

명세서

발명의 명칭: 콜로케이티드 영상을 이용한 인터 예측을 수반하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 인터 예측 및 움직임 보상을 수반하는 비디오 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 재생, 저장할 수 있는 하드웨어의 개발 및 보급에 따라, 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 효과적으로 부호화하거나 복호화하는 비디오 코덱의 필요성이 증대하고 있다. 기존의 비디오 코덱에 따르면, 비디오는 소정 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 소정 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, 콜로케이티드 영상을 이용하여 참조영상을 결정하는 인터 예측 방법 및 그 장치, 그리고 이에 따른 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 실시예에 따른 인터 예측 방법은, 현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 상기 현재영상의 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록(collocated block)을 결정하는 단계; 상기 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 단계; 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정하는 단계; 상기 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재블록의 참조블록을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 참조블록을 이용하여 상기

현재목록에 대한 인터예측을 수행하는 단계를 포함한다.

람명의 효과

[6] 현재목록의 인터예측을 위한 참조영상을 결정하기 위해, 쿼리데이터베이스를 현재목록에 포함된 다수의 참조영상을 모두 확인할 필요 없이, 참조리스트를 최우선적으로 확인하고, 나머지 참조리스트는 선택적으로 확인할 수 있다. 따라서 쿼리데이터베이스를 이용하여 현재목록의 참조영상을 결정하는 동작에서 불필요한 동작은 생략되므로, 인터예측을 위한 참조영상을 결정하는 프로세스의 효율성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[7] 도 1은 인터예측에 따른 인터예측 장치의 블록도를 도시한다.
 [8] 도 2는 종래 쿼리데이터베이스를 이용하여 참조영상 결정 방법론을 도시한다.
 [9] 도 3은 인터예측에 따라 쿼리데이터베이스를 이용하여 참조영상을 결정하는 방법을 도시한다.
 [10] 도 4는 인터예측에 따른 인터예측 방법의 흐름도를 도시한다.
 [11] 도 5는 인터예측에 따른 인터예측을 수행하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [12] 도 6은 인터예측에 따른 인터예측을 수행하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [13] 도 7은 인터예측에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [14] 도 8은 인터예측에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

[15] 도 9은 본 발명의 인터예측에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
 [16] 도 10은 본 발명의 인터예측에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
 [17] 도 11은 본 발명의 인터예측에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
 [18] 도 12는 본 발명의 인터예측에 따른 참조 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
 [19] 도 13은 본 발명의 인터예측에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
 [20] 도 14은 본 발명의 인터예측에 따라, 참조 부호화 정보들을 도시한다.
 [21] 도 15는 본 발명의 인터예측에 따른 참조 부호화 단위를 도시한다.
 [22] 도 16, 17 및 18는 본 발명의 인터예측에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[23] 도 19은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환

단위의 관계를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 인터 예측 방법은, 현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 상기 현재영상의 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록(collocated block)을 결정하는 단계; 상기 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 단계; 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정하는 단계; 상기 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재블록의 참조블록을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인터예측을 수행하는 단계를 포함한다.
- [25] 일 실시예에 따른 상기 제1 참조리스트는, 상기 현재영상으로부터 상기 콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.
- [26] 일 실시예에 따라 상기 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 단계는, 상기 콜로케이티드 블록의 인터 예측을 위해 상기 제1 참조리스트가 참조되는 경우, 상기 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 동작을 생략할 수 있다.
- [27] 일 실시예에 따라 상기 콜로케이티드 참조리스트를 결정하는 단계는, 상기 콜로케이티드 블록의 POC(Picture Order Count) 번호가 상기 현재영상보다 항상 작은 경우에, 상기 현재블록의 참조리스트를 상기 콜로케이티드 참조리스트로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [28] 일 실시예에 따라 상기 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 단계는, 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2 참조리스트의 움직임 정보가 존재하는지 여부에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [29] 본 발명의 일 실시예에 따른 인터 예측 장치는, 현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 상기 현재영상의 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록을 결정하고, 상기 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 콜로케이티드 참조리스트 확인부; 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정하고, 상기 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 상기 현재블록의 참조블록을 결정하는 참조블록 결정부; 및 상기 결정된 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인터예측을 수행하는 인터예측부를 포함한다.

