

명세서

발명의 명칭: 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은, 비디오 코덱의 심볼 부호화에 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. 또한, 기존의 비디오 코덱은 비디오의 복호화를 위해 필요한 부호화 정보를 부호화하여 송수신한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은, 계층적 구조의 데이터 단위에 대해 결정되는 계층적 구조의 심볼들을 부호화하고 복호화하기 위한 비디오 부호화 및 비디오 복호화를 제안한다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오를 부호화하는 방법은, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 상기 비디오의 픽처를 부호화하는 단계; 상기 부호화된 픽처에 대한 심볼을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정하는 단계; 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하여 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [5] 트리 구조에 따른 부호화 단위와 트리 구조에 따른 변환 단위에 따른 부호화 과정에서 결정되는 트리 구조의 부호화 심볼의 심볼 특성에 따라, 적합한 심볼 부호화 방식이 결정되므로 심볼들이 효율적으로 부호화된다. 또한, 트리 구조에 따른 부호화 단위와 트리 구조에 따른 변환 단위에 따른 부호화 과정에서 결정되는 트리 구조의 부호화 심볼들 중에서 일부 심볼들만이 수신되었더라도, 심볼 복호화 방식에 따라 나머지 심볼들을 모두 복원할 수 있으므로, 심볼들이 효율적으로 복호화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [7] 도 2는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [8] 도 3는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 변환 단위와, 이에 따른 계층적 구조의 변환 단위 분할 정보를 도시한다.
- [9] 도 4 및 5는, 각각 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드 및 이에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.
- [10] 도 6 및 7은 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나가 선택되는 각각의 실시예를 도시한다.
- [11] 도 8은 일 실시예에 따라, 부호화 특성에 기초하여 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나가 선택되는 각각의 실시예를 도시한다.
- [12] 도 9는 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.
- [13] 도 10은 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 부호화 모드가 선택되는 실시예를 도시한다.
- [14] 도 11은 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.
- [15] 도 12는 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따른 심볼의 부호화 및 복호화 과정을 도시한다.
- [16] 도 13은 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [17] 도 14는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [18] 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [19] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [20] 도 17는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [21] 도 18는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [22] 도 19은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [23] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [24] 도 21는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [25] 도 22, 23 및 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [26] 도 25은 표 0의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환

단위의 관계를 도시한다.

- [27] 도 26는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

- [28] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오를 부호화하는 방법은, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 상기 비디오의 픽처를 부호화하는 단계; 상기 부호화된 픽처에 대한 심볼을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정하는 단계; 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하여 출력하는 단계를 포함한다.

- [30] 일 실시예에 따른 상기 심볼의 부호화 방식 결정 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화하는 심볼 계층적 부호화 모드 및, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 부호화하는 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

- [31] 일 실시예에 따른 상기 심볼의 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로, 상기 동종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 동종심볼 그룹 부호화 모드 및, 상기 동종심볼들을 개별적으로 부호화하는 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

- [32] 일 실시예에 따른 심볼의 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 상기 이종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 이종심볼 그룹 부호화 모드 및, 상기 이종심볼들을 개별적으로 부호화하는 이종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

- [33] 일 실시예에 따른 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화하는 심볼 반전 부호화 모드 및, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 부호화하는 비반전 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

[34] 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하여 비디오를 복호화하는 방법은, 상기 비디오의 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계; 상기 비트스트림을 파싱하여, 상기 비트스트림으로부터, 상기 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 결정된 심볼과 상기 부호화된 픽처를 추출하는 단계; 및 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 복호화 방식을 결정하고, 상기 복호화 방식에 따라 상기 심볼을 복호화하고, 상기 심볼들을 이용하여 상기 부호화된 픽처를 복호화하는 단계를 포함한다.

[35] 일 실시예에 따른 상기 복호화 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 복호화하는 심볼 계층적 복호화 모드 및, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 복호화하는 말단 레벨 복호화 모드 중에서 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

[36] 일 실시예에 따른 상기 복호화 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로 상기 동종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 동종심볼 그룹 복호화 모드 및, 상기 동종심볼들을 개별적으로 복호화하는 동종심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

[37] 일 실시예에 따른 상기 복호화 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 상기 이종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 이종심볼 그룹 복호화 모드 및, 상기 이종심볼들을 개별적으로 복호화하는 이종심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함한다.

[38] 일 실시예에 따른 상기 복호화 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 복호화하는 심볼 반전 복호화 모드 및, 상기 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 복호화하는 비반전 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정한다.

[39] 본 발명의 일 실시예에 따라 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치는, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 상기 비디오의 픽처를 부호화하는 픽처 계층적 부호화부; 및 상기 부호화된 픽처에 대한 심볼을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정하고, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하고, 상기 결정된 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하여 출력하는 계층적 심볼 부호화부를 포함한다.

[40] 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치는, 상기 비디오의 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림을 수신하고, 상기 비트스트림을 파싱하여, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된

심볼과 상기 부호화된 픽처를 추출하는 계층적 심볼/데이터 추출부; 및 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 복호화 방식을 결정하고, 상기 복호화 방식에 따라 상기 심볼을 복호화하고, 상기 심볼들을 이용하여 상기 부호화된 픽처를 복호화하는 계층적 픽처 복호화부를 포함한다.

- [41] 본 발명은, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체를 포함한다. 본 발명은, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [42] 이하 본 명세서에 기재된 본 발명의 다양한 실시예들에서, '영상'은 정지 영상 뿐만 아니라 비디오와 같은 동영상도 포함하여 포괄적으로 지칭할 수 있다.
- [43] 영상과 관련된 데이터에 대해 각종 동작이 수행될 때, 영상과 관련된 데이터는 데이터 그룹들로 분할되고, 동일 데이터 그룹에 포함되는 데이터에 대해 동일한 동작이 수행될 수 있다. 이하 본 명세서에, 소정 기준에 따라 형성되는 데이터 그룹을 '데이터 단위'라 지칭한다. 이하 본 명세서에, '데이터 단위'마다 이루어지는 동작은, 데이터 단위에 포함된 데이터들을 이용하여 해당 동작이 수행됨을 의미한다.
- [44] 이하 도 1 내지 도 14을 참조하여, 일 실시예에 따라 계층적 구조의 심볼을 부호화 및 복호화하는 비디오의 부호화 및 복호화가 개시된다. 이하 도 15 내지 도 27을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 부호화 및 복호화하는 비디오의 부호화 및 복호화가 개시된다.
- [45] 이하 도 1 내지 도 14을 참조하여, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치 및 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치, 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 상술된다.
- [46] 도 1은 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [47] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치(100)는, 픽처 계층적 부호화부(120) 및 계층적 심볼 부호화부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치(100)를 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다. 비디오 부호화 장치(100)의 픽처 계층적 부호화부(120) 및 계층적 심볼 부호화부(130)의 동작은, 비디오 인코딩 프로세서, 중앙 프로세서, 그래픽 프로세서 등에 의해 유기적으로 제어될 수 있다.
- [48] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 입력된 비디오 중 현재 픽처를

[49] 예를 들어, 현재 펼쳐지는 공간 영역(spatial domain)의 화소들로 구성된다. 현재

내의 인본화 노력을 위하여 그들을 이룩도록, 관계 맺어주는 소임의 하소

국민의 주요 의무와 책임을 이해, 인식, 실천에 대한 주요 사항이 있다.

[illegible]

이것이: 도덕은 인간 윤리의 최고도덕의 최고법칙에 의해 규정되는 도덕률이다.

[illegible]

단히 도움이 된다.

[51] 따라서, 공간 영역 및 변환 영역을 돌리어서, 조적 크기의 테이더 그물이

극작가 이창우의 *트라이, 트라이, 오.에스.디.*를 통해 이창우의 *트라이, 트라이, 오.에스.디.*를 소개함

테이터 단항에 포함되진 테이터의 계수도 제외될 수 있다. 예를 들어, $\frac{1}{2}$ 은

[illegible]

王/4E를 949로 100%로

[52] 비니모운에서 열재무요와 처단 내장인 테이터 단회, 클더-이즈, 켄저, 켄저

[illegible]

내란 주모자 또는 주조자 혐의로 기소된 이씨를 다룬다.

[illegible][illegible]

○ 음 - 오기, 만개, 낙지, 조피를 | 옹골 | 있다.

[illegible]

“...이것이 바로 우리가 추구하는 바이다. 이 모든 것들이 우리의 삶을 더 나은 방향으로 이끌고 있다.”

이러한 사실은 이데올로기적 대립의 결과로서 나타난 것으로 보인다.

구조가 구제될 수 있다. 이 시나리오에 따르면 피차 계층적 분업(120)는 계층적

근자에 따라 다양한 국가가 중화권에 다원적으로 작용하고 있다.

4. 4. 4. 4. 4.

[55] 이진사에에 따른 계층적 식물 분포와 부(130)은, 특히 계층적 분포와 부(120)에

의에 관련된 부모와 관련된 적재에 대한 심문을 계층적 구조의 테이더 단위 프레임

기종도 결정한다. 계층적 집론부호화부(130)은, 계층적 구조의 테이블 단위를

이러한 사실은, 이 시기에 대한 연구가 아직 미흡한 실정임을 보여준다. 이 시기에 대한 연구는, 이 시기에 대한 연구가 아직 미흡한 실정임을 보여준다. 이 시기에 대한 연구는, 이 시기에 대한 연구가 아직 미흡한 실정임을 보여준다.

를 형성하였다. 이에 따라 계층적 접근 프로세스(130)는, 결정된 프로세스에

따라 결과를 주요하아아의록명를주었다. 계층적결과주요하아(130), 계층적

부호화 방식에 따라 계층적 구조로 결정된 심볼에 할당된 심볼코드를 출력할 수도 있다.

- [56] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 부호화된 픽처에 대한 심볼을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 심볼은, 픽처의 부호화 과정에서 결정되고 이용되는 부호화 모드, 부호화 방식 등을 나타내기 위한 부호화 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인트라/인터 예측의 예측 모드 정보 및 예측 방향 정보, 데이터 부호화의 기반이 되는 데이터 단위의 구조 정보, 부호화 패턴 정보(coded pattern flag; cbf)와 같이, 비디오 부호화 과정에서 정의되는 부호화 정보 등이 심볼로 정의될 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따른 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 심볼들이 결정되기 때문에, 심볼들도 계층적 구조로 결정될 수 있다. 계층적 심볼 부호화부(130)에 의해 계층적 구조에 따라 결정된 심볼들 중 소정 레벨의 데이터 단위에 대한 동종심볼들에서 높은 상관도의 패턴이 발생할 수 있다. 또한, 계층적 심볼 부호화부(130)에 의해 계층적 구조에 따라 결정된 이종심볼들 간에 높은 연관성이 발견될 수 있다. 또한, 계층적 심볼 부호화부(130)에 의해 계층적 구조에 따라 결정된 심볼들의 전체 레벨에서 소정 패턴이 발생할 수 있다.
- [58] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이렇게 심볼들의 계층적 구조에 의해 기인되는 심볼들의 특징을 고려하여 심볼들의 부호화 방식을 결정할 수 있다.
- [59] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 계층 구조에 따라 모두 부호화할지 여부를 결정할 수 있다.
- [60] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로 동종심볼들을 그룹화하여 부호화할지 여부를 결정할 수 있다.
- [61] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 결정된 이종심볼들 간에 발생하는 상관도를 기초로 동종심볼들을 그룹화하여 부호화할지 여부를 결정할 수 있다.
- [62] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들 중에서 소정 심볼값의 비율을 기초로, 소정 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값을 반전하여 부호화할지 여부를 결정할 수 있다.
- [63] 일례로, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을, 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 모두 부호화하는 심볼 계층적 부호화 모드와 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 부호화하는 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.
- [64] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화하여 출력할 수 있다. 반면에, 말단 레벨

부호화 모드에 따라 심볼이 부호화되는 경우, 계층적 심볼 부호화부(130)는 계층적 구조의 데이터 단위들 중 소정 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만을 부호화하여 출력할 수 있다.

- [65] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼의 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 결정할 수도 있다. 이 때, 심볼 부호화 방식을 결정하기 위해 고려되는 부호화 특성은, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보 및 컬러 성분 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [66] 다른 일례로, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로, 동종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 동종심볼 그룹 부호화 모드와, 동종심볼들을 개별적으로 부호화하는 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.

- [67] 이 때, 심볼 부호화 방식을 결정하기 위해 고려되는 동종심볼들의 심볼값들 간의 상관도는, 심볼들값 간에 형성되는 패턴들의 형태 및 빈도를 포함할 수 있다.

- [68] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 심볼값들의 패턴들마다 할당되는 심볼코드들을 포함하는 심볼코드 테이블을 결정할 수 있다. 심볼코드 테이블은, 각각의 패턴의 빈도에 기초하여 패턴마다 할당된 심볼코드를 포함할 수 있다.

- [69] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼코드 테이블과 데이터 단위들에 대한 동종심볼들의 패턴들에 기초하여, 데이터 단위들에 대한 동종심볼들에 대한 심볼코드들을 출력할 수 있다. 즉, 심볼코드 테이블에 기초하여 동종심볼들의 심볼값들의 패턴들에 할당된 심볼코드들이 출력될 수 있다.

- [70] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 스캔 모드 정보, 부호화를 위한 데이터 단위의 분할 정보, 변환을 위한 데이터 단위의 분할 정보 및 부호화 패턴 정보 중 적어도 하나 심볼에 대하여, 동종심볼 그룹 모드에 따른 심볼 부호화 여부를 결정할 수 있다.

- [71] 즉, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 스캔 모드 정보의 심볼값들 간의 상관도에 기초하여, 동종심볼 그룹 모드에 따른 심볼 부호화 여부를 결정할 수도 있다.

- [72] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 부호화 단위 분할 정보의 심볼값들 간의 상관도에 기초하여, 동종심볼 그룹 모드에 따른 심볼 부호화 여부를 결정할 수도 있다.

- [73] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 변환 단위 분할 정보의 심볼값들 간의 상관도에 기초하여, 동종심볼 그룹 모드에 따른 심볼 부호화 여부를 결정할 수도 있다.

- [74] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 변환 단위 부호화 패턴 정보의 심볼값들 간의 상관도에 기초하여, 동종심볼 그룹 모드에 따른 심볼 부호화 여부를 결정할 수도 있다.

