

명세서

발명의 명칭: 단일화된 참조가능성 확인 과정을 통해 인트라 예측을 수행하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 부호화 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 발명은 인트라 예측을 수행하는 비디오 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

배경기술

[2] 고효율 또는 고휘상 비디오 컨테이너를 생성, 저장할 수 있는 하드웨어의 개발 및 보급에 따라, 고효율 또는 고휘상 비디오 컨테이너를 효과적으로 부호화하거나 복호화하는 비디오 코덱의 필요성이 증대하고 있다. 기존의 비디오 코덱에 따르면, 비디오는 조정 크기의 매크로블록에 기반하여 제한된 부호화 방식에 따라 부호화되고 있다.

[3] 주파수 변환을 이용하여 공간 영역의 영상 데이터는 주파수 영역의 계수들로 변환된다. 비디오 코덱은, 주파수 변환의 빠른 연산을 위해 영상을 조정 크기의 블록들로 분할하고, 블록마다 DCT 변환을 수행하여, 블록 단위의 주파수 계수들을 부호화한다. 공간 영역의 영상 데이터에 비해 주파수 영역의 계수들이, 압축하기 쉬운 형태를 가진다. 특히 비디오 코덱의 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 공간 영역의 영상 화소값은 예측 오차로 표현되므로, 예측 오차에 대해 주파수 변환이 수행되면 많은 데이터가 0으로 변환될 수 있다. 비디오 코덱은 연속적으로 반복적으로 발생하는 데이터를 작은 크기의 데이터로 치환함으로써, 데이터량을 절감하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명은, 인트라 예측을 수행하며 인트라 모드를 예측 부호화하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 부호화 방법 및 그 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법은, 영상의 블록들 중 현재 블록보다 이전에 복원된 이웃 블록을 검색하는 단계; 상기 검색된 현재 블록보다 이전에 복원된 블록이고, 상기 현재 블록의 인트라 모드가, 이전에 인트라 모드로 복원된 블록만 참조하는 CIP 모드인지 확인하는 단계; 상기 확인 결과에 기초하여 상기 이웃 블록이 상기 현재 블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하는 단계; 및 상기 참조가능한 블록으로 결정된 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [6] 현재블록의 인트라 예측을 위해, 이웃블록들 중에서 인트라 참조블록을 검색하는 프로세스를 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부에 따라 분리할 필요없이, 다. CIP모드인 경우와 CIP모드가 아닌 경우의 이웃블록들의 참조가능성 확인 및 인트라 참조블록의 검색 동작을 단일화할 수 있다. 또한, 인트라 참조블록의 일부 영역이 영상 경계를 벗어나더라도, 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부와 무관하게, 영상 경계를 벗어나는 참조영역을 경계면에 인접해 있는 참조가능한 픽셀의 샘플값으로 패딩하므로, 현재블록이 CIP모드인 경우와 CIP모드가 아닌 경우의 인트라 예측 결과가 동일하게 유지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치의 블록도를 도시한다.
- [8] 도 2a 및 2b는 CIP 모드에 따른 인트라 예측 동작을 도시한다.
- [9] 도 3는 종래 CIP 모드에 따라 참조가능성을 확인하는 동작의 흐름도를 도시한다.
- [10] 도 4는 일 실시예에 따라 CIP 모드와 무관하게 참조가능성을 확인하는 동작의 흐름도를 도시한다.
- [11] 도 5는 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법의 흐름도를 도시한다.
- [12] 도 6a은 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 부호화 방법을 흐름도를 도시한다.
- [13] 도 6b는 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 복호화 방법을 흐름도를 도시한다.
- [14] 도 7는 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [15] 도 8은 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [16] 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [17] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [18] 도 11는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [19] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [20] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [21] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [22] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [23] 도 16, 17 및 18는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환

단위의 관계를 도시한다.

- [24] 도 19은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [25] 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법은, 영상의 블록들 중 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하는 단계; 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이고, 상기 현재블록의 인트라 모드가, 이전에 인트라 모드로 복원된 블록만 참조하는 CIP모드인지 확인하는 단계; 상기 확인 결과에 기초하여 상기 검색된 이웃블록이 상기 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하는 단계; 및 상기 참조가능한 블록으로 결정된 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함한다.
- [26] 일 실시예에 따라 상기 이웃블록을 검색하는 단계는, 상기 현재블록의 예측 모드가 상기 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을 검색하는 단계를 포함하고, 상기 CIP모드인지 확인하는 단계는, 상기 검색된 이웃블록들마다, 각각의 블록이 인트라 모드로 복원되고, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 확인하는 단계를 포함한다.
- [27] 일 실시예에 따라 상기 인트라 예측을 수행하는 단계는, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 단계를 포함한다.
- [28] 일 실시예에 따라 상기 인트라 예측을 수행하는 단계는, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 여부와 무관하게, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 단계를 포함한다.
- [29] 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치는, 영상의 블록들 중 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서, 상기 현재블록의 인트라 모드가, 인트라 모드로 미리 복원된 블록만 참조하는 CIP모드인지 확인한 결과에 기초하여, 상기 검색된 이웃블록이 상기 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하는 인트라 참조블록 결정부; 및 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부를 포함한다.
- [30] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는, 수신된 비트스트림으로부터 파싱된 비트열에 대해 엔트로피 복호화를 수행하여

샘플들을 복원하는 퍼싱부; 상기 복원된 샘플들 중 양자화된 변환계수에 대해 역양자화 및 역변환을 수행하여 샘플들을 복원하는 역변환부; 상기 샘플들 중, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서 현재블록의 인트라 모드가, 인트라 모드로 이전에 복원된 이웃블록만 참조하는 CIP모드인지 여부를 확인한 결과에 기초하여, 상기 검색된 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하고, 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 상기 샘플들 중 인트라 예측 모드의 블록들에 대해 움직임 보상을 수행하는 움직임 보상부; 및 상기 인트라 예측 또는 상기 인트라 예측을 통해 복원된 블록들을 이용하여 영상을 복원하는 복원부를 포함한다.

- [31] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 비디오의 블록들 중에서, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서, 현재블록의 인트라 모드가 모드로 복원된 이웃블록만 참조하는 CIP모드인지 여부를 확인한 결과에 기초하여 상기 검색된 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하고, 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 상기 블록들 중 인트라 예측 모드인 블록들에 대해 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 상기 인트라 예측 또는 상기 인트라 예측의 수행 결과에 대해 변환 및 양자화를 수행하는 변환양자화부; 및 상기 변환 및 양자화 결과 생성된 양자화된 변환계수를 포함하는 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 생성된 비트스트림을 출력하는 출력부를 포함한다.

- [32] 본 발명은, 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법을 전산적으로 구현하는 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하 도 1 내지 도 5를 참조하여, 일 실시예에 따라 인트라 모드에 따라 참조가능성을 통합적으로 확인하는 인트라 예측 방법 및 인트라 예측 장치가 개시된다. 또한, 도 6a 내지 도 6b를 참조하여, 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 또한, 도 7 내지 도 19를 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초하며 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 이하, '영상'은 비디오의 정지영상이거나 동영상, 즉 비디오 그 자체를 나타낼 수 있다.

