

명세서

발명의 명칭: 비디오 데이터의 재생 상태 식별을 위한 비디오 데이터의 다중화 방법 및 장치, 역다중화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 비디오의 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 복호화 측에서 재생되는 인트라 픽처가 랜덤 액세스 또는 일반 재생 중 어떤 재생 상태인지를 식별할 수 있도록 비디오 데이터를 다중화/역다중화하는 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 랜덤 액세스 재생을 위한 새로운 유형의 인트라 픽처를 정의하는 한편, 복호화 장치와 관련된 하드웨어 또는 소프트웨어 측면에서 일반 재생 상태와 랜덤 액세스에 의한 재생 상태를 식별할 수 있도록 하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 실시예들은 소정 전송 데이터에 포함된 신택스를 통해 인트라 픽처의 재생 상태를 식별할 수 있도록 한다.

발명의 효과

- [5] 본 발명의 실시예들에 따르면 복호화 장치와 관련된 하드웨어 또는 소프트웨어 측면에서 일반 재생 상태와 랜덤 액세스에 의한 재생 상태를 식별할 수 있으므로, 복호화할 필요가 없는 픽처들의 복호화에 소요되는 시스템 자원을 절약할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
[7] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
[8] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
[9] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
[10] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의

블록도를 도시한다.

- [11] 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [12] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [13] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [14] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [15] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [16] 도 13 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [17] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 일 실시예에 따라서 일반 재생 및 랜덤 액세스시의 CRA 픽처의 복호화 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터 다중화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [19] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위의 구성을 나타낸 도면이다.
- [20] 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 다른 실시예에 따라서 일반 재생 및 랜덤 액세스시의 CRA 픽처의 복호화 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 다중화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [22] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터 역다중화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [23] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 역다중화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 다중화 방법은 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화하는 단계; 복호화 장치로부터 상기 부호화된 데이터의 전송 요청이 있는 경우, 상기 전송 요청이 일반 재생에 따른 요청인지, 랜덤 액세스를 위한 요청인지 여부를 판단하는 단계; 및 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 픽처보다 이후에 부호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터에, 상기 판단 결과에 따라 상기 인트라 픽처가 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처인지를 나타내는 소정의 선택스를 부가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 다중화 장치는 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화하는 비디오 부호화부; 복호화 장치로부터 상기 부호화된 데이터의 전송 요청이 있는

경우, 상기 전송 요청이 일반 재생에 따른 요청인지, 랜덤 액세스를 위한 요청인지 여부를 판단하는 재생 상태 식별부; 및 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 픽처 이후에 부호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터에, 상기 판단 결과에 따라 상기 인트라 픽처가 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 부가하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 역다중화 방법은 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화한 비트스트림을 다중화한 전송 단위 데이터를 수신하는 단계; 상기 전송 단위 데이터 중 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 픽처 이후에 부호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터로부터, 상기 인트라 픽처가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라 부호화되는 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 신택스에 기초하여 상기 인트라 픽처가 일반 재생되는 픽처인지, 랜덤 액세스 픽처인지를 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [27] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 역다중화 장치는 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화한 비트스트림을 다중화한 전송 단위 데이터를 수신하고, 상기 전송 단위 데이터 중 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 픽처 이후에 부호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터로부터, 상기 인트라 픽처가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라 부호화되는 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 획득하는 역다중화부; 및 상기 획득된 신택스에 기초하여 상기 인트라 픽처가 일반 재생되는 픽처인지, 랜덤 액세스 픽처인지를 식별하는 재생 상태 식별부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서 영상은 정지 영상, 동영상을 포함하며 비디오로 지칭될 수도 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 영상 프레임은 픽처로 지칭될 수도 있다.
- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다.
- [31] 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.

- [32] 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.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.

- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 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.

- [44] 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.
- [45] 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 $n:1$ 과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.

[52] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션의 결정 방식에 대해서는, 도 3 내지 12을 참조하여 상세히 후술한다.

[53] 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.

[54] 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.

[55] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.

[56] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.

[57] 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.

[58] 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.

[59] 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.

[60] 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.

[61] 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.

- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 또한, 후술되는 바와 같이 출력부(130)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 신택스(max_dec_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 신택스(num_reorder_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 부호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 신택스(max_latency_increase)를 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer, 이하 'NAL'이라 함) 단위로 매핑하여 비트스트림을 생성한다.
- [65] 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.
- [66] 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.
- [67] 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.

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

[69] 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.

[70] 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.

[71] 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.

[72] 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.

[73] 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.

[74] 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.

- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 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.
- [79] 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.
- [80] 또한, 수신부(210) 및 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 신택스(max_dec_frame buffering), 제정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 신택스(num_reorder_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들 중 복호화 순서와 표시 순서의 차이가 가장 큰 영상 프레임의 지연(latency) 정보를 나타내는 신택스(max_latency_increase)를 비트스트림으로부터 획득하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력하는 네트워크 추상 계층에서의 복호화 과정을 수행한다.
- [81] 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.

- [82] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단으로부터 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.
- [83] 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.
- [84] 도 3 은 계층적 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [85] 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.
- [86] 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.
- [87] 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.
- [88] 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.
- [89] 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.
- [90] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [91] 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 움직임 보상을 수행한다.

- [92] 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. 특히, 엔트로피 부호화부(450)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max_dec_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num_reorder_frames) 및 영상 시퀀스를 구성하는 영상 프레임들의 부호화 순서와 표시 순서의 차이값의 최대값을 나타내는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame) 또는 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max_latency_increase)를 NAL 단위로 매핑하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 엔트로피 부호화부(450)는 복호화기에서 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max_dec_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num_reorder_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)를 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max_latency_increase)를 영상 시퀀스 전체의 부호화에 관련된 정보를 포함하는 헤더 정보인 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set, 이하 'SPS'라 함)에 필수적 구성요소로서 포함시킨다.