- [75] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 동종심볼 개별 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 동종심볼들의 심볼값들 간의 상관도와 무관하게, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 동종심볼들을 개별적으로 부호화할 수 있다.
- [76] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼의 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 동종심볼 그룹 부호화 모드 및 독립적 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화를 위한 데이터를 포함하는 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼의 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.
- [77] 일 실시예에 따른 부호화를 위한 데이터 단위의 분할 레벨은, 최대 크기의 부호화 단위로부터 현재 부호화 단위까지의 분할 횟수를 나타내며, 부호화 심도로 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 변환을 위한 데이터 단위의 분할 레벨은, 최대 크기의 변환 단위로부터 현재 변환 단위까지의 분할 횟수를 나타내며, 변환 심도로 지칭될 수도 있다.
- [78] 또 다른 일례로, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 이종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 이종심볼 그룹 부호화 모드 및, 이종심볼들을 개별적으로 부호화하는 이종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.
- [79] 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 하는 부호화 과정에서, 이종심볼들이 나타내는 기능들의 상관도, 이종심볼들 간의 의존적 부호화 여부, 이종심볼들 간의 연속적 부호화 여부 중 적어도 하나를 포함하는 이종심볼들의 상관도에 기초하여, 이종심볼 그룹 부호화 모드 및 이종심볼 개별 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.
- [80] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 이종심볼들이 나타내는 기능들의 상관도에 기초하여 이종심볼들이 공유하는 콘텍스트(context)를 결정할 수 있다. 계층적 심볼 부호화부(130)는, 공유 콘텍스트에 기초하여, 이종심볼들을 각각 부호화하여 출력할 수 있다.
- [81] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 상호 의존적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들의 확률 분포에 기초하여, 심볼값들의 조합들에 대한 심볼코드들을 할당할 수 있다. 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대하여 할당된 심볼코드들을 출력할 수 있다.
- [82] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 연속적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는

이중심볼들의 심볼값들의 조합들에 대한 심볼코드들을 할당할 수 있다. 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이중심볼들의 심볼값들의 조합들에 대하여 할당된 심볼코드들을 출력할 수 있다.

- [83] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보 간의 상관도에 기초하여 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수 있다.
- [84] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보 간의 상관도에 기초하여 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수 있다.
- [85] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보 간의 상관도에 기초하여 예측 모드 및 예측 방식 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수도 있다.
- [86] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보 간의 상관도에 기초하여 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수도 있다.
- [87] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 간의 상관도에 기초하여 컬러 성분별 부호화 패턴 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수도 있다. 컬러 성분별 부호화 패턴 정보는, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 등일 수 있다. 예를 들어, 루마 성분의 부호화 패턴 정보 및 크로마 성분의 부호화 패턴 정보의 조합, 루마 성분(Y), 제 1 크로마 성분(Cr), 제 2 크로마 성분(Cb)별로 각각의 부호화 패턴 정보의 조합에 대해 이중심볼 그룹 부호화 여부가 결정될 수도 있다.
- [88] 일례로 계층적 심볼 부호화부(130)는, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보 간의 상관도에 기초하여 부호화 단위의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합에 대한 이중심볼 그룹 부호화 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합에 대해 이중심볼 그룹 부호화 여부가 결정될 수도 있다.
- [89] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이중심볼 개별 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 이중심볼들 간의 상관도와 무관하게, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 이중심볼들을 개별적으로 부호화할 수 있다.
- [90] 또 다른 일례로, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 말단 레벨의 데이터 단위들에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화하는 심볼 반전 부호화 모드와, 데이터 단위들에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 부호화하는 비반전 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.
- [91] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼 반전 부호화 모드에 따라 심볼을

부호화하는 경우, 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율이 1인 심볼값에 비해 낮으면, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값들을 반전하여 부호화할 수 있다. 동일한 취지로, 계층적 심볼 부호화부(130)는 심볼값들의 심볼 분포가 조밀하면, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값들을 반전하여 부호화할 수 있다.

- [92] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼 비반전 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율과 관계없이, 심볼값의 반전없이 심볼들을 부호화할 수 있다.
- [93] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 및 부호화 심도 및 변환 심도 중 적어도 하나를 포함하는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 반전 부호화 모드 및 비반전 부호화 모드 중 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수도 있다.
- [94] 일 실시예에 따른 계층적 심볼 부호화부(130)는, 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 부호화 방식을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 상기 하나의 데이터 구간마다 심볼의 부호화 방식을 나타내는 심볼 부호화 방식 정보를 부호화하여 출력할 수 있다.
- [95] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 계층적 심볼 부호화부(130)에 의해 부호화된 심볼과 함께 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림을 출력할 수 있다.
- [96] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화의 기반이 되는 계층적 구조의 데이터 단위는, 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 트리 구조에 따른 변환 단위들, 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 예측 단위 및 파티션들을 포함할 수 있다. 이를 위해 일 실시예에 따른 픽처 계층적 부호화부(120)는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 트리 구조에 따른 변환 단위들, 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 예측 단위 및 파티션을 결정할 수 있다.
- [97] 픽처 계층적 부호화부(120)는, 픽처를 최대 크기의 부호화 단위들로 분할하고, 최대 부호화 단위마다, 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 부호화 결과로서 출력될 부호화 심도의 부호화 단위들을 결정할 수 있다. 트리 구조에 따른 부호화 단위들은, 최종적으로 출력될 부호화 결과를 생성한 부호화 심도의 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도의 부호화 단위가 결정되기 위해, 예측 부호화를 위한 데이터 단위인 예측 단위 및 파티션이 결정되고, 변환을 위한 데이터 단위인 트리 구조에 따른 변환 단위들이 결정될 수 있다.
- [98] 픽처 계층적 부호화부(120)는, 심도별 부호화 단위들 중에서, 주변 심도별 부호화 단위와 독립적으로, 각각의 심도별 부호화 단위마다 부호화 심도의 부호화 단위를 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화

단위들은, 최대 부호화 단위 내에서, 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적이고, 다른 영역들에 대해서는 독립적인 부호화 심도의 부호화 단위들로 구성될 수 있다.

- [99] 이 경우 계층적 심볼 부호화부(130)는, 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 부호화된 픽처와, 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 정보를 나타내는 심볼들을 부호화하여 출력할 수 있다.
- [100] 이상 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 트리 구조에 따른 변환 단위, 예측 단위 및 파티션의 결정 방식은 이후 도 15 내지 27을 참조하여 상술된다.
- [101] 도 2는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [102] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치(200)는 계층적 심볼/데이터 추출부(220) 및 계층적 픽처 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치(200)를 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다. 비디오 복호화 장치(200)의 계층적 심볼/데이터 추출부(220) 및 계층적 픽처 복호화부(230)의 동작은, 비디오 디코딩 프로세서, 그래픽 프로세서, 중앙 프로세서 등에 의해 유기적으로 제어될 수 있다.
- [103] 비디오 복호화 장치(200)는, 비트스트림으로부터 영상을 복원하기 위해, 엔트로피 복호화, 역양자화, 역변환 및 인터 예측/보상, 인트라 예측/보상을 포함하는 동작들을 통해, 비트스트림의 부호화된 픽처 데이터를 복호화할 수 있다.
- [104] 일 실시예에 따른 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하고 파싱한다. 계층적 심볼 데이터 추출부(220)는, 파싱된 비트스트림으로부터, 현재 픽처에 대해 계층적 구조의 데이터 단위별로 부호화된 데이터를 추출할 수 있다.
- [105] 또한, 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 비트스트림으로부터, 현재 픽처에 대해 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 계층적 구조로 결정된 심볼을 추출할 수 있다. 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 비트스트림으로부터, 계층적 구조로 결정된 심볼에 할당된 심볼코드를 추출할 수도 있다.
- [106] 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 부호화된 픽처와 추출된 심볼들을 계층적 픽처 복호화부(230)로 전달할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 심볼의 복호화 방식을 결정할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 복호화 방식에 따라 심볼을 복호화하고, 심볼들로부터 부호화 정보를 판독하여, 부호화 정보를 이용하여 부호화된 픽처를 복호화할 수 있다.
- [107] 일 실시예에 따른 심볼들은, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대해 할당되는 심볼의 특성에 기초하여 결정된 심볼 부호화 방식에 따라 부호화되어 있을 수

있다. 일 실시예에 따른 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 비트스트림으로부터, 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 부호화 방식 정보를 추출할 수도 있다. 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200) 간에, 심볼 부호화 방식 정보가 미리 정해져 있을 수 있다.

- [108] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼의 부호화 방식 정보 또는 미리 설정된 부호화 방식에 기초하여, 현재 심볼을 부호화한 심볼 부호화 방식에 상응하는 심볼 부호화 방식을 결정하고, 심볼 부호화 방식에 따라 심볼을 복호화함으로써 심볼이 나타내는 정보를 관독할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼코드를 수신한 경우, 심볼 부호화 방식에 따라 심볼코드로부터 심볼을 관독하여 복호화할 수 있다.

- [109] 예를 들어 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 계층 구조에 따라 모두 복호화할지 여부를 결정할 수 있다.

- [110] 예를 들어 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로 동종심볼들을 그룹화하여 복호화할지 여부를 결정할 수 있다.

- [111] 예를 들어 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위들별로 결정된 이종심볼들 간에 발생하는 상관도를 기초로 동종심볼들을 그룹화하여 복호화할지 여부를 결정할 수 있다.

- [112] 예를 들어 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위들 중에서 소정 심볼값의 비율을 기초로, 소정 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값을 반전하여 복호화할지 여부를 결정할 수 있다.

- [113] 먼저 일례로, 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 복호화하는 심볼 계층적 부호화 모드와, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 복호화하는 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.

- [114] 계층적 픽처 복호화부(230)가, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 해당 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 추출하여 관독할 수 있다. 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드에 기초하여 부호화된 심볼들은, 심볼 계층적 부호화 모드에 기초하여 복호화될 수 있다.

- [115] 계층적 픽처 복호화부(230)가, 말단 레벨 부호화 모드에 따라서 심볼을 부호화하는 경우, 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 추출하여 관독할 수 있다. 이 경우 계층적 픽처 복호화부(230)는, 관독된 말단 레벨이 데이터 단위에 대한 심볼들에 기초하여, 나머지 데이터 단위들에 대한 심볼들을 관독할 수 있다. 일 실시예에 따른 말단 레벨 부호화 모드에 기초하여 부호화된 심볼들은, 말단 레벨 부호화 모드에 기초하여 복호화될 수 있다.

- [116] 계층적 픽처 복호화부(230)가, 심볼의 데이터 단위에 대한 복호화를 위해 이용될 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 계층적 복호화 모드 및 말단 레벨 복호화 모드 중에서 하나의 심볼 복호화 방식을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보 및 컬러 성분 중 적어도 하나를 포함하는 부호화 특성에 기초하여 심볼의 계층적 복호화 여부가 결정될 수 있다.
- [117] 다른 예로 계층적 픽처 복호화부(230)는, 동종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 동종심볼 그룹 복호화 모드와, 동종심볼들을 개별적으로 복호화하는 동종심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 부호화된 심볼들은, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 복호화될 수 있다. 일 실시예에 따른 동종심볼 개별 부호화 모드에 따라 부호화된 심볼들은, 동종심볼 개별 복호화 모드에 따라 복호화될 수 있다.
- [118] 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 복호화된 심볼들은, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 높은 상관도가 발생할 수 있다.
- [119] 일 실시예에 따른 동종심볼의 심볼값들 간의 상관도는, 상기 심볼들값 간에 형성되는 패턴들의 형태 및 빈도를 포함하는 경우, 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 비트스트림으로부터, 데이터 단위들에 대한 동종심볼들에 대한 심볼코드들을 추출하여 계층적 픽처 복호화부(230)에 전달할 수 있다.
- [120] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 심볼을 복호화하는 경우, 동종심볼의 심볼값들 간의 패턴들의 빈도에 기초하여, 패턴들마다 할당되는 심볼코드들을 포함하는 심볼코드 테이블을 획득할 수 있다. 상기 심볼코드 테이블은 비트스트림을 통해 수신되거나, 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200) 간에 미리 결정되어 있을 수 있다.
- [121] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따른 심볼 복호화를 위한 심볼코드 테이블에 기초하여, 데이터 단위들에 대하여 추출된 동종심볼들의 심볼코드들로부터 동종심볼의 심볼값들의 패턴 및 동종심볼들을 판독할 수 있다.
- [122] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 동종심볼 개별 부호화 모드에 기초하여 부호화된 계층적 구조의 동종심볼들을, 동종심볼 개별 복호화 모드에 기초하여 복호화할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 동종심볼 개별 복호화 모드에 따라 심볼을 복호화하는 경우, 동종심볼들간의 상관도와 관계없이, 각각 계층적 구조인 동종심볼들을 개별적으로 복호화할 수 있다.
- [123] 계층적 픽처 복호화부(230)가, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따른 복호화하는 심볼의 종류는, 스킵 모드 정보, 부호화 단위 분할 정보, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [124] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 비트스트림으로부터 추출된 스킵 모드 정보의 심볼코드들로부터, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 스킵 모드 정보를 복호화할지 여부를 결정하고, 결정된 복호화 모드에 따라 스킵 모드 정보를

복호화할 수도 있다.

- [125] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 비트스트림으로부터 추출된 부호화 단위 분할 정보의 심볼코드로부터, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 부호화 단위 분할 정보를 복호화할지 여부를 결정하고, 결정된 복호화 모드에 따라 부호화 단위 분할 정보를 복호화할 수 있다.

- [126] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 비트스트림으로부터 추출된 변환 단위 분할 정보의 심볼코드로부터, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 변환 단위 분할 정보를 복호화할지 여부를 결정하고, 결정된 복호화 모드에 따라 변환 단위 분할 정보를 복호화할 수도 있다.

- [127] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 비트스트림으로부터 추출된 변환 단위 부호화 패턴 정보의 심볼코드로부터, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 변환 단위 부호화 패턴 정보를 복호화할지 여부를 결정하고, 결정된 복호화 모드에 따라 변환 단위 부호화 패턴 정보를 복호화할 수도 있다.

- [128] 또한 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼의 데이터 단위에 대한 복호화를 위해 이용될 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 동종심볼 그룹 복호화 모드 및 상기 독립적 복호화 모드 중 어느 하나의 심볼 복호화 방식을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 쿼터 성분 및 부호화 심도 및 변환 심도 중 적어도 하나를 포함하는 부호화 특성에 기초하여, 심볼의 복호화 방식이 선택적으로 결정될 수도 있다.

- [129] 또 다른 예로 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 이종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 이종심볼 그룹 복호화 모드와, 이종심볼들을 개별적으로 복호화하는 이종심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다. 이에 따라, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 기초하여 부호화된 계층적 구조의 심볼들은, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 기초하여 복호화될 수 있다. 또한, 이종심볼 개별 부호화 모드에 기초하여 부호화된 계층적 구조의 심볼들은, 이종심볼 개별 부호화 모드에 기초하여 계층적 구조의 이종심볼들이 각각 복호화될 수 있다.

- [130] 이 경우 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 복호화된 계층적 구조의 이종심볼들 간에는 상호 높은 상관도가 발생할 수 있다. 예를 들어, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 하는 복호화 과정에서 이종심볼들이 나타내는 기능들의 상관도, 이종심볼들 간의 의존적 복호화 여부, 이종심볼들 간의 연속적 복호화 여부 중 적어도 하나를 포함하여, 복호화된 이종심볼들 간에 높은 상관도가 발생할 수 있다.