- [34] 먼저, 도 1 내지 도 5를 참조하여, 일 실시예에 따라 인트라 모드에 따라 단일화된 방식에 따라 참조가능성을 확인하는 인트라 예측 방법 및 인트라 예측

- 장치가 개시된다. 또한, 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다.
- [35] 도 1은 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)의 블록도를 도시한다.
- [36] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는 인트라 참조블록 결정부(12) 및 인트라 예측부(14)를 포함한다.
- [37] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는 비디오의 각각의 영상의 블록별로 부호화한다. 블록의 타입은 정사각형 또는 직사각형일 수 있으며, 임의의 기하학적 형태일 수도 있다. 일정한 크기의 데이터 단위로 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에 따른 블록은, 트리구조에 따른 부호화단위들 중에서는, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등일 수 있다. 트리구조에 따른 부호화단위들에 기초한 비디오 부복호화 방식은, 도 7 내지 도 19을 참조하여 후술한다.
- [38] 일 실시예에 따른 인트라 참조블록 결정부(12)는, 현재블록에 인접하는 이웃블록들 중에서, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색한다. 현재블록에 대한 인트라 예측을 위해서는, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들이 참조될 수 있다.
- [39] CIP모드에 따른 인트라 예측은, 인트라 모드로 이전에 복원된 블록만 참조할 수 있다. 인트라 참조블록 결정부(12)는, 이전에 복원된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이고, 그와 동시에 현재블록의 인트라 모드가 CIP모드인지 확인한다. 즉 일 실시예에 따른 인트라 참조블록 결정부(12)는, 현재블록의 인트라 모드가 CIP 모드인지 판단하기 전에, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을 검색할 수 있다. 인트라 참조블록 결정부(12)는, 현재블록보다 먼저 복원된 이웃블록들을 검색한 후, 이웃블록들마다 인트라 모드로 복원된 블록이면서 현재블록이 CIP모드의 블록인지 확인할 수 있다.
- [40] 인트라 참조블록 결정부(12)는, 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이고, 현재블록이 CIP모드인지 확인한 결과에 기초하여, 해당 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정할 수 있다.
- [41] 예를 들어, 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이고 동시에 현재블록이 CIP모드이라면, 인트라 참조블록 결정부(12)는 해당 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록이라고 결정할 수 있다.
- [42] 또한, 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이 아니거나, 또는 현재블록이 CIP모드가 아니라면, 인트라 참조블록 결정부(12)는 해당 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록이 아니라고 결정할 수 있다.
- [43] 인트라 예측부(14)는, 참조블록의 샘플값들을 이용하여 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(14)는, 참조블록이 영상의 경계를 벗어나는 경우, 참조블록의 픽셀들 중에서 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩할 수 있다. 즉, 영상의 경계를

- 벗어나는 영역을 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 채울 수 있다.
- [44] 인트라 예측부(14)는, 현재블록의 인트라 모드가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조블록이 영상의 경계를 벗어난다면, 참조블록의 픽셀들 중에서 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩할 수 있다.
- [45] 인트라 예측부(14)는, 패딩된 영역을 참조하여 현재블록을 위한 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [46] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는, 인트라 참조블록 결정부(12) 및 인트라 예측부(14)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 인트라 참조블록 결정부(12) 및 인트라 예측부(14)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 인트라 예측 장치(10)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 인트라 참조블록 결정부(12) 및 인트라 예측부(14)가 제어될 수도 있다.
- [47] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는, 인트라 참조블록 결정부(12) 및 인트라 예측부(14)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 인트라 예측 장치(10)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.
- [48] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)에 따르면, 현재블록이 CIP모드인지 여부와 무관하게 이웃블록들이 현재블록보다 먼저 복원된 블록인지 확인할 수 있으므로, (i) 현재블록이 CIP모드인 경우에 인트라 참조블록을 검색하는 프로세스와 (ii) 현재블록이 CIP모드에 인트라 참조블록을 검색하는 프로세스를 분리할 필요가 없으므로, 현재블록의 인트라 참조블록을 검색하는 프로세스를 단일화할 수 있으므로, 프로세스의 복잡도가 낮아질 수 있다.
- [49] 또한, 인트라 참조블록의 일부 영역이 영상 경계를 벗어나더라도, 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부와 무관하게, 영상 경계를 벗어나는 참조영역을 경계면에 인접해 있는 참조가능한 픽셀의 샘플값으로 패딩하므로, 현재블록이 CIP모드인 경우의 인트라 예측 결과와 CIP모드가 아닌 경우의 인트라 예측 결과가 동일하게 유지될 수 있다.
- [50] 도 2a 및 2b는 CIP 모드에 따른 인트라 예측 동작을 도시한다.
- [51] 현재블록(20)의 일례는, 트리 구조에 따른 부호화단위의 예측을 위한 데이터단위인 예측단위(Prediction Unit, PU)이다. 트리 구조에 따른 부호화단위 및 예측단위는 도 7 및 19를 참조하여 후술할 것이다. 이하 PU의 인트라 예측이 개시되더라도 다른 형태의 블록을 이용한 인트라 예측도 가능하다. 현재블록(20)의 인트라 예측을 위해서는, 현재블록(20)에 인접한 좌측, 상단, 좌측상단 및 우측상단의 샘플들(28, 23)을 참조할 수 있다. 따라서 현재블록(20)의 인트라 예측을 위한 참조샘플을 결정하기 위해, 현재블록(20)에