- [93] 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.

- [94] 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.

- [95] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의

블록도를 도시한다.

- [96] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 특히, 파싱부(510)는 SPS에 필수적 구성 요소로 포함된 영상 프레임을 복호화하는데 필요한 버퍼의 최대 크기를 나타내는 최대 복호 프레임 버퍼링 신택스(max_dec_frame buffering), 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num_reorder_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max_latency_increase)를 비트스트림으로부터 획득하여 엔트로피 복호화부(520)로 출력한다. 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.
- [97] 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [98] 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.
- [99] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거쳐서 복원된 영상 프레임 데이터는 더블로킹부(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.
- [100] 또한, DPB(580)는 재정렬이 필요한 영상 프레임의 개수를 나타내는 재정렬 프레임 개수 신택스(num_reorder_frames) 및 최대 지연 프레임 신택스(MaxLatencyFrame)을 결정하기 위한 최대 지연 증가 신택스(max_latency_increase)를 이용하여, 먼저 복호화되어 저장된 참조 영상 프레임의 출력 여부를 결정할 수 있다. 구체적인 DPB(580)에 저장된 참조 영상 프레임의 출력 과정에 대해서는 후술한다.
- [101] 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.

- [102] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 피싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 주파수 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블록킹부(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.
- [103] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [104] 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.
- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 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.
- [109] 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.

- [110] 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.
- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 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.
- [114] 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.
- [115] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [116] 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.
- [117] 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.
- [118] 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.

- [119] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [120] 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.
- [121] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806), 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806) 및 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [122] 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.
- [123] 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.
- [124] 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.
- [125] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [126] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [127] 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.
- [128] 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 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의

[130] 크기 $N \times N \times 0$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심지어 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.

부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.

위한 예를 단히 (940)는, $\exists x \exists y [2N \neg 1x \neg 2N \neg 1y \text{의 패티션 타임} (942), \exists x \exists y [2N \neg 1x \neg 2N \neg 1y \text{의 패티션 타임} (944), \exists x \exists y [N \neg 1x \neg 2N \neg 1y \text{의 패티션 타임} (946), \exists x \exists y [N \neg 1x \neg 2N \neg 1y \text{의 패티션}$

[132] 또한, 크기 $N_{1 \times N_1}$ 크기의 패티션 타임(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기 $N_{2 \times N_2}$ 의

[133] 검색해 나갈 수 있다.

D-1까지 부호화가 수행될 경우, $2N-(D-1) \times 2N$ 의 부호화 단위(80)에 예측 부호화를 위한 예측 단위(96)는, $2N-(D-1) \times 2N$ 의

타미(866)를 포함한다.

$$2N \binom{N}{1} \binom{N-1}{1} \binom{N-2}{1} \cdots \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 2N! \quad \text{이므로,}$$

[135] $\text{크기 } N \cdot (d-1)^x \cdot N^-(d-1)$ 의 파티션 타입(996)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 값도 d 이므로, 값도 $d-1$ 의 부호화 단위 $CU(d-1)$ 는 더 이상

부호화 심도가 심도 $D-1$ 로 결정되고, 파타설 타형은 $N(D-1)X^N(D-1)$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 D 인 경우, 심도 $D-1$ 의 부호화 단위(52)에 대해 곱할

[136] 테이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 원 실수시에 따른 최소 부호화 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가

과정을 통해, 일선사업에 따른 비디오회화 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.

- [137] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.
- [138] 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.
- [139] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [140] 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.
- [141] 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.
- [142] 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.
- [143] 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.

- [144] 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.

- [145] 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)

- [146] 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.
- [147] 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.
- [148] 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.
- [149] 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.

[150] 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.

[151] 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.

[152] 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.

[153] 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.

[154] 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.

[155] 도 13 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[156] 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.

[157] 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.

- [158] 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.
- [159] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 비디오 복호화 장치(200)는 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 부호화 단위로 최대 부호화 단위를 분할하여 부호화 및 복호화를 수행한다. 비디오 부호화 장치(100)에서 부호화된 데이터는 통신 채널이나 저장 미디어, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크(media framework) 등이 갖는 프로토콜(protocol)이나 포맷에 적합한 전송 데이터 단위를 이용하여 다중화되며, 전송 데이터 단위는 비디오 복호화 장치(200)로 전송된다.
- [160] 비디오 복호화 장치(200)는 비디오 데이터를 재생하는 경우 트릭 플레이 방식, 노멀 플레이 방식 중 하나에 따라 비디오 데이터를 복원하여 재생한다. 트릭 플레이 방식은 일반 재생(normal play) 방식, 패스트 포워드(fast forward) 방식 또는 패스트 백워드 방식(fast backward) 방식 및 랜덤 액세스(random access) 방식을 포함한다. 일반 재생 방식은 비디오 데이터에 포함된 모든 픽처를 순차적으로 처리하여 재생하는 방식이다. 패스트 포워드 또는 패스트 백워드 방식은 재생 속도에 따라 순행 또는 역행하며 소정 주기마다의 기준 픽처, 즉 I 픽처를 선택하여 재생하는 방식이다. 랜덤 액세스 방식은 소정 위치의 키(key) 픽처, 즉 I 픽처로 건너뛰어 재생을 수행하는 방식이다. H.264 규격에 따르면, 랜덤 액세스를 위한 키 픽처로써 IDR(Instantaneous Decoder Refresh) 픽처를 이용한다. IDR 픽처는 해당 픽처를 복호화하는 순간 복호화 장치를 리프레쉬하는 인트라 픽처이다. 구체적으로, IDR 픽처가 복호화되는 순간 DPB(Decoded Picture Buffer)는 IDR 픽처를 제외한 이전에 복호화된 픽처를 더 이상 참조되지 않는 픽처로 마킹하며, POC(Picture Order Count) 역시 초기화된다. 또한, IDR 픽처 이후에 복호화되는 픽처는 IDR 픽처보다 표시 순서상 항상 뒤에 있으며, IDR 픽처 이전의 픽처를 참조하지 않고 복호화될 수 있다.
- [161] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 IDR 픽처 이외에 랜덤 액세스를 위한 키 픽처로써 CRA(Clean Random Access) 픽처를 이용한다. CRA 픽처는 CDR(Clean Decoding Refresh) 픽처 또는 DDR(Deferred Decoding Refresh) 픽처로 불릴 수도 있다. CRA 픽처는 인트라 픽처로써, 표시 순서상 앞서지만 부호화(또는 복호화) 순서상 CRA 픽처보다 늦게 부호화(또는 복호화)되는 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 나타낸다. 이하의 설명에서, CRA 픽처와 동일한 GOP(Group Of Picture) 내의 픽처로서, CRA 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화(또는 복호화) 순서상 CRA 픽처보다 늦게 부호화(또는 복호화)되는 픽처를 리딩(leading) 픽처라고 정의한다.