- [30] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는, 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 예측 모드의 블록들에 대해 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 상기 샘플들 중, 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 상기 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정하고, 상기 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 결정된 상기 현재블록의 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인터 예측을 수행하는 움직임 보상부; 및 상기 인터 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 예측 모드인 블록들에 대해 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 상기 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정하고, 상기 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 결정된 상기 현재블록의 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 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 샘플에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 생성된 비트스트림을 출력하는 출력부를 포함한다.
- [32] 본 발명은, 일 실시예에 따른 인터 예측 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하 도 1 내지 도 5을 참조하여, 일 실시예에 따라 콜로케이티드 블록의 참조영상을 이용하는 인터 예측 방법 및 인터 예측 장치가 개시된다. 또한, 도 5 및 6을 참조하여, 일 실시예에 따른 인터 예측을 수반하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 또한, 도 7 내지 도 19을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초하며 일 실시예에 따른 인터 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 4를 참조하여, 일 실시예에 따라 콜로케이티드 블록의 참조리스트를 이용하는 인터 예측 방법 및 인터 예측 장치가 개시된다. 또한, 도 5 및 도 6을 참조하여 일 실시예에 따른 인터 예측을 수행하는 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 개시된다.
- [35] 도 1은 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)의 블록도를 도시한다.
- [36] 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는 참조리스트 확인부(12), 참조블록 결정부(14) 및 인터예측부(16)를 포함한다.
- [37] 일 실시예에 따른 인터 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 참조리스트 확인부(12)는, 현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 현재영상의 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록(collocated block)을 결정할 수 있다. 현재영상보다 먼저 복원된 영상들 중에서 콜로케이티드 영상을 결정하고, 콜로케이티드 영상 내에서 현재블록과 동일한 블록위치에 배치된 콜로케이티드 블록이 결정될 수 있다.
- [39] 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 콜로케이티드 블록의 참조리스트를 이용하여 현재블록의 참조리스트를 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들을 이용하여, 현재블록의 참조리스트를 결정할 수 있다.
- [40] 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지를 확인할 수 있다. 일 실시예에 따른 제1 참조리스트는, 현재영상으로부터 콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.
- [41] 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지도 확인할 수 있다. 제1 참조리스트가 참조된 경우, 제2 참조리스트의 참조여부는 확인되지 않아도 된다.
- [42] 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 콜로케이티드 블록의 인터 예측을 위해 제1 참조리스트가 참조되는 것으로 확인된 경우, 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 동작을 생략할 수 있다.
- [43] 일 실시예에 따른 참조리스트 확인부(12)는, 제1 참조리스트 또는 제2 참조리스트의 움직임 정보가 존재하는지 여부에 기초하여, 제1 참조리스트 또는 제2 참조리스트의 참조여부를 확인할 수도 있다.
- [44] 참조블록 결정부(14)는, 제1 참조리스트 또는 제2 참조리스트의 참조여부를

- 확인한 결과에 기초하여, 현재블록을 위한 참조블록을 결정할 수 있다.
- [45] 일 실시예에 따른 참조블록 결정부(14)는, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트를 결정할 수 있다. 제1 참조리스트가 참조가능하다고 확인된 경우에는 제1 참조리스트가 콜로케이티드 참조리스트라고 결정되고, 제2 참조리스트가 참조가능하다고 확인된 경우에는 제2 참조리스트가 콜로케이티드 참조리스트라고 결정될 수 있다.
- [46] 일 실시예에 따른 참조블록 결정부(14)는, 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 현재블록의 참조블록을 결정할 수 있다. 콜로케이티드 참조리스트에 따라 콜로케이티드 참조영상이 결정되고, 콜로케이티드 영상으로부터 콜로케이티드 참조영상까지의 방향 및 거리에 상응하여, 현재영상의 참조영상이 결정될 수 있다. 또한 콜로케이티드 영상으로부터 콜로케이티드 참조영상까지의 방향 및 거리에 비례하여 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 변형함으로써, 현재블록의 움직임 정보가 결정되고 이에 따라 현재영상의 참조영상 중에서 참조블록이 결정될 수 있다.
- [47] 다만 콜로케이티드 블록의 영상의 POC(Picture Order Count) 번호가 현재영상보다 항상 작은 경우에, 참조블록 결정부(14)는 현재블록의 참조리스트로 콜로케이티드 참조리스트로 대체할 수 있다. 따라서, 현재블록의 참조리스트에 따라 현재블록의 참조영상이 결정될 수 있다.
- [48] 참조블록 결정부(14)는, 비디오 복호화의 딜레이를 방지하기 위한 로우 딜레이 상태(low delay condition)인 경우, 현재블록의 참조리스트에 따라 현재블록의 참조영상을 결정할 수 있다. 예를 들어, 현재블록의 참조리스트 중 리스트0과 리스트1이 동일한 참조영상들로 구성된 경우, 즉 GPB(Generalized P and B) 모드인 경우에도, 현재블록의 참조리스트에 따라 참조영상을 결정할 수 있다. 이외에도 로우 딜레이 상태로 복호화될 조건이 만족되는 경우, 참조블록 결정부(14)는 현재블록의 참조리스트에 따라 현재블록의 참조영상을 결정할 수 있다.
- [49] 일 실시예에 따른 인터예측부(16)는, 참조블록 결정부(14)에서 결정된 참조블록을 이용하여 현재블록에 대한 인터예측을 수행할 수 있다.
- [50] 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는, 참조리스트 확인부(12), 참조블록 결정부(14) 및 인터예측부(16)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 참조리스트 확인부(12), 참조블록 결정부(14) 및 인터예측부(16)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 인터 예측 장치(10)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 참조리스트 확인부(12), 참조블록 결정부(14) 및 인터예측부(16)가 제어될 수도 있다.
- [51] 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는, 참조리스트 확인부(12), 참조블록 결정부(14) 및 인터예측부(16)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터

저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 인터 예측 장치(10)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

[52] 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는, 현재블록의 참조영상을 결정하기 위해, 콜로케이티드 블록의 참조리스트에 포함된 다수의 참조영상들을 모두 확인할 필요 없이, 현재블록으로부터 콜로케이티드 블록으로의 방향과 반대방향에 위치한 제1 참조리스트를 최우선적으로 확인하고, 나머지 참조리스트는 선택적으로 확인할 수 있다.