- 인접한 샘플들 중에서 이미 복원되고 참조가능한 샘플들(28, 23)이 검색될 수 있다.
- [52] 현재블록(20)이 CIP모드로 인트라 예측되는 경우에는, 최소블록인 최소 PU 사이즈 단위(22)의 샘플들마다 인트라 예측을 위해 참조가능한지 확인된다. 현재블록(20)이 CIP모드가 아닌 상태로 인트라 예측되는 경우에는, 현재블록인 PU 사이즈 단위(21)의 샘플들마다 인트라 예측을 위해 참조가능한지 확인된다.
- [53] 따라서, 현재블록(20)이 CIP모드 또는 CIP모드가 아닌 상태로 인트라 예측되는지에 따라, 현재블록(20)의 우측상단에 위치한 우측상단 샘플들(23)에 대한 참조가능성은 달라질 수 있다.
- [54] 현재블록(20)이 CIP모드가 아닌 경우에는, 우측상단 샘플들(23)이 인트라 모드로 복원된 샘플들이라 하더라도, 영상 경계(25)를 벗어나는 외부영역(26)을 참조한 인트라 예측이 불가능하다.
- [55] CIP모드가 아닌 경우, 현재블록 사이즈(21)에 해당하는 우측상단 샘플들(25) 전체에 대해 참조가능성이 판단되므로, 영상 경계(25)의 내부에 위치하는 내부영역(24)은 이미 복원된 샘플들이라 하더라도, 영상 경계(25)를 벗어나는 외부영역(26)은 참조될 수 없는 영역이므로, 우측상단 샘플들(23)이 모두 참조될 수 없는 샘플들이라 판단된다. 이러한 경우에는 참조가능한 샘플들(28) 중에서 우측상단 샘플들(23)에 가장 인접한 샘플(27)로 우측상단 샘플들(25) 모두가 치환된다.
- [56] CIP모드의 경우에는, 우측상단 샘플들(23) 중에서, 최소블록 사이즈(22)에 해당하는 영역별로, 즉 내부영역(24) 및 외부영역(26)별로 참조가능성이 판단될 수 있다. 영상 경계(25)를 벗어나는 외부영역(26)은 참조될 수 없는 영역이더라도, 내부영역(24)은 참조가능한 샘플들로 판단될 수 있다. 이러한 경우에는 내부영역(24) 중 외부영역(26)에 가장 인접한 샘플(29)로 외부영역(26)이 치환될 수 있다.
- [57] 따라서, 현재블록(20)이 CIP모드인지 여부에 따라, 현재블록(20)의 인트라 예측을 위한 참조가능성을 판단하는 이웃샘플들(22, 24, 26, 28)의 사이즈 단위(21, 22)도 달라지고, 영상 경계(25)를 벗어나는 외부영역(26)에 대한 패딩 방식도 달라진다. 따라서, 현재블록(20)이 CIP모드인지 여부에 따라 인트라 예측 방식이 달라지고 인트라 예측 결과가 달라질 수 있다.
- [58] 도 3 는 종래 CIP 모드에 따라 참조가능성을 확인하는 동작(30)의 흐름도를 도시한다.
- [59] 단계 31에서 현재 블록의 인트라 모드가 CIP모드인지 결정된다. 비디오 복호화 과정에서는 'Constrained_intra_pred' 정보를 영상 헤더로부터 파싱하고, 'Constrained_intra_pred' 정보에 기초하여 현재 영상에 포함된 블록들의 인트라 모드가 CIP모드인지를 결정될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처에 대한 'Constrained_intra_pred' 정보는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 파싱될 수 있다. 비디오 부호화 과정에서는 'Constrained_intra_pred' 정보를 PPS에 기록하여

전송할 수 있다. 'Constrained_intra_pred' 정보에 기초하여 해당 픽처의 인트라 블록들이 CIP모드로 예측되는지 결정될 수 있다.

- [60] 종래 CIP 모드에 따라 참조가능성을 확인하는 동작(30)은, 단계 31에서 현재블록이 CIP모드라고 결정되면 CIP모드를 위한 참조가능성 확인 동작 'Available_check_for_cip()' (35)로 진행하고, 현재블록이 CIP모드가 아니라고 결정되면 CIP모드가 아닌 경우를 위한 참조가능성 확인 동작 'Available_check_intra()' (37)로 진행한다.
- [61] 이하 도 3 및 4의 흐름도에서, 인덱스 i는 이웃블록의 인덱스를 나타내며, 'Is_intra(i)'는 인덱스 i인 이웃블록이 인트라 모드인지 판단하는 동작을 나타내며, 'available(i)'는 인덱스 i인 이웃블록이 현재블록보다 먼저 복원된 블록인지 판단하는 동작을 나타낸다. 'avail_intra_pred[i]'은 인덱스 i인 이웃블록이 현재블록을 위한 인트라 참조블록인지 여부를 나타내는 변수이다. 'max_cand_block_cip' 및 'max_cand_block'는 각각 CIP모드에 따른 인트라 예측 및 CIP모드가 아닌 경우의 인트라 예측을 위한 후보참조블록들의 최대개수를 나타낸다.
- [62] 다시 도 3의 흐름도(30)에 따른 참조가능성 동작이 상술된다. CIP모드를 위한 참조가능성 확인 동작(Available_check_for_cip(), 35)에서 인덱스 i의 순서에 따라 이웃블록들이 인트라 참조블록인지 판단된다. 단계 351에서 이웃블록 인덱스가 초기화되고(i=0), 단계 352에서 이웃블록 i가 현재블록보다 먼저 복원된 인트라 블록인지 판단된다 (Is_intra(i) && available(i)?).
- [63] 단계 352에서 이웃블록 i가 현재블록보다 먼저 복원된 인트라 블록이라고 결정되면, 단계 353에서 이웃블록 i는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록으로 결정된다(avail_intra_pred[i]=TRUE). 단계 352에서 이웃블록 i가 현재블록보다 먼저 복원된 인트라 블록이 아니라고 결정되면, 단계 354에서 이웃블록 i는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록이 아니라고 결정된다(avail_intra_pred[i]=FALSE).
- [64] 단계 355에서 다음 순서의 이웃블록의 참조가능성을 확인하기 위해 블록 인덱스 i가 증가한다. 단계 356에서 블록 인덱스 i가 CIP모드에 따른 인트라 예측을 위한 후보참조블록들의 최대개수(max_cand_block_cip)에 도달하지 않으면 다음 순서의 이웃블록의 참조가능성을 확인하기 위해 단계 352로 회귀하고, 블록 인덱스 i가 후보참조블록들의 최대개수(max_cand_block_cip)에 도달하면 참조가능성 확인 동작(35)를 완료한다.
- [65] CIP모드가 아닌 인트라 예측을 위한 참조가능성 확인 동작(Available_check_intra(), 37)에서도 CIP모드에 따른 참조가능성 확인 동작(35)과 유사한 과정이 진행된다. 단계 371에서 이웃블록 인덱스가 초기화되고(i=0), 단계 372에서 이웃블록 i가 현재블록보다 먼저 복원된 블록인지 판단된다(available(i)?). 다만 단계 352와는 달리 단계 372에서는 이웃블록 i가 인트라 모드로 복원됐는지 여부는 확인하지 않는다. 단계 372의 결과에 기초하여, 단계 373 및 374에서 이웃블록 i는 현재 블록을 위한 인트라