- [162] IDR 픽처와 CRA 픽처는 모두 다른 픽처를 참조하지 않고 부호화(복호화) 될 수 있는 인트라 픽처로 랜덤 액세스를 위한 키 픽처라는 점에서 공통되지만, IDR 픽처는 부호화(복호화) 순서에 있어서 후행하는 픽처가, 표시 순서상 IDR 픽처를 앞서는 경우는 없지만, 전술한 바와 같이 CRA 픽처는 부호화(복호화) 순서상 후행하지만 표시 순서상 앞서는 리딩 픽처가 존재한다. 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.
- [163] 도 14a 및 도 14b는 본 발명의 일 실시예에 따라서 일반 재생 및 랜덤 액세스시의 CRA 픽처의 복호화 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [164] 도 14a 및 도 14b에서 Bi 및 bi는 L0 예측 및 L1 예측을 이용하여 예측되는 쌍방향(Bi-predictive) 픽처로써, i는 표시 순서, 즉 POC를 가리킨다. 또한, 대문자로 표시된 Bi는 다른 픽처의 참조 픽처로 이용되는 픽처를 가리키며, 소문자로 표시된 bi는 다른 픽처의 참조 픽처로 이용되지 않는 픽처를 가리킨다.
- [165] 도 14a를 참조하면, 일반 재생시, 즉 모든 픽처를 복호화하여 재생하는 경우 CRA₂₄ 픽처(1410) 이후에 복호화되는 리딩 픽처들(1420)은 이전에 복호화된 참조 픽처를 참조하여 정상적으로 복호화될 수 있다. 예를 들어, B₂₂ 픽처(1421)이 B₁₈ 픽처(1401)를 참조하는 L0 예측 및 CRA₂₄ 픽처(1410)를 참조하는 L1 예측을 이용하여 쌍방향 예측되었다고 할 때, 일반 재생시 B₂₂ 픽처(1421)은 이전에 복호화되어 DPB(1430)에 저장된 CRA₂₄ 픽처(1410) 및 B₁₈ 픽처(1401)를 참조하여 정상적으로 복호화될 수 있다.
- [166] 도 14b를 참조하면, B₆ 픽처(1402)의 복호화 이후에 랜덤 액세스를 통해 CRA₂₄ 픽처(1410)의 복호화가 개시된 경우, B₂₂ 픽처(1421)의 예측을 위한 L0 예측은 L0 방향의 참조 픽처 인덱스에 기초하여 참조 픽처를 결정하게 된다. 이 경우 이전에 복호화되어 DPB(1440)에 저장된 B₆ 픽처(1402)가 B₂₂ 픽처(1421)의 L0 예측을 위한 참조 픽처로 결정될 수 있다. 이 경우, B₂₂ 픽처(1421)의 L0 예측을 위한 참조 픽처는 B₁₈ 픽처(1401)가 되어야 함에도 불구하고, 랜덤 액세스로 인해 B₆ 픽처(1402)와 CRA₂₄ 픽처(1410) 사이의 참조 픽처들을 참조하는 픽처는 정상적으로 복호화될 수 없다.
- [167] 또한, 다시 도 14a를 참조하면 리딩 픽처들(1420)은 표시 순서상 CRA₂₄ 픽처보다 먼저 표시되는 픽처들이므로, 랜덤 액세스를 통해 CRA₂₄ 픽처(1410)가 복호화되어 표시된 이후에는 리딩 픽처들(1420)은 표시되지 않으므로 복호화될 필요성도 없다.
- [168] 그러나, 비디오 복호화 장치(200)의 입장에서는 입력된 비디오 데이터를 순차적으로 복호화하여 출력하는 것에 불과하기 때문에, 리딩 픽처들(1420)이 일반 재생에서 CRA₂₄ 픽처(1410) 이후에 복호화되는 픽처인지, 아니면 랜덤 액세스에 의하여 CRA₂₄ 픽처(1410) 이후에 복호화되는 픽처인지를 식별할 수가

없다. 다시 말해서, 비디오 복호화 장치(200)의 입장에서는 CRA₂₄ 픽처(1410)가 랜덤 액세스에 따라 복호화되는 픽처인지 아니면 일반 재생에 따라 복호화되는 픽처인지를 구별할 수 없다.

[169] 따라서, 본 발명의 실시예들은 CRA 픽처가 랜덤 액세스에 따라 복호화되는 픽처인지 아니면 일반 재생에 따라 복호화되는 픽처인지를 구별할 수 있도록 부호화된 CRA 픽처를 다중화한 소정 전송 단위 데이터에 CRA 픽처의 복호화 상태를 식별하기 위한 신택스를 추가하는 다중화 방식 및 역다중화 방식을 제공한다.

