

명세서

발명의 명칭: 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 부호화 방법 및 장치, 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오의 부호화 및 복호화 방식에 관한 것으로, 구체적으로는 시간적 스케일러빌리티를 갖도록 비디오를 부호화하는 방법 및 장치와 그 복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262(ISO/IEC MPEG-2 Visual), ITU-T H.264, ISO/IEC MPEG-4 Visual 및 ITU-T H.264(ISO/IEC MPEG-4 AVC)와 같은 비디오 코덱에서는 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 매크로블록을 예측 부호화하고 부호화된 영상 데이터를 각 비디오 코덱에서 규정된 소정 포맷에 따라 비트스트림을 생성하여 출력한다.
- [3] 종래 기술에 따르면, 계층적 B 픽처(Hierarchical B-picture) 또는 MCTF(Motion Compensated Temporal Filtering) 등을 적용하여 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오를 제공한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 시간적 계층 스위칭 시에 액세스되는 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되는 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조 픽처로 이용가능하게 함으로써 비디오의 압축 효율을 향상시키는 것이다.
- [5] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 시간적 계층 액세스 픽처에 대한 전송 단위 데이터 및 시간적 계층 스위칭 시에 복호화될 수 없는 픽처에 대한 전송 단위 데이터를 NAL(Network Adaptive Layer) 단계에서 식별하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 일 실시예에 따르면, 시간적 계층 액세스 픽처 이후에 복호화되는 픽처들이 참조할 수 있는 픽처를 제한하는 경우와 제한하지 않는 경우를 구별함으로써 시간적 계층 액세스 픽처를 분류하고, 분류된 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 정보를 전송 데이터 단위에 부가한다.

발명의 효과

- [7] 본 발명의 실시예들에 따르면, 시간적 계층 액세스 픽처 이후에 복호화될 수 없는 픽처에 대한 NAL 단위를 식별하고 폐기함으로써 불필요한 픽처의 복호화

과정을 스킵하고 하드웨어 자원을 절약할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되는 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조 픽처로 이용가능하게 함으로써 비디오의 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [9] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [10] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [11] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [12] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [13] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [14] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [15] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [16] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [17] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [18] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [19] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 부호화 장치의 구성을 나타낸다.
- [20] 도 15는 일 실시예에 따라서, 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할한 일 예이다.
- [21] 도 16은 일 실시예에 따라서, 프레임 레이트에 따라서 디스플레이되는 픽처들의 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 17은 일 실시예에 따른 리딩(leading) 픽처 및 제 1 시간적 계층 액세스 픽처를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 18은 일 실시예에 따라서 시간적 계층 업스위칭시에 복호화될 수 없는 리딩 픽처를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위의 구성을 나타낸 도면이다.
- [25] 도 20은 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [26] 도 21는 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 위한 비디오복호화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [27] 도 22는 일 실시예에 따른 스케일러빌리티를 갖는 비디오 복호화 방법을

나타낸 플로우 차트이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 부호화 방법은 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하는 단계; 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 상기 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하는 단계; 및 상기 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 전송 단위 데이터에 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 및 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형 선택스 정보를 부가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 부호화 장치는 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 부호화하는 비디오 부호화부; 및 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 상기 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하고, 상기 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 전송 단위 데이터에 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 또는 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형 선택스 정보를 부가하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [30] 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 복호화 방법은 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 부호화한 전송 단위 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 전송 단위 데이터에 포함된 유형 선택스 정보를 이용하여, 하위 시간적 서브 계층으로부터 상위 시간적 서브 계층으로의 시간적 계층 업스위칭을 위하여 액세스되는 시간적 계층 액세스 픽처를 포함하는 전송 단위 데이터를 식별하는 단계를 포함하며, 상기 시간적 계층 액세스 픽처는, 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되는 것을 특징으로 한다.
- [31] 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 복호화 장치는 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 부호화한 전송 단위 데이터를 수신하는 수신부; 및 상기 전송 단위 데이터에 포함된 유형 선택스 정보를 이용하여, 하위 시간적 서브 계층으로부터 상위

시간적 서브 계층으로의 시간적 계층 업스워칭을 위하여 액세스되는 시간적 계층 액세스 픽처를 포함하는 전송 단위 데이터를 식별하는 역다중화부를 포함하며, 상기 시간적 계층 액세스 픽처는, 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되는 것을 특징으로 하는 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서 영상은 정지 영상, 동영상 포함하며 비디오로 지칭될 수도 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 영상 프레임은 픽처로 지칭될 수도 있다.
- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [34] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다.
- [35] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 8보다 큰 2의 제곱승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.