- [131] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 심볼을 복호화하는 경우, 이종심볼들이 나타내는 복호화 기능들 간의 상관도에 기초하여, 상호 공유하도록 결정된 콘텍스트에 기초하여, 데이터 단위들에 대하여 추출된 이종심볼들을 각각 판독할 수 있다. 이 경우 공유 콘텍스트는, 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200) 간에 미리 결정되어 있을

수도 있다.

- [132] 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 부호화된 심볼코드의 경우에, 상호 의존적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들의 확률 분포에 기초하여, 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대해 심볼코드들이 미리 할당되어 있을 수 있다. 이 경우 계층적 픽처 복호화부(230)는, 추출된 심볼의 심볼코드들을 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라 판독함으로써 심볼을 복호화할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는 비트스트림으로부터 추출된 이종심볼들에 대한 심볼코드들로부터, 이종심볼들의 심볼값들의 조합을 판독하여 각각의 이종심볼을 판독할 수 있다. 판독된 이종심볼들은 각각 계층적 구조의 데이터 단위에 따라 부호화 정보로서, 해당 데이터 단위의 부호화 과정에서 상호 의존적으로 이용될 수 있다.

- [133] 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 부호화된 심볼코드의 경우에, 연속적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는 심볼값들의 조합들에 대하여 심볼코드들이 할당되어 있을 수 있다. 이 경우 계층적 픽처 복호화부(230)는 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 복호화할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는 비트스트림으로부터 추출된 이종심볼들에 대한 심볼코드들로부터 이종심볼들의 심볼값들의 조합을 판독하여 각각의 이종심볼을 판독할 수 있다. 판독된 이종심볼들은 각각 계층적 구조의 데이터 단위에 따라 부호화 정보로서, 해당 데이터 단위의 부호화 과정에서 연속적 이용될 수 있다.

- [134] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 이종심볼 개별 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 이종심볼들 간의 상관도와 관계없이, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대하여 추출된 각각의 이종심볼을 판독할 수 있다.

- [135] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합을 판독하여, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보를 각각 복원할 수 있다.
- [136] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 페틴 정보의 조합을 판독하여, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 페틴 정보를 각각 복원할 수 있다.

- [137] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보의 조합을 판독하여, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보를 각각 복원할 수 있다.

- [138] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보의 조합을 판독하여, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보를 각각 복원할 수 있다.

- [139] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 둘 이상의 쿨러 성분별 부호화 페틴 정보의 조합을 판독하여, 둘 이상의 쿨러 성분별 부호화 페틴 정보를 각각 복원할 수 있다. 예를 들어, 루마 성분의 부호화 페틴 정보 및 크로마 성분의 부호화 페틴 정보의 조합이 판독되어

각각 복원될 수 있다. 예를 들어, 루마 성분(Y), 제 1 크로마 성분(Cr), 제 2 크로마 성분(Cb)별 각각의 부호화 패턴 정보의 조합이 판독되어, 각각의 부호화 패턴 정보가 복원될 수 있다.

- [140] 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합을 판독하여, 각각의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보와 변환 단위 분할 정보가 복원될 수 있다. 예를 들어, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합이 판독되어, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보가 각각 복원될 수 있다.
- [141] 또 다른 예로, 계층적 픽처 복호화부(230)는, 계층적 구조의 데이터 단위들 중에서 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 복호화하는 심볼 반전 복호화 모드와, 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 복호화하는 비반전 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정할 수 있다.
- [142] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼 반전 복호화 모드에 따라 심볼을 복호화하는 경우, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼들 중에서 추출된 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값들을 반전하여 복호화할 수 있다. 또한, 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼값이 반전된 말단 레벨의 상위 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을, 반전된 심볼값에 기초하여 복호화할 수 있다. 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 기초하여 부호화된 계층적 구조의 심볼들은, 심볼 반전 부호화 모드에 기초하여 복호화될 수 있다. 심볼 반전 복호화 모드에 따라 복호화되는 심볼들은, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율이 특징적일 수 있다.
- [143] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 일 실시예에 따른 비반전 부호화 모드에 기초하여 부호화된 계층적 구조의 심볼들을 비반전 복호화 모드에 기초하여 복호화할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 비반전 복호화 모드에 따라 심볼을 복호화하는 경우, 추출된 계층적 구조의 심볼들의 심볼값들을 반전없이 복호화할 수 있다.
- [144] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분 및 부호화 심도 및 변환 심도 중 적어도 하나를 포함하는 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 반전 복호화 모드 및 비반전 복호화 모드 중 하나의 복호화 방식을 선택할 수 있다.
- [145] 결과적으로 계층적 픽처 복호화부(230)가, 일 실시예에 따른 심볼 복호화 방식에 따라 복호화한 심볼들이, 계층적 구조의 데이터 단위들에 따라 계층적 구조의 형태일 수 있다.
- [146] 또한, 계층적 픽처 복호화부(230)가 일 실시예에 따른 심볼 복호화 방식에 따라

복호화한 계층적 구조의 심볼들에서, 소정 레벨의 데이터 단위에 대한 동종심볼들에서 높은 상관도의 패턴이 발생할 수 있다.

- [147] 또한, 계층적 픽처 복호화부(230)가 일 실시예에 따른 심볼 복호화 방식에 따라 복호화한 계층적 구조의 소정 이종심볼들 간에 높은 연관성이 발견될 수 있다.
- [148] 또한, 계층적 픽처 복호화부(230)가 일 실시예에 따른 심볼 복호화 방식에 따라 복호화한 계층적 구조의 심볼들에서, 전체 레벨에서 소정 패턴이 발생할 수 있다.
- [149] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼 복호화 방식에 따라 심볼을 복호화하여 심볼이 나타내는 정보를 판독할 수 있다. 예를 들어 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼로부터, 픽처의 복호화 과정에서 이용될 부호화 모드, 부호화 방식 등을 나타내는 복호화 정보를 판독할 수 있다. 예를 들어, 예측 모드 정보 및 예측 방향 정보, 데이터 단위의 구조 정보, 부호화 패턴 정보 등이 심볼로부터 판독될 수 있다.
- [150] 부호화 모드에 대한 정보에 기초하여 결정된 각종 복호화 방식에 따라, 부호화된 픽처에 대해 엔트로피 복호화, 역양자화, 역변환, 인터 예측/보상, 인트라 예측/보상 등의 각종 복호화 동작을 수행함으로써 화소값을 복원하고, 현재 픽처를 복원할 수 있다.
- [151] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화의 기반이 되는 계층적 구조의 데이터 단위는, 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 트리 구조에 따른 변환 단위들, 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 예측 단위 및 파티션들을 포함할 수 있다. 이 경우, 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 파싱된 비트스트림으로부터 각각의 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라, 픽처의 부호화 데이터 및 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 정보를 나타내는 심볼들을 추출할 수 있다.
- [152] 이에 따라 계층적 픽처 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위마다 심볼 복호화 방식을 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 트리 구조에 따른 변환 단위들 및 파티션에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 정보를 판독할 수 있다. 계층적 픽처 복호화부(230)는, 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 정보를 이용하여, 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 트리 구조에 따른 변환 단위들 및 파티션에 기초하여 부호화된 데이터를 복호화하여 픽처를 복원할 수 있다.
- [153] 이상 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 트리 구조에 따른 변환 단위, 예측 단위 및 파티션의 결정 방식은 이후 도 15 내지 27을 참조하여 상술된다.
- [154] 이하 도 3 내지 도 12를 참조하며, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 이용할 수 있는 계층적 구조의 심볼을 위한 심볼 부호화 방식들 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)가 이용할 수 있는 계층적 구조의 심볼을 위한 심볼 복호화 방식이 상술된다.
- [155] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 계층적 부호화 모드와 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택하여, 심볼을 부호화할 수 있다. 즉, 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라, 계층적

구조의 데이터 단위 별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 모두 부호화하거나, 말단 레벨 부호화 모드에 따라 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만을 부호화할 수 있다.

[156] 도 3 는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 변환 단위와, 이에 따른 계층적 구조의 변환 단위 분할 정보를 도시한다.

[157] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 데이터 단위의 일례인, 계층적 구조의 변환 단위가 있다. 최상위 레벨인 레벨 0의 변환 단위(30)가 한 단계 하위 레벨인 레벨 1의 변환 단위들(31a, 31b, 31c, 31d)로 분할되고, 레벨 1의 일부 변환 단위들(31a, 31d)은 각각, 또 한 단계 하위 레벨인 레벨 2의 변환 단위들(32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)로 분할될 수 있다.

[158] 이러한 변환 단위의 계층적 구조를 나타내기 위한 부호화 정보로서, 각각의 변환 단위가 한 단계 하위 레벨의 변환 단위로 분할되는지 여부를 나타내는 변환 단위 분할 정보가 이용될 수 있다. 예를 들어, 현재 변환 단위에 대한 변환 단위 분할 정보가 1이면 현재 변환 단위가 하위 레벨의 변환 단위로 분할됨을 나타내고, 0이면 더 이상 분할되지 않음을 나타낼 수 있다.

[159] 레벨 0의 변환 단위(30)로부터 분할된 변환 단위들(30, 31a, 31b, 31c, 31d, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)이 계층적 구조를 형성함에 따라, 각각의 변환 단위에 대한 변환 단위 분할 정보도 계층적 구조를 형성할 수 있다. 즉, 계층적 구조의 변환 단위 분할 정보(33)는, 최상위 레벨 0의 변환 단위 분할 정보(34), 레벨 1의 변환 단위 분할 정보(35a, 35b, 35c, 35d), 레벨 2의 변환 단위 분할 정보(36a, 36b, 36c, 36d, 36e, 36f, 36g, 36h)를 포함한다.

[160] 계층적 구조의 변환 단위 분할 정보(33) 중에서 레벨 0의 변환 단위 분할 정보(34)는 최상위 레벨 0의 변환 단위(30)가 분할됨을 나타낼 수 있다. 유사한 방식으로, 레벨 1의 일부 변환 단위 분할 정보(35a, 35d)는 각각, 레벨 1의 변환 단위들(31a, 31d)이 레벨 2의 변환 단위들(32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)로 분할됨을 나타낼 수 있다.

[161] 레벨 1의 일부 변환 단위 분할 정보(35b, 35c)는, 레벨 1의 변환 단위들(31a, 31d)이 더 이상 분할되지 않아 말단 레벨의 변환 단위들임을 나타낼 수 있다. 유사하게 레벨 2의 변환 단위 분할 정보(36a, 36b, 36c, 36d, 36e, 36f, 36g, 36h)는, 레벨 2의 변환 단위들(32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)가 더 이상 분할되지 않아 말단 레벨의 변환 단위들임을 나타낼 수 있다.

[162] 또한, 계층적 구조의 변환 단위들의 부호화 방식을 나타내기 위한 부호화 정보로서, 변환 단위가 0이 아닌 변환계수를 포함하는지 여부를 나타내는 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf)가 이용될 수 있다. 예를 들어, 현재 변환 단위에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보가 1이면 현재 변환 단위가 0이 아닌 변환계수를 포함함을 나타내고, 0이면 0인 변환계수만을 포함함을 나타낼 수 있다.

[163] <심볼 계층적 부호화/복호화 모드 및 말단 레벨 부호화/복호화 모드>

[164] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 심볼 계층적 복호화 모드와 말단

레벨 복호화 모드 중에서 하나로 선택적으로 결정된 심볼 복호화 방식에 따라, 심볼을 복호화할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(200)는, 심볼 계층적 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터 계층적 구조의 데이터 단위 별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 모두 판독하여 복호화하거나, 말단 레벨 부호화 모드에 따라 추출된 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만을 판독한 후 복호화된 말단 레벨의 심볼들을 기초로 나머지 심볼들을 판독하여 복호화할 수 있다.

- [165] 도 4 및 5는, 각각 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드 및 이에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.
- [166] 도 4 및 5에서, 계층적 구조의 데이터 단위로서 변환 단위가 예시되고, 심볼로서 변환 단위 부호화 패턴 정보가 예시된다. 도 4 및 5를 참조하여, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 변환 단위들에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보의 심볼 부호화 방식 및 복호화 방식이 후술된다.
- [167] 도 3에서 예시된 변환 단위들(30, 31a, 31b, 31c, 31d, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)의 계층적 구조에 기인하여, 변환 단위들(30, 31a, 31b, 31c, 31d, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)에 대하여 변환 단위 부호화 패턴 정보도 계층적 구조(40)로 구성될 수 있다.
- [168] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라, 모든 레벨의 변환 단위들(30, 31a, 31b, 31c, 31d, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf, cbf1a, cbf1b, cbf1c, cbf1d, cbf2a, cbf2b, cbf2c, cbf2d, cbf2e, cbf2f, cbf2g, cbf2h)를 모두 부호화할 수 있다.
- [169] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 말단 레벨 부호화 모드에 따라, 말단 레벨의 변환 단위들(31b, 31c, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf1b, cbf1c, cbf2a, cbf2b, cbf2c, cbf2d, cbf2e, cbf2f, cbf2g, cbf2h)만을 부호화할 수 있다.
- [170] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 심볼 계층적 복호화 모드에 따라, 모든 레벨의 변환 단위들(30, 31a, 31b, 31c, 31d, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf, cbf1a, cbf1b, cbf1c, cbf1d, cbf2a, cbf2b, cbf2c, cbf2d, cbf2e, cbf2f, cbf2g, cbf2h)를 모두 추출하고 판독함으로써, 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보를 복원할 수 있다.
- [171] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 말단 레벨 부호화 모드에 따라, 말단 레벨의 변환 단위들(31b, 31c, 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h)에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf1b, cbf1c, cbf2a, cbf2b, cbf2c, cbf2d, cbf2e, cbf2f, cbf2g, cbf2h)만을 추출할 수 있다. 이어서 비디오 복호화 장치(200)는, 추출하여 판독된 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf1b, cbf1c, cbf2a, cbf2b, cbf2c, cbf2d, cbf2e, cbf2f, cbf2g, cbf2h)을 기초로 나머지 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf0, cbf1a, cbf1b, cbf1c, cbf1d)를 판독함으로써, 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보를 모두 복원할 수 있다.

