) 변환 계수의 존부, 모션 벡터의 차이 등을 고려하여 가변적으로 결정될 수 있다.

- [241] 예를 들어, P 블록과 Q 블록 중 적어도 하나의 예측 모드가 인트라 모드인 경우, BS는 2로 설정될 수 있다. P 블록 또는 Q 블록 중 적어도 하나가 결합 예측 모드로 부호화된 경우, BS는 2로 설정될 수 있다. P 블록 또는 Q 블록 중 적어도 하나가 넌-제로 변환 계수를 포함하는 경우, BS는 1로 설정될 수 있다. P 블록이 Q 블록과 상이한 인터 예측 모드로 부호화된 경우(예를 들어, P 블록은 현재 픽처 참조 모드로 부호화되고 Q 블록은 머지 모드 또는 AMVP 모드로 부호화된 경우), BS는 1로 설정될 수 있다. P 블록과 Q 블록 모두 현재 픽처 참조 모드로 부호화되고, 이들의 블록 벡터 간의 차이가 소정의 문턱차이보다 크거나 같은 경우, BS는 1로 설정될 수 있다. 여기서, 문턱차이는 부호화/복호화 장치에 기-약속된 고정된 값(예를 들어, 4, 8, 16)일 수 있다.
- [242] dSam3은 전술한 dSam0과 동일한 방법을 통해, 네번째 화소 라인에 속한 하나 또는 그 이상의 화소를 이용하여 유도되는바, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [243] 상기 유도된 dSam0과 dSam3에 기초하여 결정값이 유도될 수 있다. 예를 들어, dSam0과 dSam3 둘다 1인 경우, 결정값은 제1 값(예를 들어, 3)으로 설정되고, 그렇지 않은 경우, 결정값은 제2 값(예를 들어, 1 또는 2)으로 설정될 수 있다.
- [244] 도 16을 참조하면, 상기 유도된 결정값에 기초하여, 디블록킹 필터의 필터 타입을 결정할 수 있다(S1620).
- [245] 부호화/복호화 장치에서, 상이한 필터 길이를 가진 복수의 필터 타입이 정의될 수 있다. 필터 타입의 예로, 필터 길이가 가장 긴 롱 필터(long filter), 필터 길이가 가장 짧은 숏 필터(short filter) 또는 숏 필터보다는 길고 롱 필터보다는 짧은 하나 이상의 중간 필터(middle filter) 등이 있을 수 있다. 부호화/복호화 장치에 정의된 필터 타입의 개수는 2개, 3개, 4개 또는 그 이상일 수 있다.
- [246] 예를 들어, 상기 결정값이 제1 값인 경우, 롱 필터가 이용되고, 상기 결정값이 제2 값인 경우, 숏 필터가 이용될 수 있다. 또는, 상기 결정값이 제1 값인 경우, 롱 필터 또는 중간 필터 중 어느 하나가 선택적으로 이용되고, 상기 결정값이 제2 값인 경우, 숏 필터가 이용될 수 있다. 또는, 상기 결정값이 제1 값인 경우, 롱 필터가 이용되고, 상기 결정값이 제1 값이 아닌 경우, 숏 필터 또는 중간 필터 중 어느 하나가 선택적으로 이용될 수 있다. 특히, 상기 결정값이 2인 경우, 중간 필터가 이용되고, 상기 결정값이 1인 경우, 숏 필터가 이용될 수 있다.
- [247] 도 16을 참조하면, 상기 결정된 필터 타입에 따른 디블록킹 필터를 기반으로, 복원된 픽처의 엡지에 필터링을 수행할 수 있다(S1630).
- [248] 디블록킹 필터는 엡지를 기준으로 양방향으로 위치한, 그리고 동일한 화소 라인에 위치한 복수의 화소에 적용될 수 있다. 여기서, 디블록킹 필터가

적용되는 복수의 화소를 필터링 영역이라 하며, 필터링 영역의 길이(또는 화소 개수)는 상기 필터 타입 별로 상이할 수 있다. 필터링 영역의 길이는 전술한 필터 타입의 필터 길이와 동등한 의미로 해석될 수 있다. 또는, 필터링 영역의 길이는, P 블록 내 디블록킹 필터가 적용되는 화소의 수와 Q 블록 내 디블록킹 필터가 적용되는 화소의 수의 합을 의미할 수 있다.