- [39] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.
- [43] 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.

- [44] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 주파수 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [45] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 주파수 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 주파수 변환을 설명하겠다.
- [46] 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, 주파수 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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 주파수 변환을 수행할 수 있다.

- [52] 부호화 단위의 주파수 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 데이터 단위를 기반으로 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어, 주파수 변환을 위한 데이터 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [53] 이하, 주파수 변환의 기반이 되는 데이터 단위는 '변환 단위'라고 지칭될 수 있다. 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.
- [54] 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.
- [55] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 주파수 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [56] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션의 결정 방식에 대해서는, 도 3 내지 12을 참조하여 상세히 후술한다.
- [57] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [58] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [59] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [60] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [61] 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.

- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.
- [65] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이며, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.
- [66] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더에 삽입될 수 있다.
- [67] 최대 부호화 단위 분할부(110) 및 부호화 단위 결정부(120)는 영상 시퀀스의 각 영상 프레임에 대하여 부호화 단위 별로 움직임 예측 및 보상을 수행하여 영상 시퀀스를 구성하는 각 영상 프레임의 참조 프레임을 결정하고, 결정된 참조 프레임을 이용하여 각 영상 프레임을 부호화하는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer)에 해당한다.
- [68] 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.
- [69] 따라서, 일 실시예에 따른 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, 주파수 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.

[70] 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.

[71] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

[72] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 일 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, 도 1 및 비디오 부호화 장치(100)을 참조하여 전술한 바와 동일하다.

[73] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱(parsing)한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.

[74] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.

[75] 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.

[76] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화

장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.

- [77] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.
- [78] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 주파수 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [79] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [80] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 주파수 역변환을 위해, 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위의 크기 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 변환 단위에 따라 주파수 역변환을 수행할 수 있다.
- [81] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [82] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다.
- [83] 일 실시예에 따른 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.

- [84] 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.
- [85] 이하 도 3 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 예측 단위 및 변환 단위의 결정 방식이 상술된다.
- [86] 도 3은 계층적 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [87] 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.
- [88] 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 3에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [89] 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.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.

- [93] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)를 이용하여 인터 추정 및 움직임을 보상을 수행한다.
- [94] 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 통해 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.
- [95] 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.
- [96] 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.
- [97] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [98] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 도 5에서는 파싱부(510) 및 엔트로피 복호화부(520)를 별개의 구성 요소로 도시하였으나, 파싱부(510)에서 수행되는 영상 데이터의 획득 및 부호화된 영상 데이터와 관련된 각 신택스 정보를 획득하는 과정은 엔트로피 복호화부(520)에서 수행되도록 구현될 수도 있다.
- [99] 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [100] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)을 함께 이용하여 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을

수행한다.

- [101] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거쳐서 복원된 영상 프레임 데이터는 디블로킹부(570)를 통해 후처리되어 복호 픽처 버퍼인 DPB(580)로 출력된다. DPB(580)는 참조 프레임의 저장, 영상 프레임의 표시 순서의 전환 및 영상 프레임의 출력을 위해 복호화된 영상 프레임을 저장하는 복호 픽처 버퍼(Decoded Picture Buffer)이다. DPB(580)는 복호화된 영상 프레임을 저장하는 한편, 파싱부(510) 또는 엔트로피 복호화부(520)에서 출력되는 영상 프레임을 정상적으로 복호화하는데 필요한 최대 버퍼 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max_dec_frame buffering)를 이용하여 영상 시퀀스의 정상적인 복호화에 필요한 버퍼의 최대 크기를 설정한다.
- [102] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [103] 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)는 모두 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 복호화 작업을 수행할 수 있다. 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 결정할 수 있다.
- [104] 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [105] 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.
- [106] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 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.
- [107] 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.

- [108] 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.
- [109] 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.
- [110] 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.
- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [114] 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.
- [115] 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.