- [172] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼들 중에서, 심볼값이 0인 심볼들의 비율(심볼 분포)에 기초하여, 심볼 계층적 부호화 모드 또는 말단 레벨 부호화 모드의 심볼 부호화 방식이 결정될 수 있다.
- [173] 도 6 및 7은 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나가 선택되는 각각의 실시예를 도시한다.
- [174] 예를 들어, 계층적 구조의 심볼들 중에서 말단 레벨의 심볼들 중 심볼값이 0인 심볼들의 비율에 기초하여, 심볼 계층적 부호화 모드 또는 말단 레벨 부호화 모드의 심볼 부호화 방식이 결정될 수 있다.
- [175] 제 1 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(65) 중에서, 레벨 0의 변환 단위 부호화 패턴 정보(60)에 따라 레벨 0의 변환 단위가 0이 아닌 변환계수를 포함하지 않음을 알 수 있다. 이에 따라 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위 부호화 패턴 정보(61a, 61b, 61c, 61d, 62a, 62b, 62c, 62d, 62e, 62f, 62g, 62h)가 가리키는 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위들도 0이 아닌 변환계수들을 포함하지 않음이 추정될 수 있다.
- [176] 따라서, 제 1 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(65)가, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 부호화되는 경우, 레벨 0의 변환 단위 부호화 패턴 정보(60)만이 부호화될 수 있다. 따라서, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 출력되는 변환 단위 부호화 패턴 정보(65)의 비트열은 '0'일 수 있다.
- [177] 이에 반해, 제 1 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(65)가, 말단 레벨 부호화 모드에 따라 부호화되는 경우, 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(61b, 61c, 62a, 62b, 62c, 62d, 62e, 62f, 62g, 62h)가 부호화될 수 있다. 부호화된 변환 단위 부호화 패턴 정보의 출력 순서는, 변환 단위 부호화 패턴 정보의 계층적 구조 중에서 동일 레벨의 수평 방향보다는 상하 레벨의 수직 방향을 따른 출력 순서가 우선할 수 있다. 이러한 출력 순서에 따르면, 상위 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보의 순서에 따르므로, 말단 레벨 부호화 모드에 따라 출력되는 변환 단위 부호화 패턴 정보(65)의 비트열은 '0000 0 0 0000'일 수 있다.
- [178] 따라서, 제 1 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(65)와 같이, 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(61b, 61c, 62a, 62b, 62c, 62d, 62e, 62f, 62g, 62h)의 심볼 분포가 조밀하지 않은 경우, 즉 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 높은 경우에는, 말단 레벨 부호화 모드에 비해 심볼 계층적 부호화 모드에 따른 부호화 효율이 상대적으로 높다.
- [179] 또한, 제 2 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(75)가, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 부호화되는 경우, 레벨 0, 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위 부호화 패턴 정보(70, 71a, 71b, 71c, 71d, 72a, 72b, 72c, 72d, 72e, 72f, 72g, 72h)가 모두 부호화될 수 있다. 따라서, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 부호화된 변환 단위 부호화 패턴 정보(75)가 출력비트열은 '1 1 1011 0 1 1 1110'일 수 있다.
- [180] 이에 반해, 제 2 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(75)가, 말단 레벨

부호화 모드에 따라 부호화되는 경우, 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(71b, 71c, 72a, 72b, 72c, 72d, 72e, 72f, 72g, 72h)가 부호화될 수 있다. 따라서, 말단 레벨 부호화 모드에 따라 부호화된 변환 단위 부호화 패턴 정보(75)의 출력비트열은 '1011 0 1 1110'일 수 있다.

- [181] 따라서, 제 2 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(75)와 같이, 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(61b, 61c, 62a, 62b, 62c, 62d, 62e, 62f, 62g, 62h)의 심볼 분포가 조밀한 경우, 즉 심볼값이 0이 아닌 심볼들의 비율이 높은 경우에는, 심볼 계층적 부호화 모드에 비해 말단 레벨 부호화 모드에 따른 부호화 효율이 높다.
- [182] 즉, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 데이터 단위에 따라 결정되는 계층적 구조의 심볼들 중에서 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 높은 경우, 즉 심볼 분포가 조밀하지 않은 경우에는, 말단 레벨 부호화 모드에 비해 심볼 계층적 부호화 모드에 따른 부호화 효율이 높다. 이에 반해, 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 낮은 경우, 즉 심볼 분포가 조밀한 경우에는, 말단 레벨 부호화 모드에 따른 부호화 효율이 높다.
- [183] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)가 심볼 분포와 같은 심볼 특성을 고려하여 심볼 부호화 방식을 결정함으로써, 현재 계층적 구조의 심볼들을 위한 최적화된 부호화 방식을 결정할 수 있다.
- [184] 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼의 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 결정할 수도 있다.
- [185] 도 8은 일 실시예에 따라, 부호화 특성에 기초하여 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나가 선택되는 각각의 실시예를 도시한다.
- [186] 계층적 구조의 데이터 단위인 변환 단위들(83)에 대한 계층적 구조의 심볼의 일레인 변환 단위 부호화 패턴 정보(85)를 위해, 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드의 선택 기준이 되는 부호화 특성들이 후술된다.
- [187] 계층적 구조의 데이터 단위인 변환 단위들(83)에 대한 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(85)는, 레벨 0, 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위들에 대하여 각각 결정된 레벨 0, 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위 부호화 패턴 정보(80, 81a, 81b, 81c, 81d, 82a, 82b, 82c, 82d, 82e, 82f, 82g, 82h)를 포함할 수 있다.
- [188] 변환 단위들(83)의 예측 모드에 따라 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 특징지어질 수 있다. 예를 들어, 변환 단위들(83)의 예측 모드가 인터 모드인 경우 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 높고, 인트라 모드인 경우 심볼값이 0인 심볼들의 비율이 낮을 수 있다.
- [189] 이에 따라 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200)는, 변환 단위들(83)의 예측 모드가 인트라 모드인 경우에 말단 레벨 부호화 모드 및 말단 레벨 복호화 모드를 각각 채택할 수 있다. 즉, 말단 레벨 부호화 모드에 따라, 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(85) 중에서 송수신되는 변환 단위

부호화 패턴 정보(87)는, 말단 레벨의 변환 단위 부호화 패턴 정보(81b, 81c, 82a, 82b, 82c, 82d, 82e, 82f, 82g, 82h)만을 포함한다.

[190] 또한, 이에 따라 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200)는, 변환 단위들(83)의 예측 모드가 인터 모드인 경우에 심볼 계층적 부호화 모드 및 심볼 계층적 복호화 모드를 각각 채택할 수 있다. 즉, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라, 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(85) 중에서 송수신되는 변환 단위 부호화 패턴 정보(89)는, 계층적 구조에 따라 변환 단위 부호화 패턴 정보(80, 81a, 81b, 81c, 81d, 82a, 82b, 82c, 82d)를 포함한다.

[191] 비디오 부호화 장치(100)에 의해 선택된 심볼 부호화 방식에 따라, 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(85) 중에서 일부 변환 단위 부호화 패턴 정보(87, 89)만이 부호화되어 전송되고, 비디오 복호화 장치(200)에 의해 수신되더라도, 이에 상응하는 심볼 복호화 방식에 따라 일부 변환 단위 부호화 패턴 정보(87, 89)로부터 계층적 구조의 변환 단위 부호화 패턴 정보(85)가 전부 복원될 수 있음은 전술한 바와 같다.

[192] 유사하게, 변환 단위들(83)의 컬러 성분에 따라 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 특징지어질 수 있다. 예를 들어, 변환 단위들(83)의 컬러 성분이 크로마 성분인 경우 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 높고, 루마 성분인 경우 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 낮을 수 있다. 이에 따라 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200)는, 변환 단위들(83)의 컬러 성분이 루마 성분인 경우에 말단 레벨 부호화 모드 및 말단 레벨 복호화 모드를 각각 채택하고, 컬러 성분이 크로마 성분인 경우에 심볼 계층적 부호화 모드 및 심볼 계층적 복호화 모드를 각각 채택할 수 있다.

[193] 또 다른 예로, 변환 단위들(83)의 예측 모드 및 컬러 성분의 조합에 따른 부호화 특성에 따라, 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 특징지어질 수 있다. 예를 들어, 변환 단위들(83)의 예측 모드 및 컬러 성분의 조합이 인트라 모드 및 루마 성분의 조합인 경우에, 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 가장 낮고, 나머지 조합에서는 심볼값이 0인 변환 단위 부호화 패턴 정보의 비율이 높을 수 있다. 이에 따라 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200)는, 변환 단위들(83)의 예측 모드 및 컬러 성분의 조합이 인트라 모드 및 루마 성분의 조합인 경우에, 말단 레벨 부호화 모드 및 말단 레벨 복호화 모드를 각각 채택하고, 나머지 예측 모드 및 컬러 성분의 조합인 경우에 심볼 계층적 부호화 모드 및 심볼 계층적 복호화 모드를 각각 채택할 수 있다.

[194] <동종심볼 그룹 부호화/복호화 모드>

[195] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 동종심볼 그룹 부호화 모드와 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택하여, 심볼을 부호화할 수 있다. 즉, 비디오 부호화 장치(100)는, 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 계층적 구조에 따르는 동종심볼의 심볼값들 중에서 상호 상관도가 높은 심볼값들을 그룹화하여 부호화하거나, 동종심볼 개별 부호화 모드에 따라

동종심볼의 심볼값들의 상관도에 무관하게 심볼들을 개별적으로 부호화할 수 있다.

[196] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 동종심볼 그룹 복호화 모드와 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서 하나로 선택적으로 결정된 심볼 복호화 방식에 따라, 심볼을 복호화할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(200)는, 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터 동종심볼의 심볼 패턴에 따른 심볼 그룹을 판독함으로써, 계층적 구조의 심볼들을 모두 판독하여 복호화할 수 있다. 또한, 비디오 복호화 장치(200)는, 동종심볼 개별 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터 심볼들의 심볼값들을 개별적으로 추출하고, 이로부터 계층적 구조의 심볼들을 판독하여 복호화할 수 있다.

[197] 도 9는 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.

[198] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼들(95) 중에서, 같은 레벨의 4개의 심볼들의 심볼값이 '1, 1, 1, 1'을 갖는 경우와 같이, 동종심볼의 심볼값들 간에 일정 패턴이 발생할 수 있다. 또한, 심볼값들의 패턴들 중에서 소정 패턴의 발생 빈도가 유난히 높을 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 상호 상관도가 높은 동종심볼의 심볼값들 간의 패턴들에 기초하여, 해당 심볼에 대한 심볼코드 테이블을 결정할 수 있다.

[199] 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 부호화 방식에 따른 심볼 부호화를 위해, 심볼값들의 패턴들 및 그 빈도에 기초하여, 패턴마다 고유 심볼코드가 할당될 수 있다. 패턴의 발생 빈도가 높을수록 짧은 심볼코드가 할당될 수 있다. 아래 표 1은 일 실시예에 따른 계층적 구조의 동종심볼의 그룹 부호화를 위한 그룹 테이블을 예시한다.

[200] 표 1

[Table 1]

심볼값의 패턴	심볼코드
1, 1, 1, 1	1
1, 1, 1, 0	0100
1, 0, 1, 1	0101
0, 1, 1, 1	0110
1, 1, 0, 1	0111
1, 1, 0, 0	0010
...	...

[201] 표 1에서 예시된 그룹 테이블에 따르면, 4개의 동종심볼에 대해 심볼값의 패턴이 '1, 1, 1, 1'의 발생 빈도가 가장 높다면, 패턴 '1, 1, 1, 1'에 최소 길이의

- 신물코드 '1'이 할당될 수 있다. 나머지 신물값의 페턴에 대해서는 상대적으로 긴 신물코드가 할당될 수 있다.
- [202] 원 칩시예에 따른 스캔 모드 정보는, 현재 데이터 단위에 대한 인트라/인터 예측 정보를 생략한 채 이전에 부호화된 주변 데이터의 정보를 채용하는 부호화 모드를 나타낸다. 원 칩시예에 따른 스캔 모드 정보도, 계층적 구조의 데이터 단위에 따라 계층적으로 결정될 수 있다. 따라서 동종신물 그룹 부호화 모드에 따라 스캔 모드 정보를 부호화 모드에 따라 스캔 모드 정보를 부호화하기 위한 신물값들의 페턴을 사용하여, 스캔 모드 정보의 신물값들의 페턴들 중에서 가장 많은 페턴 '1, 1, 1, 0'에 가장 짧은 신물코드가 할당될 수 있다.
- [203] 원 칩시예에 따른 부호화 단위 정보는, 상위 레벨의 부호화 단위가 하위 레벨의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다. 원 칩시예에 따른 부호화 단위 분할 정보도, 계층적 구조의 데이터 단위에 따라 계층적으로 결정될 수 있다. 따라서 동종신물 그룹 부호화 모드에 따라 부호화 단위 분할 정보를 부호화하기 위한 신물코드 테이블에서, 부호화 단위 분할 정보의 신물값들의 페턴들 중에서 가장 많은 페턴 '0, 0, 0, 1'에 가장 짧은 신물코드가 할당될 수 있다.
- [204] 또한, 원 칩시예에 따른 예측 모드 및 클러킹 정보 조합에 따른 부호화 페턴 정보도, 계층적 구조의 부호화 단위에 따라 계층적으로 결정될 수 있다.
- [205] 예를 들어, 인트라/클러킹 모드와 부호화 단위 분할 정보에 대한 부호화 페턴 정보를 동종신물 그룹 부호화 모드에 따라 부호화하기 위한 신물코드 테이블에서는, 페턴 '1, 1, 1, 1'에 가장 짧은 신물코드가 할당될 수 있다.
- [206] 예를 들어, 인트라/클러킹 모드와 부호화 단위 분할 정보에 대한 부호화 페턴 정보를 동종신물 그룹 부호화 모드에 따라 부호화하기 위한 신물코드 테이블에서는, 페턴 '0, 0, 0, 0, 0'에 가장 짧은 신물코드가 할당될 수 있다.
- [207] 비디오 부호화 장치(200)는, 동종신물 그룹 부호화 모드에 따라 결정된 신물코드 테이블을 기초로, 추출된 신물코드에 대응하는 신물값들의 페턴을 판독함으로써, 계층적 구조의 신물들을 모두 판독하여 부호화할 수 있다.
- [208] 이하 표 2, 3, 4는, 각각, 인트라/클러킹 모드와 부호화 페턴 정보(Intra cbt), 인트라/클러킹 모드와 부호화 페턴 정보(Intra cbt) 및 인트라/클러킹 정보(Intra direction)의 동종신물 그룹 부호화(부호화) 모드에 따른 신물 부호화(부호화)를 위한 신물코드 테이블을 예시한다.
- [209] 표 2

[Table 2]

Inter cbf	심볼코드
0, 0, 0, 0	1
0, 0, 0, 1	01 또는 0 0000 또는 0001
0, 0, 1, 0	001 또는 0 0001 또는 0010
...	...

[210] 표 3

[Table 3]

Intra cbf	심볼코드
1, 1, 1, 1	0
1, 1, 1, 0	10 또는 0 1111 또는 1110
1, 1, 0, 1	110 또는 0 1110 또는 1101
...	...

[211] 표 4

[Table 4]

Intra direction	새로운 심볼
2, 2, 2, 2	0
2, 2, 2, 0	1
2, 2, 2, 1	2
...	...

[212]

[213] <이중심볼 그룹 부호화/복호화 모드>

[214] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 이중심볼 그룹 부호화 모드와 이중심볼 개별 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택하여, 이중심볼들을 함께 부호화할 수 있다. 즉, 비디오 부호화 장치(100)는, 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따라, 계층적 구조에 따르는 상호 상관도가 높은 이중심볼들을 그룹화하여 부호화하거나, 이중심볼 개별 부호화 모드에 따라 이중심볼들 간의 상관도에 무관하게 이중심볼들을 개별적으로 부호화할 수 있다.