- 참조블록인지 아닌지 결정된다.
- [66] 단계 375에서 블록 인덱스 i 가 증가하여, 단계 376에서 블록 인덱스 i 가 인트라 예측을 위한 후보참조블록들의 최대개수(max_cand_block)에 도달하는지 여부에 따라 다음 이웃블록에 대해 다시 참조가능성을 확인하거나 참조가능성 확인 동작(37)을 완료한다.
- [67] 따라서, CIP모드에 따른 참조가능성 확인 동작(35)과 CIP모드가 아닌 경우의 참조가능성 확인 동작(37)은 실제로 거의 유사한 동작들임에도 불구하고, 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부를 판단한 후 유사한 동작을 개별적으로 수행하므로 인트라 예측 동작의 효율성이 저하될 수 있다.
- [68] 또한, 각각의 이웃블록들의 참조가능성 확인 동작(35, 37)이 완료된 후 참조불가 영역에 대한 패딩처리(단계 38, 39)가 수행된다.
- [69] 앞서 설명한 바와 같이, 참조블록의 일부 영역이 영상 경계를 벗어나는 경우, CIP모드와 CIP모드가 아닌 경우에 따라, 참조블록 중에서 영상 경계의 외부영역에 대한 패딩 방식이 달라진다. 즉, 단계 38에서 CIP모드에 따른 인트라 예측을 위해서는 참조블록의 경계 내부영역 중에서 경계에 가장 인접한 샘플로 경계 외부영역이 패딩될 수 있다. 반면에, 단계 39에서는 일부 영역이라도 영상경계를 벗어나는 제1참조블록의 샘플들은, 제1참조블록에 가장 인접하면서 모든 샘플들이 참조가능한 제2참조블록의 샘플들로 패딩될 수 있다.
- [70] 따라서, 현재블록이 CIP모드 블록인지 아닌지 여부에 따라 영상 경계 근처의 참조블록들에 대한 패딩 방식이 달라지므로 인트라 예측 결과도 달라질 수 있다.
- [71] 이에 반해, 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는 CIP 모드와 무관하게 이웃블록들의 참조가능성 및 인트라 참조블록을 결정할 수 있다. 도 4는 일 실시예에 따라 CIP 모드와 무관하게 참조가능성을 확인하는 동작(40)의 흐름도를 도시한다.
- [72] 일 실시예에 따른 참조가능성 확인 동작(Available_check_intra(), 40)에 따르면, CIP 모드와 무관하게 현재블록을 위한 인트라 참조블록이 시작될 수 있다.
- [73] 단계 41에서 이웃블록 인덱스가 초기화되고($i=0$), 단계 42에서 이웃블록 i 가 먼저 복원된 블록인지 판단될 수 있다 (available(i)?).
- [74] 단계 42에서 이웃블록 i 가 아직 복원되지 않은 블록으로 결정되면, 단계 45에서 이웃블록 i 는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록이 아니라고 결정될 수 있다 (avail_intra_pred[i]=FALSE).
- [75] 단계 42에서 이웃블록 i 가 현재블록보다 먼저 복원된 블록으로 결정되면, 단계 43에서 이웃블록 i 는 인트라 모드로 복원된 블록이 아니면서 동시에 현재블록의 인트라 모드는 CIP모드인지 판단될 수 있다 (!Is_intra(i)) && Constrained_intra_pred ?).
- [76] 단계 43에서 이웃블록 i 가 인트라 블록이 아니면서 현재블록이 CIP모드라고 결정되면, 단계 45에서 이웃블록 i 는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록이 아닌 것으로 결정된다(avail_intra_pred[i]=FALSE). 나머지 경우, 단계 43에서 이웃블록

i가 인트라 블록이거나 현재블록이 CIP모드가 아닌 것으로 결정되는 경우에는 단계 44에서 이웃블록 i는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록으로 결정된다(available_intra_pred[i]=TRUE). 즉, 이웃블록 i이 인트라 블록 여부에 관계없이 현재블록이 CIP모드가 아닌 경우에는 이웃블록 i이 현재 블록을 위한 인트라 참조블록이 될 수 있다. 또한 현재블록이 CIP모드가 아니지만 이웃블록 i이 인트라 블록인 경우에도, 이웃블록 i는 현재 블록을 위한 인트라 참조블록으로 결정될 수 있다.

- [77] 단계 46에서 다음 순서의 이웃블록의 참조가능성을 확인하기 위해 블록 인덱스 i가 증가한다. 단계 47에서 블록 인덱스 i가 CIP모드에 따른 인트라 예측을 위한 후보참조블록들의 최대개수(max_cand_block_cip)에 도달하지 않으면 다음 순서의 이웃블록의 참조가능성을 확인하기 위해 단계 42로 회귀하고, 블록 인덱스 i가 후보참조블록들의 최대개수(max_cand_block_cip)에 도달하면 참조가능성 확인 동작(40)을 완료한다.
- [78] 또한, 각각의 이웃블록들의 참조가능성 확인 동작(40)이 완료된 후 참조불가 영역에 대한 패딩처리(단계 49)가 수행된다. 앞서 설명한 바와 같이, 참조블록의 일부 영역이 영상 경계를 벗어나는 경우, 참조블록의 경계 내부영역 중에서 경계에 가장 인접한 샘플로 경계 외부영역이 패딩될 수 있다.
- [79] 따라서, 도 3과 4를 참조하여 종래 참조가능성 확인 동작과 일 실시예에 따른 참조가능성 확인 동작을 비교하면, 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)는, 현재블록이 CIP모드인지 여부와 무관하게 이웃블록들이 현재블록보다 먼저 복원된 블록인지 확인함에 따라, 이웃블록들 중에서 인트라 참조블록을 검색하는 프로세스를 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부에 따라 분리할 필요가 없다. 따라서, 인트라 예측 장치(10)는 CIP모드에 따른 인트라 예측을 선택적으로 수행하더라도, CIP모드인 경우와 CIP모드가 아닌 경우의 이웃블록들의 참조가능성 확인 및 인트라 참조블록의 검색 동작을 단일화할 수 있다.
- [80] 또한, 인트라 참조블록의 일부 영역이 영상 경계를 벗어나더라도, 현재블록이 CIP모드인지 아닌지 여부와 무관하게, 영상 경계를 벗어나는 참조영역을 경계면에 인접해 있는 참조가능한 픽셀의 샘플값으로 패딩하므로, 현재블록이 CIP모드인 경우와 CIP모드가 아닌 경우의 인트라 예측 결과가 동일하게 유지될 수 있다.
- [81] 도 5는 일 실시예에 따른 인트라 예측 방법의 흐름도를 도시한다.
- [82] 단계 51에서, 현재 블록의 인트라 예측을 위해, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록이 검색된다. 단계 53에서, 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서 현재블록이 CIP모드인지 여부가 확인된다.
- [83] 단계 51에서, 현재블록의 인트라 모드가 CIP 모드인지 판단하기 전에 먼저, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들이 검색된다. 단계 53에서는, 단계 51에서 검색된 이웃블록들마다, 각각의 이웃블록이 인트라 블록이면서

