



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년10월16일

(11) 등록번호 10-1560552

(24) 등록일자 2015년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/13 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)

H04N 19/186 (2014.01) H04N 19/59 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/13 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-0040056(분할)

(22) 출원일자 2015년03월23일

심사청구일자 2015년03월23일

(65) 공개번호 10-2015-0046773

(43) 공개일자 2015년04월30일

(62) 원출원 특허 10-2014-0054356

원출원일자 2014년05월07일

심사청구일자 2014년06월03일

(30) 우선권주장

61/502,038 2011년06월28일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR100718134 B1*

JP2011120047 A

JP2008113374 A

KR1020090129939 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

김일구

경기도 수원시 영통구 월드컵로 69, 1005동 1703호 (원천동, 광교 호반베르디움)

세레진 바딤

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 23, 611동 1204호 (영통동, 신나무실주공아파트)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 조우연

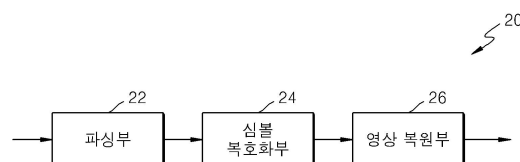
(54) 발명의 명칭 산술부호화를 수반한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 심볼복호화를 통한 비디오 복호화 방법을 개시한다.

수신된 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들을 파싱하고, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼을 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하여, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식에 따라 산술복호화를 수행하고, 산술복호화 후 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 역이진화를 수행하는 비디오 복호화 방법이 개시된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04N 19/186 (2015.01)

H04N 19/59 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 복호화 방법에 있어서,

현재 블록의 인트라 예측 모드에 대한 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계;

상기 비트스트림이 하나의 비트를 포함하는 경우, 상기 하나의 비트에 대해 컨텍스트-기초-산술복호화를 수행하여 인트라 예측 모드 이진열을 획득하는 단계;

상기 비트스트림이 복수 개의 비트들을 포함하는 경우, 상기 비트스트림의 첫번째 비트에 대해 컨텍스트-기초-산술복호화를 수행하고, 상기 비트스트림 중 상기 첫번째 비트를 제외한 적어도 하나의 비트에 대해 바이패스 모드 복호화를 수행하여 인트라 예측 모드 이진열을 획득하는 단계;

상기 인트라 예측 모드 이진열에 대해 하나의 이진화 방식에 따른 역이진화를 수행하여 상기 현재 블록의 인트라 예측 방향을 나타내는 심볼을 복원하는 단계를 포함하고,

상기 인트라 예측 모드는 상기 현재 블록의 크로마 성분들에 대한 인트라 예측 방향을 나타내는 인트라 크로마 예측 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 비디오 복호화 방법은,

상기 복원된 심볼을 이용하여 상기 현재 블록의 인트라 예측 방향을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 인트라 예측 방향에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 예측을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

청구항 4

비디오 복호화 장치에 있어서,

현재 블록의 인트라 예측 모드에 대한 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 수신부;

상기 비트스트림이 하나의 비트를 포함하는 경우, 상기 하나의 비트에 대해 컨텍스트-기초-산술복호화를 수행하여 인트라 예측 모드 이진열을 획득하고, 상기 비트스트림이 복수 개의 비트들을 포함하는 경우, 상기 비트스트림의 첫번째 비트에 대해 컨텍스트-기초-산술복호화를 수행하고, 상기 비트스트림 중 상기 첫번째 비트를 제외한 적어도 하나의 비트에 대해 바이패스 모드 복호화를 수행하여 인트라 예측 모드 이진열을 획득하는 산술복호화부;

상기 인트라 예측 모드 이진열에 대해 하나의 이진화 방식에 따른 역이진화를 수행하여 상기 현재 블록의 인트라 예측 방향을 나타내는 심볼을 복원하는 역이진화부를 포함하고,

상기 인트라 예측 모드는 상기 현재 블록의 크로마 성분들에 대한 인트라 예측 방향을 나타내는 인트라 크로마 예측 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 산술부호화를 수반하는 비디오 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 재생, 저장할 수 있는 하드웨어의 개발 및 보급에 따라, 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 효과적으로 부호화하거나 복호화하는 비디오 코덱의 필요성이 증대하고 있다. 기존의 비디오 코덱에 따르면, 비디오는 소정 크기의 매크로블록에 기반하여 제한된 부호화 방식에 따라 부호화되고 있다.
- [0003] 주파수 변환을 이용하여 공간 영역의 영상 데이터는 주파수 영역의 계수들로 변환된다. 비디오 코덱은, 주파수 변환의 빠른 연산을 위해 영상을 소정 크기의 블록들로 분할하고, 블록마다 DCT 변환을 수행하여, 블록 단위의 주파수 계수들을 부호화한다. 공간 영역의 영상 데이터에 비해 주파수 영역의 계수들이, 압축하기 쉬운 형태를 가진다. 특히 비디오 코덱의 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 공간 영역의 영상 화소값은 예측 오차로 표현되므로, 예측 오차에 대해 주파수 변환이 수행되면 많은 데이터가 0으로 변환될 수 있다. 비디오 코덱은 연속적으로 반복적으로 발생하는 데이터를 작은 크기의 데이터로 치환함으로써, 데이터량을 절감하고 있다.

발명의 내용

- [0004] 본 발명은, 심볼을 프리픽스 및 서픽스 비트열로 분류하여 산술부호화하는 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치를 제안한다.
- [0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 심볼복호화를 통한 비디오 복호화 방법은, 수신된 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들을 파싱하는 단계; 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼을 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하는 단계; 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식에 따라 산술복호화를 수행하는 단계; 상기 산술복호화 후 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 역이진화를 수행하는 단계; 및 상기 산술복호화 및 상기 역이진화를 통해 복원된 현재 심볼을 이용하여 상기 현재 블록에 대해 역변환 및 예측을 수행하여 영상 블록들을 복원하는 단계를 포함한다.
- [0006] 일 실시예에 따라 상기 역이진화를 수행하는 단계는, 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행하여 상기 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 복원하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 일 실시예에 따라 상기 산술복호화를 수행하는 단계는, 상기 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 결정하는 산술복호화를 수행하는 단계; 및 상기 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 상기 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술복호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 일 실시예에 따라 상기 산술복호화를 수행하는 단계는, 상기 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 상기 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 상기 산술복호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 따라 상기 현재 심볼은, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 및 최종계수위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따라 상기 이진화 방식은, 단항 이진화 방식(Unary Binarization), 절삭형 단항 이진화 방식(Truncated Unary Binarization), 지수 골롬 결합형 이진화 방식(Exponential Golomb Binarization) 및 고정길이 이진화 방식(Fixed Length Binarization) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 심볼부호화를 통한 비디오 부호화 방법은, 영상의 블록들에 대해 예측 및 변환을 수행하여 심볼들을 생성하는 단계; 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼을 프리픽스 영역과 서픽스 영역으로 분류하는 단계; 상기 프리픽스 영역과 상기 서픽스 영역에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식을 적용하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 생성하는 단계; 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화를 수행하는 단계; 및 상기 심볼부호화로 인해 생성된 비트열들을 비트스트림의 형태로 출력하는 단계를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에 따라 상기 심볼부호화를 수행하는 단계는, 상기 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 수행하는 산술부호화 방식을 적용하여 상기 심볼부호화를 수행하는 단계; 및 상기 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 상기 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술부호화 방식을 적용하여 상기 심볼부호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0013] 일 실시예에 따라 상기 심볼부호화를 수행하는 단계는, 상기 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 상기 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 상기 산술부호화를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따라 상기 현재 심볼은, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드 및 최종계수위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따라 상기 이진화 방식은, 단항 이진화 방식, 절삭형 단항 이진화 방식, 지수 골룸 결합형 이진화 방식 및 고정길이 이진화 방식 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 심볼복호화를 통한 비디오 복호화 장치는, 수신된 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들을 파싱하는 파싱부; 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼의 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하고, 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식에 따라 산술복호화를 수행한 후, 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행하는 심볼복호화부; 및 상기 산술복호화 및 역이진화를 통해 복원된 현재 심볼을 이용하여 상기 현재 블록에 대해 역변환 및 예측을 수행하여 영상 블록들을 복원하는 영상 복원부를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 심볼부호화를 통한 비디오 부호화 장치는, 영상의 블록들에 대해 예측 및 변환을 수행하여 심볼들을 생성하는 영상 부호화부; 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼의 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하고, 상기 프리픽스 영역과 상기 서픽스 영역에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식을 적용하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 생성하고, 상기 프리픽스 비트열 및 상기 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화를 수행하는 심볼 부호화부; 및 상기 심볼부호화로 인해 생성된 비트열들을 비트스트림의 형태로 출력하는 비트스트림 출력부를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법을 전산적으로 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 3 및 4 은 각각 심볼을 소정 임계치에 따라 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열로 분류하여 산술부호화하는 실시예들을 도시한다.
- 도 5 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 7 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 9 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- 도 10 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- 도 13 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- 도 15 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