- [116] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [117] 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 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [118] 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 주파수 변환이 수행될 수 있다.
- [119] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 주파수 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.
- [120] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [121] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.
- [122] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [123] 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.
- [124] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 주파수 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 인터 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [125] 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.

- [126] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [127] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [128] 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.
- [129] 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.
- [130] 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.
- [131] 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.
- [132] 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.
- [133] 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.
- [134] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 분할 정보는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 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.
- [135] 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.

[136] 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.

[137] 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.

[138] 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.

[139] 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.

[140] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.

[141] 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.

[142] 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.

[143] 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.

[144] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 주파수 변환 또는 주파수 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 주파수 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.

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

[146] 표 1

[Table 1]

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화)				분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기	
인트라 인터스킵 ($2N \times 2N$ 만)	대칭형 파티션 타입	비대칭 형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1
	$2N \times 2N$ $N \times N$ $N \times N$	$2N \times N$ $N \times N$ $N \times N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (대칭형 파티션 타입) $N/2 \times N/2$ (비대칭형 파티션 타입)

[147] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화

장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.

- [148] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d 의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.
- [149] 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.
- [150] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$ 및 $2N \times nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 $nL \times 2N$ 및 $nR \times 2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.
- [151] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2N \times 2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2N \times 2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 $N \times N$, 비대칭형 파티션 타입이라면 $N/2 \times N/2$ 로 설정될 수 있다.
- [152] 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.
- [153] 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.
- [154] 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.
- [155] 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.

- [156] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [157] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326), $N \times N$ (1328), $2N \times nU$ (1332), $2N \times nD$ (1334), $nL \times 2N$ (1336) 및 $nR \times 2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [158] 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326) 및 $N \times N$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 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.
- [159] 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.
- [160] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 부호화 장치의 구성을 나타낸다.
- [161] 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(1400)는 비디오 부호화부(1410) 및 다중화부(1420)를 포함한다.
- [162] 비디오 부호화부(1410)는 전술한 도 1의 비디오 부호화 장치(100)에 대응되는 것으로, 비디오 데이터의 부호화 처리 자체를 다루는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer)에서 전술한 계층적 부호화 단위에 기초하여 비디오 데이터를 부호화한다. 다중화부(1420)는 통신 채널이나 저장 미디어, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크(media framework) 등이 갖는 프로토콜(protocol)이나 저장 포맷에 적합한 전송 데이터 단위를 이용하여 비디오 데이터를 다중화한다. 후술되는 바와 같이 다중화부(1420)는 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer: NAL)에서의 전송 단위인 NAL 단위를 이용하여 비디오 데이터를 전송할 수 있다.
- [163] 비디오 부호화부(1410)는 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 데이터를 제공하기 위하여 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들(temporal sub-layers)로 분할할 수 있다. 시간적 서브 계층이란 동일한 시간적 식별자(temporal_id)를 갖는 픽처 또는 이러한 픽처에 대한 정보를 포함하는 NAL 단위의 집합을 의미한다.
- [164] 다중화부(1420)는 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적

계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하고, 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 전송 단위 데이터에 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 및 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형 선택스 정보를 부가할 수 있다. 복호화 순서와 부호화 순서는 각각 복호화 측 및 부호화 측을 기준으로 픽처의 처리 순서를 의미하는 것으로 픽처의 부호화 순서는 복호화 순서와 동일하다. 따라서, 이하 본 발명을 설명함에 있어서 부호화 순서는 복호화 순서를 의미할 수 있으며, 또한 복호화 순서 역시 부호화 순서를 의미할 수 있다.

