(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0004200
(43) 공개일자 2025년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/119 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/61 (2014.01) *H04N 19/625* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/119 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2024-0193830(분할)
(22) 출원일자 2024년12월23일
심사청구일자 2024년12월23일
(62) 원출원 특허 10-2016-0169394
원출원일자 2016년12월13일
심사청구일자 2021년12월13일
(30) 우선권주장
1020160121826 2016년09월23일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이영렬
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 224동 802호(잠실동, 리센츠)
김남욱
서울특별시 광진구 동일로28길 8, 402호(화양동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성병기

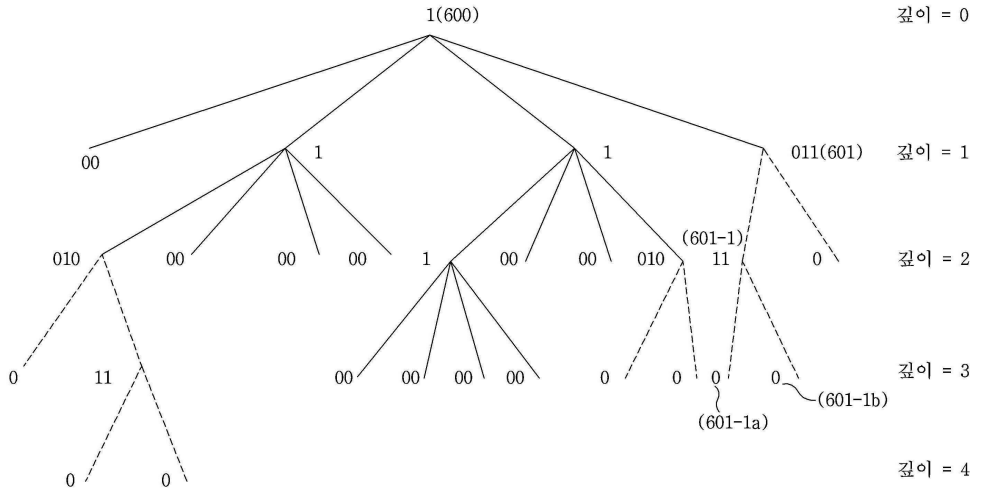
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **적응적 블록 분할에 기반한 비디오 신호 처리 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명에 따른, 입력 영상을 블록 단위로 분할하여 부호화하는 비디오 신호 처리 방법은 현재 블록의 분할 여부를 결정하는 분할 여부 결정하고, 상기 결정에 기초하여, 상기 현재 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하고, 상기 현재 블록의 분할에 관한 블록 분할 정보를 생성하고, 상기 블록 분할 정보, 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 부호화하는 부호화 단계를 포함한다. 본 발명에 따른 블록의 분할은 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조를 포함하여, n진 트리 구조를 이용한 분할을 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04N 19/61 (2015.01)
H04N 19/625 (2015.01)
(72) 발명자
고경환
서울특별시 강동구 천중로16길 37, 2-101(천호동, 동서울연립)
유영환
서울특별시 송파구 동남로 225, 105동 302호(가락동, 래미안파크팰리스아파트)
김명준
서울특별시 광진구 능동로15길 22, A동 402호(화양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711025480
과제번호	2015R1A2A2A01006085
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원
연구과제명	낮은 복잡도를 갖는 모바일 차세대 비디오코딩 기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교
연구기간	2015.05.01 ~ 2018.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상 복호화 방법에 있어서,

수평 방향 변환 및 수직 방향 변환을 결정하는 단계; 및

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환에 기초하여 현재 블록의 역변환을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 서로 독립적으로 결정되고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 DCT2, DCT8 및 DST7 중 어느 하나로 결정되고,

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환 중 적어도 하나의 최대 크기는 64인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

청구항 2

영상 부호화 방법에 있어서,

수평 방향 변환 및 수직 방향 변환을 결정하는 단계;

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환에 기초하여 현재 블록의 변환을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 서로 독립적으로 결정되고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 DCT2, DCT8 및 DST7 중 어느 하나로 결정되고,

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환 중 적어도 하나의 최대 크기는 64인 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

청구항 3

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 영상 부호화 방법은,

수평 방향 변환 및 수직 방향 변환을 결정하는 단계;

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환에 기초하여 현재 블록의 변환을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 서로 독립적으로 결정되고,

상기 수평 방향 변환의 타입 및 상기 수직 방향 변환의 타입은 DCT2, DCT8 및 DST7 중 어느 하나로 결정되고,

상기 수평 방향 변환 및 상기 수직 방향 변환 중 적어도 하나의 최대 크기는 64인 것을 특징으로 하는, 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 적응적 블록 분할에 기반한 비디오 신호 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한

수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.