- 현재블록이 CIP모드의 인트라 블록인지 여부가 확인될 수 있다.
- [84] 단계 55에서, 단계 52의 확인 결과에 기초하여, 단계 51에서 검색된 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위한 참조블록인지 여부가 결정된다.
- [85] 단계 57에서, 단계 55에서 참조가능한 블록으로 결정된 참조블록의 샘플값들을 이용하여 현재블록에 대한 인트라 예측이 수행된다.
- [86] 참조블록이 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 참조블록의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계를 벗어나는 영역이 패딩될 수 있다. 특히, 현재블록이 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조블록의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계를 벗어나는 영역이 패딩될 수 있다.
- [87] 도 6a 은 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 부호화 방법을 흐름도를 도시한다.
- [88] 단계 61에서는, 일 실시예에 따른 인트라 예측 방식에 따라, 비디오의 블록들 중에서, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록이 검색된다.
- [89] 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 인트라 블록이면서, 현재블록이 CIP모드인지 여부가 확인된다. 이웃블록이 현재블록보다 먼저 복원된 인트라 블록이면서 현재블록이 CIP모드인지 여부에 기초하여, 이웃블록이 현재블록을 위한 인트라 참조블록인지 결정된다. 인트라 참조블록의 샘플값들을 이용하여 현재블록에 대한 인트라 예측이 수행된다.
- [90] 단계 62에서, 블록들 중 인터 예측 모드인 블록들에 대해 인터 예측이 수행되어, 레지듀얼 정보가 생성된다. 단계 63에서, 인트라 예측 또는 인터 예측의 수행 결과에 대해 변환 및 양자화가 수행되어 양자화된 변환계수가 생성된다. 단계 65에서, 단계 63의 양자화된 변환계수를 포함하는 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 생성된 비트스트림이 출력된다.
- [91] 특히, 단계 61의 인트라 예측시, 현재블록의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들이 검색될 수 있다. 현재블록보다 먼저 복원된 이웃블록들마다 인트라 블록이면서 현재블록이 CIP모드인지 확인될 수 있다.
- [92] 또한 단계 61의 인트라 예측시, 현재블록의 인트라 모드가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조블록이 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 참조블록의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계의 외부영역이 패딩되어 참조샘플로써 이용될 수 있다.
- [93] 도 6a 에 따른 비디오 부호화 방법을 수행하는 비디오 부호화 장치는 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)를 포함하는 비디오 부호화 장치는, 영상 블록별로 인트라 예측, 인터 예측, 변환, 양자화를 수행하여 샘플들을 생성하고, 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림의 형태로 출력할 수 있다. 일 실시예에

다른 인트라 예측 장치(10)를 포함하는 비디오 부호화 장치는 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 인트라 예측 장치(10)는 비디오 부호화 장치 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 변환을 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 비디오 부호화 장치의 내부 비디오 인코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 부호화 장치 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

[94] 도 6b 는 일 실시예에 따른 인트라 예측을 수반하는 비디오 복호화 방법을 흐름도를 도시한다.

[95] 단계 65에서, 수신된 비트스트림으로부터 파싱된 비트열에 대해 엔트로피 복호화가 수행되어 샘플들이 복원된다. 단계 66에서, 샘플들 중 양자화된 변환계수에 대해 역양자화 및 역변환이 수행되어 샘플들이 복원된다. 단계 67에서 인트라 모드의 샘플들에 대해 인트라 예측을 수행하고, 단계 68에서 인터 모드의 샘플들에 대해 움직임 보상이 수행된다. 단계 69에서, 단계 68의 인트라 예측 또는 단계 69의 인트라 예측을 통해 복원된 블록들을 이용하여 영상이 복원된다.

[96] 단계 67에서, 샘플들 중, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록이 검색된다.

[97] 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 인트라 블록이면서, 현재블록이 CIP모드인지 여부가 확인된다. 이웃블록이 현재블록보다 먼저 복원된 인트라 블록이면서 현재블록이 CIP모드인지 여부에 기초하여, 이웃블록이 현재블록을 위한 인트라 참조블록인지 결정된다. 인트라 참조블록의 샘플값들을 이용하여 현재블록에 대한 인트라 예측이 수행된다.

[98] 단계 67에서는, 단계 65에서 비트스트림으로부터 파싱된 현재영상의 CIP모드 정보에 기초하여, 현재블록의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 여부가 판단될 수 있다. 현재블록의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들이 검색될 수 있다. 현재블록보다 먼저 복원된 이웃블록들마다 인트라 블록이면서 현재블록이 CIP모드인지 확인될 수 있다.

[99] 또한 단계 67의 인트라 예측시, 현재블록의 인트라 모드가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조블록이 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 참조블록의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 영상의 경계의 외부영역이 패딩될 수 있다.

[100] 도 6b 에 따른 비디오 복호화 방법을 수행하는 비디오 복호화 장치는 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)를 포함하는 비디오 복호화 장치는, 비트스트림으로부터 부호화된 샘플들을 파싱하여, 영상 블록별로 역양자화, 역변환, 인트라 예측, 움직임

보상을 수행하여 샘플들을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 결과를 출력하기 위해, 인트라 예측 장치(10)는 비디오 복호화 장치 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 역변환, 예측/보상을 포함한 비디오 복호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 복호화 장치 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

- [101] 일 실시예에 따른 인트라 예측 장치(10)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 트리 구조의 부호화 단위들로 분할되고, 부호화 단위에 대한 인트라 예측을 위한 예측 단위들이 이용되는 경우가 있음은 전술한 바와 같다. 이하 도 7 내지 19을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치가 개시된다.
- [102] 도 7는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.
- [103] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다.
- [104] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [105] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대 부호화 단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대 부호화 단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.
- [106] 전술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를

최대 부호화 단위로 분할하며, 각각의 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되는 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되므로, 최대 부호화 단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.

[107] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.

[108] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.

[109] 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대화 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.

[110] 최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 대해 부호화 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대 부호화 단위의 데이터는 하나 이상의 부호화 심도의 부호화 단위에 따라 구획될 수 있다.

[111] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.

[112] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수

있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.

- [113] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [114] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 변환을 설명하겠다.
- [115] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [116] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.
- [117] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다. 파티션은 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 형태의 데이터 단위이고, 예측 단위는 부호화 단위와 동일한 크기의 파티션일 수 있다.
- [118] 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ (단, N 은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기 $2N \times 2N$ 의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, 1:n 또는 n:1과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [119] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는, $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$,

$N \times N$ 크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는 $2N \times 2N$ 크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.

- [120] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 변환을 수행할 수 있다. 부호화 단위의 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 변환 단위를 기반으로 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어 변환 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 변환 단위를 포함할 수 있다.
- [121] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [122] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가 $N \times N$ 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가 $N/2 \times N/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.
- [123] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [124] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 7 내지 19을 참조하여 상세히 후술한다.
- [125] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [126] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [127] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [128] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [129] 부호화 심도 정보는, 현재 심도로 부호화하지 않고 하위 심도의 부호화 단위로

부호화할지 여부를 나타내는 심도별 분할 정보를 이용하여 정의될 수 있다. 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도라면, 현재 부호화 단위는 현재 심도의 부호화 단위로 부호화되므로 현재 심도의 분할 정보는 더 이상 하위 심도로 분할되지 않도록 정의될 수 있다. 반대로, 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.