[215] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 이중심볼 그룹 복호화 모드와 이중심볼 개별 부호화 모드 중에서 하나로 선택적으로 결정된 심볼 복호화 방식에 따라, 심볼을 복호화할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(200)는, 이중심볼 그룹 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼코드로부터 이중심볼들의 그룹을

관독함으로써, 이로부터 계층적 구조의 이중심볼들을 각각 복호화할 수 있다. 또한, 비디오 복호화 장치(200)는, 이중심볼 개별 복호화 모드에 따라, 개별적으로 추출된 이중심볼들의 심볼코드들로부터 계층적 구조의 이중심볼들을 각각 관독하여 복호화할 수 있다.

- [216] 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드 및 이중심볼 그룹 복호화 모드에서 고려될 수 있는 이중심볼들 간의 상관도는, 이중심볼들이 나타내는 부호화 특성의 기능적 유사성, 의존성, 연속성 등을 포함할 수 있다.
- [217] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초로 한 부호화 과정에서 이중심볼들이 가리키는 각각 특정 기능이 상호 유사하다면, 이중심볼들 간의 상관도가 높다고 보고, 이중심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 상호 유사한 기능의 이중심볼들의 콘텍스트 모델을 공유시켜, 공유 콘텍스트를 사용하여 이중심볼들을 부호화할 수 있다.
- [218] 도 10은 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드가 선택되는 실시예를 도시한다.
- [219] 최대 부호화 단위들(101, 102, 103)에서, 진한 경계의 블록은 부호화 단위를 나타내고, 흐린 경계의 블록은 변환 단위를 나타낸다. 변환 단위는 해당 부호화 단위보다 클 수 없다.
- [220] 계층적 구조의 부호화 단위 분할 정보에 따라, 최대 부호화 단위들(101, 102, 103)가 각각 최상위 레벨 0이라면, 최대 부호화 단위들(101, 102, 103)은 부호화 단위 Cu1과 같은 레벨 1의 부호화 단위들로 분할되고, 레벨 1의 부호화 단위들은 부호화 단위 Cu2a, Cu2b, Cu2c, Cu2d, Cu3b, Cu3c, Cu3d과 같은 레벨 2의 부호화 단위들로 분할될 수 있다. 레벨 2의 부호화 단위들은 부호화 단위 Cu3aa, Cu3ad과 같은 레벨 3의 부호화 단위들로 분할될 수 있다.
- [221] 예를 들어 부호화 단위 분할 정보는, 계층적 구조의 부호화 단위들에 기초한 부호화 과정에서, 현재 부호화 단위를 하위 레벨의 부호화 단위들로 분할하는 기능을 나타낸다. 또한 변환 단위 분할 정보는, 계층적 구조의 부호화 단위들에 기초한 부호화 과정에서, 현재 부호화 단위 내의 현재 변환 단위를 하위 레벨의 변환 단위들로 분할하는 기능을 나타낸다.
- [222] 따라서, 일 실시예에 따라 각각 계층적 구조로 결정되는 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보는, 서로 부호화 과정에서 상위 레벨의 데이터 단위를 분할한다는 기능에서 기능적으로 유사하다.
- [223] 예를 들어, 이중심볼 개별 부호화 모드에 따르면, 현재 영역에 대한 부호화 단위 분할 정보는, 이전에 부호화된 주변 부호화 단위의 심도(레벨)를 참조하여 결정된 콘텍스트를 사용하여 심볼 부호화된다. 현재 영역에 대한 변환 단위 분할 정보는, 현재 변환 단위의 변환심도(레벨)를 참조하여 결정된 콘텍스트를 사용하여 심볼 부호화된다.
- [224] 하지만, 소정 데이터 단위가 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보에

의해 결정되더라도, 부호화 단위 분할 정보의 콘텍스트의 기초가 되는 주변 부호화 단위의 심도, 또는 변환 단위 분할 정보의 콘텍스트의 기초가 되는 현재 변환 단위의 심도와 관계없이 특이할 수 있다.

- [225] 예를 들어, 주변 부호화 단위의 심도가 깊고(하위 레벨) 현재 변환 단위의 심도가 깊지 않은(상위 레벨) 경우, 현재 부호화 단위의 심도가 깊지 않더라도 현재 변환 단위의 심도는 깊을 수 있다. 동일한 경우, 현재 부호화 단위의 심도가 깊다면 현재 변환 단위의 심도가 깊어야 한다.
- [226] 또 다른 예로, 주변 부호화 단위의 심도가 깊지 않고(상위 레벨) 현재 변환 단위의 심도가 깊은(하위 레벨) 경우, 현재 부호화 단위의 심도도 깊다면 현재 변환 단위의 심도는 깊지 않을 수 있다. 동일한 경우, 현재 부호화 단위의 심도가 깊지 않으면 현재 변환 단위의 심도는 깊을 수 있다.
- [227] 일 실시예에 따른 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보가 현재 영역을 결정하기 위한 유사한 기능을 나타내며 동시에 이용될 수 있다. 이에 따라, 상기 기존 콘텍스트와 무관하게 특이한 경우들을 모두 반영하기 위해서는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 일 실시예에 따른 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보를 부호화하기 위해, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보 간에 공유된 콘텍스트를 사용할 수 있다.
- [228] 즉, 부호화 단위 분할 정보에 의한 콘텍스트 및 변환 단위 분할 정보에 의한 콘텍스트가 별개로 사용되는 것이 아니라, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합에 의한 공유 콘텍스트가 사용됨으로써, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보가 그룹화하여 부복호화될 수 있다.
- [229] 일례에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따르면, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보가 모두, 주변 부호화 단위의 심도 및 현재 변환 단위의 변환심도에 기초한 콘텍스트를 사용하여 부호화되거나 복호화될 수 있다.
- [230] 다른 예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따르면, 부호화 단위 분할 정보는 주변 부호화 단위의 심도에 기초한 콘텍스트를 사용하여 부호화되지만, 변환 단위 분할 정보는 주변 부호화 단위의 심도 및 현재 변환 단위의 변환심도에 기초한 콘텍스트를 사용하여 부호화되거나 복호화될 수 있다.
- [231] 또 다른 예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따르면, 변환 단위 분할 정보는 현재 변환 단위의 심도에 기초한 콘텍스트를 사용하여 부호화되지만, 부호화 단위 분할 정보는 주변 부호화 단위의 심도 및 현재 변환 단위의 변환심도에 기초한 콘텍스트를 사용하여 부호화되거나 복호화될 수 있다.
- [232] 일 실시예에 따라, 이중심볼들 간의 기능적 유사성에 기초하여 공유된 콘텍스트를 이용함으로써 그룹 부호화 또는 그룹 복호화가 결정되는 이중심볼들의 조합은, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합 뿐만 아니라, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보의 조합, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보의 조합, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별

부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [233] 이에 따라, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)도, 상호 유사한 기능의 이종심볼들 간에 공유된 콘텍스트를 사용하여, 이종심볼들을 각각 복호화할 수 있다.
- [234] 또한 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 선행하는 심볼에 따라 후행하는 심볼이 결정되는 상호 의존성이 높은 이종심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다. 즉, 의존적으로 결정되는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들의 확률 분포에 기초하여, 심볼값들의 조합들에 대한 심볼코드들이 할당될 수 있다.
- [235] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 소정 레벨의 변환 단위 분할 정보에 대해, 변환 단위 분할 정보의 심볼값에 따라 특정한 변환 단위 부호화 패턴 정보를 이용할 수 있다.
- [236] 일례로 루마 성분의 변환 단위에 대해, 변환 단위 분할 정보의 심볼값이 0이면 변환 단위 부호화 패턴 정보가 0 또는 1로 결정될 수 있다. 이 경우, 계층적 구조의 변환심도들 중에서, 현재 허용된 최종 레벨보다 한 단계 상위 레벨의 변환 단위에 대해서는, 변환 단위 분할 정보의 심볼값이 1이고 변환 단위 부호화 패턴 정보는 '0000' 내지 '1111'의 심볼값을 가질 수 있다.
- [237] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최종 레벨보다 한 단계 상위 레벨인 루마 성분의 변환 단위의 경우에, 변환 단위 분할 정보와 변환 단위 부호화 패턴 정보의 심볼값의 확률 분포에 기초하여, 변환 단위 분할 정보와 변환 단위 부호화 패턴 정보의 조합마다 하나의 심볼코드를 할당함으로써, 양 심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다.
- [238] 표 5는, 최종 레벨보다 한 단계 상위 레벨인 루마 성분의 변환 단위에 대한 변환 단위 분할 정보(TrSubDiv)와 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf)의 그룹 부호화를 위한 심볼코드 테이블을 예시한다. 변환 단위 분할 정보(TrSubDiv)의 심볼값이 '1'이고 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf)의 심볼 패턴이 '1, 1, 1, 1' 인 조합의 발생 확률이 가장 높을 수 있다.

[239] 표 5

[Table 5]

이종심볼의 조합	심볼코드
TrSubDiv=1 & CBF=1111	1
TrSubDiv=0 & CBF=1	01
TrSubDiv=0 & CBF=0	001
...	...

[240] 동일한 경우, 변환심도 중에서 최상위 레벨 또는 중간 레벨의 변환 단위

대해서는, 변환 단위 분할 정보의 심볼값이 1이면, 변환 단위 부호화 패턴 정보는 부호화되지 않을 수 있다.

[241] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최상위 레벨 또는 중간 레벨인 루마 성분의 변환 단위의 경우에도, 변환 단위 분할 정보와 변환 단위 부호화 패턴 정보의 심볼값의 확률 분포에 기초하여, 변환 단위 분할 정보와 변환 단위 부호화 패턴 정보의 조합에 심볼코드를 할당함으로써, 양 심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다.

[242] 표 6는, 최상위 레벨 또는 중간 레벨인 루마 성분의 변환 단위에 대한 변환 단위 분할 정보(TrSubDiv)와 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf)의 그룹 부호화를 위한 심볼코드 테이블을 예시한다. 변환 단위 분할 정보(TrSubDiv)의 심볼값이 '0'이고 변환 단위 부호화 패턴 정보(cbf)의 심볼 패턴이 '0' 인 조합의 발생 확률이 가장 높을 수 있다.

[243] 표 6

[Table 6]

이종심볼의 조합	심볼코드
TrSubDiv=0 & CBF=0	1
TrSubDiv=0 & CBF=1	01
TrSubDiv=1	001
...	...

[244] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 부호화 단위 분할 정보의 심볼값에 따라 스킵 모드 정보를 이용할 수 있다.

[245] 일례로 더 이상 분할될 수 없는 최종 레벨의 부호화 단위이거나, 부호화 단위 분할 정보의 심볼값이 0인 부호화 단위에 대해, 스킵 모드 정보가 부호화될 수 있다.

[246] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 부호화 단위 분할 정보와 스킵 모드 정보의 심볼값의 확률 분포에 기초하여, 부호화 단위 분할 정보와 스킵 모드 정보의 조합마다 하나의 심볼코드를 할당함으로써, 양 심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다.

[247] 표 7는, 부호화 단위에 대한 부호화 단위 분할 정보(Split)와 스킵 모드 정보(Skip)의 그룹 부호화를 위한 심볼코드 테이블을 예시한다. 또한, 부호화 단위 분할 정보와 스킵 모드 정보의 심볼값의 확률 분포는 현재 슬라이스 타입(P 슬라이스, B 슬라이스)에 따라 다를 수 있으므로, 현재 슬라이스 타입에 따라 다른 코드 테이블이 설정될 수 있다.

[248] 표 7

[Table 7]

이중심볼의 조합	심볼코드	
	P 슬라이스	B 슬라이스
Split=1	0	10 (또는 0)
Split=0 & Skip=0	10	110 (또는 110)
Split=0 & Skip=1	110	0 (또는 10)

- [249] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 부호화 단위의 예측 모드에 따라 예측 방식 정보가 가변적으로 결정할 수 있다.
- [250] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 예측 모드는, 적어도 하나의 스킵 모드, 적어도 하나의 인트라 모드, 적어도 하나의 인터 모드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스킵0 모드, 스킵1 모드 등의 다수의 스킵 모드, 인트라0 모드, 인트라1 모드 등의 다수의 인트라 모드, 인터0 모드, 인터1 모드 등의 다수의 인터 모드 등이 예측 모드로서 이용될 수 있다.
- [251] 일 실시예에 따른 다수의 스킵 모드는, 일반 스킵 모드, 병합 모드, 다이렉트 모드 등의 다수의 예측 정보 부호화 방식을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 다수의 인트라 모드는, DC 모드, 수직 모드, 수평 모드 등의 다수의 인트라 예측 방향을 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 다수의 인터 모드는, 전방향(forward-direction), 후방향(backward-direction), 양방향(bi-direction), 다이렉트 방향(direct-direction) 등의 다수의 인터 예측 방향을 나타낼 수 있다.
- [252] 부호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드, 인트라 모드, 인터 모드인지 여부에 따라, 각각 예측 정보 부호화 방식, 인트라 예측 방향, 인터 예측 방향을 나타내는 세부 예측 방식 정보가 부호화될 수 있다.
- [253] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 부호화 단위의 예측 모드 및 세부 예측 방식 정보의 심볼값의 확률 분포에 따라, 부호화 단위의 예측 모드 및 세부 예측 방식 정보의 조합마다 하나의 심볼코드를 할당함으로써, 양 심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다. 또한, 현재 슬라이스 타입에 따라, 가능한 예측 모드가 특정될 수 있으므로, 현재 슬라이스 타입에 따라 다른 심볼코드가 결정될 수 있다.
- [254] 표 8는, 슬라이스 타입에 따라, 부호화 단위에 대한 예측 모드 정보 및 세부 예측 방식 정보의 그룹 부호화를 위한 심볼코드 테이블을 예시한다.
- [255] 표 8

[Table 8]

슬라이스 타입	예측 모드 및 세부 예측 방식	심볼코드
I 슬라이스	인트라 & DC 모드	1
	인트라 & 수직 모드	01
	인트라 & 수평 모드	001
	...	...
P 슬라이스	스킵 & 일반 스킵 모드	1
	스킵 & 병합 모드	01
	인터 & 전방향	001
	...	...
B 슬라이스	스킵 & 일반 스킵 모드	1
	스킵 & 다이렉트 모드	01
	스킵 & 병합 모드	001
	...	...

[256] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 연속적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대한 심볼코드들을 할당할 수 있다. 계층적 심볼 부호화부(130)는, 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대하여 할당된 심볼코드들을 출력할 수 있다.

[257] 또한 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라 심볼을 부호화하는 경우, 연속적으로 결정되는 이종심볼들을 그룹화하여 부호화할 수 있다. 즉, 연속적으로 결정되는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대한 심볼코드들이 할당될 수 있다.