[170] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 다중화 방법 및 장치에 대하여 설명한다.

[171] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터 다중화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

[172] 도 15를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 데이터 다중화 장치(1500)는 비디오 부호화부(1510), 다중화부(1520) 및 재생 상태 식별부(1530)를 포함한다.

[173] 비디오 부호화부(1510)는 전술한 도 1의 영상 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(1520)는 통신 채널이나 저장 미디어, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크(media framework) 등이 갖는 프로토콜(protocol)이나 저장 포맷에 적합한 전송 단위 데이터를 이용하여 비디오 데이터를 다중화한다. 후술되는 바와 같이 다중화부(1520)는 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer: NAL)에서의 전송 단위인 NAL 단위를 이용하여 비디오 데이터를 다중화할 수 있다.

[174] 재생 상태 식별부(1530)는 통신 채널을 통해 연결된 클라이언트, 저장 미디어를 관리하는 장치, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크(이하, "복호화 장치"로 총칭한다) 등에서 부호화된 비디오 데이터에 관한 전송 요청이 있는 경우, 이러한 전송 요청이 일반 재생에 따라서 제공되는 비디오 데이터를 순차적으로 재생하기 위한 경우인지, 아니면 랜덤 액세스를 위한 비디오 데이터의 전송 요청인지를 식별한다. 재생 상태 식별부(1530)는 복호화 장치로부터 요청된 픽처의 표시 시간과 현재 복호화 장치에서 표시되는 픽처의 표시 시간을 비교하여 비디오 데이터의 전송 요청이 랜덤 액세스에 의한 비디오 데이터의 전송 요청인지를 식별할 수 있다.

[175] 다중화부(1520)는 재생 상태 식별부(1530)의 판단 결과에 기초하여 랜덤 액세스를 위한 키 픽처인 CRA 픽처에 대한 정보를 포함하는 NAL 단위에 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 추가한다.

[176] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 NAL 단위의 구성을 나타낸 도면이다.

[177] 도 16을 참조하면, NAL 단위(1600)는 NAL 헤더(1610) 및 RBSP(Raw Byte

Sequence Payload)(1620)의 두 부분으로 구성된다. RBSP 채워넣기 비트(1630)는 RBSP(1620)의 길이를 8비트의 배수로 표현하기 위해 RBSP(1620)의 가장 뒤에 붙여넣은 길이 조절용 비트이다. RBSP 채워넣기 비트(1630)는 '1'부터 시작하여 그 후 RBSP(1620)의 길이에 따라 결정되는 연속적인 '0'으로 구성되어 '100....'과 같은 패턴을 가지며 최초의 비트값인 '1'을 검색함으로써 그 직전에 있는 RBSP(1620)의 마지막 비트 위치를 결정할 수 있다.

- [178] NAL 헤더(1610)에는 0의 값을 갖는 forbidden_zero_bit(1611) 이외에 해당 NAL 단위(1600)가 참조 픽처가 되는 슬라이스가 포함되어 있는지 여부를 나타내는 플래그(nal_ref_idc) 등을 포함한다. 특히, 일 실시예에 따른 NAL 헤더(1610)에는 전술한 CRA 픽처에 대한 정보를 포함하는 NAL 단위에 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처인지를 나타내는 상태 식별 선택스(1612)가 포함된다.
- [179] 이러한 CRA 픽처의 재생 상태를 식별하기 위한 상태 식별 선택스(1612)는 NAL 단위(1600)의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)에 포함될 수 있다. 즉, 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위가 서로 다른 유형의 식별자(nal unit type)를 갖도록 설정될 수 있다.
- [180] 표 2는 식별자(nal_unit_type)의 값에 따라서 NAL 단위(1600)의 종류를 나타낸 일 예이다.
- [181] 표 2

[Table 2]

nal_unit_type	NAL 단위의 종류
0	미정의(Unspecified)
1	RAP, TFD, TLA 픽처 이외의 픽처 슬라이스
2	TFD 픽처 슬라이스
3	TFD가 아닌 TLA 픽처 슬라이스
4,5	CRA 픽처의 슬라이스
6,7	BLA 픽처의 슬라이스
8	IDR 픽처의 슬라이스
9-24	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
25	VPS
26	SPS
27	PPS
28	APS
29	AU 구분자(Access Unit Delimiter)
30	Filler data
31	Supplemental Enhancement Information(SEI)
32-47	장래 확장을 위해 사용(Reserved)
48-63	미정의(Unspecified)

- [182] 일 실시예에 따른 다중화부(1520)는 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위에 표 2와 같이 식별자(nal_unit_type)로써 각각 4,5의 서로 다른 값을 할당함으로써, CRA 픽처에 대한 정보를 구비한 NAL 단위가 일반 재생에 따라 제공되는 CRA 픽처 및 랜덤 액세스에 의하여 제공되는 CRA 픽처 중 어떤 것인지를 시그널링할 수 있다.
- [183] 또한 다중화부(1520)는 NAL 단위의 헤더에 부가되는 신택스로써, 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위가 각각 0 또는 1 중 어느 하나의 서로 다른 값을 갖도록 설정된 플래그를 이용할 수 있다.
- [184] 도 17a 및 도 17b는 본 발명의 다른 실시예에 따라서 일반 재생 및 랜덤 액세스시의 CRA 픽처의 복호화 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [185] 일 실시예에 따른 다중화부(1520)는 NAL 단위에 CRA 픽처의 재생 상태를 직접적으로 알려주는 유형 정보를 부가하였다. 다른 실시예에 따른

다중화부(1520)는 CRA 픽처의 재생 상태 유형을 직접적으로 시그널링하는 대신에, CRA 픽처 이전에 복호화된 키픽처들의 카운터와, CRA 픽처보다 복호화 순서상 앞서면서, 리딩 픽처들의 참조 픽처로 이용되는 픽처의 POC에 대한 정보를 이용하여, CRA가 일반 재생 상태인지, 아니면 랜덤 액세스에 의하여 재생되는 상태인지를 식별할 수 있도록 한다.