- [130] 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면, 하위 심도의 부호화 단위로 분할된 부호화 단위에 대해 부호화가 수행된다. 현재 심도의 부호화 단위 내에 하위 심도의 부호화 단위가 하나 이상 존재하므로, 각각의 하위 심도의 부호화 단위마다 반복적으로 부호화가 수행되어, 동일한 심도의 부호화 단위마다 재귀적(recursive) 부호화가 수행될 수 있다.
- [131] 하나의 최대 부호화 단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 부호화 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대 부호화 단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정될 수 있다. 또한, 최대 부호화 단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 부호화 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 설정될 수 있다.
- [132] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.
- [133] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위, 파티션 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.
- [134] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [135] 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등에 삽입될 수 있다.
- [136] 또한 현재 비디오에 대해 허용되는 변환 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 변환 단위의 최소 크기에 관한 정보도, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다. 출력부(130)는, 도 1 내지 6을

- 참조하여 전술한 예측과 관련된 참조정보, 예측정보, 단일방향예측 정보, 제4 슬라이스타입을 포함하는 슬라이스 타입 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.
- [137] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 $N \times N$ 이다. 또한, $2N \times 2N$ 크기의 현재 부호화 단위는 $N \times N$ 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.
- [138] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [139] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축 정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.
- [140] 도 7의 비디오 부호화 장치(100)는, 도 1을 참조하여 전술한 인트라 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.
- [141] 부호화 단위 결정부(120)는, 인트라 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로, 인트라 예측을 위한 예측단위를 결정하고 예측단위마다 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [142] 특히, 인트라 예측시, 현재 예측단위의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 현재 예측단위보다 이전에 복원된 이웃 데이터 단위들(최소단위, 예측단위, 부호화단위 등)이 검색될 수 있다. 현재 예측단위보다 먼저 복원된 이웃 데이터단위들마다 인트라 모드의 이웃데이터단위이면서 현재블록은 CIP모드인지 확인될 수 있다.
- [143] 또한 인트라 예측시, 현재 예측단위가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조 데이터단위가 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 참조 데이터단위의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 픽처의 경계의 외부영역이 패딩될 수 있다. 이렇게 패딩된 영역을 참조하여 현재 예측단위에 대한 인트라 예측이 수행될 수 있다.
- [144] 출력부(130)는, 인트라 예측 결과 생성된 차분데이터에 대한 부호화를 수행하여 생성된 샘플들을 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 예를 들어 차분데이터의 양자화된 변환계수, 인트라 모드 정보 등의 샘플들이 출력될 수

있다.

- [145] 또한, 출력부(130)는, 픽처별로 CIP모드인지 여부를 나타내는 CIP정보를 PPS에 삽입하여 출력할 수 있다.
- [146] 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.
- [147] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다.
- [148] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화 동작을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 7 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 진술한 바와 동일하다.
- [149] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.
- [150] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.
- [151] 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 하나 이상의 부호화 심도 정보에 대해 설정될 수 있으며, 부호화 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.
- [152] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를

- [153] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 해당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 분류될 수 있다.
- [154] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위를 가공해 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [155] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [156] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 역변환을 위해, 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 변환 단위 정보를 판독하여, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다. 역변환을 위해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.
- [157] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 변환 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 변환 정보가 현재 심도에서 더 이상 변환되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위 및 변환 단위, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [158] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 판독하여, 동일한 변환 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드 부호화한 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.
- [159] 또한, 도 8의 비디오 복호화 장치(200)는, 도 1을 참조하여 기술한 인트라 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.
- [160] 추출부(220)는, 비스트림으로부터, 부호화 결과 생성된 샘플들을 복원할 수

있다. 예를 들어 예측에 의해 생성된 차분데이터의 양자화된 변환계수, 인트라 모드 정보 등의 샘플들이 복원될 수 있다. 또한 추출부(220)는, PPS로부터 파싱한 CIP정보에 기초하여 픽처별로 CIP모드를 복원할 수 있다.

[161] 영상데이터 복호화부(230)는, 인트라 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로, 인트라 예측을 위한 예측단위를 결정하고 예측단위마다 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[162] 특히, 인트라 예측시, 현재 예측단위의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 현재 예측단위보다 이전에 복원된 이웃 데이터 단위들(최소단위, 예측단위, 부호화단위 등)이 검색될 수 있다. 현재 예측단위보다 먼저 복원된 이웃 데이터단위들마다 인트라 모드의 이웃데이터단위이면서 현재블록은 CIP모드인지 확인될 수 있다.

[163] 또한 인트라 예측시, 현재 예측단위가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조 데이터단위가 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 참조 데이터단위의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 픽처의 경계의 외부영역이 패딩될 수 있다. 이렇게 패딩된 영역을 참조하여 현재 예측단위에 대한 인트라 예측이 수행될 수 있다.

[164] 결국, 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.

[165] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단위로부터 전송된 최적 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 영상의 특성에 적응적으로 결정된 부호화 단위의 크기 및 부호화 모드에 따라 효율적으로 영상 데이터를 복호화하여 복원할 수 있다.

[166] 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.

[167] 부호화 단위의 예는, 부호화 단위의 크기는 너비x높이로 표현되며, 크기 64x64인 부호화 단위부터, 32x32, 16x16, 8x8를 포함할 수 있다. 크기 64x64의 부호화 단위는 크기 64x64, 64x32, 32x64, 32x32의 파티션들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 파티션들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 파티션들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 파티션들로 분할될 수 있다.

[168] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 9에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.

- [169] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반영하기 위해 부호화 사이즈의 최대 크기가 상대적으로 큰 것이 바람직하다. 따라서, 비디오 데이터(330)에 비해, 해상도가 높은 비디오 데이터(310, 320)는 부호화 사이즈의 최대 크기가 64로 선택될 수 있다.
- [170] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.
- [171] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.
- [172] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.
- [173] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)을 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [174] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 거쳐 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.
- [175] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.
- [176] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며,

- 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [177] 특히, 인트라 예측부(410)는, 현재 예측단위의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 현재 예측단위보다 이전에 복원된 이웃 데이터 단위들을 검색할 수 있다. 현재 예측단위보다 먼저 복원된 이웃 데이터단위들마다 인트라 모드의 이웃데이터단위이면서 현재블록은 CIP모드인지 확인될 수 있다. 또한, 참조 데이터단위가 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 현재 예측단위가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조 데이터단위의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 픽처의 경계의 외부영역이 패딩되고, 패딩된 샘플들이 현재 예측단위에 대한 인트라 예측을 위해 참조될 수 있다.
- [178] 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.
- [179] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [180] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)를 함께 이용하여 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.
- [181] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거친 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리되어 복원 프레임(595)으로 출력될 수 있다. 또한, 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리된 데이터는 참조 프레임(585)으로서 출력될 수 있다.
- [182] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [183] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.
- [184] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [185] 특히, 인트라 예측부(550)는, 현재 예측단위의 예측 모드가 CIP 모드의 인트라

모드인지 판단하기 전에, 현재 예측단위보다 이전에 복원된 이웃 데이터 단위들을 검색할 수 있다. 현재 예측단위보다 먼저 복원된 이웃 데이터단위들마다 인트라 모드의 이웃데이터단위이면서 현재블록은 CIP모드인지 확인될 수 있다. 또한, 참조 데이터단위가 영상의 경계를 벗어나는 경우에는, 현재 예측단위가 CIP모드인지 여부와 무관하게, 참조 데이터단위의 픽셀들 중 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 픽처의 경계의 외부영역이 패딩되고, 패딩된 샘플들이 현재 예측단위에 대한 인트라 예측을 위해 참조될 수 있다.

- [186] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [187] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.
- [188] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [189] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640), 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.
- [190] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측 단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.
- [191] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.