- [249] 본 실시예에서는 부호화/복호화 장치에 3개의 필터 타입 즉, 룬 필터, 중간 필터 및 숏 필터가 정의된 경우를 가정하고, 필터 타입별 디블록킹 필터링 방법을 살펴보도록 한다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, 룬 필터와 중간 필터만이 정의되거나, 룬 필터와 숏 필터만이 정의되거나, 중간 필터와 숏 필터만이 정의될 수도 있다.
- [250] 1. 룬 필터 기반의 디블록킹 필터링의 경우
- [251] 설명의 편의를 위해, 이하 별도의 언급이 없는 경우, 엡지 타입은 수직 엡지이고, 현재 필터링되는 화소(이하, 현재 화소 q)은 Q 블록에 속함을 가정한다. 필터링된 화소 f_q 는 제1 참조값 및 제2 참조값의 가중 평균을 통해 유도될 수 있다.
- [252] 여기서, 제1 참조값은, 현재 화소 q 가 속한 필터링 영역의 화소 전부 또는 일부를 이용하여 유도될 수 있다. 여기서, 필터링 영역의 길이(또는 화소 개수)는 8, 10, 12, 14 또는 그 이상의 정수일 수 있다. 필터링 영역의 일부 화소는 P 블록에, 나머지 화소는 Q 블록에 각각 속할 수 있다. 예를 들어, 필터링 영역의 길이가 10인 경우, P 블록에 5개의 화소가, Q 블록에 5개의 화소가 각각 속할 수 있다. 또는, P 블록에 3개의 화소가, Q 블록에 7개의 화소가 각각 속할 수도 있다. 역으로, P 블록에 7개의 화소가, Q 블록에 3개의 화소가 각각 속할 수도 있다. 다시 말해, 룬 필터 기반의 디블록킹 필터링은 P 블록과 Q 블록에 대칭적으로 수행될 수도 있고, 비대칭적으로 수행될 수도 있다.
- [253] 현재 화소 q 의 위치에 관계없이, 동일한 필터링 영역에 속한 모든 화소는 하나의 동일한 제1 참조값을 공유할 수 있다. 즉, 현재 필터링되는 화소가 P 블록에 위치하는지 아니면 Q 블록에 위치하는지 여부에 관계없이 동일한 제1 참조값을 이용할 수 있다. P 블록 또는 Q 블록 내 현재 필터링되는 화소의 위치에 관계없이 동일한 제1 참조값을 이용할 수 있다.
- [254] 제2 참조값은, Q 블록에 속한 필터링 영역의 화소 중 엡지로부터 가장 멀리 떨어진 화소(이하, 제1 화소) 또는 필터링 영역의 주변 화소 중 적어도 하나를 이용하여 유도될 수 있다. 상기 주변 화소는 필터링 영역의 우측 방향으로 이웃한 적어도 하나의 화소를 의미할 수 있다. 일례로, 상기 제2 참조값은, 1개의 제1 화소와 1개의 주변 화소 간의 평균값으로 유도될 수 있다. 또는, 제2 참조값은, 2개 이상의 제1 화소와 필터링 영역의 우측 방향으로 이웃한 2개 이상의 주변 화소 간의 평균값으로 유도될 수도 있다.
- [255] 가중 평균을 위해, 제1 참조값과 제2 참조값에 소정의 가중치 f_1 및 f_2 가 각각 적용될 수 있다. 구체적으로, 부호화/복호화 장치는, 복수의 가중치 세트를

정의하며, 복수의 가중치 세트 중 어느 하나를 선택적으로 이용하여 가중치 $f1$ 를 설정할 수 있다. 상기 선택은, Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이(또는 화소 개수)를 고려하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 부호화/복호화 장치는, 다음 표 9와 같은 가중치 세트를 정의할 수 있다. 각 가중치 세트는, 필터링되는 화소의 위치 각각에 대응하는 하나 또는 그 이상의 가중치로 구성될 수 있다. 따라서, 선택된 가중치 세트에 속한 복수의 가중치 중에서, 현재 화소 q 의 위치에 대응하는 가중치를 선택하고, 이를 현재 화소 q 에 적용할 수 있다. 가중치 세트를 구성하는 가중치의 개수는 Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이와 동일할 수 있다. 하나의 가중치 세트를 구성하는 복수의 가중치는, 0보다 크고 64보다 작은 정수의 범위 내에서 일정 간격으로 샘플링된 것일 수 있다. 여기서, 64는 일예에 불과하며, 64보다 크거나 작을 수도 있다. 상기 일정 간격은 9, 13, 17, 21, 25 또는 그 이상일 수 있다. 상기 간격은 Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이(L)에 따라 가변적으로 결정될 수 있다. 또는 L에 관계없이 고정된 간격이 이용될 수도 있다.

[256] [표9]

Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이(L)	가중치 세트
$L > 5$	{ 59, 50, 41, 32, 23, 14, 5 }
5	{ 58, 45, 32, 19, 6 }
$L < 5$	{ 53, 32, 11 }

[257] 표 9를 참조하면, Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이(L)가 5보다 큰 경우, 3개의 가중치 세트 중 { 59, 50, 41, 32, 23, 14, 5 }가 선택되고, L이 5인 경우, { 58, 45, 32, 19, 6 }가 선택되며, L이 5보다 작은 경우, { 53, 32, 11 }가 선택될 수 있다. 다만, 표 9는 가중치 세트의 일예에 불과하며, 부호화/복호화 장치에 정의된 가중치 세트의 개수는 2개, 4개 또는 그 이상일 수 있다.

[258] 또한, L이 7이고, 현재 화소가 엷지를 기준으로 첫번째 화소($q0$)인 경우, 현재 화소에는 가중치 59가 적용될 수 있다. 현재 화소가 엷지를 기준으로 두번째 화소($q1$)인 경우, 현재 화소에는 가중치 50이 적용될 수 있고, 현재 화소가 엷지를 기준으로 일곱번째 화소($q6$)인 경우, 현재 화소에는 가중치 5가 적용될 수 있다.