- [186] 도 17a 및 도 17b를 참조하면, CRA_{44} 픽처 이전에 복호화되는 픽처로써, 리딩 픽처들인 b_{41} , B_{42} , b_{43} 픽처들이 참조하는 B_{38} 픽처(1710), B_{40} 픽처(1720)가 존재한다. B_{38} 픽처(1710)는 리딩 픽처인 B_{42} 픽처에 의하여 참조되며, B_{40} 픽처(1720)는 리딩 픽처인 b_{41} 에 의하여 참조된다. 이러한 CRA 픽처보다 복호화 순서상 앞서면서, 리딩 픽처들의 참조 픽처로 이용되는 B_{38} 픽처(1710), B_{40} 픽처(1720)를 형제 픽처(brother picture)로 정의한다. 이러한 형제 픽처(brother picture)를 정의하는 이유는 형제 픽처의 POC를 이용하여 CRA 픽처가 일반 재생 상태인지, 아니면 랜덤 액세스에 의한 재생 상태인지를 식별할 수 있기 때문이다.
- [187] 예를 들어, 도 17a를 참조하면, 일반 재생 상태에서 픽처들이 순차적으로 복호화됨에 따라서, CRA_{44} 픽처를 복호화하는 시점에서 이전에 복호화된 B_{38} 픽처(1710), B_{40} 픽처(1720)가 DPB(1740)에 저장된다. 만약, CRA_{44} 픽처의 슬라이스 헤더에 형제 픽처인 B_{38} 픽처(1710)의 POC 값 38과, B_{40} 픽처(1720)의 POC 값인 40이 부가된다면, 복호화 측에서는 CRA_{44} 픽처의 복호화 시점에서 DPB(1740)에 이전에 복호화되어 저장된 픽처들의 POC와 CRA_{44} 픽처의 슬라이스 헤더에 포함되어 있는 형제 픽처들의 POC를 비교하여, CRA_{44} 픽처가 랜덤 액세스에 의하여 재생되는 픽처인지, 일반 재생에 따라서 재생되는 픽처인지를 식별할 수 있다. 왜냐하면, 랜덤 액세스에 의한 재생의 경우 CRA_{44} 픽처로 재생 순서, 즉 복호화 순서가 점프하기 때문에, 만약 CRA_{44} 픽처의 복호화 시점에서 DPB(1740)에 저장된 이전에 복호화된 픽처들의 POC가 형제 픽처들의 POC가 아닌 경우, 현재 CRA_{44} 픽처는 랜덤 액세스에 의한 픽처일 가능성이 크기 때문이다.
- [188] 다만, 이러한 형제 픽처의 POC 정보만으로는 현재 CRA_{44} 픽처가 랜덤 액세스에 의한 픽처인지, 일반 재생에 의하여 재생되는 픽처인지를 혼동할 수 있는 경우가 발생할 수 있다.
- [189] 예를 들어, 도 17b를 참조하면, B_{40} 픽처(1745)를 복호화한 이후 랜덤 액세스에 의하여 CRA_{44} 픽처가 복호화되는 경우, CRA_{44} 픽처의 복호화 시점에서 DPB(1780)에는 B_{40} 픽처(1745)의 POC 값인 40이 저장되어 있고, 복호화 측에서는 CRA_{44} 픽처의 슬라이스 헤더에 포함된 형제 픽처의 POC 값인 40과 DPB에 저장된 이전 픽처의 POC 값이 동일하므로, 현재 CRA_{44} 픽처가 일반 재생에 의하여 재생되는 픽처로 오인할 수 있다. 이와 같이 형제 픽처의 POC 정보만으로는 CRA 픽처의 재생 상태를 정확히 식별할 수 없는 이유는 IDR 픽처를 복호화할 때마다 POC가 리셋되므로, 랜덤 액세스시에 형제 픽처들이

참조하는 실제 참조 픽처와는 다른 참조 픽처가 형제 픽처들의 POC와 동일한 POC를 갖는 경우가 발생할 수 있기 때문이다.

[190] 따라서, 다른 실시예에 따른 다중화부(1520)는 CRA 픽처의 전송 단위 데이터의 선택스에 형제 픽처의 POC 정보뿐만이 아니라, CRA 픽처보다 이전의 픽처들을 부호화하는 과정 중에서 POC가 리셋되거나 CRA 픽처를 부호화할 때마다 1씩 증가되는 값을 갖는 카운터인 PDC(POC discontinuity counter)를 획득하고 PDC를 CRA 픽처의 전송 단위 데이터의 선택스에 추가한다.

[191] 다시 도 17a를 참조하면, 전술한 바와 같이 다중화부(1520)는 픽처들을 부호화하는 과정에서 POC가 리셋되거나 CRA 픽처를 부호화할 때마다 PDC를 1씩 증가시킨다. IDR 픽처가 부호화될 때마다 POC는 리셋되므로 IDR 픽처를 부호화할 때마다 PDC의 값이 1씩 증가하며, 현재 CRA₄₄ 픽처를 제외한 이전의 CRA 픽처를 부호화할 때에도 PDC의 값이 1씩 증가한다. 다중화부(1520)는 이러한 PDC값을 형제 픽처의 POC와 함께 CRA 픽처의 전송 단위 데이터의 헤더(1740)에 추가한다. 복호화 측에서는 부호화 측에서와 마찬가지로, 입력된 전송 단위 데이터를 복호화하는 과정에서 POC가 리셋되거나, 즉 IDR 픽처를 복호화하거나 CRA 픽처를 복호화할 때마다 PDC를 1씩 증가시킨다. 도 17a에 도시된 바와 같이, 일반 재생의 경우 CRA₄₄ 픽처를 복호화하는 시점에서 CRA₄₄ 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터의 헤더(1730)에 포함된 PDC값과, 복호화 측에서 픽처들을 복호화하는 과정에서 카운트한 PDC 값(1745)은 모두 3으로 동일하게 된다.