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

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

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 도 1 내지 도 6을 참조하여, 일 실시예에 따라 산술부호화를 수반한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 또한, 도 7 내지 도 19을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법에서 산술부호화가 수행되는 실시예가 개시된다. 이하, '영상'은 비디오의 정지영상이거나 동영상, 즉 비디오 그 자체를 나타낼 수 있다.
- [0021] 먼저, 도 1 내지 도 6을 참조하여, 일 실시예에 따라 인트라 예측 모드의 예측 방식에 기초한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다.
- [0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 블록도를 도시한다.
- [0023] 비디오 부호화 장치(10)는 공간영역의 비디오 데이터를 인트라 예측/인터 예측, 변환, 양자화, 심볼부호화를 통해 부호화할 수 있다. 이하 비디오 부호화 장치(10)가 인트라 예측/인터 예측, 변환, 양자화를 통해 생성된 심볼들을 산술부호화를 통해 심볼부호화하는 과정에서 발생하는 동작들을 상술한다.
- [0024] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 영상부호화부(12), 심볼부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)를 포함한다.
- [0025] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 비디오의 영상 데이터를 다수의 데이터 단위들로 분할하여, 데이터 단위별로 부호화할 수 있다. 데이터 단위의 형태는 정사각형 또는 직사각형일 수 있으며, 임의의 기하학적 형태일 수도 있다. 일정한 크기의 데이터 단위로 제한되는 것은 아니다. 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 방식에 따르면, 데이터 단위는 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등일 수 있다. 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 방식에서 일 실시예에 따른 산술부호화 방식이 적용되는 예는 도 7 내지 19를 참조하여 후술된다.
- [0026] 설명의 편의를 위해, 이하 데이터 단위의 일종인 '블록'에 대한 비디오 부호화 기법을 상술한다. 하지만 본 발명의 다양한 실시예에 따른 비디오 부호화 기법은, '블록'에 대한 비디오 부호화 기법에만 한정되는 것으로 해석되어서는 아니되며, 다양한 데이터 단위에 적용될 수 있다.
- [0027] 영상 부호화부(12)는, 영상의 블록들에 대해 인트라 예측/인터 예측, 변환, 양자화 등의 동작들을 수행하여 심볼들을 생성한다.
- [0028] 심볼부호화부(14)는, 블록별로 생성된 심볼들 중 현재 심볼의 심볼을 부호화하기 위해, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼의 프리픽스 영역과 서픽스 영역을 분류한다. 심볼부호화부(14)는, 현재 블록의 너비 및 높이 중 적어도 하나에 기초하여 현재 심볼의 프리픽스 영역과 서픽스 영역을 분류하기 위한 임계치를 결정할 수 있다.
- [0029] 심볼부호화부(14)는, 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 심볼부호화 방식을 결정하여, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 각각의 심볼부호화 방식에 따라 부호화할 수 있다.
- [0030] 심볼부호화는 심볼을 비트열로 변환하는 이진화 과정과, 비트열에 대해 컨텍스트 기반의 산술부호화를 수행하는 산술부호화 과정으로 분류할 수 있다. 심볼부호화부(14)는, 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 각각의 이진화 방식을 결정하고, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 각각의 이진화 방식에 따라 이진화를 수행할 수 있다. 프리픽스 영역으로부터 프리픽스 비트열이 생성되고, 서픽스 영역으로부터 서픽스 비트열이 생성될 수 있다.
- [0031] 또는 심볼부호화부(14)는, 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 각각의 산술부호화 방식을 결정하고, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 각각의 산술부호화 방식에 따라 산술부호화를 수행할 수도 있다.
- [0032] 또한, 심볼부호화부(14)는 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 각각의 이진화 방식을 결정하여 이진화를 수행하고, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 각각의 산술부호화 방식을 결정하여 산술부호화를 수행할 수도 있다.
- [0033] 일 실시예에 따른 심볼부호화부(14)는, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 이진화 방식을 결정할

수 있다. 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 결정된 이진화 방식은 서로 상이할 수도 있다.

- [0034] 심볼부호화부(14)는, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 각각의 산술부호화 방식을 결정할 수 있다. 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 산술부호화 방식은 서로 상이할 수도 있다.
- [0035] 따라서 심볼부호화부(14)는, 심볼의 심볼복호화 과정 중에서, 이진화 과정에 대해서만 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 서로 상이한 방식에 따라 이진화하거나, 산술부호화 과정에 대해서만 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 서로 상이한 방식에 따라 부호화할 수도 있다. 또한 심볼부호화부(14)는 이진화 과정 및 산술부호화 과정에서 모두 프리픽스 영역(프리픽스 비트열) 및 서픽스 영역(서픽스 비트열)을 서로 상이한 방식에 따라 부호화할 수도 있다.
- [0036] 일 실시예에 따라 선택될 수 있는 이진화 방식은, 일반 이진화 방식 뿐만 아니라, 단항 이진화 방식(Unary Binarization), 절삭형 단항 이진화 방식(Truncated Unary Binarization), 지수 골롬 결합형 이진화 방식(Exponential Golomb Binarization) 및 고정길이 이진화(Fixed Length Binarization) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 따른 심볼부호화부(14)는, 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 수행하는 산술부호화 방식을 적용하고, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술부호화 방식을 적용함으로써 심볼의 심볼부호화를 수행할 수도 있다.
- [0038] 일 실시예에 따른 심볼부호화부(14)는, 인트라 예측 모드 및 변환계수의 최종계수위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 심볼들에 대해, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 분류하여 개별적으로 심볼부호화를 수행할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에 따른 심볼부호화부(14)는, 프리픽스 비트열에 대해 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 산술부호화를 수행할 수도 있다. 예를 들어 일 실시예에 따른 심볼부호화부(14)는, 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 산술부호화를 수행할 수도 있다.
- [0040] 비트스트림 출력부(16)는, 심볼부호화로 인해 생성된 비트열들을 비트스트림의 형태로 출력한다.
- [0041] 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 비디오의 블록들의 심볼들을 산술부호화하여 출력할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 영상부호화부(12), 심볼부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 영상부호화부(12), 심볼부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 부호화 장치(10)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 영상부호화부(12), 심볼부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)가 제어될 수도 있다.
- [0043] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 영상부호화부(12), 심볼부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.
- [0044] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 예측, 변환을 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 내부 비디오 인코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 부호화 장치(10) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.
- [0045] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0046] 비디오 복호화 장치(20)는 비디오 부호화 장치(10)에 의해 부호화된 비디오 데이터를, 파싱, 심볼복호화, 역양자화, 역변환, 인트라 예측/움직임 보상 등을 통해 복호화하여 공간영역의 원본 비디오 데이터와 근접한 비디오 데이터를 복원할 수 있다. 이하 비디오 복호화 장치(20)가 비트스트림으로부터 파싱된 심볼들에 대해 산술복호화를 수행하여 심볼들을 복원하는 과정을 상술한다.