- [192] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.
- [193] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.
- [194] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고, 해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수 있다.
- [195] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [196] 동일한 범위 및 크기의 데이터를 포함하기 위한 심도별 부호화 단위의 개수는, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 개수도 증가한다. 예를 들어, 심도 1의 부호화 단위 한 개가 포함하는 데이터에 대해서, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가 필요하다. 따라서, 동일한 데이터의 부호화 결과를 심도별로 비교하기 위해서, 한 개의 심도 1의 부호화 단위 및 네 개의 심도 2의 부호화 단위를 이용하여 각각 부호화되어야 한다.
- [197] 각각의 심도별 부호화를 위해서는, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 심도별 부호화 단위의 예측 단위들마다 부호화를 수행하여, 해당 심도에서 가장 작은 부호화 오차인 대표 부호화 오차가 선택될 수다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 각각의 심도마다 부호화를 수행하여, 심도별 대표 부호화 오차를 비교하여 최소 부호화 오차가 검색될 수 있다. 최대 부호화 단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.
- [198] 도 13 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [199] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [200] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 변환이 수행될 수 있다.
- [201] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32,

16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.

[202] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

[203] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.

[204] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806), 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806) 및 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.

[205] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.

[206] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.

[207] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.

[208] 도 15 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

[209] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.

[210] 심도 0 및 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(912), $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(914), $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(916), $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.

[211] 파티션 타입마다, 한 개의 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0 \times N_0$

- [219] 테이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지정될 수 정보는 설정되지 않는다.
- [218] 크기 $N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [217] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기 $2N_{-}(d-1) \times 2N_{-}(d-1)$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 의 파티션, 두 개의 크기 $N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 $2N_{-}(d-1) \times 2N_{-}(d-1)$ 의 파티션 타입(992), 크기 $2N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 의 파티션 타입(994), 크기 $N_{-}(d-1) \times 2N_{-}(d-1)$ 의 파티션 타입(996), 크기 $N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [216] 현재 최대 단위 경우, 최대 부호화 단위는 최대 d-1일 때까지 설정되고, 분할 검색해 나갈 수 있다.
- [215] 또한, 크기 $N_{-}1 \times N_{-}1$ 크기 1의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 최대 1을 최대 2로 변경하며 분할하고(950), 최대 2 및 크기 $N_{-}2 \times N_{-}2$ 의 부호화 단위를(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [214] 최대 1 및 크기 $2N_{-}1 \times 2N_{-}1 (=N_{-}0 \times N_{-}0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 검색해 나갈 수 있다.
- [213] 크기 $N_{-}0 \times N_{-}0$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 최대 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 최대 분할할 필요 없다.
- [212] 크기 $2N_{-}0 \times 2N_{-}0$, $2N_{-}0 \times N_{-}0$ 및 $N_{-}0 \times 2N_{-}0$ 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스윙 모드는 크기 $N_{-}0 \times 2N_{-}0$ 및 크기 $2N_{-}0 \times N_{-}0$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_{-}0 \times 2N_{-}0$, 크기 크기의 파티션, 두 개의 크기 $N_{-}0 \times 2N_{-}0$ 크기의 파티션, 네 개의 크기 $N_{-}0 \times N_{-}0$ 크기의

있었다. 원천시에 따른 최소 단위, 최하위 부호화 단위인 최소 부호화 단위가 부호화 최대 크기가 d이므로, 최대 부호화 단위(952)에 대해 분할 부호화 최대 크기가 d이므로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{-}(d-1) \times N_{-}(d-1)$ 로 결정될 수 하위 최대 부호화 단위를 가지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 최대 크기가 d이므로, 최대 부호화 단위 $CU_{-}(d-1)$ 는 더 이상

4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 이러한 반복적 부호화 과정을 통해, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위(900)의 심도별 부호화 오차를 비교하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여, 부호화 심도를 결정하고, 해당 파티션 타입 및 예측 모드가 부호화 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.

[220] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.

[221] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 부호화 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.

[222] 도 16, 17 및 18는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[223] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 부호화 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.

[224] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.

[225] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은 $2N \times N$ 의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)은 $N \times 2N$ 의 파티션 타입, 파티션(1032)은 $N \times N$ 의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.

[226] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 변환 또는 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른

비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.

- [227] 이에 따라, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보를 포함할 수 있다. 이하 표 1은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

- [228] 표 1

[Table 1]

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 2Nx2N의 부호화 단위에 대한 부호화)					분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기		하위 심도
인트라 인터스킵 (2Nx2N만)	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
	2Nx2N2Nx NNx2NNxN	2Nx _n U2Nx _n DnLx2NnRx 2N	2Nx2N	NxN (대칭형 파티션 타입) N/2xN/2 (비대칭형 파티션 타입)	

- [229] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.
- [230] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.
- [231] 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입에서 정의될 수 있으며, 스킵

모드는 파티션 타입 $2N \times 2N$ 에서만 정의될 수 있다.

- [232] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$ 및 $2N \times nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 $nL \times 2N$ 및 $nR \times 2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.
- [233] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2N \times 2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2N \times 2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 $N \times N$, 비대칭형 파티션 타입이라면 $N/2 \times N/2$ 로 설정될 수 있다.
- [234] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.
- [235] 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.
- [236] 따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측하기 경우, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.
- [237] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.
- [238] 도 19 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [239] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326), $N \times N$ (1328), $2N \times nU$ (1332), $2N \times nD$ (1334), $nL \times 2N$ (1336) 및 $nR \times 2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.

- [240] 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 변환 인덱스의 일종으로서, 변환 인덱스에 대응하는 변환 단위의 크기는 부호화 단위의 예측 단위 타입 또는 파티션 타입에 따라 변경될 수 있다.
- [241] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326) 및 $N \times N$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 $N \times N$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [242] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 $2N \times nU$ (1332), $2N \times nD$ (1334), $nL \times 2N$ (1336) 및 $nR \times 2N$ (1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 $N/2 \times N/2$ 의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.
- [243] 도 21을 참조하여 전송된 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 0 또는 1의 값을 갖는 플래그이지만, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보가 1비트의 플래그로 한정되는 것은 아니며 설정에 따라 0, 1, 2, 3.. 등으로 증가하며 변환 단위가 계층적으로 분할될 수도 있다. 변환 단위 분할 정보는 변환 인덱스의 한 실시예로써 이용될 수 있다.
- [244] 이 경우, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보를 변환 단위의 최대 크기, 변환 단위의 최소 크기와 함께 이용하면, 실제로 이용된 변환 단위의 크기가 표현될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 부호화할 수 있다. 부호화된 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보는 SPS에 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 이용하여, 비디오 복호화에 이용할 수 있다.
- [245] 예를 들어, (a) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (a-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 , (a-2) 변환 단위 분할 정보가 1일 때 변환 단위의 크기가 16×16 , (a-3) 변환 단위 분할 정보가 2일 때 변환 단위의 크기가 8×8 로 설정될 수 있다.
- [246] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기 32×32 이고, 최소 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가 32×32 보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [247] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [248] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기

'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.