[53] 인터 예측 장치(10)는, 콜로케이티드 블록의 제1 참조리스트가 콜로케이티드 영상의 인터 예측을 위해 이용된 것으로 확인된다면, 콜로케이티드 블록의 제1 참조리스트를 기초로 현재블록의 참조영상을 결정할 수 있으므로, 콜로케이티드 블록의 나머지 참조리스트의 참조여부를 다시 확인하기 위한 동작은 생략될 수 있다. 따라서 콜로케이티드 블록을 이용하여 현재블록의 참조영상을 결정하는 동작에서 불필요한 동작은 생략되므로, 인터 예측을 위한 참조영상을 결정하는 프로세스의 효율성이 향상될 수 있다.

[54] 도 2는 종래 콜로케이티드 블록을 이용한 참조영상 결정 방법을 도시한다.

[55] 현재영상(20) 중 현재블록(25)의 참조영상은, 현재블록(25)의 콜로케이티드 블록(27)의 참조리스트를 참조하여 결정될 수 있다.

[56] 참조리스트의 인덱스는 리스트0(List0; L0)와 리스트1(List1; L1)로 표현된다. 영상들(22, 20, 21, 23)의 POC(Picture Order Count) 순서에 따라, 현재영상(20)보다 앞서는 참조영상들을 포함하는 참조리스트는 리스트0으로, 뒤쳐지는 참조영상들을 포함하는 참조리스트는 리스트1으로 표현될 수 있다.

[57] 현재블록(25)의 콜로케이티드 영상(21)은 현재블록(25)의 'colDir' 값은 콜로케이티드 영상(21)의 방향을 나타낸다. 콜로케이티드 영상(21)이 현재영상(20)의 리스트1(26)에 포함되므로 'colDir' 값은 1일 수 있다. 또 다른 예로, 콜로케이티드 영상(21)을 찾기 위한 파라미터로 'collocated_from_l0_flag' 값이 이용될 수 있다. 'collocated_from_l0_flag' 값은 콜로케이티드 영상(21)이 현재영상(20)의 리스트0의 영상인지를 나타낼 수 있다. 따라서 현재영상(20)의 'collocated_from_l0_flag' 값은 0으로 결정될 수 있다.

[58] 콜로케이티드 블록(27)은 콜로케이티드 영상(21) 내에서 현재블록(25)과 동일한 위치에 있다. 종래 방식에 따르면, 콜로케이티드 블록(27)의 참조리스트 중 리스트0(28)과 리스트1(29)의 참조여부를 모두 확인하여, 현재블록(25)의 참조영상이 결정된다.

[59] 일반적으로 콜로케이티드 블록(27)으로부터 현재영상(20)을 가로지르는 참조방향에 따라, 현재블록(25)의 참조영상이 결정되는 것이 바람직하다. 콜로케이티드 블록(27)으로부터 현재영상(20)을 가로지르는 참조방향은 리스트0(28)의 방향이므로 현재블록(25)의 참조영상도 리스트0(28)의 방향에 위치할 가능성이 높다. 따라서, 리스트 1(29)의 참조여부를 확인하는 동작이

불필요한 동작이 될 가능성이 높음에도 불구하고, 종래 방식에 따르면 콜로케이티드 블록(26)의 참조리스트 중 리스트0(28)과 리스트1(29)의 참조여부가 모두 확인되어야 한다.

[60] 도 3 는 일 실시예에 따라 콜로케이티드 블록을 이용하여 참조영상을 결정하는 방법을 도시한다.

[61] 일반적으로 콜로케이티드 블록(36)으로부터 현재영상(30)을 가로지르는 참조방향에 따라 현재블록(35)의 참조영상이 결정되는 것이 바람직하다. 즉, 콜로케이티드 영상(31)이 현재블록(35)의 리스트1(36)에 포함된다면, 콜로케이티드 블록(36)으로부터 현재영상(30)을 가로지르는 리스트0(38)의 참조방향에 따라 현재블록(35)의 참조영상이 결정되는 경향이 있다.

[62] 만약 현재블록(35)으로부터 리스트0의 참조방향에 또다른 콜로케이티드 영상이 위치하는 경우에는, 콜로케이티드 영상으로부터 현재영상(30)을 가로지르는 리스트1의 참조방향에 따라 현재블록(35)의 참조영상이 결정될 가능성이 높다.

[63] 따라서, 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는 현재블록(35)의 참조영상을 결정하기 위해, 콜로케이티드 블록(37)의 참조리스트들(38, 39) 중에서 하나의 참조리스트의 참조여부를 우선적으로 확인한다. 참조리스트의 참조여부는, 해당 참조리스트가 이전에 참조된 결과, 콜로케이티드 블록(37)이 해당 참조리스트에 대한 움직임 정보를 가지고 있는지에 따라 결정될 수 있다.

[64] 만약 우선적으로 확인한 참조리스트가 콜로케이티드 블록(37)의 인터예측을 위해 이용된 것이 아니라고 확인되면, 인터 예측 장치(10)는 콜로케이티드 블록(37)의 나머지 참조리스트의 참조여부를 확인할 수 있다.