- [0047] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 파싱부(22), 심볼복호화부(24) 및 영상복원부(26)를 포함한다.
- [0048] 비디오 복호화 장치(20)는, 비디오의 부호화된 데이터가 수록된 비트스트림을 수신할 수 있다. 파싱부(22)는, 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들을 파싱할 수 있다.
- [0049] 일 실시예에 따른 파싱부(20)는, 비트스트림으로부터, 비디오의 블록들에 대해 산술부호화를 통해 부호화된 심볼들을 파싱할 수 있다.
- [0050] 파싱부(22)는, 수신한 비트스트림으로부터 비디오의 블록의 인트라 예측 모드, 변환계수의 최종계수위치 정보 등을 포함하는 심볼들을 파싱할 수 있다.
- [0051] 심볼복호화부(24)는, 현재 심볼을 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하기 위한 임계치를 결정한다. 심볼복호화부(24)는, 현재 블록의 크기, 즉 너비 및 높이 중 적어도 하나에 기초하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 분류하기 위한 임계치를 결정할 수 있다. 심볼복호화부(24)는, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 산술복호화 방식을 결정한다. 심볼복호화부(24)는, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식을 적용하여 심볼복호화를 수행한다.
- [0052] 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 산술복호화 방식은 서로 상이할 수도 있다.
- [0053] 심볼복호화부(24)는, 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 이진화 방식을 결정할 수 있다. 따라서, 심볼의 프리픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행할 수 있다. 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 이진화 방식은 서로 상이할 수도 있다.
- [0054] 또한 심볼복호화부(24)는, 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식을 적용하여 산술복호화를 수행하고, 산술복호화를 통해 생성된 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행할 수도 있다.
- [0055] 따라서 심볼복호화부(24)는, 심볼의 심볼복호화 과정 중에서, 산술복호화 과정에 대해서만 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 서로 상이한 방식에 따라 복호화하거나, 역이진화 과정에 대해서만 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 서로 상이한 방식에 따라 역이진화할 수도 있다. 또한, 심볼복호화부(24)는 산술복호화 과정 및 역이진화 과정에서 모두 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 서로 상이한 방식에 따라 복호화할 수도 있다.
- [0056] *심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정되는 이진화 방식은, 일반 이진화 방식 뿐만 아니라 단항 이진화 방식, 절삭형 단항 이진화 방식, 지수 곱셈 결합형 이진화 방식 및 고정길이 이진화 방식 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0057] 심볼복호화부(24)는, 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 수행하는 산술복호화 방식을 적용할 수 있다. 심볼 복호화부(24)는, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술복호화 방식을 적용할 수 있다. 이에 따라 심볼복호화부(24)는, 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 수행되는 산술복호화를 통해 심볼복호화를 수행할 수 있다.
- [0058] 심볼복호화부(24)는, 인트라 예측 모드 및 변환계수의 최종계수위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 심볼들에 대해, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 분류하여 산술복호화를 수행할 수 있다.
- [0059] 심볼복호화부(24)는, 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 산술복호화를 수행할 수 있다.
- [0060] 영상 복원부(26)는, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 산술복호화 및 역이진화를 수행한 결과 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 복원할 수 있다. 영상 복원부(26)는, 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 합성하여 심볼을 복원할 수 있다.
- [0061] 영상 복원부(26)는, 산술복호화 및 역이진화를 통해 복원된 현재 심볼을 이용하여 현재 블록에 대해 역변환 및 예측을 수행한다. 영상 복원부(26)는, 영상 블록들마다 해당 심볼들을 이용하여 역양자화, 역변환, 인트라 예측/움직임 보상 등의 동작을 수행하여 영상 블록들을 복원할 수 있다.
- [0062] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 파싱부(22), 심볼복호화부(24) 및 영상복원부(26)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 파싱부(22), 심볼복호화부(24) 및 영상복원부(26)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오

복호화 장치(20)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 파싱부(22), 심볼복호화부(24) 및 영상복원부(26)가 제어될 수도 있다.

[0063] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 파싱부(22), 심볼복호화부(24) 및 영상복원부(26)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 복호화 장치(20)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

[0064] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비디오 복호화를 통해 비디오를 복원하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 역변환을 포함한 비디오 복호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서 뿐만 아니라, 비디오 복호화 장치(20) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

[0065] 심볼부복호화를 위해 컨텍스트를 기반으로 하는 산술부복호화 방식으로서, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Coding) 등이 널리 이용되고 있다. 컨텍스트 기반의 산술부복호화에 따르면, 심볼 비트열의 각 비트가 컨텍스트의 각 빈(bin)이 되며, 각 비트 위치가 빈 인덱스로 매핑될 수 있다. 비트열의 길이 즉 빈들의 길이는 심볼 값의 크기에 따라 변할 수 있다. 컨텍스트 기반의 산술부복호화를 위해서는 심볼의 컨텍스트를 결정하는 컨텍스트 모델링이 필요하다. 컨텍스트 모델링을 위해서는, 심볼 비트열의 비트 위치마다, 즉 각각의 빈 인덱스마다 컨텍스트를 새로이 갱신하기 위하므로 복잡한 연산과정이 필요하다.

[0066] 도 1 및 2를 참조하여 전송된 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)에 따르면, 심볼을 프리픽스 영역과 서픽스 영역으로 구분하여, 프리픽스 영역에 비해 서픽스 영역에 대해서는 상대적으로 간단한 이진화 방식을 적용할 수 있다. 또한, 프리픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링을 통한 산술부복호화를 수행하고, 서픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링을 생략하므로, 컨텍스트 기반의 산술부복호화를 위한 연산량의 부담이 감소할 수 있다. 따라서 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 심볼부복호화를 위한 컨텍스트 기반의 산술부복호화 과정 중, 서픽스 영역 또는 서픽스 비트열에 대해 연산부담이 상대적으로 적은 이진화 방식으로 수행하거나 컨텍스트 모델링을 생략함으로써 심볼 부복호화 프로세스의 효율성을 향상시킬 수 있다.

[0067] 이하, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)에서 구현 가능한 산술부복호화를 위한 다양한 실시예들을 상술한다.

[0068] 도 3 및 4 은 각각 심볼을 소정 임계치에 따라 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열로 분류하여 산술부복호화하는 실시예들을 도시한다.

[0069] 도 3 을 참조하여, 심볼 중 최종계수위치 정보에 대해 일 실시예에 따른 심볼부복호화를 수행하는 과정을 상술한다. 최종계수위치 정보는 블록의 변환계수들 중에서 0이 아닌 마지막 계수의 위치를 나타내는 심볼이다. 블록 크기가 너비 및 높이로 정의되므로, 최종계수위치 정보는 너비 방향의 x좌표값, 높이 방향의 y좌표값의 2차원 좌표로 표현될 수 있다. 도 3 은, 설명의 편의를 위해 블록의 너비가 w인 경우 최종계수위치 정보 중 너비 방향의 x좌표값을 심볼부복호화하는 방식을 예시한다.

[0070] 최종계수위치 정보의 x좌표값의 범위는 블록의 너비 이내이므로, 최종계수위치 정보의 x좌표값은 0보다 크거나 같고 w-1 보다 작거나 같다. 일 실시예에 따른 심볼의 산술부복호화를 위해, 심볼을 소정 임계치 th를 기준으로 프리픽스 영역과 서픽스 영역으로 분류할 수 있다. 이에 따라, 프리픽스 영역이 이진화된 프리픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링을 통해 결정된 컨텍스트에 기반하여 산술부복호화가 수행될 수 있다. 또한, 서픽스 영역이 이진화된 서픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링을 생략한 바이패스 모드(bypass mode)에 따라 산술부복호화가 수행될 수 있다.

[0071] 이 때 심볼의 프리픽스 영역과 서픽스 영역을 분류하기 위한 임계치 th는 블록 너비 w에 기초하여 결정될 수 있다. 간단한 예로, 임계치 th는 비트열을 반분하기 위해 $(w/2)-1$ 로 결정될 수 있다(임계치 결정식 1). 다른 예로 블록 너비 w는 일반적으로 2의 거듭제곱값을 가지므로 임계치 th는 w의 로그값을 기초로 결정될 수 있다(임계치 결정식 2).

- [0072] <임계치 결정식 1> $th = (w/2) - 1$;
- [0073] <임계치 결정식 2> $th = (\log_2 w < 1) - 1$;
- [0074] 도 3에서, 블록 너비 w 가 8인 경우, 임계치 결정식 1에 따르면 임계치가 $th = (8/2) - 1 = 3$ 이 되므로, 최종계수위치 정보의 x 좌표값 중 3은 프리픽스 영역으로 분류되고, 최종계수위치 정보의 x 좌표값 중 3을 제외한 나머지 값은 서픽스 영역으로 분류될 수 있다. 프리픽스 영역과 서픽스 영역은 개별적으로 결정된 이진화 방식에 따라 이진화될 수 있다.
- [0075] 현재 최종계수위치 정보의 x 좌표값 N 이 5인 경우, 최종계수위치 정보의 x 좌표값은 $N = th + 2 = 3 + 2$ 로 분류될 수 있다. 즉, 최종계수위치 정보의 x 좌표값 중 3은 프리픽스 영역으로, 2는 서픽스 영역으로 분류될 수 있다.
- [0076] 일 실시예에 따라, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 서로 다른 이진화 방식에 따라 이진화될 수 있다. 예를 들어, 프리픽스 영역은 단항 이진화 방식에 따라, 서픽스 영역은 일반 이진화 방식에 따라 이진화될 수 있다.
- [0077] 따라서, 단항 이진화 방식에 따라 3을 이진화한 결과 프리픽스 영역으로부터 프리픽스 비트열(32) '0001'가 생성되고, 일반 이진화 방식에 따라 2를 이진화한 결과 서픽스 영역으로부터 서픽스 비트열(34) '010'가 생성될 수 있다.
- [0078] 또한, 프리픽스 비트열(32) '0001'에 대해서는 컨텍스트 모델링을 통해 컨텍스트 기반의 산술부호화가 수행될 수 있다. 따라서 '0001'의 각 빈마다 컨텍스트 인덱스가 결정될 수 있다.
- [0079] 서픽스 비트열(34) '010'에 대해서는 바이패스 모드에 따라 컨텍스트 모델링 없이 산술부호화가 수행될 수 있다. 바이패스 모드는 각 빈마다 동일한 확률 상태(equal probability state), 즉 50%의 컨텍스트를 갖는다는 가정하여, 컨텍스트 모델링을 생략한 채 산술부호화가 수행될 수 있다.
- [0080] 따라서, 프리픽스 비트열(32) '0001' 및 서픽스 비트열(34) '010'에 대해 개별적으로 컨텍스트 기반의 산술부호화가 수행됨으로써 현재 최종계수위치 정보의 x 좌표값 N 에 대한 심볼부호화가 완료될 수 있다.
- [0081] 또한, 앞서 이진화 및 산술부호화를 거쳐 심볼부호화하는 실시예가 전술되었지만, 심볼복호화도 동일한 원리로 수행될 수 있다. 즉 파싱된 심볼 비트열은 블록 너비 w 를 기준으로 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열로 분류되고, 프리픽스 비트열(32)에 대해 컨텍스트 모델링을 통한 산술복호화가 수행되고, 서픽스 비트열(34)에 대해서는 컨텍스트 모델링을 생략한 채 산술복호화가 수행될 수 있다. 산술복호화 후의 프리픽스 비트열(32)에 대해서는 단항 이진화 방식에 따라 역이진화가 수행되고 프리픽스 영역이 복원되고, 산술부호화 후의 서픽스 비트열(34)에 대해서는 일반 이진화 방식에 따라 역이진화가 수행되어 서픽스 영역이 복원될 수 있다. 복원된 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 합성함으로써 심볼이 복원될 수 있다.
- [0082] 앞서, 프리픽스 영역(프리픽스 비트열)에 대해 단항 이진화 방식이 적용되고, 서픽스 영역(서픽스 비트열)에 대해 일반 이진화 방식이 적용되는 실시예가 개시되었지만, 이진화 방식은 이에 제한되지 않는다. 다른 예로 프리픽스 영역(프리픽스 비트열)에 대해서는 절삭형 단항 이진화 방식이 적용되고, 서픽스 영역(서픽스 비트열)에 대해서는 고정길이 이진화 방식이 적용될 수도 있다.
- [0083] 앞서 블록 너비의 방향에 따른 최종계수위치 정보에 대한 실시예만 전술하였지만, 블록 높이 방향에 따른 최종계수위치 정보에 대해서도 유사하게 상기 실시예가 적용될 수 있다.
- [0084] 또한, 고정된 확률의 컨텍스트를 이용하여 산술부호화를 하는 서픽스 비트열을 위해서는 컨텍스트 모델링이 필요 없지만, 프리픽스 비트열에 대해서는 가변적인 컨텍스트 모델링이 필요하다. 일 실시예에 따라 프리픽스 비트열을 위한 컨텍스트 모델링은 블록 크기에 따라 결정될 수 있다.