[259] 가중치 $f2$ 는 기-결정된 가중치 $f1$ 에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 가중치 $f2$ 는 기-정의된 상수에서 가중치 $f1$ 를 뺀 값으로 결정될 수 있다. 여기서, 기-정의된 상수는 부호화/복호화 장치에 기-정의된 고정된 값으로서, 64일 수 있다. 다만, 이는 일예에 불과하며, 64보다 크거나 작은 정수가 이용될 수도 있다.

[260] 2. 중간 필터 기반의 더블록킹 필터링의 경우

[261] 중간 필터의 필터 길이는 룹 필터의 필터 길이보다 작을 수 있다. 중간 필터에 따른 필터링 영역의 길이(또는 화소 개수)는 전술한 룹 필터에 따른 필터링 영역의 길이보다 작을 수 있다.

[262] 예를 들어, 중간 필터에 따른 필터링 영역의 길이는 6, 8 또는 그 이상일 수 있다.

여기서, P 블록에 속한 필터링 영역의 길이는 Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이와 동일할 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며, P 블록에 속한 필터링 영역의 길이는 Q 블록에 속한 필터링 영역의 길이보다 길거나 짧을 수도 있다.

- [263] 구체적으로, 필터링된 화소 f_q 는 현재 화소 q 및 현재 화소 q 에 인접한 적어도 하나의 주변 화소를 이용하여 유도될 수 있다. 여기서, 주변 화소는, 현재 화소 q 의 좌측 방향으로 이웃한 하나 또는 그 이상의 화소(이하, 좌측 주변 화소) 또는 현재 화소 q 의 우측 방향으로 이웃한 하나 또는 그 이상의 화소(이하, 우측 주변 화소) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [264] 예를 들어, 현재 화소 q 가 q_0 인 경우, 2개의 좌측 주변 화소(p_0, p_1)와 2개의 우측 주변 화소(q_1, q_2)를 이용할 수 있다. 현재 화소 q 가 q_1 인 경우, 2개의 좌측 주변 화소(p_0, q_0)와 1개의 우측 주변 화소(q_2)를 이용할 수 있다. 현재 화소 q 가 q_2 인 경우, 3개의 좌측 주변 화소(p_0, q_0, q_1)와 1개의 우측 주변 화소(q_3)를 이용할 수 있다.
- [265] 3. 솟 필터 기반의 더블록킹 필터링의 경우
- [266] 솟 필터의 필터 길이는 중간 필터의 필터 길이보다 작을 수 있다. 솟 필터에 따른 필터링 영역의 길이(또는 화소 개수)는 전술한 중간 필터에 따른 필터링 영역의 길이보다 작을 수 있다. 예를 들어, 솟 필터에 따른 필터링 영역의 길이는 2, 4 또는 그 이상일 수 있다.
- [267] 구체적으로, 필터링된 화소 f_q 는 현재 화소 q 에 소정의 제1 오프셋(offset1)을 가산하거나 감산하여 유도될 수 있다. 여기서, 제1 오프셋은, P 블록의 화소와 Q 블록의 화소 간의 차이값에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 다음 수학식 5와 같이, 제1 오프셋은 화소 p_0 와 화소 q_0 간의 차이값 및 화소 p_1 와 화소 q_1 간의 차이값에 기초하여 결정될 수 있다. 다만, 현재 화소 q 에 대한 필터링은, 제1 오프셋이 소정의 문턱값보다 작은 경우에 한하여 수행될 수 있다. 여기서, 문턱값은 전술한 양자화 파라미터(QP)와 블록 경계 강도(boundary strength, BS)에 기초하여 유도되며, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [268] [수학식 5]
- [269]
$$\text{offset1} = (9 * (q_0 - p_0) - 3 * (q_1 - p_1) + 8) \gg 4$$
- [270] 또는, 필터링된 화소 f_q 는 현재 화소 q 에 소정의 제2 오프셋(offset2)을 가산하여 유도될 수도 있다. 여기서, 제2 오프셋은 현재 화소 q 와 주변 화소 간의 차이(또는, 변화량) 또는 제1 오프셋 중 적어도 하나를 고려하여 결정될 수 있다. 여기서, 주변 화소는 현재 화소 q 의 좌측 화소 또는 우측 화소 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 오프셋은 다음 수학식 6과 같이 결정될 수 있다.
- [271] [수학식 6]
- [272]
$$\text{offset2} = (((q_2 + q_0 + 1) \gg 1) - q_1 - \text{offset1}) \gg 1$$
- [273] 전술한 필터링 방법은 더블록킹 필터에만 적용되는 것으로 제한되는 것은 아니며, 인루프 필터의 일예인 적응적 샘플 오프셋(SAO), 적응적 루프 필터(ALF) 등에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.

[274]

[275] 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.

[276] 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.

[277] 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.

[278] 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

[279] 본 발명은 비디오 신호를 부호화/복호화하기 위해 이용될 수 있다.