[65] 앞서 설명한 바와 같이, 콜로케이티드 블록(37)으로부터 현재 영상(30)을 가로지르는 참조방향에 따른 참조리스트가 선택되는 것이 바람직하므로, 콜로케이티드 영상(31)이 현재블록(35)의 리스트1(36)에 포함된다면, 인터 예측 장치(10)는 콜로케이티드 블록(36)으로부터 현재영상(30)을 가로지르는 리스트0(38)의 참조여부를 확인할 수 있다. 리스트0(38)의 참조여부가 확인되면, 리스트1(39)의 참조여부는 확인하지 않아도 된다. 다만 콜로케이티드 블록(36)의 리스트0(38)의 영상들이 인터예측을 위해 참조되지 않았다면, 인터 예측 장치(10)는 콜로케이티드 블록(36)의 리스트1(39)의 참조여부를 더 확인할 뿐이다.

[66] 유사한 방식에 따라 인터 예측 장치(10)는, 현재블록의 콜로케이티드 영상이 현재블록의 리스트0에 포함된다면, 콜로케이티드 블록의 리스트1의 참조여부를 우선적으로 확인할 수 있다.

[67] 따라서, 인터 예측 장치(10)는 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서 우선적으로 참조여부를 확인할 참조리스트를, 현재블록으로부터 콜로케이티드 영상까지의 참조방향에 기초하여 결정할 수 있다.

[68] 즉 인터 예측 장치(10)에 따르면, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서

우선적으로 참조여부를 확인할 참조리스트의 방향은, 현재블록으로부터 콜로케이티드 영상까지의 참조방향과 반대방향으로 결정된다. 따라서, 콜로케이티드 영상이 현재영상의 리스트0의 영상이라면 우선적으로 콜로케이티드 블록의 리스트1의 참조여부가 확인되고, 콜로케이티드 영상이 현재영상의 리스트1의 영상이라면 우선적으로 콜로케이티드 블록의 리스트0의 참조여부가 확인될 수 있다.

[69] 예를 들어, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서 우선적으로 참조여부를 확인할 참조리스트는, 현재블록으로부터 콜로케이티드 영상까지의 참조방향과 반대방향으로 결정될 수 있다. 따라서, 현재블록으로부터 콜로케이티드 영상까지의 참조방향을 'colDir'로 표현한다면, 인터 예측 장치(10)는 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서 우선적으로 참조여부를 확인할 참조리스트를 '1-colDir'에 따라 결정할 수 있다.

[70] 또 다른 예로, 콜로케이티드 영상이 현재영상의 리스트0의 영상이라면 현재블록의 'collocated_from_l0_flag' 값은 1이고, 현재영상의 리스트1의 영상이라면 현재블록의 'collocated_from_l0_flag' 값은 0이다. 따라서 인터 예측 장치(10)는, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서 우선적으로 참조여부를 확인할 참조리스트의 방향을, 현재블록의 'collocated_from_l0_flag' 값에 상응하게 결정할 수 있다.

[71] 따라서, 인터 예측 장치(10)는, 제1 참조리스트의 참조여부에 기초하여 선택한 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 현재블록의 참조블록을 결정할 수 있다.

[72] 다만 인터 예측 장치(10)는, 로우 딜레이 상태(low delay condition)인 경우, 콜로케이티드 블록의 참조리스트가 아닌, 현재블록의 참조리스트에 따라 현재블록의 참조영상을 결정할 수 있다. 예를 들어, 콜로케이티드 블록의 영상의 POC(Picture Order Count) 번호가 현재영상보다 항상 작은 경우, 또는 현재블록의 참조리스트 중 리스트0 영상과 리스트1 영상이 동일한 참조영상들로 구성된 GPB 예측 모드인 경우를 포함하여 소정 조건들을 만족하는 경우에, 로우 딜레이 상태로 영상이 복호화될 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)는, 로우 딜레이 상태의 경우, 콜로케이티드 참조리스트를 현재블록의 참조리스트로 대체한 후, 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보들을 이용하여 현재블록의 참조블록을 결정할 수 있다.

[73] 도 4는 일 실시예에 따른 인터 예측 방법의 흐름도를 도시한다.

[74] 단계 41에서, 현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 현재영상의 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록이 결정된다.

[75] 단계 42에서, 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인된다.

[76] 일 실시예에 따른 제1 참조리스트는, 현재영상으로부터 콜로케이티드

블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.

콜로케이티드 블록의 인터 예측을 위해 제1 참조리스트가 참조되는 경우, 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 동작이 생략될 수 있다.

- [77] 단계 43에서, 단계 42의 확인 결과에 기초하여, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트가 결정된다. 로우 딜레이 상태로 비디오 복호화가 수행되는 경우, 현재블록의 참조리스트가 콜로케이티드 참조리스트로 결정되어, 현재블록의 참조리스트에 따라 참조영상이 결정될 수 있다.

- [78] 단계 44에서, 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 현재블록의 참조블록이 결정된다. 단계 45에서, 단계 44에서 결정된 참조블록을 이용하여 현재블록에 대한 인터예측이 수행된다.

- [79] 따라서 일 실시예에 따른 인터 예측을 위한 참조영상 결정 방식에 따르면, 콜로케이티드 블록의 제1 참조리스트가 콜로케이티드 영상의 인터 예측을 위해 이용된 것으로 확인된다면, 콜로케이티드 블록의 나머지 참조리스트의 참조여부를 다시 확인하기 위한 불필요한 동작은 생략할 수 있으므로, 인터 예측 프로세스의 효율성이 향상될 수 있다.