표 0

블록 크기	채택된 컨텍스트의 빈 인덱스 번호
4x4	0, 1, 2, 2
8x8	3, 4, 5, 5
16x16	6, 7, 8, 9, 10, 10, 11, 11
32x32	12, 13, 14, 15, 16, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18

- [0086] 상기 컨텍스트 매핑을 위한 표 0에서, 각 숫자의 위치는 프리픽스 비트열의 빈 인덱스에 대응되며, 숫자는 해당 비트 위치에 적용될 컨텍스트 인덱스를 의미한다. 설명의 편의를 위해 4x4 블록을 예로 들면, 프리픽스 비트열은 총 4개의 비트로 구성되며, 컨텍스트 매핑 표에 따라 k가 0, 1, 2, 3일 때, k번째 빈 인덱스에 각각 컨텍스트 인덱스 0, 1, 2, 2가 결정되어, 컨텍스트 모델링을 기반으로 산술부호화가 수행될 수 있다.
- [0087] 도 4는, 루마 블록 및 크로마 블록의 인트라 예측 방향을 나타내는 루마 인트라 모드 및 크로마 인트라 모드를 포함하는 인트라 예측 모드를, 일 실시예에 따라 산술부호화하는 실시예를 도시한다.
- [0088] 인트라 예측 모드가 6인 경우, 단항 이진화 방식에 의해 심볼 비트열(40) '0000001'이 생성된다. 이 경우, 인트라 예측 모드의 심볼 비트열(40) 중 첫번째 비트(41) '0'는 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화되고, 비트열(40) 중 나머지 비트들(45) '000001'은 바이패스 모드로 산술부호화될 수 있다. 즉 심볼 비트열(40) 중 첫번째 비트(41)가 프리픽스 비트열, 나머지 비트들(45)가 서픽스 비트열에 해당한다.
- [0089] 심볼 비트열(40) 중 몇 개의 비트들이 프리픽스 비트열로서 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화되고, 몇 개의 비트들이 서픽스 비트열로서 바이패스 모드로 산술부호화될지 여부는, 블록의 크기 또는 블록들의 집합의 크기에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 크기 64x64 블록에 대해서는, 인트라 예측 모드의 비트열 중 첫번째 비트만 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화되고, 나머지 비트들은 바이패스 모드로 산술부호화될 수 있다. 다른 크기의 블록들에 대해서는, 인트라 예측 모드의 비트열의 모든 비트들이 바이패스 모드로 산술부호화될 수도 있다.
- [0090] 일반적으로 심볼 비트열 중 MSB(Most Significant Bit)에 가까운 비트들의 정보가 LSB(Least Significant Bit)에 가까운 비트들의 정보가 상대적으로 덜 중요하다. 따라서 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, MSB에 가까운 프리픽스 비트열에 대해서는 연산량의 부담이 있더라도, 보다 정확도가 높은 이진화 방식을 통한 산술부호화 방식을 채택하고, LSB에 가까운 서픽스 비트열에 대해서는 간단한 연산이 가능한 이진화 방식을 통한 산술부호화 방식을 채택할 수 있다. 또한, 비디오 부호화 장치(10) 및 비디오 복호화 장치(20)는, 프리픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링을 기반으로 한 산술부호화 방식을 채택하고, LSB에 가까운 서픽스 비트열에 대해서는 컨텍스트 모델링이 생략되는 산술부호화 방식을 채택할 수 있다.
- [0091] 이상 도 3를 참조하여 변환계수의 최종계수위치 정보의 프리픽스/서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 방식으로 각각 이진화하고 각각 다른 방식으로 산술부호화하는 실시예가 개시되었다. 또한 도 4를 참조하여, 인트라 예측 모드의 비트열 중 프리픽스/서픽스 비트열에 대해 각각 다른 방식으로 산술부호화하는 실시예가 개시되었다.
- [0092] 하지만, 본 발명의 다양한 실시예들에 따라, 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열에 대해서 개별적으로 결정된 이진화/산술부호화 방식을 적용하거나, 또는 상이한 이진화/산술부호화 방식을 적용하는 심볼부호화 방식은, 상기 도 3 및 4를 참조하여 개시된 실시예에 제한되지 않고, 다양한 심볼에 대해 다양한 이진화/산술부호화 방식을 적용하는 실시예들로 확장하여 적용될 수 있다.
- [0093] 도 5은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [0094] 단계 51에서, 영상의 블록들에 대해 예측 및 변환을 수행하여 심볼들이 생성된다.
- [0095] 단계 53에서, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼이 프리픽스 영역과 서픽스 영역으로 분류된다.
- [0096] 단계 55에서, 심볼의 프리픽스 영역과 서픽스 영역에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식을 적용하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열이 생성된다.
- [0097] 단계 57에서, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화가 수행된다.
- [0098] 단계 59에서, 심볼부호화로 인해 생성된 비트열들이 비트스트림의 형태로 출력된다.
- [0099] 단계 57에서, 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 수행하는 산술부호화 방식을 적용하고, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화가 수행될 수 있다.

- [0100] 단계 57에서, 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 산술부호화가 수행될 수 있다.
- [0101] 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [0102] 단계 61에서, 수신된 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들이 파싱된다.
- [0103] 단계 63에서, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼이 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열로 분류된다.
- [0104] 단계 65에서, 현재 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식에 따라 산술복호화가 수행된다.
- [0105] 단계 67에서, 산술복호화 후 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 역이진화가 수행된다.
- [0106] 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행함으로써, 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역이 복원될 수 있다.
- [0107] 단계 69에서, 산술복호화 및 역이진화를 통해 복원된 현재 심볼을 이용하여 현재 블록에 대해 역변환 및 예측이 수행되어 영상 블록들이 복원된다.
- [0108] 단계 65에서, 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 결정하는 산술복호화가 수행되고, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술복호화가 수행될 수 있다.
- [0109] 단계 65에서, 심볼이 변환계수의 최종계수위치 정보인 경우, 프리픽스 비트열의 비트 위치마다 별도로 미리 할당된 소정 인덱스의 컨텍스트를 이용하여 산술복호화가 수행될 수도 있다.
- [0110] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10) 및 다른 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 트리 구조의 부호화 단위들로 분할되고, 부호화 단위에 대한 인트라 예측을 위한 예측 단위들이 이용되고 변환을 위해 변환단위가 이용되는 경우가 있음은 진술한 바와 같다. 이하 도 7 내지 19을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위에 기초한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치가 개시된다.
- [0111] 도 7 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.
- [0112] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다.
- [0113] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [0114] 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.
- [0115] 진술한 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.