- [165] 시간적 계층 액세스 픽처는 하위의 시간적 서브 계층에서 상위의 시간적 서브 계층으로 스위칭이 발생한 경우 액세스되는 상위의 시간적 서브 계층에 포함되어 업 스위칭 이후에 최초로 부호화(또는 복호화)되는 픽처를 의미한다. 후술되는 바와 같이, 시간적 계층 액세스 픽처는 적어도 업스위칭 시점에 이용가능한 픽처를 참조하는 픽처이어야 한다. 제 1 시간적 계층 액세스 픽처는, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는 시간적 계층 액세스 픽처를 나타낸다. 제 2 시간적 계층 액세스 픽처는, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 없는 시간적 계층 액세스 픽처를 나타낸다.
- [166] 도 15는 일 실시예에 따라서, 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할한 일 예이다. 도 15 및 도 16에서, I, B, P는 각각 I 픽처, B 픽처, P 픽처를 의미하며, I, B, P의 우측의 #은 디스플레이 순서를 나타낸다. 도 15에서 화살표 방향은 참조 방향을 가리킨다. 예를 들어, I0 픽처(1500)는 B1 픽처(1531)의 참조 픽처로 이용된다.
- [167] 도 15를 참조하면, 비디오 부호화부(1410)는 도식된 바와 같이 픽처 시퀀스들에 포함된 픽처들(1500 내지 1534)를 시간적 서브 계층들로 분류하고, 각 시간적 서브 계층들에 포함된 픽처들에 시간적 식별자(temporal_id)를 할당함으로써 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 데이터를 제공할 수 있다.
- [168] 구체적으로, 최하위 시간적 서브 계층에 포함된 I0 픽처(1500) 및 P8 픽처(1501)는 temporal_id의 값으로서 0이 설정된다. B4 픽처(1510)는 temporal_id가 1인 시간적 서브 계층에 포함된다. B2 픽처(1520) 및 B6 픽처(1521)는 temporal_id가 2인 시간적 서브 계층에 포함된다. B1 픽처(1530), B6 픽처(1531), B5 픽처(1533) 및 B7 픽처(1534)는 temporal_id가 3인 시간적 서브 계층에 포함된다.
- [169] 도 16은 일 실시예에 따라서, 프레임 레이트에 따라서 디스플레이되는

픽처들의 일 예를 나타낸다.

- [170] 도 15 및 도 16을 참조하면, 프레임 레이트가 7.5 Hz인 경우 최하위 시간적 서브 계층, 즉 `temporal_id`가 0의 값을 갖는 I0 픽처 및 P8 픽처가 디스플레이된다. 프레임 레이트가 15 Hz인 경우 `temporal_id`가 0의 값을 갖는 I0 픽처 및 P8 픽처 이외에 `temporal_id`가 1의 값을 갖는 B4 픽처가 디스플레이된다. 프레임 레이트가 30 Hz인 경우 `temporal_id`가 0, 1, 2의 값을 갖는 I0 픽처, B2 픽처, B4 픽처, B6 픽처 및 P8 픽처가 디스플레이된다. 프레임 레이트가 60 Hz인 경우 `temporal_id`가 0, 1, 2, 4의 값을 갖는 I0 픽처, B1 픽처, B2 픽처, B3 픽처, B4 픽처, B5 픽처, B6 픽처, B7 픽처 및 P8 픽처가 디스플레이된다.
- [171] 이와 같이, 시간적 스케일러빌리티는 프레임 레이트에 따라서 시간적 식별자(`temporal_id`)의 값이 소정값 이하인 모든 픽처들을 복호화하고 복호화된 픽처들을 디스플레이함으로써 구현될 수 있다. 다시 말해서, 시간적 스케일러빌리티는 프레임 레이트에 따라서 소정 `temporal_id` 값을 갖는 상위의 시간적 서브 계층 이하의 모든 시간적 서브 계층에 포함된 픽처들을 복호화하여 디스플레이함으로써 구현될 수 있다.
- [172] 프레임 레이트의 변화는 시간적 계층 스위칭(temporal layer switching)으로 정의될 수 있다. 낮은 프레임 레이트에서 높은 프레임 레이트로의 변화를 시간적 계층 업스위칭(up-switching), 높은 프레임 레이트에서 낮은 프레임 레이트로의 변화는 시간적 계층 다운스위칭(down-switching)으로 정의된다. 시간적 계층 다운 스위칭은 소정값의 `temporal_id`보다 큰 픽처들을 제거함으로써 실행될 수 있으므로, 시간적 계층 다운 스위칭은 언제든지 가능하다. 예를 들어, 다시 도 16을 참조하면, 프레임 레이트가 30 Hz 에서 7.5Hz로 변화되는 경우, `temporal_id`가 0, 1, 2의 값을 갖는 I0 픽처, B2 픽처, B4 픽처, B6 픽처 및 P8 픽처 중에서 `temporal_id`가 1 이상인 픽처들, 즉 B2 픽처, B4 픽처, B6 픽처를 제외한 I0 픽처 및 P8 픽처만을 선택하여 디스플레이함으로써 시간적 계층 다운 스위칭이 수행될 수 있다.
- [173] 그러나, 시간적 계층 업 스위칭이 항상 가능한 것은 아니다. 일 예로, 상위의 시간적 서브 계층에 속하는 픽처가 업 스위칭 시점에서 이용가능하지 않은 더 상위의 픽처를 참조하는 경우에는 상위의 시간적 서브 계층에 속하는 픽처는 복호화될 수 없다. `temporal_id`=0인 시간적 서브 계층에서 `temporal_id`=1인 상위의 시간적 서브 계층으로 시간적 계층 업스위칭이 발생한 경우를 가정한다. 만약, `temporal_id`=1인 상위의 시간적 서브 계층에 포함된 픽처가 업스위칭 시점에서 이용가능하지 않은 `temporal_id`가 2 이상인 더 상위의 시간적 서브 계층에 포함된 픽처를 참조 픽처로 이용한다면 시간적 서브 계층 업스위칭은 실행될 수 없다.
- [174] 따라서, 시간적 계층 업 스위칭시 상위의 시간적 서브 계층에 포함된 픽처들 중 적어도 시간적 계층 업스위칭 시점에서 이용가능한 픽처를 참조하는 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처로 이용되어야 한다.
- [175] 한편, 시간적 계층 액세스 픽처 이후에 부호화(또는 복호화)되는 픽처의 예측