- [80] 도 5 는 일 실시예에 따른 인터 예측을 수반하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

- [81] 단계 51에서는, 비디오의 블록들 중에서, 인트라 예측 모드인 블록들에 대해 인트라 예측이 수행된다,

- [82] 단계 52에서, 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인된다. 제1 참조리스트는, 현재영상으로부터 콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.

- [83] 제1 참조리스트 참조가능하면 제2 참조리스트의 참조여부는 확인하지 않아도 된다. 제1 참조리스트가 참조되지 않았다면 제2 참조리스트의 참조여부가 확인될 수 있다. 확인 결과에 기초하여, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트가 결정되고, 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 현재블록의 참조블록이 결정될 수 있다. 현재블록의 참조블록을 이용하여 현재블록에 대한 인터 예측이 수행되고 레지듀얼값이 생성될 수 있다.

- [84] 단계 53에서, 인트라 예측 또는 인터 예측의 수행 결과에 대해 변환 및 양자화가 수행되어 양자화된 변환계수가 생성된다. 단계 55에서, 단계 53의 양자화된 변환계수를 포함하는 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 생성된 비트스트림이 출력된다. 현재블록의 콜로케이티드 영상의 방향을 나타내는 'colDir' 파라미터나, 콜로케이티드 영상이 현재영상의 리스트0의 영상인지를 나타내는 'collocated_from_l0_flag' 파라미터가 전송될 수도 있다.

- [85] 또한 단계 52의 인터 예측시, 로우 딜레이 상태로 영상이 복원되는 경우에는

콜로케이티드 참조리스트와 무관하게 현재블록의 참조리스트에 따라 참조영상이 결정될 수 있다.

- [86] 도 5에 따른 비디오 부호화 방법을 수행하는 비디오 부호화 장치는 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 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 따른 인터 예측 장치(10)를 포함하는 비디오 부호화 장치는 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 인터 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.
- [87] 도 6은 일 실시예에 따른 인터 예측을 수반하는 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [88] 단계 61에서, 수신된 비트스트림으로부터 파싱된 비트열에 대해 엔트로피 복호화가 수행되어 샘플들이 복원된다. 단계 62에서, 샘플들 중 양자화된 변환계수에 대해 역양자화 및 역변환이 수행되어 샘플들이 복원된다. 단계 63에서 인트라 모드의 샘플들에 대해 인트라 예측을 수행하고, 단계 64에서 인터 모드의 샘플들에 대해 움직임 보상이 수행된다. 단계 65에서, 단계 63의 인트라 예측 또는 단계 64의 움직임 보상을 통해 복원된 블록들을 이용하여 영상이 복원된다.
- [89] 단계 64에서, 샘플들 중, 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록이 결정된다. 비트스트림으로부터 현재블록의 콜로케이티드 영상의 방향을 나타내는 'colDir' 파라미터나, 콜로케이티드 영상이 현재영상의 리스트0의 영상인지를 나타내는 'collocated_from_l0_flag' 파라미터가 파싱되어 복원될 수도 있다. 'colDir' 파라미터나 'collocated_from_l0_flag' 파라미터에 기초하여 현재블록의 콜로케이티드 블록이 결정될 수 있다.
- [90] 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인된다. 제1 참조리스트는, 현재영상으로부터 콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.
- [91] 제1 참조리스트 참조가능하면 제2 참조리스트의 참조여부는 확인하지 않아도 된다. 제1 참조리스트가 참조되지 않았다면 제2 참조리스트의 참조여부가 확인될 수 있다. 확인 결과에 기초하여, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트가 결정되고, 콜로케이티드

참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 현재블록의 참조블록이 결정될 수 있다. 현재블록의 참조블록을 이용하여 현재블록에 대한 움직임 보상이 수행되고 블록픽셀 샘플값이 생성될 수 있다.

[92] 또한 단계 63의 움직임 보상시, 로우 딜레이 상태로 영상이 복원되는 경우에는 콜로케이터드 참조리스트와 무관하게 현재블록의 참조리스트에 따라 참조영상이 결정될 수 있다.

[93] 도 6에 따른 비디오 복호화 방법을 수행하는 비디오 복호화 장치는 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 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, 인터 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 수 있다.

[94] 일 실시예에 따른 인터 예측 장치(10)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 트리 구조의 부호화 단위들로 분할되고, 부호화 단위에 대한 인터 예측을 위한 예측 단위들이 이용되는 경우가 있음은 전술한 바와 같다. 이하 도 7 내지 19를 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.

[95] 도 7는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.

[96] 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.

[97] 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.

- [98] 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.
- [99] 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.
- [100] 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.
- [101] 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.
- [102] 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.
- [103] 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.
- [104] 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.

[1105] 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.

[1106] 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.

[1107] 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.

[1108] 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.

[1109] 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.

[1110] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 단위가 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.
- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] 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.
- [115] 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.
- [116] 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.
- [117] 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.
- [118] 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.

- [119] 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.
- [120] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [121] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [122] 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.
- [123] 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.
- [124] 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.
- [125] 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.
- [126] 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.
- [127] 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 채널에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 채널에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.

[128] 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.

[129] 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 6를 참조하여 기술한 예측과 관련된 참조정보, 예측정보, 단일방향예측 정보, 제4 클러스터임을 포함하는 클러스터 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.

[130] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 참조부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 풀이 뺀 나머지를 반환한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면, 상위 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.