[258] 비디오 부호화 장치(100)와 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 프레임의 예측 부호화를 위해 참조 프레임 인덱스를 나타내는 참조 프레임 인덱스 정보와, 움직임 벡터 추정자(MVP; motion vector predictor)의 인덱스 정보가 이용될 수 있다. 참조 프레임 인덱스 정보와 움직임 벡터 추정자는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 의해 연속적으로 부호화되어, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 해 연속적으로 추출되어 복호화될 수 있다.

[259] 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 부호화 방식에 따른 심볼 부호화를 위해, 참조 프레임 인덱스 정보와 움직임 벡터 추정자 인덱스 정보의 심볼값들의 가능한 조합마다 각각의 새로운 심볼값이 할당될 수 있다. 표 9, 10, 11는, 참조 프레임 인덱스 정보(RefRmIdx)와 움직임 벡터 추정자 인덱스 정보(MVPIdx)의 그룹

부호화를 위한 심볼 테이블들을 각각 예시한다.

[260] 표 9

[Table 9]

심볼값 조합	새로운 심볼값
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=0	0
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=1	1
RefFrmIdx=1 & MVPIIdx=0	2
RefFrmIdx=1 & MVPIIdx=1	3
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=2	4
...	...
RefFrmIdx=3 & MVPIIdx=0	10

[261] 표 10

[Table 10]

심볼값 조합(RefFrmIdx가 0 또는 1의 값만 갖는 경우)	새로운 심볼값
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=0	0
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=1	1
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=2	2
RefFrmIdx=1 & MVPIIdx=0	3
...	...

[262] 표 11

[Table 11]

심볼값 조합(MVPIIdx가 0 또는 1의 값만 갖는 경우)	새로운 심볼값
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=0	0
RefFrmIdx=0 & MVPIIdx=1	1
RefFrmIdx=1 & MVPIIdx=0	2
RefFrmIdx=2 & MVPIIdx=0	3
...	...

[263] 참조 프레임 인덱스 정보(RefFrmIdx)와 움직임 벡터 추정자 인덱스 정보(MVPIIdx)의 조합에 새로이 할당된 심볼값은 심볼코드로서 출력될 수 있다.

[264] 또한, 루마 성분의 변환 단위 부호화 패턴 정보와 크로마 성분의 변환 단위 부호화 패턴 정보(Y-cbf, Cb-cbf, Cr-cbf)와 같이, 변환 단위 부호화 패턴 정보의

단일 심볼이지만 다른 용도로 사용되는 이중심볼들에 대해, 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화(복호화) 모드에 따른 심볼 부호화(복호화)가 가능하다.

[265] 비디오 복호화 장치(200)는, 이중심볼 그룹 복호화 모드에 따라 이중심볼들의 조합에 할당된 심볼코드에 기초하여, 비트스트림으로부터 추출된 심볼코드에 대응하는 이중심볼들의 조합을 판독함으로써, 계층적 구조의 이중심볼들을 각각 복호화할 수 있다.

[266] <심볼 반전 부호화/복호화 모드>

[267] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 반전 부호화 모드와 비반전 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식을 선택하여, 계층적 구조의 심볼들을 부호화할 수 있다. 즉, 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 반전 부호화 모드에 따라, 계층적 구조의 이중심볼들 중 소정 레벨의 심볼들의 심볼값 0, 1을 반전하여 부호화하거나, 비반전 부호화 모드에 따라 심볼값의 반전 없이 심볼들을 부호화할 수 있다.

[268] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 심볼 반전 복호화 모드와 비반전 복호화 모드 중에서 하나로 선택적으로 결정된 심볼 복호화 방식에 따라, 심볼을 복호화할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(200)는, 심볼 반전 복호화 모드에 따라, 추출된 소정 레벨의 심볼코드들을 반전하여 심볼들을 판독하고, 반전하여 판독된 심볼들을 기초로 나머지 심볼들을 판독하여 복호화할 수 있다. 또한, 비디오 복호화 장치(200)는, 비반전 복호화 모드에 따라, 추출된 심볼들의 심볼코드들의 반전 없이 심볼들을 판독하여 복호화할 수 있다.

[269] 도 11은 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따라 부호화되는 심볼들을 도시한다.

[270] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 데이터 단위들에 따라 결정되는 계층적 구조의 심볼들(115)이 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 부호화되는 경우, 레벨 0, 레벨 1 및 레벨 2의 변환 단위 부호화 패턴 정보(110, 111a, 111b, 111c, 111d, 112a, 112b, 112c, 112d, 112f, 112g, 112h)가 모두 부호화될 수 있다. 따라서, 심볼 계층적 부호화 모드에 따라 부호화된 심볼들(115)의 출력비트열은 '1 1 1111 0 1 1 1111'일 수 있다.

[271] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 심볼 반전 부호화 모드에 따라, 계층적 구조의 심볼들(115) 중에서 말단 레벨의 심볼들(111b, 111c, 112a, 112b, 112c, 112d, 112f, 112g, 112h)의 심볼값을 반전하여 부호화할 수 있다.

[272] 즉, 말단 레벨의 심볼들(111b, 111c, 112a, 112b, 112c, 112d, 112f, 112g, 112h)의 심볼값 반전 결과, 심볼들(116b, 116c, 117a, 117b, 117c, 117d, 117f, 117g, 117h)이 부호화되고, 레벨 2의 반전된 심볼들(117a, 117b, 117c, 117d, 117f, 117g, 117h)에 따라, 상위 레벨 1의 심볼들(116a, 116d)도 원본 심볼들(111a, 111d)로부터 반전될 수 있다.

[273] 심볼값의 반전 결과, 계층적 구조의 심볼들(119)의 출력비트열은 '1 0 1 0 0'일 수 있다.

- [274] 따라서, 계층적 구조의 심볼들(115) 중에서 심볼값이 0이 아닌 심볼들의 비율이 높은 경우, 즉 심볼 분포가 조밀한 경우에는, 말단 레벨의 심볼들의 심볼값 0, 1을 반전하면, 조밀하지 않은 심볼 분포가 조밀하지 않게 변경될 수 있다. 조밀하지 않은 심볼 분포의 심볼들에 대해서는 계층적 부호화 모드에 따른 심볼 부호화의 효율이 높아질 수 있다.
- [275] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)가 심볼 분포와 같은 심볼 특성을 고려하여 말단 레벨의 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화할지 여부를 결정함으로써, 현재 계층적 구조의 심볼들을 위한 최적화된 부호화 방식을 결정할 수 있다.
- [276] 도 12는 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따른 심볼의 부호화 및 복호화 과정을 도시한다.
- [277] 원본 변환 단위들(121, 122, 123, 124)에 대한 원본 변환 단위 부호화 패턴 정보 테이블(1200)에 따르면, 원본 변환 단위들(121, 122, 123, 124)에 대한 각각의 변환 단위 부호화 패턴 정보(1201, 1202, 1203, 1204)는 0이 아닌 심볼값의 비율이 높아 심볼 분포가 조밀하다.
- [278] 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따라, 변환 단위 부호화 패턴 정보(1201, 1202, 1203, 1204) 중에서 말단 레벨의 심볼값들을 반전하면, 변환 단위 부호화 패턴 정보(1295, 1296, 1297, 1298)의 말단 레벨의 심볼값들로 변경될 수 있다. 특히, 심볼값 반전 후의 변환 단위 부호화 패턴 정보(1296, 1298)의 말단 레벨의 심볼값들은 모두 0이 되므로, 이에 따라 상위 변환 심도 1의 변환 단위 부호화 패턴 정보도 0으로 반전될 수 있다.
- [279] 따라서, 심볼값 반전 후의 변환 단위들(125, 126, 127, 128)에 대한 변환 단위 부호화 패턴 정보 테이블(1290)에 따르면, 심볼값 반전 전에 비해 부호화할 코드길이가 짧아짐을 확인할 수 있다.
- [280] 이상, 도 3 내지 도 12를 참조하며, 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 위한 심볼 부호화 방식들 및 심볼 복호화 방식들이 상술되었다. 설명의 편의를 위해 특정 심볼을 이용하여 기술되었으나, 본 발명에서 상술된 심볼 부호화 방식들 및 심볼 복호화 방식들이 적용가능한 심볼은, 도 3 내지 도 12에서 예시된 심볼에 한정되지 않고, 계층적 구조를 구성할 수 있는 각종 심볼들에 적용가능함은 당업자에게 쉽게 이해될 것이다.
- [281] 또한, 앞서 표 1 내지 11에서 예시된 심볼 부호화를 위한 코드 테이블도 설명의 편의를 위한 예시이므로, 본 발명에 의해 제안된 각각의 실시예에 따른 심볼 부호화 모드 및 심볼 복호화 모드를 위한 코드 테이블들은 표 1 내지 11에 한정되어 해석되서는 아니되며, 동일한 심볼 패턴과 심볼코드가 다른 형태로 매핑되는 코드 테이블들도 가능함은 당업자에게 쉽게 이해될 수 있을 것이다.
- [282] 도 13은 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [283] 단계 131에서, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 입력 비디오의 픽처가 부호화된다. 단계 132에서는, 단계 131에서 부호화된 픽처에 대한 심볼이 계층적

구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된다.

- [284] 단계 133에서는, 단계 132에서 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의 특성에 기초하여 심볼의 부호화 방식이 결정된다.
- [285] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화하는 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 부호화하는 말단 레벨 부호화 모드 중에서 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보 및 컬러 성분 중 적어도 하나를 포함하는 부호화 특성에 기초하여, 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식이 결정될 수 있다.
- [286] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로, 동종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 동종심볼 그룹 부호화 모드 및, 동종심볼들을 개별적으로 부호화하는 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따라, 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화 심도 및 변환 심도 중 적어도 하나를 포함하는 부호화 특성에 기초하여, 동종심볼 그룹 부호화 모드 및 상기 독립적 부호화 모드 중에서 하나의 심볼 부호화 방식이 결정될 수 있다.
- [287] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 이종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 이종심볼 그룹 부호화 모드 및, 이종심볼들을 개별적으로 부호화하는 이종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 이종심볼들이 나타내는 기능들의 상관도, 의존적 부호화 여부, 연속적 부호화 여부 중 적어도 하나에 의해 이종심볼 그룹 부호화가 결정될 수 있다.
- [288] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화하는 심볼 반전 부호화 모드 및, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 부호화하는 비반전 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화 심도 및 변환 심도 중 적어도 하나를 포함하는 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 심볼 반전 부호화 모드가 선택적으로 결정될 수 있다.
- [289] 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 부호화 방식이 결정될 수 있으며, 하나의 데이터 구간마다 심볼의 부호화 방식을 나타내는 심볼 부호화 방식 정보가 부호화될 수 있다.
- [290] 단계 134에서, 단계 133에서 결정된 부호화 방식에 따라 심볼이 부호화되어 출력된다.

- [291] 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드에 따라서, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들이 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화되어 출력될 수 있다. 일 실시예에 따른 말단 레벨 부호화 모드에 따라서, 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만 부호화되어 출력될 수 있다.
- [292] 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 동종심볼들의 심볼값들의 패턴들의 빈도에 기초하여 심볼코드 테이블이 결정되고, 심볼코드 테이블에 기초하여 데이터 단위들에 대한 동종심볼들의 패턴들에 대응하는 심볼코드들이 출력될 수 있다.
- [293] 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 이종심볼들이 공유하는 컨텍스트가 결정되고, 공유 컨텍스트에 기초하여 데이터 단위들에 대한 이종심볼들이 각각 부호화되어 출력될 수 있다. 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 상호 의존적으로 결정되거나, 연속적으로 결정되는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대하여 할당된 심볼코드들에 기초하여, 데이터 단위들에 대한 이종심볼들에 대한 심볼코드들이 출력될 수 있다.
- [294] 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따라서, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값들이 반전되고, 이에 따라 심볼들이 부호화되어 출력될 수 있다.
- [295] 도 14는 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [296] 단계 141에서, 비디오의 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림이 수신된다. 단계 142에서는, 비트스트림을 파싱하여 비트스트림으로부터, 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼과 부호화된 픽처가 추출된다.
- [297] 단계 143에서는, 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 심볼의 복호화 방식이 결정되고 복호화 방식에 따라 심볼이 복호화되어, 심볼들을 이용한 부호화된 픽처의 복호화가 수행된다.
- [298] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 복호화하는 심볼 계층적 복호화 모드 및, 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 복호화하는 말단 레벨 복호화 모드 중에서 하나의 심볼 복호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.
- [299] 일 실시예에 따른 심볼 계층적 복호화 모드에 따라서, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들이 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 판독되어 복호화될 수 있다.
- [300] 일 실시예에 따른 말단 레벨 복호화 모드에 따라서, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만이 판독되고, 판독된 말단 레벨이 데이터 단위에 대한 심볼들에 기초하여, 나머지 데이터 단위들에 대한 심볼들이 판독될 수 있다.
- [301] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로 동종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 동종심볼 그룹 복호화 모드 및, 동종심볼들을 개별적으로 복호화하는 동종심볼 개별 복호화 모드

중에서, 하나의 심볼 복호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 동종심볼 그룹 복호화 모드에 따라서, 동종심볼들의 심볼값들이 패턴들의 빈도에 기초하는 심볼코드 테이블에 기초하여, 데이터 단위들에 대한 동종심볼들의 심볼코드들로부터 동종심볼의 심볼값들의 패턴 및 동종심볼들이 판독될 수 있다.

[302] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 이종심볼들의 상관도를 기초로, 이종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 이종심볼 그룹 복호화 모드 및, 이종심볼들을 개별적으로 복호화하는 이종심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.

[303] 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라서, 이종심볼들이 공유하도록 결정된 콘텍스트에 기초하여, 데이터 단위들에 대한 이종심볼들이 각각 판독될 수 있다. 일 실시예에 따른 이종심볼 그룹 복호화 모드에 따라서, 상호 의존적으로 결정되는 이종심볼들 간에 발생하는 이종심볼들의 심볼값들의 조합들에 대해 할당된 심볼코드들에 기초하여, 비트스트림으로부터 추출된 심볼코드들로부터, 이종심볼들의 심볼값들의 조합이 판독되고 각각의 이종심볼이 판독될 수 있다.

[304] 일 실시예에 따른 계층적 구조의 심볼값들 중에서 말단 레벨의 데이터 단위들에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 복호화하는 심볼 반전 복호화 모드 및, 데이터 단위들에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 복호화하는 비반전 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 심볼 반전 복호화 모드에 따라서, 추출된 심볼값들 중에서 말단 레벨의 데이터 단위들에 대한 심볼들의 심볼값이 반전되고, 반전된 심볼값에 기초하여 상위 레벨의 데이터 단위들에 대한 심볼들이 복호화될 수 있다.

[305] 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 복호화 방식을 나타내는 심볼 복호화 방식 정보가 추출되고, 심볼 복호화 방식 정보에 기초하여 데이터 구간마다 이용하는 심볼의 복호화 방식이 결정될 수도 있다.