효율을 향상시키기 위해서, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 할 수 있다. 왜냐하면, 참조 픽처로서 이용가능한 후보들이 증가할수록 부호화되는 픽처와 유사한 참조 픽처를 이용할 가능성이 크므로, 참조 가능성을 확대하는 것은 영상의 예측 효율을 향상시킬 수 있다. 이러한 참조를 가능하게 하는 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처로 정의한다. 즉, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처는 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하는 시간적 계층 액세스 픽처를 의미한다. 반대로 이러한 참조를 금지하는 시간적 계층 액세스 픽처를 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 정의한다. 즉, 제 2 시간적 계층 액세스 픽처는, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하지 않는 시간적 계층 액세스 픽처를 의미한다.

[176] 도 17은 일 실시예에 따른 리딩(leading) 픽처 및 제 1 시간적 계층 액세스 픽처를 설명하기 위한 도면이다. 전술한 바와 같이, I, B, P는 각각 I 픽처, B 픽처, P 픽처를 의미하며, I,B,P의 우측의 #은 디스플레이 순서를 나타낸다. 또한, 화살표 방향은 참조 방향을 가리킨다.

[177] 소정 픽처의 리딩 픽처는 소정 픽처보다 이후에 복호화되지만, 소정 픽처보다 먼저 디스플레이되는 픽처를 의미한다. 도 17을 참조하면, B3 픽처(1720)는 B4 픽처(1710)보다 먼저 디스플레이되지만, B4 픽처(1710) 이후에 복호화되는 리딩 픽처이다. 또한, B3 픽처(1720)는 B4 픽처 이외에 B2 픽처를 참조하여 양방향 예측되었다고 가정한다. B4 픽처(1710)는 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속하며 복호화 순서상 뒤에 복호화되는 B3 픽처(1720)가 B4 픽처(1710)보다 이전에 복호화되는 B2 픽처를 참조하므로, B4 픽처(1710)는 제 1 시간적 계층 액세스 픽처로 분류될 수 있다.

[178] 전술한 바와 같이, 영상의 예측 효율 측면에서 참조 픽처로 이용가능한 픽처를 증가시키는 것은 바람직하지만, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처의 경우 시간적 계층 업스워칭시에 픽처들 사이의 참조 관계에 따라서 더 이상 복호화 과정에서 필요없는 픽처를 복호화하는 경우가 발생할 수 있다.

[179] 도 18은 일 실시예에 따라서 시간적 계층 업스워칭시에 복호화될 수 없는 리딩 픽처를 설명하기 위한 도면이다.