[131] 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.

[132] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 테이터량이 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.

[133] 도 7의 비디오 부호화 장치(100)는, 도 1를 참조하여 기술한 인터 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.

[134] 부호화 단위 결정부(120)는, 인터 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로, 인터 예측을 위한 예측단위를 결정하고 예측단위마다 인터 예측을 수행할 수 있다.

[135] 특히, 인터 모드인 현재 예측단위를 인터 예측을 위해, 현재블록에 대한 클러스터링 예측의 참조영상들 중에서, 우선적으로 제1 참조영상에 대한 클러스터링 예측을 포함할 수 있다.

- [136] 제1 참조리스트 참조가능하면 제2 참조리스트의 참조여부는 확인하지 않아도 된다. 제1 참조리스트가 참조되지 않았다면 제2 참조리스트의 참조여부가 확인될 수 있다. 확인 결과에 기초하여, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이트드 참조리스트가 결정되고, 콜로케이트드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 현재 예측단위의 참조블록이 결정될 수 있다. 현재 예측단위의 참조블록을 이용하여 현재 예측단위에 대한 인터 예측이 수행되고 레지듀얼값이 생성될 수 있다. 현재 예측단위의 콜로케이트드 블록을 나타내는 'colDir' 파라미터나 'collocated_from_l0_flag' 파라미터가 전송될 수 있다.
- [137] 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.
- [138] 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.
- [139] 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 전술한 바와 동일하다.
- [140] 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.
- [141] 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.
- [142] 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.

- [143] 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 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.
- [144] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 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 유추될 수 있다.
- [145] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 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.
- [146] 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.
- [147] 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 통해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.
- [148] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 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 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [149] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한

부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.

[150] 또한, 도 8의 비디오 복호화 장치(200) 중 영상데이터 복호화부(230)는, 도 1을 참조하여 전술한 인터 예측 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.

[151] 영상데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로, 인터 예측을 위한 예측단위를 결정하고 예측단위마다 인터 예측을 수행할 수 있다.

[152] 특히, 복원된 샘플들 중, 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 현재블록에 대한 콜로케이티드 블록이 결정된다. 비트스트림으로부터 파싱된 현재 예측단위의 'colDir' 파라미터나 'collocated_from_l0_flag' 파라미터에 기초하여 현재 예측단위의 콜로케이티드 블록이 결정될 수 있다.

[153] 콜로케이티드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인된다. 제1 참조리스트는, 현재영상으로부터 콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함할 수 있다.

[154] 제1 참조리스트 참조가능하면 제2 참조리스트의 참조여부는 확인하지 않아도 된다. 제1 참조리스트가 참조되지 않았다면 제2 참조리스트의 참조여부가 확인될 수 있다. 확인 결과에 기초하여, 제1 참조리스트 및 제2 참조리스트 중에서 하나의 콜로케이티드 참조리스트가 결정되고, 콜로케이티드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 현재 예측단위의 참조블록이 결정될 수 있다. 현재 예측단위의 참조블록을 이용하여 현재 예측단위에 대한 움직임 보상이 수행되고 블록픽셀 샘플값이 생성될 수 있다.

[155] 또한 로우 딜레이 상태로 영상이 복원되는 경우에는 콜로케이티드 참조리스트와 무관하게 현재 예측단위의 참조리스트에 따라 참조영상이 결정될 수 있다.

[156] 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.

[157] 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.

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

[159] 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.

- [160] 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.
- [161] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반형하기 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.
- [162] 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.
- [163] 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.
- [164] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.
- [165] 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.
- [166] 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.

- [167] 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.
- [168] 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.
- [169] 특히, 움직임 보상부(425)는, 현재 예측단위의 인트라 예측을 위한 참조영상을 결정하기 위해, 콜로케이터드 블록의 제1 참조리스트의 참조여부를 우선적으로 확인하고, 콜로케이터드 블록의 제1 참조리스트가 먼저 참조되어 움직임정보를 가지고 있다면 콜로케이터드 블록의 나머지 참조리스트의 참조여부를 다시 확인하지 않는다. 다만 콜로케이터드 블록의 제1 참조리스트가 참조되지 않아 제1 참조리스트의 움직임 정보가 없다면, 움직임 보상부(425)는 콜로케이터드 블록의 나머지 참조리스트의 참조여부를 다시 확인할 수 있다. 움직임 보상부(425)는, 참조여부가 확인된 콜로케이터드 블록의 참조리스트를 이용하여 현재 예측단위의 참조리스트를 결정할 수 있다.
- [170] 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.
- [171] 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.
- [172] 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 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.
- [173] 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.
- [174] 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.