[0003] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

[0004] 한편, 고해상도 영상에 대한 수요가 증가함과 함께, 새로운 영상 서비스로서 입체 영상 컨텐츠에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 고해상도 및 초고해상도의 입체 영상 콘텐츠를 효과적으로 제공하기 위한 비디오 압축 기술에 대하여 논의가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 입력 영상의 적응적 분할에 기반하여 입력 영상을 부호화/복호화하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 입력 영상의 적응적 분할을 시그널링하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 입력 영상의 적응적 분할에 따른 블록에 대해 변환 및/또는 필터링을 수행하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른, 입력 영상을 블록 단위로 분할하여 부호화하는 비디오 신호 처리 방법은, 현재 블록의 분할 여부를 결정하는 분할 여부 결정 단계, 상기 결정에 기초하여, 상기 현재 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 블록 분할 단계, 상기 현재 블록의 분할에 관한 블록 분할 정보를 생성하는 단계, 및 상기 블록 분할 정보, 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 부호화하는 부호화 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록 분할 단계는, 둘 이상의 트리 구조를 이용하여 상기 현재 블록을 분할할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록 분할 단계는, 상기 둘 이상의 트리 구조 중 하나 이상을 주 분할 구조로 이용하고, 나머지를 부 분할 구조로 이용하여 블록을 분할할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록 분할 정보는, 상기 주 분할 구조를 이용한 블록의 분할 여부를 나타내기 위한 주 분할 정보를 포함하고, 상기 주 분할 정보가, 상기 주 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하는 것을 나타내고, 상기 주 분할 구조가 복수인 경우, 상기 블록 분할 정보는 상기 복수의 주 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 정보를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록 분할 정보는, 상기 주 분할 구조를 이용한 블록의 분할 여부를 나타내기 위한 주 분할 정보를 포함하고, 상기 주 분할 정보가, 상기 주 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하지 않는 것을 나타내는 경우, 상기 블록 분할 정보는, 부 분할 구조를 이용한 블록의 분할 여부를 나타내기 위한 부 분할 정보를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 부 분할 정보가, 상기 부 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하는 것을 나타내고, 상기 부 분할 구조가 복수인 경우, 상기 블록 분할 정보는 상기 복수의 부 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 정보를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 주 분할 정보가, 상기 주 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하지 않는 것을 나타내고, 상기 부 분할 정보가, 상기 부 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하지 않는 것을 나타내는 경우, 상기 현재 블록을 부호화 단위로 결정할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록 분할 정보는 상기 블록의 분할 여부를 나타내기 위한 제1 정보를 포함하고, 상기 제1 정보가, 상기 블록이 분할됨을 나타내고, 상기 블록의 분할을 위해 복수의 분할 구조가 사용되는 경우, 상기 블록 분할 정보는 상기 복수의 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 제2 정보를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 주 분할 구조 또는 상기 부 분할 구조에 관한 정보는, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨 및 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨에서 부호화될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 블록의 분할은 소정의 크기 이하의 블록에 대해서는 수행되지 않고, 상기 소정의 크기에 관한 정보는, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨 및 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨에서 부호화될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 부호화하는 부호화 단계는 예측, 변환 및 양자화 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 변환은 비정방형 변환을 포함하며, 상기 변환은, $Y = AXB^T$ (여기서, X는 m x n 크기의 잔차 신호 블록, A는 수평 방향 1차원 n 포인트 변환, B^T는 수직방향 1차원 m 포인트 변환, Y는 X를 변환하여 얻어지는 변환 블록임) 에 의해 수행될 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 비디오 신호 처리 방법에 있어서, A와 B는 서로 다른 변환일 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른, 입력 영상을 블록 단위로 분할하여 복호화하는 비디오 신호 처리 방법은, 현재 블록의 블록 분할 정보를 복호화하는 단계, 상기 블록 분할 정보에 기초하여 상기 현재 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 블록 분할 단계, 및 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 복호화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른, 입력 영상을 블록 단위로 분할하여 부호화하는 비디오 신호 처리 장치는, 현재 블록의 분할 여부를 결정하는 분할 여부 결정부, 상기 결정에 기초하여, 상기 현재 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 블록 분할부, 상기 현재 블록의 분할에 관한 블록 분할 정보를 생성하는 블록 분할 정보 생성부, 및 상기 블록 분할 정보, 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 부호화하는 부호화부를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른, 입력 영상을 블록 단위로 분할하여 복호화하는 비디오 신호 처리 장치는, 현재 블록의 블록 분할 정보를 복호화하는 블록 분할 정보 복호화부, 상기 블록 분할 정보에 기초하여 상기 현재 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 블록 분할부, 및 상기 현재 블록 또는 상기 서브 블록을 복호화하는 블록 복호화부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의하면, 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조를 포함하는 다양한 형태의 트리 구조에 기반하여 블록을 적응적으로 분할함으로써 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명에 의하면, 입력 영상의 적응적 분할에 따른 블록의 분할 정보를 효율적으로 시그널링하여 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명에 의하면, 입력 영상의 적응적 분할에 따라, 임의의 형태를 갖는 블록에 대한 변환 및/또는 필터링을 효율적으로 수행하여 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 3은 입력 영상에 포함된 블록을 쿼드 트리 구조 (Quad Tree Structure)를 이용하여 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 입력 영상에 포함된 블록을 이진 트리 구조 (Binary Tree Structure)를 이용하여 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 5는 입력 영상에 포함된 블록을 트리플 트리 구조 (Triple Tree Structure)를 이용하여 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 6(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 6(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 6(c)는 본 발명의 다른 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 7은 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 경우, 분할된 서브 블록이 취할 수 있는 다양한 블록의 크기 및 형태를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 8(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 8(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 8(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 9(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 9(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 9(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 10은 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 경우, 분할된 서브 블록이 취할 수 있는 다양한 블록의 크기 및 형태를 예시적으로 나타내는 도면이다.