[180] 도 18을 참조하면, 최하위 시간적 서브 계층에서 바로 상위의 시간적 서브 계층으로 시간적 계층 업스워칭이 일어난 경우, 시간적 계층 액세스 픽처를 B4 픽처(1810)이라고 가정한다. 또한, B4 픽처(1810)은, B4 픽처(1810)보다 이후에 복호화되며 B4 픽처(1810)과 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가

B4 픽처(1810)보다 이전에 복호화된 픽처를 참조할 수 있는 제 1 시간적 계층 액세스 픽처라고 가정한다. 시간적 계층 업스위칭이 일어난 경우 B4 픽처(1810)의 리딩 픽처인 B3 픽처(1820)은 참조 픽처가 존재하지 않기 때문에 복호화될 수 없다. 이와 같이, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처의 경우에는 후순위로 복호화되는 픽처가 제 1 시간적 계층 액세스 픽처보다 먼저 복호화되는 픽처를 참조하는 것을 금지하지 않기 때문에, 픽처들 사이의 참조 관계에 따라서 이후에 복호화될 수 없는 리딩 픽처가 존재할 수 있다.

[181] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(1400)의 다중화부(1420)는 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와의 관계에서, 시간적 계층 업스위칭시에 복호화될 수 없는 픽처를 별도로 폐기(discard) 가능한 픽처로 분류하고, 폐기 가능한 픽처임을 나타내도록 NAL 단위의 헤더에 소정 `nal_unit_type`을 설정할 수 있다. 예를 들어, 도 18의 B3 픽처(1820)는 시간적 계층 업스위칭시에 폐기 가능한 픽처로 분류될 수 있다.

[182] 이와 같이, 시간적 계층 업스위칭시에 복호화될 수 없는 픽처를 별도로 폐기(tagge) 가능한 픽처로 분류하는 이유는, 복호화 장치에서 폐기 가능한 픽처를 포함하는 NAL 단위를 수신하는 경우 별도의 복호화 과정을 스킵하도록 함으로써 하드웨어 자원을 절약할 수 있도록 하기 위한 것이다.

[183] 다중화부(1420)는 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 NAL 단위의 헤더에 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 1 유형 선택스 정보(`nal unit type`)를 부가하며, 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 상기 전송 단위 데이터의 헤더에 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 2 유형 선택스 정보(`nal unit type`)를 부가한다.

[184] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위의 구성을 나타낸 도면이다.

[185] 도 19를 참조하면, NAL 단위(1900)는 NAL 헤더(1910) 및 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)(1920)의 두 부분으로 구성된다. RBSP 채워넣기 비트(1930)는 RBSP(1920)의 길이를 8비트의 배수로 표현하기 위해 RBSP(1920)의 가장 뒤에 붙여넣은 길이 조절용 비트이다. RBSP 채워넣기 비트(1930)는 '1'부터 시작하여 그 후 RBSP(1920)의 길이에 따라 결정되는 연속적인 '0'으로 구성되어 '100....'과 같은 패턴을 가지며 최초의 비트값인 '1'을 검색함으로써 그 직전에 있는 RBSP(1920)의 마지막 비트 위치를 결정할 수 있다.

[186] NAL 헤더(1910)에는 0의 값을 갖는 `forbidden_zero_bit`(1911) 이외에 해당 NAL 단위(1900)에 제 1 시간적 계층 액세스 픽처, 제 2 시간적 계층 액세스 픽처 및 폐기 가능한 픽처가 포함되었는지를 식별하기 위한 `nal_unit_type`(1912)가 설정될 수 있다. 다시 말해서, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처, 제 2 시간적 계층 액세스 픽처 및 폐기 가능한 픽처의 전송을 위한 고유의 `nal_unit_type`을 갖는 NAL 단위가 이용될 수 있다.

[187] 표 2는 `nal_unit_type`의 값에 따라서 NAL 단위(1900)의 종류를 나타낸 일 예이다.