- [0116] 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.
- [0117] 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.
- [0118] 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.
- [0119] 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.
- [0120] 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.
- [0121] 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.
- [0122] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [0123] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 변환을 설명하겠다.
- [0124] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [0125] 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.
- [0126] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다. 파티션은 부호화 단위의 예측 단위

가 분할된 형태의 데이터 단위이고, 예측 단위는 부호화 단위와 동일한 크기의 파티션일 수 있다.

- [0127] 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.
- [0128] 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.
- [0129] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 변환을 수행할 수 있다. 부호화 단위의 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 변환 단위를 기반으로 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어 변환 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 변환 단위를 포함할 수 있다.
- [0130] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [0131] 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.
- [0132] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [0133] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 7 내지 19을 참조하여 상세히 후술한다.
- [0134] 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.
- [0135] 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.
- [0136] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [0137] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0138] 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.
- [0139] 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.
- [0140] 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.

[0141] 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.

[0142] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위, 파티션 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.

[0143] 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.

[0144] 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등에 삽입될 수 있다.

[0145] 또한 현재 비디오에 대해 허용되는 변환 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 변환 단위의 최소 크기에 관한 정보도, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다. 출력부(130)는, 도 1 내지 6을 참조하여 전송한 예측과 관련된 참조정보, 예측정보, 단일방향예측 정보, 제4 슬라이스 타입을 포함하는 슬라이스 타입 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.

[0146] 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.

[0147] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.

[0148] 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.

[0149] 도 7의 비디오 부호화 장치(100)는, 도 1을 참조하여 전송한 비디오 부호화 장치(10)의 동작을 수행할 수 있다.

[0150] 부호화 단위 결정부(120)는, 비디오 부호화 장치(10)의 영상부호화부(12)의 동작을 수행할 수 있다. 최대 부호화 단위마다, 트리 구조에 따른 부호화 단위들별로, 인트라 예측을 위한 예측단위를 결정하고 예측단위마다 인트라 예측을 수행하고, 변환을 위한 변환단위를 결정하고 변환단위마다 변환을 수행할 수 있다.

[0151] 출력부(130)는, 비디오 부호화 장치(10)의 심볼 부호화부(14) 및 비트스트림 출력부(16)의 동작을 수행할 수 있다. 픽처, 슬라이스, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등 각종 데이터 단위에 대한 심볼들이 생성되고, 각 심볼은 해당 데이터 단위의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 프리픽스 영역과 서픽스 영역으로 분류된다. 출력부(130)는, 심볼의 프리픽스 영역과 서픽스 영역에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식을 적용하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열을 생성할 수 있다. 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 이진화하기 위해 각각 일반 이진화 방식, 단항 이진화 방식, 절삭형 단항 이진화 방식, 지수 곱셈 결합형 이진화 방식 및 고정길이 이진화 방식 중 어느 하나를 채택하여 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열이 생성될 수 있다.

- [0152] 출력부(130)는, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화가 수행될 수 있다. 출력부(130)는, 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 수행하는 산술부호화 방식을 적용하고, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술부호화 방식을 적용하여 심볼부호화를 수행할 수 있다.
- [0153] 예를 들어, 변환단위의 변환계수의 최종계수위치 정보를 부호화하는 경우, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 분류하기 위한 임계치는 변환단위의 크기(너비 또는 높이)에 의해 결정될 수 있다. 또는 현재 변환단위를 포함하는 슬라이스, 최대부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위 등의 크기에 의해 상기 임계치가 결정될 수도 있다.
- [0154] 다른 예로, 인트라 예측 모드의 심볼 비트열 중 몇 개의 비트들이 프리픽스 비트열로서 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화되고, 몇 개의 비트들이 서픽스 비트열로서 바이패스 모드로 산술부호화될지 여부는, 인트라 예측 모드의 최대 인덱스에 의해 결정될 수도 있다. 예를 들어, 크기 8x8, 16x16, 32x32 예측단위들에 대해서는 총 34개의 인트라 예측 모드들이 이용될 수 있고, 크기 4x4 예측단위에 대해서는 17개의 인트라 예측 모드들이 이용될 수 있으며, 크기 64x64 예측단위에 대해서는 3개의 인트라 예측 모드들이 이용될 수 있다. 이 경우, 동일한 개수의 인트라 예측 모드들이 이용될 수 있는 예측단위들은 유사한 통계적 특성을 갖는 것으로 볼 수 있으므로, 크기 8x8, 16x16, 32x32 예측단위들에 대한 인트라 예측 모드의 비트열 중 첫번째 비트는 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화될 수 있다. 나머지 경우 즉 크기 4x4, 64x64 예측단위들에 대해서는, 인트라 예측 모드의 비트열의 모드 비트들이 바이패스 모드로 산술부호화될 수 있다.
- [0155] 출력부(130)는, 심볼부호화로 인해 생성된 비트열들을 비트스트림의 형태로 출력할 수 있다.
- [0156] 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.
- [0157] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다.
- [0158] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화 동작을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 7 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 전술한 바와 동일하다.
- [0159] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.
- [0160] 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.
- [0161] 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.
- [0162] 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.
- [0163] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단

위 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.

[0164] 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, 관독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.

[0165] 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.

[0166] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 역변환을 위해, 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 변환 단위 정보를 관독하여, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다. 역변환을 통해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.

[0167] 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.

[0168] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.

[0169] 또한, 도 8의 비디오 복호화 장치(200)는, 도 2을 참조하여 전술한 비디오 복호화 장치(20)의 동작을 수행할 수 있다.

[0170] 수신부(210)와 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는, 비디오 복호화 장치(20)의 파싱부(22) 및 심볼복호화부(24)의 동작을 수행할 수 있다. 영상데이터 복호화부(230)는, 비디오 복호화 장치(20)의 영상복원부(24)의 동작을 수행할 수 있다.

[0171] 수신부(210)는 영상의 비트스트림을 수신하고, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 영상 블록들의 심볼들을 파싱한다.

[0172] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는, 현재 블록의 크기에 기초하여 결정된 임계치를 기준으로 현재 심볼을 프리픽스 비트열과 서픽스 비트열로 분류할 수 있다. 예를 들어, 변환단위의 변환계수의 최종계수위치 정보를 복호화하는 경우, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열을 분류하기 위한 임계치는 변환단위의 크기(너비 또는 높이)에 의해 결정될 수 있다. 또는 현재 변환단위를 포함하는 슬라이스, 최대부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위 등의 크기에 의해 상기 임계치가 결정될 수도 있다. 다른 예로, 인트라 예측 모드의 심볼 비트열 중 몇 개의 비트들이 프리픽스 비트열로서 컨텍스트 모델링을 통해 산술부호화되고, 몇 개의 비트들이 서픽스 비트열로서 바이패스 모드로 산술부호화될지 여부는, 인트라 예측 모드의 최대 인덱스에 의해 결정될 수도 있다.

[0173] 현재 심볼의 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 산술복호화 방식에 따라 산술복호화가 수행된다. 프리픽스 비트열에 대해 비트 위치별로 컨텍스트 모델링을 결정하는 산술복호화가 수행되고, 서픽스 비트열에 대해 바이패스 모드를 적용하여 컨텍스트 모델링을 생략하는 산술복호화가 수행될 수 있다.

[0174] 산술복호화 후 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 역이진화가 수행된다. 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 결정된 각각의 이진화 방식에 따라 각각 역이진화를 수행함으로써, 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역이 복원될 수 있다.

[0175] 영상데이터 복호화부(230)는, 산술복호화 및 역이진화를 통해 복원된 현재 심볼을 이용하여 현재 블록에 대해

역변환 및 예측을 수행하여 영상 블록들을 복원할 수 있다.

- [0176] 결국, 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.
- [0177] 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.
- [0178] 도 9 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [0179] 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.
- [0180] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 9에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [0181] 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.
- [0182] 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.
- [0183] 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.
- [0184] 도 10 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.
- [0185] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)을 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [0186] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 거쳐 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.
- [0187] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.

- [0188] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [0189] 특히, 엔트로피 부호화부(450)는, 심볼을 소정 임계치에 따라 프리픽스 영역 및 서픽스 영역으로 분류하고, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 각각 서로 다른 이진화 방식 및 산술부호화 방식을 적용하여, 프리픽스 영역 및 서픽스 영역에 대해 개별적으로 심볼부호화를 수행할 수 있다.
- [0190] 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 분류하는 임계치는 심볼의 데이터 단위, 즉 슬라이스, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0191] 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.
- [0192] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [0193] 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.
- [0194] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거친 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리되어 복원 프레임(595)으로 출력될 수 있다. 또한, 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리된 데이터는 참조 프레임(585)으로서 출력될 수 있다.
- [0195] 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.
- [0196] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.
- [0197] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [0198] 특히 엔트로피 복호화부(520)는, 파싱된 심볼 비트열을 소정 임계치에 따라 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열로 분류하고, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 각각 서로 다른 이진화 방식 및 산술복호화 방식을 적용하여, 프리픽스 비트열 및 서픽스 비트열에 대해 개별적으로 심볼복호화를 수행할 수 있다.
- [0199] 심볼의 프리픽스 영역 및 서픽스 영역을 분류하는 임계치는 심볼의 데이터 단위, 즉 슬라이스, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등의 크기에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0200] 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [0201] 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.
- [0202] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [0203] 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.