- [175] 원 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되는, 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.
- [176] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위를 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [177] 특히, 움직임 보상부(560)는, 현재 예측단위의 인터 예측을 위한 참조영상을 결정하기 위해, 클로케이티드 블록의 제1 참조리스트의 참조영상을 우선적으로 확인하고, 클로케이티드 블록의 제1 참조리스트가 먼저 참조되어야 움직임을 가지고 있다면 클로케이티드 블록의 나머지 참조리스트의 참조영상을 다시 확인하지 않는다. 다만 클로케이티드 블록의 제1 참조리스트가 참조되지 않아 제1 참조리스트의 움직임 정보가 없다면, 움직임 보상부(560)는 클로케이티드 블록의 나머지 참조리스트의 참조영상을 다시 확인할 수 있다. 움직임을 보상부(560)는, 참조영상이 확인된 클로케이티드 블록의 참조리스트를 이용하여 현재 예측단위의 참조리스트를 결정할 수 있다.
- [178] 도 12는 본 발명의 원 실시예에 따른 참조도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [179] 원 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 원 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 폭이 및 너비, 최대 참조도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 참조도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.
- [180] 원 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 폭이 및 너비가 64이며, 최대 참조도가 4인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 참조도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 곱할 횟수를 나타낸다. 원 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 참조도 결정되어지므로 참조도별 부호화 단위의 폭이 및 너비가 각각 곱할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라서, 각각의 참조도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [181] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 참조도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 폭이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 참조도가 짝이지며, 크기 32x32인 참조도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 참조도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 참조도 3의 부호화 단위(640), 크기 4x4인 참조도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 참조도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.

- [182] 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.
- [183] 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.
- [184] 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.
- [185] 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.
- [186] 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.
- [187] 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.
- [188] 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.
- [189] 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.
- [190] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

- [191] 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.
- [192] 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.
- [193] 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.
- [194] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [195] 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.
- [196] 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 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [197] 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.
- [198] 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.
- [199] 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.
- [200] 도 15 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [201] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재

- [202] 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다. 심도 0 및 $2N_0x2N_0$ 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는 $2N_0x2N_0$ 크기의 파티션 타입(912), $2N_0xN_0$ 크기의 파티션 타입(914), N_0x2N_0 크기의 파티션 타입(916), N_0xN_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.
- [203] 파티션 타입마다, 한 개의 $2N_0x2N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0xN_0$ 크기의 파티션, 두 개의 N_0x2N_0 크기의 파티션, 네 개의 N_0xN_0 크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_0x2N_0$, 크기 N_0x2N_0 및 크기 $2N_0xN_0$ 및 크기 N_0xN_0 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스칼라 모드는 크기 $2N_0x2N_0$ 의 파티션에 예측 부호화가 수행될 수 있다.
- [204] 크기 $2N_0x2N_0$, $2N_0xN_0$ 및 N_0x2N_0 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다. 크기 N_0xN_0 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 N_0xN_0 의 파티션 타입의 부호화 단위(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [206] 심도 1 및 크기 $2N_1x2N_1 (=N_0xN_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 $2N_1x2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기 $2N_1xN_1$ 의 파티션 타입(944), 크기 N_1x2N_1 의 파티션 타입(946), 크기 N_1xN_1 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [207] 또한, 크기 N_1xN_1 크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기 N_2xN_2 의 부호화 단위(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [208] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션 타입(992), 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션 타입(994), 크기 N_d-1 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션 타입(996), 크기 N_d-1 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [209] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션, 네 개의 크기 $2N_d-1$ 및 크기 $2N_d-1$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 위한 부호화가

- 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [210] 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위 $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 $d-1$ 로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [211] 데이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 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.
- [212] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., $d-1$, d 의 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.
- [213] 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.
- [214] 도 16, 17 및 18는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [215] 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.
- [216] 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.
- [217] 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.

[218] 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.

[219] 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.

[220] 표 1

[Table 1]

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화)					분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기		하위 심도
인트라 인터스킵 ($2N \times 2N$ 만)	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
	$2N \times 2N$ $2N \times N$ N	$2N \times N$ $U2N \times N$ $DnLx2NnRx2$ N	$2N \times 2N$	$N \times N$ (대칭형 파티션 타입) $N/2 \times N/2$ (비대칭형 파티션 타입)	

[221] 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.

- [222] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d 의 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.
- [223] 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.
- [224] 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.
- [225] 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.
- [226] 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.
- [227] 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.
- [228] 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.
- [229] 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.
- [230] 도 19은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [231] 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.
- [232] 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.
- [233] 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.
- [234] 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.
- [235] 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 실시예으로써 이용될 수 있다.
- [236] 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.
- [237] 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.
- [238] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기 32×32 이고, 최소 변환 단위 크기는

32x32이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32x32로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가 32x32보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[239] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기 64x64이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[240] 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.

[241] CurrMinTuSize

[242] $= \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$

[243] 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 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.

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

[245] 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.

[246] $\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots\dots\dots (2)$

[247] 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.

[248] 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.

[249] $\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots\dots\dots (3)$

[250] 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.

[251] 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.

- [252] 도 7 내지 19를 참조하여 전술된 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.
- [253] 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.
- [254] 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.

청구 범위

[청구항 1]

인터 예측 방법에 있어서,
 현재 영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 상기
 현재 영상의 현재 블록에 대한 블록이티드 블록(blocked)을 결정하는 단계;
 상기 블록이티드 블록의 참조리스트를 중에서, 우선적으로 제1
 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조
 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는
 단계;

상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2
 참조리스트 중에서 하나의 블록이티드 참조리스트를 결정하는
 단계;

상기 블록이티드 참조리스트의 움직임 정보를 이용하여 상기
 현재 블록의 참조블록을 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 참조블록을 이용하여 상기 현재 블록에 대한
 인터 예측을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터
 예측 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,

상기 제1 참조리스트는, 상기 현재 영상으로부터 상기
 블록이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을
 포함하는 것을 특징으로 하는 인터 예측 방법.
 제 1 항에 있어서, 상기 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지
 확인하는 단계는,