[188] 표 2

[Table 2]

nal_unit_type	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0	Unspecified	non-VCL
1	Coded slice of a non-RAP, non-TFD and non-TLA pictureslice_layer_rbsp()	VCL
2	Coded slice of a TFD pictureslice_layer_rbsp()	VCL
3	Coded slice of a non-TFD TLA pictureslice_layer_rbsp()	VCL
4, 5	Coded slice of a CRA pictureslice_layer_rbsp()	VCL
6, 7	Coded slice of a BLA pictureslice_layer_rbsp()	VCL
8	Coded slice of an IDR pictureslice_layer_rbsp()	VCL
9, 10	Coded slice of a BLT pictureslice_layer_rbsp()	VCL
11..24	Reserved	n/a
25	Video parameter setvideo_parameter_set_rbsp()	non-VCL
26	Sequence parameter setseq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
27	Picture parameter setpic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
28	Adaptation parameter setaps_rbsp()	non-VCL
29	Access unit delimiteraccess_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
30	Filler datafiller_data_rbsp()	non-VCL
31	Supplemental enhancement information (SEI)sei_rbsp()	non-VCL
32..47	Reserved	n/a
48..63	Unspecified	non-VCL

[189] 표 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 계층 액세스 픽처들을 BLT (Broken Link Temporal layer access) 픽처라고 할 때, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 및 제 2 시간적 계층 액세스 픽처 각각은 nal_unit_type이 6, 7의 값을 갖는 NAL 단위에 포함되어 전송될 수 있다.

[190] 또한, 폐기 가능한 픽처를 TFD(Tagged For Discard) 픽처라고 할 때, 폐기 가능한 픽처는 nal_unit_type이 2의 값을 갖는 NAL 단위에 포함되어 전송될 수 있다.

[191] 도 20은 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 갖는 비디오 부호화

방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[192] 도 20을 참조하면, 단계 2010에서 비디오 부호화부(1410)는 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 부호화하고, 부호화된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 출력한다.

[193] 단계 2020에서, 다중화부(1420)는 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류한다. 전술한 바와 같이, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처는 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하는 시간적 계층 액세스 픽처를 의미한다. 제 2 시간적 계층 액세스 픽처는, 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하지 않는 시간적 계층 액세스 픽처를 의미한다.

[194] 단계 2030에서, 다중화부(1420)는 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 전송 단위 데이터에 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 및 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형 선택 정보를 부가한다. 전술한 바와 같이, 다중화부(1420)는 제 1 시간적 계층 액세스 픽처, 제 2 시간적 계층 액세스 픽처 및 폐기 가능한 픽처의 전송을 위한 고유의 `nal_unit_type` 을 갖는 NAL 단위를 이용할 수 있다.

[195] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 시간적 스케일러빌리티를 위한 비디오복호화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[196] 도 21을 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(2100)는 비디오 복호화부(2110), 역다중화부(2120) 및 수신부(2110)를 포함한다.

[197] 수신부(2110)는 도 14의 비디오 부호화 장치(1400)로부터 전송된 전송 단위 데이터, 즉 NAL 단위 데이터를 수신한다.

[198] 역다중화부(2120)는 전송 단위 데이터에 포함된 식별자를 통해 전송 단위 데이터에 포함된 픽처의 유형을 판단할 수 있다. 전술한 바와 같이, 역다중화부(2120)는 `nal_unit_type`에 기초하여, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처, 제 2 시간적 계층 액세스 픽처 및 폐기 가능한 픽처를 포함하는 NAL 단위를 판별할 수 있다.

[199] 비디오 복호화부(2130)는 도 2의 영상 복호화 장치(200) 또는 도 5의 영상 복호화 장치(500)에 대응되는 것으로, 비디오 복호화부(1910)는 영상 데이터 및 부호화된 데이터를 생성하는데 이용된 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보, 부호화 과정과 관련된 파라미터

세트 정보를 획득하여 수신된 픽처에 대한 복호화를 수행한다.

- [200] 도 22는 일 실시예에 따른 스케일러빌리티를 갖는 비디오 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [201] 도 22를 참조하면, 단계 2210에서 수신부(2110)은 픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 부호화한 전송 단위 데이터를 수신한다.
- [202] 단계 2220에서 역다중화부(2120)은 전송 단위 데이터에 포함된 유형 선택스 정보를 이용하여, 하위 시간적 서브 계층으로부터 상위 시간적 서브 계층으로의 시간적 계층 업스위칭을 위하여 액세스되는 시간적 계층 액세스 픽처를 포함하는 전송 단위 데이터를 식별한다.
- [203] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 포함된다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.
- [204] 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. 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]

시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 부호화 방법에 있어서,

픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하는 단계;

시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 상기 시간적 계층 액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하는 단계; 및

상기 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 전송 단위 데이터에 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처 및 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형 선택스 정보를 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 2]