[249] CurrMinTuSize

[250] = max (MinTransformSize, RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})) ... (1)

[251] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면, 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})'는, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'를 최대 변환 단위 분할 정보에 상응하는 횟수만큼 분할한 변환 단위 크기이며, 'MinTransformSize'는 최소 변환 단위 크기이므로, 이들 중 작은 값이 현재 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.

[252] 일 실시예에 따른 최대 변환 단위 크기 RootTuSize는 예측 모드에 따라 달라질 수도 있다.

[253] 예를 들어, 현재 예측 모드가 인터 모드라면 RootTuSize는 아래 관계식 (2)에 따라 결정될 수 있다. 관계식 (2)에서 'MaxTransformSize'는 최대 변환 단위 크기, 'PUSize'는 현재 예측 단위 크기를 나타낸다.

[254] RootTuSize = min(MaxTransformSize, PUSize) (2)

[255] 즉 현재 예측 모드가 인터 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 예측 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

[256] 현재 파티션 단위의 예측 모드가 예측 모드가 인트라 모드라면 모드라면 'RootTuSize'는 아래 관계식 (3)에 따라 결정될 수 있다. 'PartitionSize'는 현재 파티션 단위의 크기를 나타낸다.

[257] RootTuSize = min(MaxTransformSize, PartitionSize)(3)

[258] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

[259] 다만, 파티션 단위의 예측 모드에 따라 변동하는 일 실시예에 따른 현재 최대 변환 단위 크기 'RootTuSize'는 일 실시예일 뿐이며, 현재 최대 변환 단위 크기를 결정하는 요인이 이에 한정되는 것은 아님을 유의하여야 한다.

[260] 도 7 내지 19를 참조하여 전송된 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 기법에 따라, 트리 구조의 부호화 단위들마다 공간영역의 영상 데이터가 부호화되며, 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 복호화 기법에 따라 최대 부호화 단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되어, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

[261] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로

작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

- [262] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 인트라 예측 방법에 있어서,
영상의 블록들 중 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을
검색하는 단계;
상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이고, 상기
현재블록의 인트라 모드가, 이전에 인트라 모드로 복원된 블록만
참조하는 CIP모드인지 확인하는 단계;
상기 확인 결과에 기초하여 상기 검색된 이웃블록이 상기
현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지
결정하는 단계; 및
상기 참조가능한 블록으로 결정된 참조블록의 샘플값들을
이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 단계를
포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 이웃블록을 검색하는 단계는,
상기 현재블록의 예측 모드가 상기 CIP 모드의 인트라 모드인지
판단하기 전에, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을
검색하는 단계를 포함하고,
상기 CIP모드인지 확인하는 단계는,
상기 검색된 이웃블록들마다, 각각의 블록이 인트라 모드로
복원되고, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지
확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 인트라 예측을 수행하는 단계는,
상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기
참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의
샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 단계를
포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 인트라 예측을 수행하는 단계는,
상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 여부와
무관하게, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우,
상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의
샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 단계를
포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 방법.
- [청구항 5] 인트라 예측 장치에 있어서,
영상의 블록들 중 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을
검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된
블록이면서, 상기 현재블록의 인트라 모드가, 인트라 모드로 미리
복원된 블록만 참조하는 CIP모드인지 확인한 결과에 기초하여,

상기 검색된 이웃블록이 상기 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하는 인트라 참조블록 결정부; 및 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부를 포함하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 장치.

[청구항 6]

제 5 항에 있어서, 상기 인트라 참조블록 결정부는, 상기 현재블록의 예측 모드가 상기 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록들마다, 각각의 블록이 인트라 모드로 복원되고, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 확인하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 장치.

[청구항 7]

제 5 항에 있어서, 상기 인트라 예측부는, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 장치.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서, 상기 인트라 예측부는, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 여부와 무관하게, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 것을 특징으로 하는 인트라 예측 장치.

[청구항 9]

비디오 복호화 장치에 있어서,
수신된 비트스트림으로부터 파싱된 비트열에 대해 엔트로피 복호화를 수행하여 샘플들을 복원하는 파싱부;
상기 복원된 샘플들 중 양자화된 변환계수에 대해 역양자화 및 역변환을 수행하여 샘플들을 복원하는 역변환부;
상기 샘플들 중, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서 현재블록의 인트라 모드가, 인트라 모드로 이전에 복원된 이웃블록만 참조하는 CIP모드인지 여부를 확인한 결과에 기초하여, 상기 검색된 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하고, 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부;
생기 샘플들 중 인트라 예측 모드의 블록들에 대해 움직임 보상을 수행하는 움직임 보상부; 및
상기 인트라 예측 또는 상기 인트라 예측을 통해 복원된 블록들을

이용하여 영상을 복원하는 복원부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서, 상기 인트라 예측부는,
상기 비트스트림으로부터 파싱된 현재영상의 CIP모드 정보에 기초하여, 상기 현재블록의 예측 모드가 상기 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록들마다, 각각의 블록이 인트라 모드로 복원되고, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 확인하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

[청구항 11]

제 9 항에 있어서, 상기 인트라 예측부는,
상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 여부와 무관하게, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우, 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

[청구항 12]

비디오 부호화 장치에 있어서,
비디오의 블록들 중에서, 인트라 모드인 현재블록을 인트라 예측을 위해, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록이 인트라 모드로 복원된 블록이면서, 현재블록의 인트라 모드가 인트라 모드로 복원된 이웃블록만 참조하는 CIP모드인지 여부를 확인한 결과에 기초하여 상기 검색된 이웃블록이 현재블록의 인트라 예측을 위해 참조가능한 참조블록인지 결정하고, 상기 참조블록의 샘플값들을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부;

상기 블록들 중 인터 예측 모드인 블록들에 대해 인터 예측을 수행하는 인터 예측부;

상기 인트라 예측 또는 상기 인터 예측의 수행 결과에 대해 변환 및 양자화를 수행하는 변환양자화부; 및

상기 변환 및 양자화 결과 생성된 양자화된 변환계수를 포함하는 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 생성된 비트스트림을 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징을 비디오 부호화 장치.

[청구항 13]

제 12 항에 있어서, 상기 인트라 예측부는,
상기 현재블록의 예측 모드가 상기 CIP 모드의 인트라 모드인지 판단하기 전에, 상기 현재블록보다 이전에 복원된 이웃블록들을 검색하고, 상기 검색된 이웃블록들마다, 각각의 블록이 인트라 모드로 복원되고, 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기

[청구항 14]

CIP모드인지 확인하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 장치.
 제 12항에 있어서, 상기 인트라 예측부는,
 상기 현재블록의 인트라 모드가 상기 CIP모드인지 여부와
 무관하게, 상기 참조블록이 상기 영상의 경계를 벗어나는 경우,
 상기 참조블록의 픽셀들 중 상기 경계면 내부에 인접한 픽셀의
 샘플값으로 상기 영상의 경계를 벗어나는 영역을 패딩하는 것을
 특징으로 하는 비디오 부호화 장치.
 제1항의 인트라 예측 방법을 전산적으로 구현하는 프로그램이
 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

[청구항 15]