[192] 다시 도 17b를 참조하면, 랜덤 액세스시에 CRA₄₄ 픽처 이전에 복호화된 IDR 픽처가 1개, CRA 픽처가 1개만 존재하므로, 랜덤 액세스에 의하여 CRA₄₄ 픽처가 복호화되는 시점에서 PDC값(1785)은 2의 값을 가지며, 이는 CRA₄₄ 픽처를 다중화한 전송 데이터 헤더(1770)에 포함되어 있는 PDC 값인 3과 다르다. 따라서, 복호화 측에서는 이러한 PDC 값의 불일치에 기초하여, 현재 CRA 픽처가 랜덤 액세스에 의하여 재생되는 픽처임을 판단할 수 있다.

[193] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 다중화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

[194] 도 18을 참조하면, 단계 1810에서 비디오 부호화부(1510)는 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화한다. 전술한 바와 같이, 비디오 부호화부(1510)는 비디오를 구성하는 픽처를 최대 크기의 부호화 단위로 분할한 적어도 하나의 최대 부호화 단위마다, 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 부호화 심도의 부호화 단위들을 포함하는 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하고, 상기 부호화 심도의 부호화 단위마다 예측 부호화를 위한 파티션을 결정하며, 계층적 구조의 변환 단위들을 기초로 변환을 수행하여 트리 구조에 따른 변환 단위들을 결정한다. 이러한 계층적 데이터 단위의 결정은 RD(Rate Distortion) 코스트에 기초하여 최적의 계층적

데이터 단위의 구조가 결정될 수 있다.

- [195] 단계 1820에서, 재생 상태 식별부(1530)는 복호화 장치로부터 부호화된 데이터의 전송 요청이 있는 경우, 전송 요청이 일반 재생에 따른 요청인지, 랜덤 액세스를 위한 요청인지 여부를 판단한다. 전술한 바와 같이 복호화 장치는 부호화된 비디오 데이터를 저장하거나 재생, 편집하는 장치를 통칭하는 것으로 통신 채널을 통해 연결된 클라이언트, 저장 미디어를 관리하는 장치, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크 등일 수 있다.
- [196] 단계 1830에서, 다중화부(1520)는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처인 CRA 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터에, 단계 1820의 판단 결과에 따라 인트라 픽처가 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처인지를 나타내는 소정의 선택스를 부가한다. 전술한 바와 같이, 리딩 픽처는 CRA 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 CRA 픽처보다 이후에 부호화되는 픽처를 의미한다. 또한, 전송 단위 데이터는 NAL 데이터 단위일 수 있다. 또한, 다중화부(1520)는 NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)에 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를 다중화한 NAL 단위가 서로 다른 유형의 식별자(nal unit type)를 갖도록 NAL 단위의 헤더에 식별자(nal unit type)를 부가할 수 있다. 또한, 다중화부(1520)는 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위인지에 따라서 NAL 단위의 헤더에 0 또는 1의 값을 갖는 플래그를 부가할 수 있다. 또한, 다중화부(1520)는 픽처들을 다중화하는 과정에서 POC가 리셋되거나 CRA 픽처를 부호화할 때마다 1씩 증가하는 픽처 순서 불연속 카운터(POC discontinuity counter)를 획득하고, CRA 픽처의 형제 픽처의 POC 정보와 픽처 순서 불연속 카운터를 NAL 단위의 헤더에 부가할 수 있다.
- [197] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터 역다중화 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [198] 도 19를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 데이터 역다중화 장치(1900)는 비디오 복호화부(1910), 역다중화부(1920) 및 재생 상태 식별부(1930)를 포함한다.
- [199] 역다중화부(1920)는 도 15의 비디오 데이터 다중화 장치(1500)로부터 전송된 전송 단위 데이터, 즉 NAL 단위 데이터를 수신하고, NAL 단위 데이터 중 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 데이터로부터 CRA 픽처가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라 복호화되는 픽처인지를 나타내는 선택스를 획득한다.
- [200] 재생 상태 식별부(1930)는 C 획득된 선택스를 이용하여 CRA 픽처가 일반 재생 상태의 CRA 픽처인지, 아니면 랜덤 액세스에 의한 재생 상태인지를 판단한다.
- [201] 전술한 바와 같이, NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)에 일반

재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를 다중화한 NAL 단위가 서로 다른 유형의 식별자(nal unit type)를 갖도록 설정된 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 이러한 식별자(nal unit type)의 값을 통해 현재 CRA 픽처의 복호화 상태를 알 수 있다. 만약, 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위인지에 따라서 NAL 단위의 헤더에 0 또는 1의 값을 갖는 플래그를 부가된 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 이러한 플래그 정보로부터 현재 CRA 픽처의 복호화 상태를 알 수 있다.