[0204] 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.

[0205] 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.

[0206] 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.

[0207] 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.

[0208] 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.

[0209] 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.

[0210] 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.

[0211] 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.

[0212] 도 13 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

[0213] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.

[0214] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 변환이 수행될 수 있다.

[0215] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.

[0216] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

[0217] 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.

[0218] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위

의 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.

[0219] 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.

[0220] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.

[0221] 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.

[0222] 도 15 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

[0223] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.

[0224] 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 대정적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대정적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.

[0225] 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.

[0226] 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.

[0227] 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.

[0228] 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.

[0229] 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.

[0230] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 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.

[0231] 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.

- [0232] 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.
- [0233] 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.
- [0234] 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.
- [0235] 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.
- [0236] 도 16, 17 및 18는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0237] 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.
- [0238] 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.
- [0239] 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.
- [0240] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 변환 또는 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.
- [0241] 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.

표 1

[0242]	분할 정보 0 (현재 심도 d 의 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화)	분할 정보 1
--------	--	---------

예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기		하위 심도 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
인트라 인터	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	
스킵 (2Nx2N만)	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2NxN 2NxN nLx2N nRx2N	2Nx2N	NxN (대칭형 파티션 타입) N/2xN/2 (비대칭형 파티션 타입)	

- [0243] 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.
- [0244] 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.
- [0245] 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 2Nx2N에서만 정의될 수 있다.
- [0246] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 2Nx2N, 2NxN, Nx2N 및 NxN 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 2NxN, 2NxN, nLx2N, nRx2N를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 2NxN 및 2NxN는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 nLx2N 및 nRx2N은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.
- [0247] 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 2Nx2N로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 2Nx2N인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN, 비대칭형 파티션 타입이라면 N/2xN/2로 설정될 수 있다.
- [0248] 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.
- [0249] 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.
- [0250] 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.
- [0251] 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.
- [0252] 도 19 은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0253] 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 2Nx2N의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 2Nx2N(1322), 2NxN(1324), Nx2N(1326),

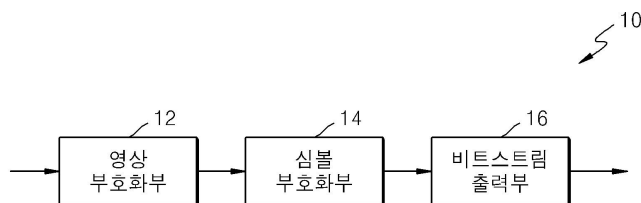
$N \times N(1328)$, $2N \times N(1332)$, $2N \times N(1334)$, $nL \times 2N(1336)$ 및 $nR \times 2N(1338)$ 중 하나로 설정될 수 있다.

- [0254] 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 변환 인덱스의 일종으로서, 변환 인덱스에 대응하는 변환 단위의 크기는 부호화 단위의 예측 단위 타입 또는 파티션 타입에 따라 변경될 수 있다.
- [0255] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2N \times 2N(1322)$, $2N \times N(1324)$, $N \times 2N(1326)$ 및 $N \times N(1328)$ 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 $N \times N$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [0256] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 $2N \times N(1332)$, $2N \times N(1334)$, $nL \times 2N(1336)$ 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.
- [0257] 도 21을 참조하여 전송된 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 0 또는 1의 값을 갖는 플래그이지만, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보가 1비트의 플래그로 한정되는 것은 아니며 설정에 따라 0, 1, 2, 3... 등으로 증가하며 변환 단위가 계층적으로 분할될 수도 있다. 변환 단위 분할 정보는 변환 인덱스의 한 실시예로써 이용될 수 있다.
- [0258] 이 경우, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보를 변환 단위의 최대 크기, 변환 단위의 최소 크기와 함께 이용하면, 실제로 이용된 변환 단위의 크기가 표현될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 부호화할 수 있다. 부호화된 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보는 SPS에 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 이용하여, 비디오 복호화에 이용할 수 있다.
- [0259] 예를 들어, (a) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (a-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 , (a-2) 변환 단위 분할 정보가 1일 때 변환 단위의 크기가 16×16 , (a-3) 변환 단위 분할 정보가 2일 때 변환 단위의 크기가 8×8 로 설정될 수 있다.
- [0260] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기 32×32 이고, 최소 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가 32×32 보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [0261] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [0262] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.
- [0263] CurrMinTuSize
- [0264]
$$= \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$$
- [0265] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면, 'RootTuSize/(2^{MaxTransformSizeIndex})'는, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'를 최대 변환 단위 분할 정보에 상응하는 횟수만큼 분할한 변환 단위 크기이며, 'MinTransformSize'는 최소 변환 단위 크기이므로, 이들 중 작은 값이 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.
- [0266] 일 실시예에 따른 최대 변환 단위 크기 RootTuSize는 예측 모드에 따라 달라질 수도 있다.
- [0267] 예를 들어, 현재 예측 모드가 인터 모드라면 RootTuSize는 아래 관계식 (2)에 따라 결정될 수 있다. 관계식 (2)에서 'MaxTransformSize'는 최대 변환 단위 크기, 'PUSize'는 현재 예측 단위 크기를 나타낸다.
- [0268]
$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots (2)$$
- [0269] 즉 현재 예측 모드가 인터 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 예측 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.

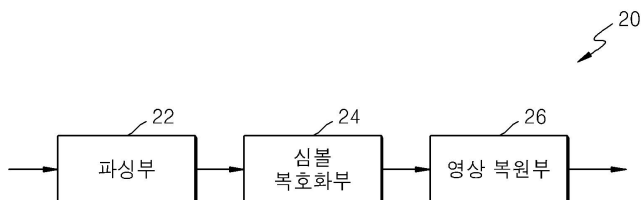
- [0270] 현재 파티션 단위의 예측 모드가 예측 모드가 인트라 모드라면 모드라면 'RootTuSize'는 아래 관계식 (3)에 따라 결정될 수 있다. 'PartitionSize'는 현재 파티션 단위의 크기를 나타낸다.
- [0271]
$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots\dots\dots(3)$$
- [0272] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [0273] 다만, 파티션 단위의 예측 모드에 따라 변동하는 일 실시예에 따른 현재 최대 변환 단위 크기 'RootTuSize'는 일 실시예일 뿐이며, 현재 최대 변환 단위 크기를 결정하는 요인이 이에 한정되는 것은 아님을 유의하여야 한다.
- [0274] 도 7 내지 19를 참조하여 전술된 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 기법에 따라, 트리 구조의 부호화 단위들마다 공간영역의 영상 데이터가 부호화되며, 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 복호화 기법에 따라 최대 부호화 단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되어, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [0275] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0276] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