[306] 일 실시예에 따른 심볼 부호화 및 심볼 복호화에 따라서, 계층적 구조에 따른 데이터 단위들에 따른 부호화 과정에서 결정되는 계층적 구조의 부호화 심볼의 심볼 특성에 따라, 최적 심볼 부호화 방식이 결정되므로, 심볼들이 효율적으로 부호화된다. 또한, 계층적 구조에 따른 데이터 단위들에 따른 부호화 과정에서 결정되는 계층 구조의 부호화 심볼들 중에서 일부 심볼들만이 수신되었더라도, 심볼 복호화 방식에 따라 나머지 심볼들을 모두 복원할 수 있으므로, 심볼들이 효율적으로 복호화될 수 있다.

[307] 따라서 비디오 부호화 과정에서는, 픽처를 계층적 구조에 따른 데이터 단위들에 기초하여 비디오가 부호화되므로, 비디오의 정확한 비디오 복호화를 위해서 부호화 방식, 부호화 모드 등에 대한 부호화 정보가 부호화될 수 있다. 계층적 구조의 부호화 정보는 심볼로서 부호화되어 심볼코드의 형태로 출력될 수 있다.

비디오 복호화 과정에서는, 복원된 심볼들로부터 계층적 구조에 따른 데이터 단위에 기초하여 부호화된 픽처에 대한 부호화 정보가 판독되므로, 부호화 정보를 이용하여 픽처, 픽처 시퀀스가 복원됨으로써 비디오가 복원될 수 있다.

[308] <트리 구조에 따른 부호화 단위, 변환 단위에 따른 심볼 부호화/복호화>

[309] 이하도 15 내지 도 27을 참조하여 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치 및 상기 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 장치, 그리고 그에 상응하는 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법의 실시예가 상술된다.

[310] 본 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초하여 비디오를 부호화할 수 있다.

[311] 비디오의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처가 구획될 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. 본 실시예에 따른 픽처 계층적 부호화부(120)는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 픽처 데이터를 부호화할 수 있다.

[312] 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.

[313] 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.

[314] 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.

[315] 본 실시예에 따른 픽처 계층적 부호화부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 픽처 계층적 부호화부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다.

- [316] 픽처 계층적 부호화부(120)는, 최대 부호화 단위별로 결정된 부호화 심도의 부호화 단위에서 부호화된 영상 데이터를 출력할 수 있다. 또한 픽처 계층적 부호화부(120)는, 결정된 부호화 심도에 대한 정보를 계층적 심볼 부호화부(130)로 전달하여, 부호화 심도에 대한 정보가 부호화 정보로서 부호화될 수 있도록 할 수 있다.
- [317] 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.
- [318] 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.
- [319] 따라서, 일 실시예에 따른 픽처 계층적 부호화부(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.
- [320] 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.
- [321] 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.

- [322] 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.
- [323] 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.
- [324] 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.
- [325] 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.
- [326] 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.
- [327] 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.
- [328] 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.
- [329] 전술한 바와 같이 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.

- [330] 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.
- [331] 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.
- [332] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 픽처 계층적 부호화부(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.
- [333] 또한 픽처 계층적 부호화부(120)는, 최대 부호화 단위 또는 현재 부호화 단위마다 미리 한정적으로 설정된 변환 단위의 최다 분할 레벨에 기초하여, 부호화 단위에 대한 부호화 과정에서 트리 구조의 변환 단위들을 이용하여 변환을 수행할 수 있다.
- [334] 심도별 부호화 단위마다, 부호화 단위와 같거나 작은 크기의 기초 변환 단위는, 단계적으로 하위 변환심도의 변환 단위들로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 트리 구조의 변환 단위는, 현재 허용되는 최대 크기의 변환 단위인 기초 변환 단위로부터, 부호화 단위에 허용되는 최다 분할 레벨까지의 하위 레벨들의 변환 단위들을 포함할 수 있다.
- [335] 픽처 계층적 부호화부(120)는, 현재 부호화 단위 내에서 변환 심도에 따른 레벨별로 변환을 수행한 결과 주변 영역의 변환 단위와는 독립적이고 동일 영역의 변환 심도별 변환 단위들 간에는 계층적인 구조를 형성하는 트리 구조에 따른 변환 단위를 결정할 수 있다.
- [336] 즉, 부호화 단위마다 다양한 크기의 변환 단위들을 이용하여 변환을 수행하여 변환 결과를 비교함으로써, 트리 구조에 따른 변환 단위들이 결정될 수 있다. 부호화 단위의 결정 과정에 있어서, 부호화 단위의 변환을 위한 변환 단위가 결정될 수 있다. 하나 이상의 심도의 심도별 부호화 단위들과 각각의 심도별 부호화마다, 내부에 포함되는 하나 이상의 변환심도의 변환심도별 변환 단위들이 변환에 이용될 수 있다.
- [337] 부호화 단위마다, 부호화 오차가 가장 작은 변환 단위가 결정되어야 한다. 변환 단위의 최소 부호화 오차를 발생시키는 변환 심도가 결정되기 위해서, 모든 변환

심도별 변환 단위마다 부호화 오차가 측정되어 비교될 수 있다. 일 실시예에 따른 변환 단위는 부호화 단위의 변환에 따른 오차를 최소화하는 데이터 단위로 결정될 수도 있다.

- [338] 따라서, 심도별 부호화 단위와 변환 단위의 조합들 중에서 가장 부호화 오차가 작은 조합이 결정되고, 최대 부호화 단위 내의 영역마다 개별적으로 조합이 결정되므로, 트리 구조의 부호화 단위와 트리 구조의 변환 단위가 결정될 수 있다.
- [339] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션, 트리 구조에 따른 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 15 내지 25을 참조하여 상세히 후술한다.
- [340] 픽처 계층적 부호화부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [341] 비디오 부호화 장치(100)는, 픽처 계층적 부호화부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터와, 계층적 심볼 부호화부(130)에 의해 부호화된, 심도별 부호화 모드에 관한 정보를, 함께 포함한 비트스트림 형태로 출력할 수 있다.
- [342] 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등에 기초하여 픽처가 부호화됨에 따라 결정된, 부호화 심도의 부호화 단위의 부호화 모드에 관한 정보는, 비트스트림의 헤더, SPS, PPS 등에 포함될 수 있다.
- [343] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [344] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [345] 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.
- [346] 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.
- [347] 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.

[348] 따라서, 일 실시예에 따른 계층적 심볼 부호화부(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.

[349] 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.

[350] 예를 들어 계층적 심볼 부호화부(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.

[351] 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.

[352] 또한 현재 비디오를 부호화하기 위해 이용된 심볼 부호화 방식 또는 복호화하기 위해 필요한 심볼 복호화 방식에 대한 정보가, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다.

[353] 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.

[354] 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.

[355] 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.

- [356] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 트리 구조의 부호화 단위, 트리 구조의 변환 단위에 기초하여 비디오가 부호화하는데 사용된 부호화 방식에 관한 정보를 나타내는 부호화 정보를 부호화하여 출력할 수 있다. 일 실시예에 따른 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위에 대한 각종 부호화 모드에 대한 정보 및 부호화 심도에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [357] 또한, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위, 트리 구조의 변환 단위에 기초하여 비디오가 부호화됨에 따라, 일 실시예에 따른 부호화 정보도 트리 구조의 부호화 단위, 트리 구조의 변환 단위에 따라 트리 구조로 결정될 수 있다.
- [358] 계층적 심볼 부호화부(130)는, 트리 구조의 부호화 정보를 심볼로서 부호화할 수 있다. 도 1 내지 14를 참조하여 전술한 바에 따라, 계층적 심볼 부호화부(130)는, 트리 구조의 부호화 모드에 대한 정보의 심볼 특성에 기초하여, 선택적으로 심볼 부호화 방식을 결정할 수 있다. 결정된 심볼 부호화 방식에 기초하여, 트리 구조의 부호화 모드에 대한 정보가 부호화될 수 있다. 또한, 심볼 부호화 방식에 대한 정보도 부호화되어, 부호화 정보와 함께 출력될 수 있다.
- [359] 이에 따라 비디오 부호화 장치(100)의 계층적 심볼 부호화부(130)는, 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보 및 심볼 부호화 방식 정보를 출력할 수 있다. 이에 따라 비디오 부호화 장치(100)가 부호화하여 출력하는 비트스트림은, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로 부호화된 픽처의 부호화 데이터와 부호화 정보, 심볼 부호화 방식 정보가 포함될 수 있다.
- [360] 본 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 각종 프로세싱을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 전술한 바와 동일하다.
- [361] 비디오 복호화 장치(200)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신한다. 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 수신된 비트스트림을 파싱한다. 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 픽처 데이터를 추출하여 계층적 픽처 복호화부(230)로 출력한다. 계층적 심볼/데이터 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.
- [362] 또한, 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다. 부호화 정보로부터, 부호화 심도에 대한 정보 및 부호화 모드에 관한

정보가 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 계층적 픽처 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 계층적 픽처 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.

[363] 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.

[364] 계층적 심볼/데이터 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.

[365] 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 비트스트림으로부터 도 1 내지 14을 참조하여 전술한 트리 구조의 심볼을 복호화하기 위해 필요한 심볼 복호화 방식 정보도 추출할 수 있다. 추출된 심볼 복호화 방식 정보는, 비디오 부호화 장치(100)에 의해 전송된 심볼 부호화 방법 정보와 상응할 수 있다.

[366] 또한 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 현재 수신한 비디오스트림을 복호화하기 위해 필요한 부호화 정보를, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 추출할 수 있다. 추출된 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는, 심볼 복호화 방식 정보를, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 추출할 수도 있다. 부호화 정보와 심볼 복호화 방식 정보가, 픽처, 슬라이스 뿐만 아니라, 최대 부호화 단위 또는 부호화 단위마다 추출할 수도 있다.

[367] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 심볼 복호화 방식 정보에 따라 결정된 심볼 복호화 방식에 기초하여, 추출된 부호화 정보로부터 트리 구조의 부호화 정보를 복호화하여 판독할 수 있다. 트리 구조의 부호화 정보 중 일부만이 수신되었더라도, 심볼 복호화 방식에 따른 심볼 복호화를 통해, 트리 구조의 부호화 단위에 대한 트리 구조의 부호화 정보를 모두 복원하여 판독할 수 있다. 이에 따라, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초하여 부호화된 픽처 데이터를, 복호화하는데 필요한 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 정보가 판독될 수 있다.

[368] 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, 계층적 심볼/데이터 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.

- [369] 계층적 픽처 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, 계층적 픽처 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 부호화된 픽처 데이터에 대해서도, 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [370] 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, 계층적 픽처 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다.
- [371] 계층적 픽처 복호화부(230)는 최대 부호화 단위마다, 상기 판독된 부호화 심도 및 부호화 모드에 기초하여, 각각의 최대 부호화 단위의 부호화된 픽처 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원할 수 있다. 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 부호화 모드로서 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위 구조 등이 판독될 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [372] 계층적 픽처 복호화부(230)는, 트리 구조의 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [373] 또한, 계층적 픽처 복호화부(230)는, 트리 구조의 변환 단위 구조를 판독하고, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다.
- [374] 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.
- [375] 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.
- [376] 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [377] 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.

- [378] 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 15에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [379] 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.
- [380] 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.
- [381] 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.
- [382] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [383] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 픽처 계층적 부호화부(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.
- [384] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 주파수 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 주파수 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.

- [385] 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), 주파수 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 주파수 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.
- [386] 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, 주파수 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [387] 도 17 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [388] 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, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [389] 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.
- [390] 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.
- [391] 비디오 복호화 장치(200)의 계층적 심볼 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [392] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 주파수 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.
- [393] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화

단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.

- [394] 도 18 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [395] 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.
- [396] 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.
- [397] 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.
- [398] 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.
- [399] 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.
- [400] 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.
- [401] 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.

- [402] 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.
- [403] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 픽처 계층적 부호화부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [404] 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.
- [405] 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.
- [406] 도 19 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [407] 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.
- [408] 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.
- [409] 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.
- [410] 도 20 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [411] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 계층적 심볼 부호화부(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.

[412] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로써, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위 CU_0 는, 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.

[413] 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.

[414] 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.

[415] 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.

[416] 도 21 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

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

[418] 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.

[419] 파티션 타입마다, 한 개의 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 네 개의 $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_0 \times 2N_0$, 크기 $N_0 \times 2N_0$ 및 크기 $2N_0 \times N_0$ 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 $2N_0 \times 2N_0$ 의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.

[420] 크기 $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ 및 $N_0 \times 2N_0$ 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중

하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.

- [421] 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [422] 심도 1 및 크기 $2N_1 \times 2N_1 (=N_0 \times N_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 $2N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기 $2N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(944), 크기 $N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(946), 크기 $N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [423] 또한, 크기 $N_1 \times N_1$ 크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기 $N_2 \times N_2$ 의 부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [424] 최대 심도가 d 인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 $d-1$ 일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 $d-2$ 까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 $d-2$ 로부터 분할(970)되어 심도 $d-1$ 까지 부호화가 수행될 경우, 심도 $d-1$ 및 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 부호화 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.
- [425] 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 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 네 개의 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [426] 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.
- [427] 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.
- [428] 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.

- [429] 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.
- [430] 도 22, 23 및 24는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [431] 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.
- [432] 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.
- [433] 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.
- [434] 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 다른 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.
- [435] 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 0은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

[436] 표 0

[Table 0]

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 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
인트라 인터스킵 ($2N \times 2N$ 만)	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	
	$2N \times 2N$ $N \times N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$ N	$2N \times 2N$	$N \times N$ (대칭형 파티션 타입) $N/2 \times N/2$ (비대칭형 파티션 타입)	

[437] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 계층적 심볼 부호화부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 계층적 심볼/데이터 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.

[438] 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.

[439] 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.

[440] 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 $nLx2N$ 및 $nRx2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

- [441] 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 $2Nx2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2Nx2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN , 비대칭형 파티션 타입이라면 $N/2xN/2$ 로 설정될 수 있다.
- [442] 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.
- [443] 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.
- [444] 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.
- [445] 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.
- [446] 도 25 은 표 0의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [447] 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 $2Nx2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 $2Nx2N$ (1322), $2NxN$ (1324), $Nx2N$ (1326), NxN (1328), $2NxN$ U(1332), $2NxN$ D(1334), $nLx2N$ (1336) 및 $nRx2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [448] 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.
- [449] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2Nx2N$ (1322), $2NxN$ (1324), $Nx2N$ (1326) 및 NxN (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.

- [450] 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.
- [451] 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.
- [452] 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.
- [453] 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.
- [454] 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.
- [455] 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.
- [456] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위, 즉 기초 변환 단위 RootTu의 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.
- [457] CurrMinTuSize
- [458] $= \max (\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$
- [459] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여,

기초 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면,

'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})'는, 기초 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.

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

[461] 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.

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

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

[464] 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.

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

[466] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 기초 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

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

[468] 도 26 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[469] 단계 2610에서, 현재 픽처는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할된다. 또한, 가능한 총 분할 횟수를 나타내는 최대 심도가 미리 설정될 수도 있다.