- [202] 또한, 픽처 순서 불연속 카운터(POC discontinuity counter) 및 형제 픽처의 POC(Picture Order Count) 정보가 NAL 단위 헤더에 포함된 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 이전 픽처들을 복호화하는 과정에서 IDR 픽처 또는 CRA 픽처를 복호화할 때마다 PDC를 증가시키고, 현재 CRA 픽처의 복호화 시점에서 NAL 단위의 헤더로부터 획득된 PDC와 복호화 과정에서 카운트된 PDC의 동일성 여부를 판단한다. 또한, 재생 상태 식별부(1930)는 NAL 단위의 헤더에 포함된 CRA 픽처의 형제 픽처의 POC 값과, 현재 CRA 픽처의 복호화 시점에서 DPB에 저장된 이전 픽처들의 POC 값의 동일성 여부를 판단한다. 만약 PDC나 형제 픽처의 POC 값 중 어느 하나라도 일치하지 않는 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 현재 CRA 픽처가 랜덤 액세스에 의하여 재생되는 픽처로 판단하며, PDC와 형제 픽처의 POC 값의 동일성이 충족되는 경우, 현재 CRA 픽처를 일반 재생에 의하여 재생되는 픽처로 판단한다. 만약, 현재 CRA 픽처가 랜덤 액세스에 의하여 재생되는 픽처인 경우 현재 CRA 픽처의 리딩 픽처들은 복호화될 필요가 없으므로, 재생 상태 식별부(1930)는 현재 CRA 픽처 이후의 리딩 픽처들을 복호화할 필요가 없음을 비디오 복호화부(1910)로 통지한다.
- [203] 비디오 복호화부(1910)는 도 2의 영상 복호화 장치(200) 또는 도 5의 영상 복호화 장치(500)에 대응되는 것으로, 비디오 복호화부(1910)는 NAL 단위로부터 부호화된 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 복호화를 수행한다.
- [204] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 데이터의 역다중화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [205] 도 20을 참조하면, 단계 2010에서 역다중화부(1920)는 계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화한 비트스트림을 다중화한 전송 단위 데이터를 수신한다. 전송한 바와 같이 전송 단위 데이터는 NAL 단위 데이터일 수 있다.
- [206] 단계 2020에서, 역다중화부(1920)는 NAL 단위 데이터 중 CRA 픽처를 다중화한 NAL 단위 데이터로부터, CRA 픽처가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라 복호화되는 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 획득한다.

- [207] 단계 2030에서, 재생 상태 식별부(1930)는 획득된 신택스에 기초하여 CRA 픽처가 일반 재생되는 픽처인지, 랜덤 액세스 픽처인지를 식별한다. 전술한 바와 같이 NAL 단위의 헤더에 식별자(nal unit type)를 통해 CRA 픽처의 복호화 상태를 시그널링하는 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 이러한 식별자(nal unit type)의 값을 통해 현재 CRA 픽처의 복호화 상태를 알 수 있다. 만약, NAL 단위의 헤더에 0 또는 1의 값을 갖는 플래그가 부가된 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 이러한 플래그 정보로부터 현재 CRA 픽처의 복호화 상태를 알 수 있다. 또한, 픽처 순서 불연속 카운터(POC discontinuity counter) 및 형제 픽처의 POC(Picture Order Count) 정보가 NAL 단위 헤더에 포함된 경우, 재생 상태 식별부(1930)는 복호화 과정에서 획득된 PDC 카운터 및 DPB에 저장된 이전 픽처들의 POC 값과, NAL 단위 헤더에 포함된 PDC 카운터 및 형제 픽처들의 POC의 동일성 여부를 판단하여 현재 CRA 픽처의 복호화 상태를 알 수 있다.
- [208] CRA 픽처가 랜덤 액세스에 의한 재생 상태로 판단된 경우, CRA 픽처의 리딩 픽처들은 표시되지 않으므로 복호화될 필요가 없다. 본 발명의 실시예들에 따르면 이러한 랜덤 액세스 상태에서 재생되는 CRA 픽처를 식별하여, CRA 픽처의 리딩 픽처들에 대한 복호화를 수행하지 않음으로써 복호화측의 시스템 자원을 절약할 수 있다.
- [209] 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.
- [210] 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] 비디오 데이터의 재생 상태 식별을 위한 비디오 데이터의 다중화 방법에 있어서,
계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화하는 단계;
복호화 장치로부터 상기 부호화된 데이터의 전송 요청이 있는 경우, 상기 전송 요청이 일반 재생에 따른 요청인지, 랜덤 액세스를 위한 요청인지 여부를 판단하는 단계; 및
랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 픽처보다 이후에 부호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터에, 상기 판단 결과에 따라 상기 인트라 픽처가 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 추가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 전송 단위 데이터는
네트워크 추상 계층(Network Adaptive Layer:NAL) 단위의 데이터인 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 소정의 신택스는
상기 NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)이며, 상기 일반 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를 다중화한 NAL 단위 및 상기 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를 다중화한 NAL 단위가 서로 다른 유형의 식별자(nal unit type)를 갖도록 설정되는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 신택스를 추가하는 단계는
상기 인트라 픽처보다 부호화 순서상 앞서면서, 상기 리딩 픽처들의 참조 픽처로 이용되는 형제 픽처의 POC(Picture Order Count)를 상기 전송 단위 데이터에 추가하는 단계;
상기 인트라 픽처보다 이전의 픽처들을 부호화하는 과정 중에서 POC가 리셋되거나 상기 인트라 픽처를 부호화할 때마다 카운트가 증가하는 픽처 순서 불연속 카운터를 획득하는 단계;
상기 픽처 순서 불연속 카운터를 상기 전송 단위 데이터에

부가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 방법.