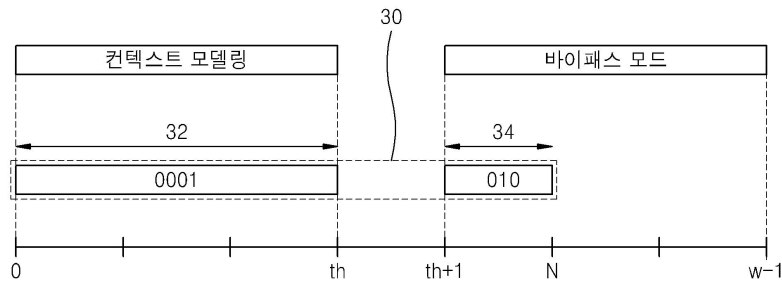
도면1



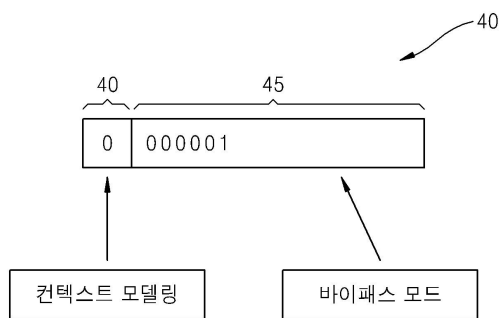
도면2



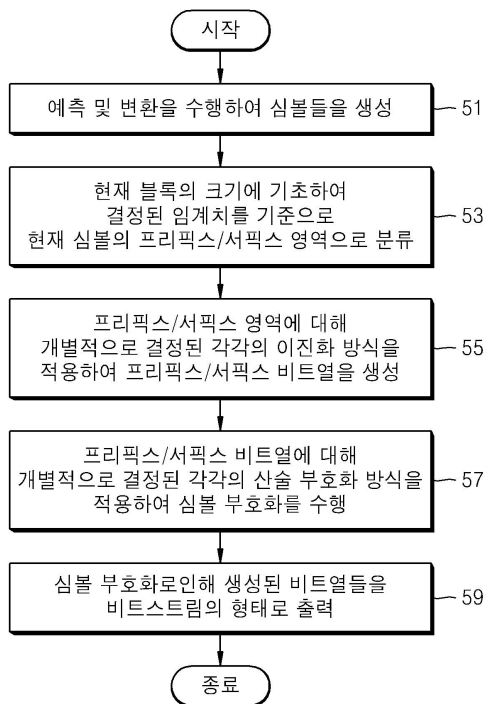
도면3



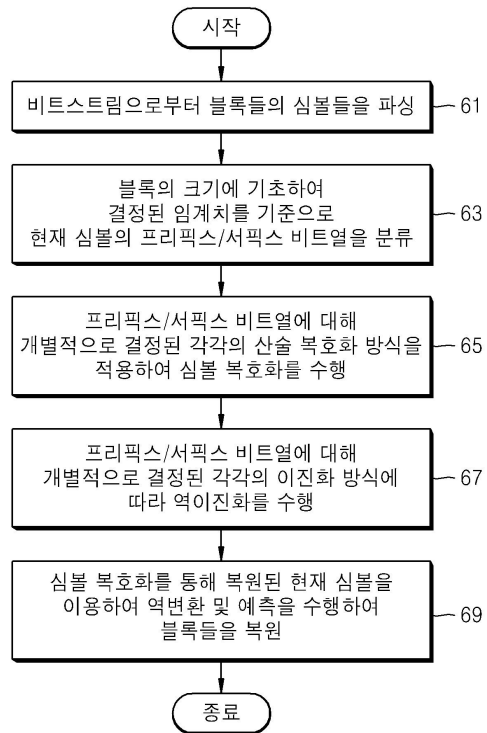
도면4



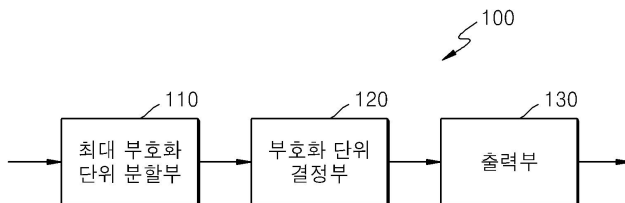
도면5



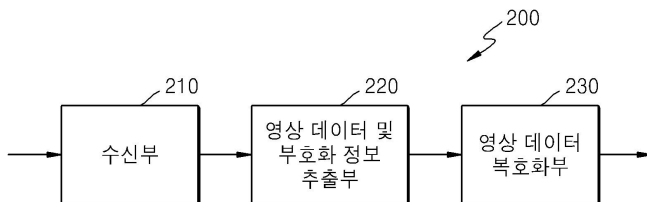
도면6



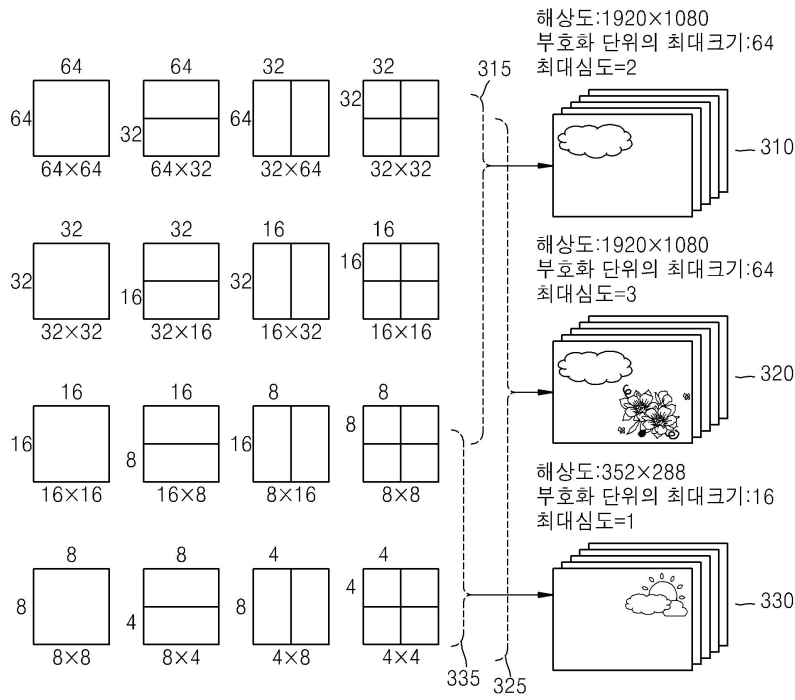
도면7



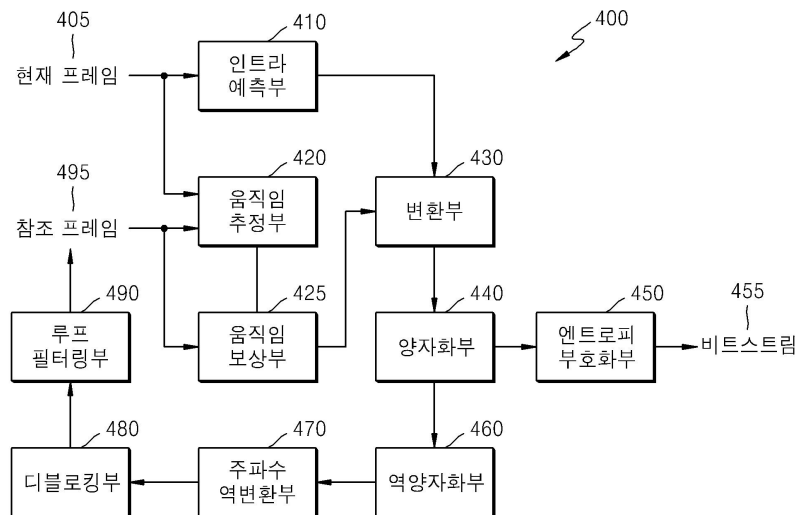
도면8