도 11은 변환에 사용될 수 있는 DCT-II의 실수 기저 및 실수 기저에 소정의 값을 곱하여 얻어지는 정수 기저를 나타내는 예시적인 도면이다.

도 12는 변환에 사용될 수 있는 DST-VII의 실수 기저 및 실수 기저에 소정의 값을 곱하여 얻어지는 정수 기저를 나타내는 예시적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부

품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 픽쳐 분할부(110), 예측부(120, 125), 변환부(130), 양자화부(135), 재정렬부(160), 엔트로피 부호화부(165), 역양자화부(140), 역변환부(145), 필터부(150) 및 메모리(155)를 포함할 수 있다.

[0034] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0035] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0036] 픽쳐 분할부(110)는 입력된 픽쳐를 적어도 하나의 처리 단위로 분할할 수 있다. 이때, 처리 단위는 예측 단위(Prediction Unit: PU)일 수도 있고, 변환 단위(Transform Unit: TU)일 수도 있으며, 부호화 단위(Coding Unit: CU)일 수도 있다. 픽쳐 분할부(110)에서는 하나의 픽쳐에 대해 복수의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 하나의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 조합을 선택하여 픽쳐를 부호화 할 수 있다.

[0037] 예를 들어, 하나의 픽쳐는 복수개의 부호화 단위로 분할될 수 있다. 픽쳐에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(Quad Tree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있는데 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위(largest coding unit)를 루트로 하여 다른 부호화 단위로 분할되는 부호화 유닛은 분할된 부호화 단위의 개수만큼의 자식 노드를 가지고 분할될 수 있다. 일정한 제한에 따라 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위는 리프 노드가 된다. 즉, 하나의 코딩 유닛에 대하여 정방형 분할만이 가능하다고 가정하는 경우, 하나의 부호화 단위는 최대 4개의 다른 부호화 단위로 분할될 수 있다.

[0038] 픽쳐에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 트리 구조가 사용될 수 있다. 트리 구조는 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조(Binary Tree Structure) 및/또는 트리플 트리 구조(Triple Tree Structure) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 하나의 영상 또는 최대 크기 부호화 단위를 루트로 하여 트리 구조에 따른 분할이 가능하다. 분할된 블록에 대해서는 다시 트리 구조를 재귀적으로 또는 계층적으로 적용할 수 있다. 분할된 블록의 분할에 적용되는 트리 구조는 이전에 적용된 트리 구조와 다른 트리 구조일 수 있다. 더 이상 분할되지 않는 블록은 리프 노드로서, 예측, 변환 및/또는 양자화의 단위가 될 수 있다. 트리 구조를 사용하여 블록을 분할하는 경우, 리프 노드는 정방형뿐만 아니라 비정방형일 수 있다.

[0039] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.

[0040] 예측 단위는 하나의 부호화 단위 내에서 동일한 크기의 적어도 하나의 정사각형 또는 직사각형 등의 형태를 가지고 분할된 것일 수도 있고, 하나의 부호화 단위 내에서 분할된 예측 단위 중 어느 하나의 예측 단위가 다른 하나의 예측 단위와 상이한 형태 및/또는 크기를 가지도록 분할된 것일 수도 있다.