제 1항에 있어서,

[청구항 5]

상기 부호화하는 단계는

상기 비디오를 구성하는 꺾치를 최대 크기의 부호화 단위로 분할한 적어도 하나의 최대 부호화 단위마다, 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 값도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위를 중에서, 부호화 심도의 부호화 단위들을 포함하는 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하고, 상기 부호화 심도의 부호화 단위마다 예측 부호화를 위한 파티션을 결정하며, 계층적 구조의 변환 단위들을 기준으로 변환을 수행하여 트리 구조에 따른 변환 단위들을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 장치에 있어서,

[청구항 6]

계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 꺾치들을 부호화하는 비디오 부호화부;

복호화 장치로부터 상기 부호화된 데이터의 전송 요청이 있는 경우, 상기 전송 요청이 일반 재생에 따른 요청인지, 랜덤 액세스를 위한 요청인지 여부를 판단하는 재생 상태 식별부; 및

랜덤 액세스에 이용되는 인트라 꺾치로서 상기 인트라 꺾치보다 표시 순서 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 꺾치 이후에 부호화되는 리딩(leading) 꺾치들을 갖는 인트라 꺾치를 다중화한 전송 단위 데이터에, 상기 판단 결과에 따라 상기 인트라 꺾치가 일반 재생에 따른 요청 및 랜덤 액세스를 위한 요청 중 어떤 요청에 따라 제공되는 인트라 꺾치인지를 나타내는 요청의 선택스를 부가하는 다중화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 다중화 장치.

[청구항 7]

비디오 데이터의 재생 상태 식별을 위한 비디오 데이터의 역다중화 방법에 있어서,

계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 꺾치들을 부호화한 비트스트림을 다중화한 전송 단위 데이터를 수신하는 단계;

상기 전송 단위 데이터 중 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 꺾치로서 상기 인트라 꺾치보다 표시 순서 앞서지만 부호화 순서상 상기 인트라 꺾치 이후에 부호화되는 리딩(leading) 꺾치들을 갖는 인트라 꺾치를 다중화한 전송 단위 데이터에 따라 상기 인트라 꺾치가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라

- 복호화되는 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 획득하는 단계;
 및
 상기 획득된 신택스에 기초하여 상기 인트라 픽처가 일반
 재생되는 픽처인지, 랜덤 액세스 픽처인지를 식별하는 단계를
 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
 상기 전송 단위 데이터는
 네트워크 추상 계층(Network Adaptive Layer:NAL) 단위의
 데이터인 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
 상기 소정의 신택스는
 상기 NAL 단위의 유형을 나타내는 식별자(nal unit type)이며, 일반
 재생에 따른 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를 다중화한 NAL
 단위 및 랜덤 액세스를 위한 요청에 따라 제공되는 인트라 픽처를
 다중화한 NAL 단위가 서로 다른 유형의 식별자(nal unit type)를
 갖도록 설정되는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화
 방법.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
 상기 신택스는
 상기 인트라 픽처보다 부호화 순서상 앞서면서 상기 리딩
 픽처들의 참조 픽처로 이용되는 형제 픽처의 POC(Picture Order
 Count) 및 상기 인트라 픽처보다 이전의 픽처들을 복호화하는 과정
 중에서 POC가 리셋되거나 상기 인트라 픽처를 복호화할 때마다
 카운트가 증가하는 픽처 순서 불연속 카운터인 것을 특징으로
 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
 상기 식별하는 단계는
 상기 인트라 픽처보다 이전의 픽처들을 복호화하는 과정에서
 POC가 리셋되거나 상기 인트라 픽처를 복호화할 때마다
 복호화기의 픽처 순서 불연속 카운터를 증가시키는 단계;
 상기 전송 단위 데이터로부터 획득된 픽처 순서 불연속 카운터와
 상기 복호화기의 픽처 순서 불연속 카운터를 비교하는 단계; 및
 상기 비교 결과에 기초하여 상기 인트라 픽처가 일반 재생인지,
 랜덤 액세스에 따른 재생인지를 판단하는 단계를 포함하는 것을
 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
 상기 판단하는 단계는
 상기 전송 단위 데이터로부터 획득된 픽처 순서 불연속 카운터와

[청구항 13]

상기 복호화기의 픽처 순서 불연속 카운터가 불일치하는 경우, 상기 인트라 픽처를 랜덤 액세스에 따라 재생되는 픽처인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.

제 7항에 있어서,

상기 인트라 픽처가 랜덤 액세스에 따라 복호화되는 픽처인 경우, 상기 리딩 픽처들에 대한 복호화 과정을 스킵하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.

[청구항 14]

제 7항에 있어서,

상기 비트스트림은 상기 비디오를 구성하는 픽처를 최대 크기의 부호화 단위로 분할한 적어도 하나의 최대 부호화 단위마다, 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 부호화 심도의 부호화 단위들을 포함하는 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하고, 상기 부호화 심도의 부호화 단위마다 예측 부호화를 위한 파티션을 결정하며, 계층적 구조의 변환 단위들을 기초로 변환을 수행하여 트리 구조에 따른 변환 단위들을 결정하여 부호화 된 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 방법.

[청구항 15]

비디오 데이터의 재생 상태 식별을 위한 비디오 데이터의 역다중화 장치에 있어서,

계층적 구조의 데이터 단위에 기초하여 상기 비디오 데이터를 구성하는 픽처들을 부호화한 비트스트림을 다중화한 전송 단위 데이터를 수신하고, 상기 전송 단위 데이터 중 랜덤 액세스에 이용되는 인트라 픽처로서 상기 인트라 픽처보다 표시 순서상 앞서지만 복호화 순서상 상기 인트라 픽처 이후에 복호화되는 리딩(leading) 픽처들을 갖는 인트라 픽처를 다중화한 전송 단위 데이터로부터, 상기 인트라 픽처가 일반 재생 및 랜덤 액세스 중 어떤 상태에 따라 복호화되는 픽처인지를 나타내는 소정의 신택스를 획득하는 역다중화부; 및

상기 획득된 신택스에 기초하여 상기 인트라 픽처가 일반 재생되는 픽처인지, 랜덤 액세스 픽처인지를 식별하는 재생 상태 식별부를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 데이터의 역다중화 장치.