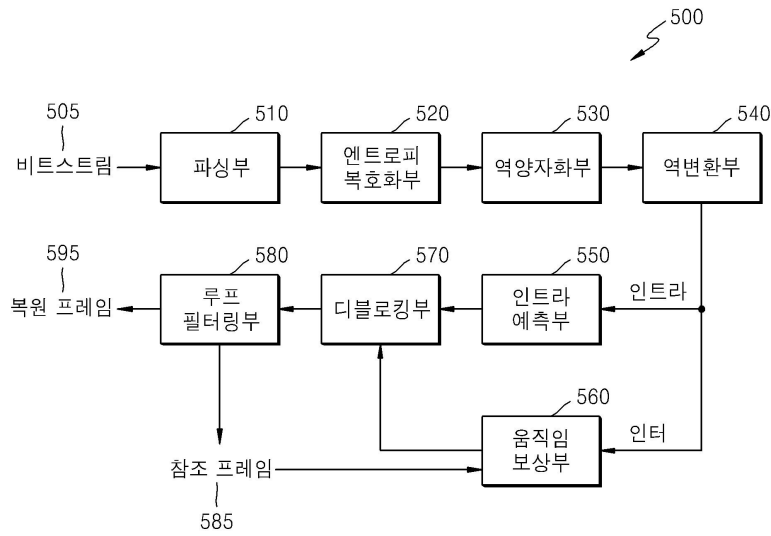
도면9



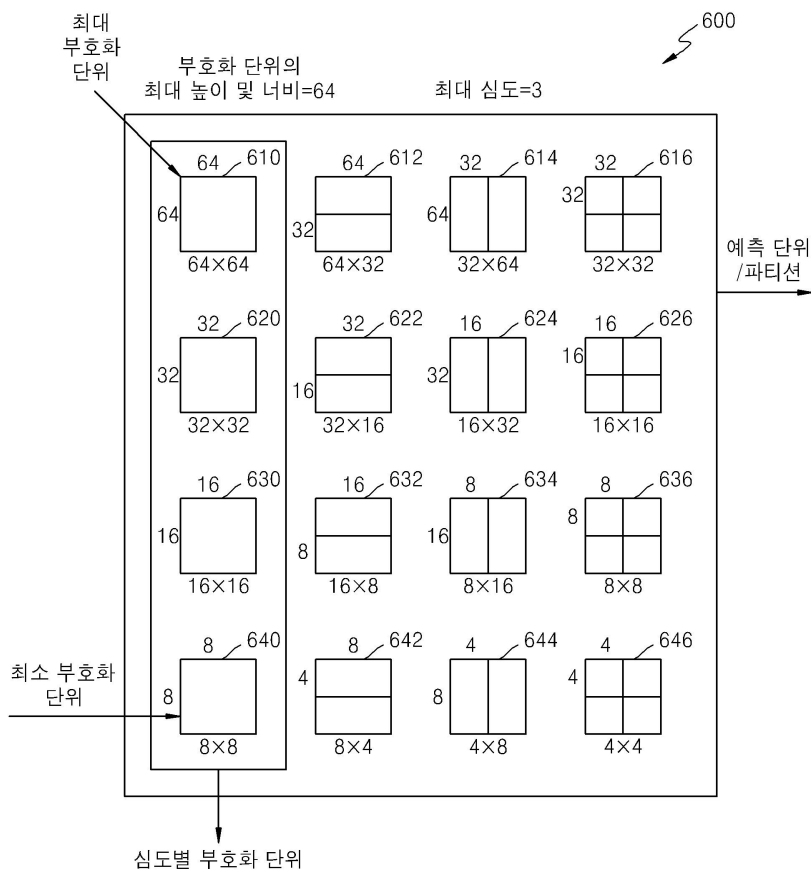
도면10



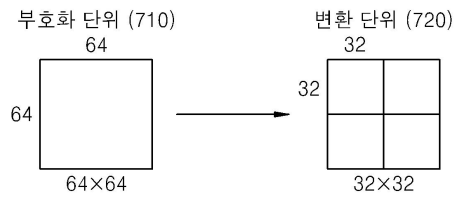
도면11



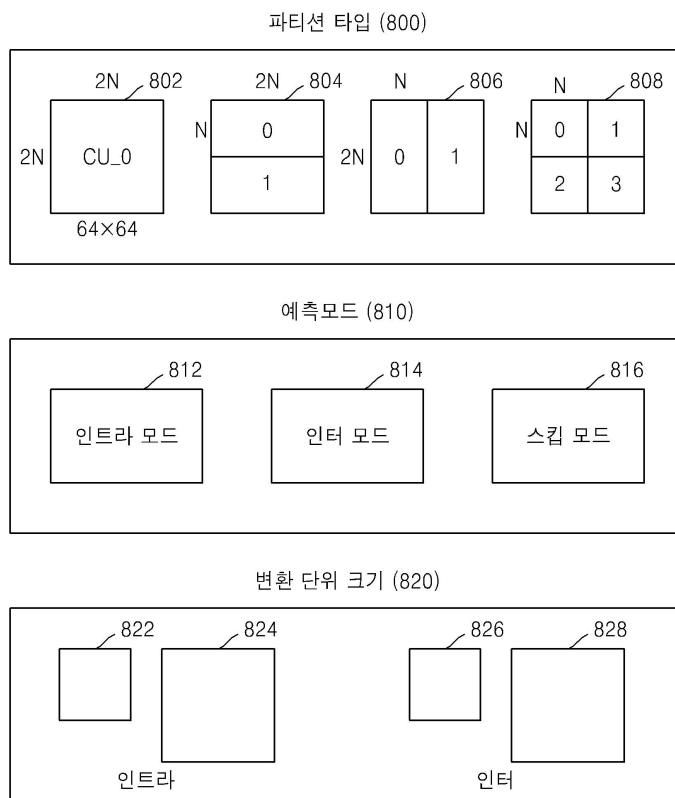
도면12



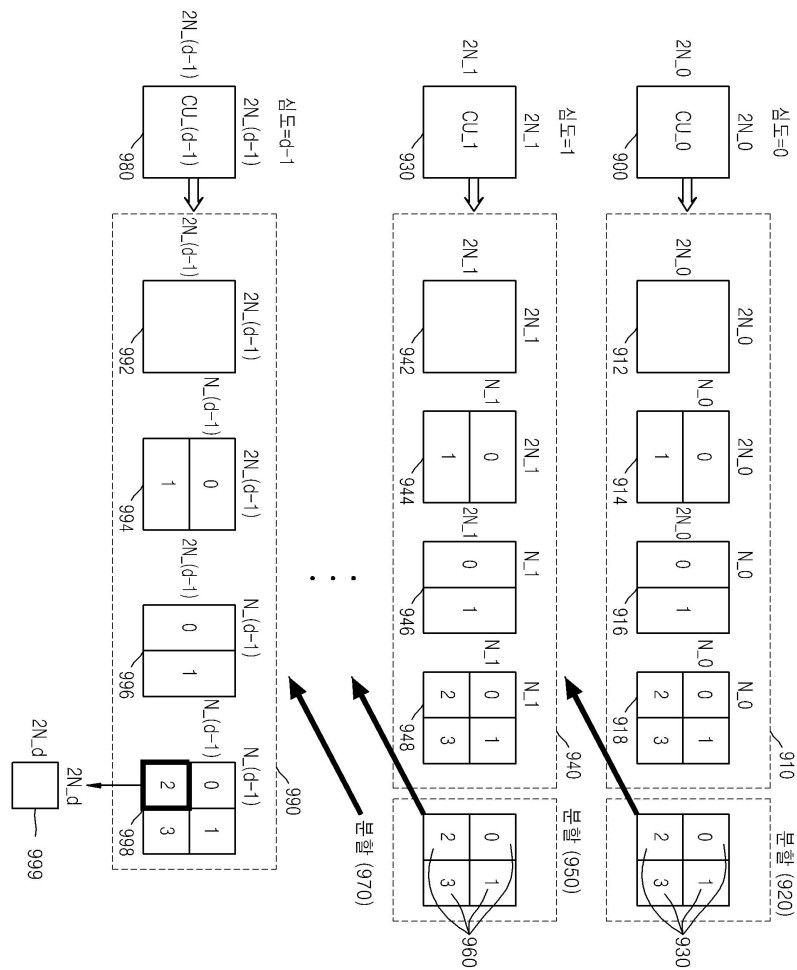
도면13



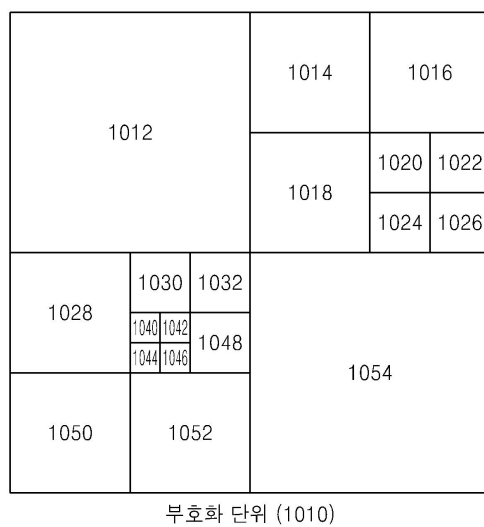
도면14



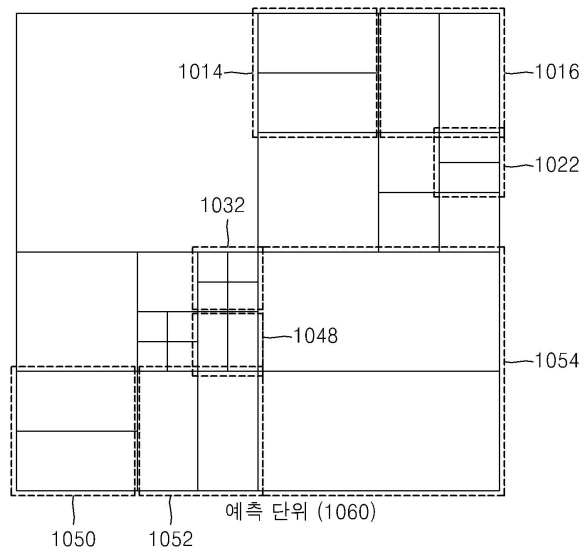
도면15



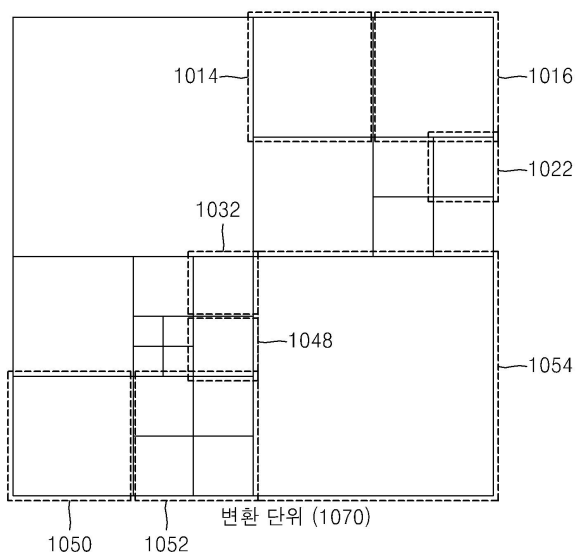
도면16



도면17



도면18



도면19