제 1항에 있어서,

상기 분류하는 단계는

상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하는 시간적 계층 액세스 픽처를 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하고,

상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된 픽처를 참조하도록 허용하지 않는 시간적 계층 액세스 픽처를 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 3]

제 1항에 있어서,

상기 추가하는 단계는

상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 상기 전송 단위 데이터의 헤더에 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 1 유형 선택스 정보를 추가하며, 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 상기 전송 단위 데이터의 헤더에 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 2 유형 선택스 정보를 추가하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 4]

제 1 항에 있어서,

- 상기 전송 단위 데이터는
네트워크 추상 계층(Network Adaptive Layer:NAL) 단위의
데이터인 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 유형 신택스 정보는
상기 NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)인 것을
특징으로 하는 비디오 부호화 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 시간적 계층 업스워칭으로 인해 부호화될 수 없는 픽처가
포함되는 전송 단위 데이터의 헤더에 상기 부호화될 수 없는
픽처를 식별하기 위한 유형 신택스 정보를 추가하는 단계를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.
- [청구항 7] 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 부호화 장치에
있어서,
픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여
부호화하는 비디오 부호화부; 및
시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 부호화되며 상기 시간적
계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한
픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 부호화된
픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 상기 시간적 계층
액세스 픽처를 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층
액세스 픽처로 분류하고, 상기 시간적 계층 액세스 픽처가
포함되는 전송 단위 데이터에 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처
또는 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처를 식별하기 위한 유형
신택스 정보를 추가하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는
비디오 부호화 장치.
- [청구항 8] 시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 복호화 방법에
있어서,
픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여
부호화한 전송 단위 데이터를 수신하는 단계; 및
상기 전송 단위 데이터에 포함된 유형 신택스 정보를 이용하여,
하위 시간적 서브 계층으로부터 상위 시간적 서브 계층으로의
시간적 계층 업스워칭을 위하여 액세스되는 시간적 계층 액세스
픽처를 포함하는 전송 단위 데이터를 식별하는 단계를 포함하며,
상기 시간적 계층 액세스 픽처는, 상기 시간적 계층 액세스
픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와
동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적
계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조할 수 있는지

여부에 기초하여, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서,

상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조하도록 허용하는 시간적 계층 액세스 픽처를 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되고,

상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조하도록 허용하지 않는 시간적 계층 액세스 픽처를 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 10]

제 8항에 있어서,

상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 상기 전송 단위 데이터의 헤더에는 상기 제 1 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 1 유형 신택스 정보가 포함되며, 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함되는 상기 전송 단위 데이터의 헤더에는 상기 제 2 시간적 계층 액세스 픽처가 포함됨을 나타내는 제 2 유형 신택스 정보가 포함되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 11]

제 8항에 있어서,

상기 전송 단위 데이터는

네트워크 추상 계층(Network Adaptive Layer:NAL) 단위의 데이터인 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 12]

제 11항에 있어서,

상기 유형 신택스 정보는

상기 NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)인 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 13]

제 8항에 있어서,

상기 전송 단위 데이터는

상기 시간적 계층 업스위칭으로 인해 복호화될 수 없는 픽처를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

[청구항 14]

시간적 스케일러빌리티(scalability)를 갖는 비디오 복호화 장치에 있어서,

픽처 시퀀스에 포함된 픽처들을 시간적 서브 계층들로 분할하여 부호화한 전송 단위 데이터를 수신하는 수신부; 및

상기 전송 단위 데이터에 포함된 유형 선택스 정보를 이용하여, 하위 시간적 서브 계층으로부터 상위 시간적 서브 계층으로의 시간적 계층 업스위칭을 위하여 액세스되는 시간적 계층 액세스 픽처를 포함하는 전송 단위 데이터를 식별하는 역다중화부를 포함하며,

상기 시간적 계층 액세스 픽처는, 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이후에 복호화되며 상기 시간적 계층 액세스 픽처와 동일 또는 상위의 시간적 서브 계층에 속한 픽처가 상기 시간적 계층 액세스 픽처보다 이전에 복호화된 픽처를 참조할 수 있는지 여부에 기초하여, 제 1 시간적 계층 액세스 픽처와 제 2 시간적 계층 액세스 픽처로 분류되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.