상기 블록이티드 블록의 인터 예측을 위해 상기 제1
 참조리스트가 참조되는 경우, 상기 제2 참조리스트의 참조여부를
 확인하는 동작을 생략하는 것을 특징으로 하는 인터 예측 방법.
 제 1 항에 있어서, 상기 블록이티드 참조리스트를 결정하는

[청구항 4]

단계는,
 상기 블록이티드 블록의 POC(Picture Order Count) 번호가 상기
 현재 영상보다 항상 작은 경우에, 상기 현재 블록의 참조리스트를
 상기 블록이티드 참조리스트로 결정하는 단계를 포함하는 것을
 특징으로 하는 인터 예측 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서, 상기 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지
 확인하는 단계는,
 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2 참조리스트의 움직임 정보가
 존재하는지 여부에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2
 참조리스트의 참조여부를 확인하는 단계를 포함하는 것을

특정으로서 하는 인터 예측 방법.
인터 예측 장치에 있어서,

[청구항 6]

현재영상보다 먼저 복원된 영상의 블록들 중에서, 상기 현재영상의 현재블록에 대한 블록을 결정하고, 상기 블록들이터드 블록의 블록들 중에서, 우선적으로 제1 참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하는 블록들이터드 참조리스트 확인부;

상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 블록들이터드 참조리스트를 결정하고, 상기 블록들이터드 참조리스트의 움직임을 이용하여 상기 현재블록의 참조블록을 결정하는 참조블록 결정부; 및 상기 결정된 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인터 예측을 수행하는 인터 예측부를 포함하는 것으로 하는 인터 예측 장치.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
상기 제1 참조리스트는, 상기 현재영상으로부터 상기 블록들이터드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을 포함하는 것으로 하는 인터 예측 장치.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서, 상기 참조블록 결정부는, 상기 블록들이터드 블록의 인터 예측을 위해 상기 제1 참조리스트가 참조되는 경우, 상기 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 동작을 생략하는 것으로 하는 인터 예측 장치.

[청구항 9]

제 6 항에 있어서, 상기 참조블록 결정부는, 상기 블록들이터드 블록의 영상의 POC 번호가 상기 현재영상보다 항상 작은 경우에, 상기 현재블록의 참조리스트를 상기 블록들이터드 참조리스트로 결정하는 것으로 하는 인터 예측 장치.

[청구항 10]

제 6 항에 있어서, 상기 블록들이터드 참조리스트 확인부는, 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2 참조리스트의 움직임 정보가 존재하는지 여부에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 또는 상기 제2 참조리스트의 참조여부를 확인하는 단계를 포함하는 것으로 하는 인터 예측 장치.

[청구항 11]

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 예측 모드인 블록들에 대해 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부; 및

상기 샘플들 중, 인터 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 상기 현재블록에 대한 쿼드레이터드 블록의 참조리스트들 중에서,

우선적으로 제1 참조참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가

참조되는지 확인하고, 상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2 참조리스트 중에서 하나의 쿼드레이터드

참조리스트를 결정하고, 상기 쿼드레이터드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 현재블록의 참조블록을 이용하여

상기 현재블록에 대한 인터 예측을 수행하는 움직임 보상부; 및

상기 인터 예측 또는 상기 인트라 예측을 통해 복원된 블록들을 이용하여 영상 복원하는 복원부를 포함하는 것을 특징으로 하는

비디오 복호화 장치.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,

상기 제1 참조리스트는, 상기 현재영상으로부터 상기 쿼드레이터드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을

포함하고,

상기 움직임 보상부는, 상기 쿼드레이터드 블록의 인터 예측을 위해 상기 제1 참조리스트가 참조되는 경우, 상기 제2

참조리스트의 참조여부를 확인하는 동작을 생략하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

[청구항 13]

비디오 부호화 장치에 있어서,

비디오의 블록들 중에서, 인트라 예측 모드인 블록들에 대해

인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부;

인트라 모드인 현재블록을 인터 예측을 위해, 상기 현재블록에 대한

쿼드레이터드 블록의 참조리스트들 중에서, 우선적으로 제1

참조리스트가 참조되는지 확인하고, 상기 제1 참조리스트의 참조 여부에 따라 선택적으로 제2 참조리스트가 참조되는지 확인하고,

상기 확인 결과에 기초하여, 상기 제1 참조리스트 및 상기 제2

참조리스트 중에서 하나의 쿼드레이터드 참조리스트를 결정하고,

상기 쿼드레이터드 참조리스트의 움직임 정보에 기초하여 결정된

상기 현재블록의 참조블록을 이용하여 상기 현재블록에 대한 인터

예측을 수행하는 인터 예측부;

[청구항 14]

출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징을 비디오 부호화 장치.
제 13 항에 있어서,

상기 제1 참조리스트는, 상기 현재영상으로부터 상기
콜로케이티드 블록까지의 방향과 반대방향에 위치하는 영상들을
포함하고,

상기 인터 예측부는, 상기 콜로케이티드 블록의 인터 예측을 위해
상기 제1 참조리스트가 참조되는 경우, 상기 제2 참조리스트의
참조여부를 확인하는 동작을 생략하는 것을 특징으로 하는 비디오
부호화 장치.

[청구항 15]

제 1 항의 인터 예측 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램이
기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.