[470] 최대 부호화 단위의 영역이 하나의 이상이 심도들에 따라 분할된 적어도 하나의 분할 영역이 각각 부호화될 수 있다. 여기서 심도별로 분할 영역들의 부호화 결과를 비교하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 분할 심도가 결정되고, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 트리 구조의 부호화 단위와 마찬가지로, 트리 구조에 따른 변환 단위들이 결정될 수 있다. 즉, 픽처의 부호화 결과로서, 결정된 트리 구조의 부호화 단위와 마찬가지로, 트리 구조에 따른 변환 단위들의 부호화 결과가 픽처의 부호화된 데이터로서 출력될 수 있다.

[471] 단계 2620에서, 단계 2610에서 부호화된 픽처에 대한 심볼이 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된다. 최대 부호화 단위마다 적어도 하나의 분할 영역 별 최종 부호화 결과인 영상 데이터와, 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 결정된다. 부호화 모드에 관한 정보는 부호화 심도에 관한 정보 또는 분할 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 계층 구조 정보 등을 포함할 수 있다. 부호화된 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화된 영상 데이터와 함께 복호화단으로 전송될 수 있다.

[472] 단계 2630에서, 트리 구조의 데이터 단위들의 심볼 특성을 고려하여 심볼 부호화 방법을 선택적으로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화하는 심볼 계층적 부호화 모드 및 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 부호화하는 말단 레벨 부호화 모드 중에서 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.

[473] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로, 동종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 동종심볼 그룹 부호화 모드 및, 동종심볼들을 개별적으로 부호화하는 동종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.

[474] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 이종심볼들을 그룹화하여 부호화하는 이종심볼 그룹 부호화 모드 및, 이종심볼들을 개별적으로 부호화하는 이종심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 이종심볼들이 나타내는 기능들의 상관도, 의존적 부호화 여부, 연속적 부호화 여부 중 적어도 하나에 의해 이종심볼 그룹 부호화가 결정될 수 있다.

[475] 일 실시예에 따라, 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화하는 심볼 반전 부호화 모드 및, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 부호화하는 비반전 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다.

[476] 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 부호화 방식이 결정될 수 있으며, 하나의 데이터 구간마다 심볼의 부호화 방식을 나타내는 심볼 부호화 방식 정보가 부호화될 수 있다.

[477] 단계 2640에서, 단계 2630에서 결정된 부호화 방식에 따라 심볼이 부호화되어 출력된다.

[478] 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드에 따라서, 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들이 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화되어 출력될 수 있다. 일 실시예에 따른 말단 레벨 부호화 모드에 따라서, 계층적

구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들만 부호화되어 출력될 수 있다.

[479] 일 실시예에 따른 동중심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 동중심볼들의 심볼값들의 패턴들의 빈도에 기초하여 심볼코드 테이블이 결정되고, 심볼코드 테이블과 데이터 단위들에 대한 동중심볼들의 패턴들에 기초하여, 동중심볼들에 대한 심볼코드들이 출력될 수 있다.

[480] 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 이중심볼들이 공유하는 콘텍스트가 결정되고, 공유 콘텍스트에 기초하여 데이터 단위들에 대한 이중심볼들이 각각 부호화되어 출력될 수 있다.

[481] 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따라서, 상호 의존적으로 결정되거나, 연속적으로 결정되는 이중심볼들의 심볼값들의 조합들에 대하여 할당된 심볼코드들에 기초하여, 데이터 단위들에 대한 이중심볼들에 대한 심볼코드들이 출력될 수 있다.

[482] 일 실시예에 따른 심볼 반전 부호화 모드에 따라서, 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼값들이 반전되고, 이에 따라 심볼들이 부호화되어 출력될 수 있다.

[483] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 트리 구조의 변환 단위에 기초한 트리 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

[484] 단계 2710에서, 부호화된 비디오에 대한 비트스트림이 수신되어 파싱된다.

[485] 단계 2720에서, 파싱된 비트스트림으로부터 최대 크기의 최대 부호화 단위에 할당되는 현재 픽처의 영상 데이터 및 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 추출된다. 트리 구조의 심볼들에 대한 심볼 부호화 방식 정보가 추출될 수도 있다.

[486] 단계 2730에서, 추출된, 트리 구조의 심볼들은 심볼 특징에 기초하여 심볼 부호화 방식이 선택적으로 결정될 수 있다. 트리 구조에 따라 모든 레벨의 심볼들이 부호화되거나, 특정 위치의 심볼들만이 부호화되거나, 심볼들의 조합이 부호화될 수 있다.

[487] 일 실시예에 따른 심볼 계층적 부호화 모드 또는 말단 레벨 부호화 모드의 심볼 부호화 방식에 따라 계층적 구조의 심볼들이 부호화될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 동중심볼 그룹 부호화 모드의 심볼 부호화 방식에 따라 계층적 구조의 심볼들이 부호화될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 이중심볼 그룹 부호화 모드의 심볼 부호화 방식에 따라 계층적 구조의 심볼들이 부호화될 수 있다.

[488] 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 심볼의 부호화 방식을 나타내는 심볼 부호화 방식 정보가 추출되고, 심볼 부호화 방식 정보에 기초하여 데이터 구간마다 이용하는 심볼의 부호화 방식이 결정될 수도 있다.

- [489] 일 실시예에 따라 심볼들이 복호화됨에 따라, 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 판독될 수 있다. 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 다르면, 최대 부호화 단위가 트리 구조에 따른 부호화 단위들로 분할될 수 있다. 또한 추출된 정보 중 변환 단위 계층 구조 정보에 따르면, 부호화 단위 내의 트리 구조에 따른 변환 심도의 변환 단위가 결정될 수 있다.
- [490] 단계 2740에서, 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 트리 구조의 부호화 단위, 이에 대한 예측 단위, 이에 대한 트리 구조의 변환 단위에 기초하여, 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터가 복호화될 수 있다. 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 현재 부호화 단위에 대해 복호화가 수행되면서, 트리 구조의 변환 단위들 중에서 결정된 변환 단위를 이용하여, 현재 부호화 단위에 대해 역변환이 수행될 수 있다.
- [491] 부호화 단위마다, 최대 부호화 단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되고, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [492] 일 실시예에 따른 심볼 부호화 및 심볼 복호화에 따라서, 트리 구조에 따른 부호화 단위와 트리 구조에 따른 변환 단위에 따른 부호화 과정에서 결정되는 트리 구조의 부호화 심볼의 심볼 특성에 따라, 적합한 심볼 부호화 방식이 결정되므로 심볼들이 효율적으로 부호화된다. 또한, 트리 구조에 따른 부호화 단위와 트리 구조에 따른 변환 단위에 따른 부호화 과정에서 결정되는 트리 구조의 부호화 심볼들 중에서 일부 심볼들만이 수신되었다라도, 심볼 복호화 방식에 따라 나머지 심볼들을 모두 복원할 수 있으므로, 심볼들이 효율적으로 복호화될 수 있다.
- [493] 따라서 비디오 부호화 과정에서는, 픽처를 트리 구조의 부호화 단위 및 트리 구조의 변환 단위, 예측 단위에 기초하여 비디오가 부호화되므로, 비디오의 정확한 비디오 복호화를 위해서 부호화 방식, 부호화 모드 등에 대한 부호화 정보가 부호화될 수 있다. 부호화 정보는 심볼로서 부호화되어 심볼코드의 형태로 출력될 수 있다. 비디오 복호화 과정에서는, 복원된 심볼들로부터 트리 구조의 부호화 단위 및 트리 구조의 변환 단위, 예측 단위에 기초하여 부호화된 픽처에 대한 부호화 정보가 판독되므로, 부호화 정보를 이용하여 픽처, 픽처 시퀀스가 복원됨으로써 비디오가 복원될 수 있다.
- [494] 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.

- [495] 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]

비디오를 부호화하는 방법에 있어서,
계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 상기 비디오의 픽처를
부호화하는 단계;

상기 부호화된 픽처에 대한 심볼을 상기 계층적 구조의 데이터
단위들을 기초로 결정하는 단계; 및

상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의
특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하여
출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의
심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서, 상기 심볼의 부호화 방식 결정 단계는,
상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 상기
계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 부호화하는 심볼 계층적
부호화 모드 및, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의
데이터 단위에 대한 심볼들을 부호화하는 말단 레벨 부호화 모드
중에서 하나의 심볼 부호화 방식을, 상기 심볼의 데이터 단위에
대한 부호화를 위해 이용되는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에
기초하여 선택적으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로
하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서, 상기 심볼의 부호화 방식을 선택적으로
결정하는 단계는,

상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의
심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로, 상기 동종심볼들을
그룹화하여 부호화하는 동종심볼 그룹 부호화 모드 및, 상기
동종심볼들을 개별적으로 부호화하는 동종심볼 개별 부호화 모드
중에서 하나의 심볼 부호화 방식을, 상기 심볼의 데이터 단위에
대한 부호화를 위해 이용되는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에
기초하여, 선택적으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 동종심볼의 심볼값들 간의 상관도에 기초하여 그룹 부호화
여부가 결정되는 심볼의 종류는, 스킵 모드 정보, 부호화 단위의
분할 정보, 변환 단위의 분할 정보 및 부호화 패턴 정보 중 적어도
하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을
부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서, 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계는,
상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의
상관도를 기초로, 상기 이종심볼들을 그룹화하여 부호화하는

이중심볼 그룹 부호화 모드 및, 상기 이중심볼들을 개별적으로 부호화하는 이중심볼 개별 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함하고, 상기 이중심볼들 간의 상관도에 기초하여 그룹 부호화 여부가 결정되는 이중심볼들의 조합은, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보의 조합, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보의 조합, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 컬러 성분별 부호화 패턴 정보는, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서, 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 부호화하는 심볼 반전 부호화 모드 및, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 부호화하는 비반전 부호화 모드 중에서, 하나의 심볼 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 6]

제 1 항에 있어서, 상기 심볼의 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계는, 상기 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화 단위의 분할 레벨 및 변환 단위의 분할 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 상기 심볼의 부호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계; 및 상기 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 비디오 부호화 방법은, 상기 하나의 데이터 구간마다, 상기 심볼의 부호화 방식을 나타내는 심볼 부호화 방식 정보를 부호화하여 출력하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 7]

비디오를 복호화하는 방법에 있어서,
상기 비디오의 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계;

상기 비트스트림을 파싱하여, 상기 비트스트림으로부터, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼과 상기 부호화된 픽처를 추출하는 단계; 및
상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 복호화 방식을 결정하고, 상기 복호화 방식에 따라 상기 심볼을 복호화하고, 상기 심볼들을 이용하여 상기 부호화된 픽처를 복호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서, 상기 복호화 단계는,
상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 심볼들을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 따라 복호화하는 심볼 계층적 복호화 모드 및, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들 중 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들을 복호화하는 말단 레벨 복호화 모드 중에서 하나의 심볼 복호화 방식을, 상기 심볼의 데이터 단위에 대한 복호화를 위해 이용되는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여 선택적으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 9]

제 7 항에 있어서, 상기 복호화 단계는,
상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 동종심볼들의 심볼값들 간에 발생하는 상관도를 기초로 상기 동종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 동종심볼 그룹 복호화 모드 및, 상기 동종심볼들을 개별적으로 복호화하는 동종심볼 개별 복호화 모드 중에서 하나의 심볼 복호화 방식을, 상기 심볼의 데이터 단위에 대한 복호화를 위해 이용되는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여 선택적으로 결정하는 단계를 포함하고,
상기 동종심볼 그룹 복호화 모드에 의해 복호화되는 심볼의 종류는, 스캔 모드 정보, 부호화 단위의 분할 정보, 변환 단위의 분할 정보 및 부호화 패턴 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 10]

제 7 항에 있어서, 상기 복호화 단계는,
상기 계층적 구조의 데이터 단위별로 결정된 이종심볼들의 상관도를 기초로, 상기 이종심볼들을 그룹화하여 복호화하는 이종심볼 그룹 복호화 모드 및, 상기 이종심볼들을 개별적으로

복호화하는 이중심볼 개별 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함하고, 상기 이중심볼 그룹 부호화 모드에 따라 복호화되는 이중심볼들의 조합은, 부호화 단위 분할 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합, 변환 단위 분할 정보 및 부호화 패턴 정보의 조합, 부호화 단위의 예측 모드 및 예측 방식 정보의 조합, 부호화 단위의 분할 정보 및 스킵 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보의 조합, 둘 이상의 컬러 성분별 부호화 패턴 정보 및 변환 단위 분할 정보의 조합 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 컬러 성분별 부호화 패턴 정보는, 루마 성분의 부호화 패턴 정보, 크로마 성분의 부호화 패턴 정보, 제 1 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 및 제 2 크로마 성분의 부호화 패턴 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 11]

제 7 항에 있어서, 상기 복호화 단계는, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 대한 심볼값들 중에서 0인 심볼값의 비율을 기초로, 상기 말단 레벨의 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전하여 복호화하는 심볼 반전 복호화 모드 및, 상기 데이터 단위에 대한 심볼들의 심볼값을 반전없이 복호화하는 비반전 복호화 모드 중에서, 하나의 심볼 복호화 방식을 선택적으로 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 12]

제 1 항에 있어서, 상기 추출 단계는, 상기 비디오의 슬라이스, 픽처, 시퀀스 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 구간마다, 상기 심볼의 복호화 방식을 나타내는 심볼 복호화 방식 정보를 추출하는 단계를 포함하고, 상기 복호화 단계는, 상기 추출된 심볼 복호화 방식 정보에 기초하여 상기 데이터 구간마다 이용하는 상기 심볼의 복호화 방식을 결정하는 단계; 및 상기 심볼의 데이터 단위의 예측 모드 정보, 슬라이스 타입, 컬러 성분, 부호화 단위의 분할 레벨 및 변환 단위의 분할 레벨 중 적어도 하나를 포함하는 상기 데이터 단위의 부호화 특성에 기초하여, 상기 심볼의 복호화 방식을 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 복호화하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 13]

비디오 부호화 장치에 있어서, 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 상기 비디오의 픽처를 부호화하는 픽처 계층적 부호화부; 및

상기 부호화된 픽처에 대한 심볼을 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정하고, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들을 기초로 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하고, 상기 결정된 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하여 출력하는 계층적 심볼 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치.

[청구항 14]

비디오 부호화 장치에 있어서,
상기 비디오의 부호화된 픽처를 포함하는 비트스트림을 수신하고, 상기 비트스트림을 파싱하여, 상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼과 상기 부호화된 픽처를 추출하는 계층적 심볼/데이터 추출부; 및
상기 계층적 구조의 데이터 단위들에 기초하여 결정된 심볼의 특성에 기초하여 상기 심볼의 부호화 방식을 결정하고, 상기 부호화 방식에 따라 상기 심볼을 부호화하고, 상기 심볼들을 이용하여 상기 부호화된 픽처를 부호화하는 계층적 픽처 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 계층적 구조의 심볼을 부호화하는 비디오 부호화 장치.

[청구항 15]

제 1 항 또는 제 7 항의 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.