[0041] 부호화 단위를 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위를 생성시 최소 부호화 단위가 아닌 경우, 복수의 예측 단위 NxN 으로 분할하지 않고 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[0042] 예측부(120, 125)는 인터 예측을 수행하는 인터 예측부(120)와 인트라 예측을 수행하는 인트라 예측부(125)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽쳐 등)를 결정할 수 있다.

이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(165)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

[0043] 인터 예측부(120)는 현재 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽쳐 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 인터 예측부(120)는 참조 픽쳐 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0044] 참조 픽쳐 보간부에서는 메모리(155)로부터 참조 픽쳐 정보를 제공받고 참조 픽쳐에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.

[0045] 모션 예측부는 참조 픽쳐 보간부에 의해 보간된 참조 픽쳐를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법, 인트라 블록 카피(Intra Block Copy) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0046] 인트라 예측부(125)는 현재 픽쳐 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 단위를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 주변 블록이 인터 예측을 수행한 블록이어서, 참조 픽셀이 인터 예측을 수행한 픽셀일 경우, 인터 예측을 수행한 블록에 포함되는 참조 픽셀을 주변의 인트라 예측을 수행한 블록의 참조 픽셀 정보로 대체하여 사용할 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.

[0047] 인트라 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[0048] 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 그러나 인트라 예측을 수행할 때 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 N x N 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수 있다.

[0049] 인트라 예측 방법은 예측 모드에 따라 참조 화소에 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 화소에 적용되는 AIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. 인트라 예측 방법을 수행하기 위해 현재 예측 단위의 인트라 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변에 존재하는 예측 단위의 인트라 예측 모드로부터 예측할 수 있다. 주변 예측 단위로부터 예측된 모드 정보를 이용하여 현재 예측 단위의 예측 모드를 예측하는 경우, 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 인트라 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 동일하다는 정보를 전송할 수 있고, 만약 현재 예측 단위와 주변 예측 단위의 예측 모드가 상이하면 엔트로피 부호화를 수행하여 현재 블록의 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다.

[0050] 또한, 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 단위를 기초로 예측을 수행한 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록과 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력될 수 있다.

[0051] 변환부(130)에서는 원본 블록과 예측부(120, 125)를 통해 생성된 예측 단위의 잔차값(residual)정보를 포함한 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT와 같은 변환 방법을 사용하

여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지, DST를 적용할지 또는 KLT를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 결정할 수 있다.

[0052] 양자화부(135)는 변환부(130)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(135)에서 산출된 값은 역양자화부(140)와 재정렬부(160)에 제공될 수 있다.

[0053] 재정렬부(160)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.

[0054] 재정렬부(160)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(160)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.

[0055] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.

[0056] 엔트로피 부호화부(165)는 재정렬부(160) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다.

[0057] 엔트로피 부호화부(165)에서는 재정렬부(160)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.

[0058] 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서는 양자화부(135)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(140) 및 역변환부(145)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 인트라 예측부를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.

[0059] 필터부(150)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0060] 디블록킹 필터는 복원된 픽쳐에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.

[0061] 디블록킹 필터를 수행함에 있어, 블록 경계에 인접한 두 블록 P, Q의 형태, 크기 및/또는 특성에 따라 적응적인 필터링을 수행할 수 있다. 예컨대, 두 블록 P, Q의 크기가 상이할 경우, 크기가 더 큰 블록에 대해서는 크기가 작은 블록보다 더 많은 픽셀을 필터링할 수 있다. 또한, 두 블록 P, Q의 적어도 하나가 비정방형 블록인지의 여부에 기초하여, 적응적인 필터링을 수행할 수 있다. 예컨대, 블록 P가 8x8 블록이고, 블록 Q가 8x16블록인 경우, P, Q가 서로 인접한 블록 경계의 필터링에 있어서, 블록 Q에 대해서는 블록 P보다 더 많은 픽셀을 필터링할 수 있다.

[0062] 블록 경계에 인접한 두 블록 P, Q의 크기가 상이하거나, 또는 적어도 어느 하나가 비정방형 블록인 경우, 두 블록 P, Q의 필터링되는 픽셀의 수를 동일하게 하되, P, Q에 대해 각각 서로 다른 강도의 필터링을 수행할 수 있다. 또는 필터링되는 픽셀의 수와 필터링 강도를 두 블록 P, Q에 대해 모두 달리 적용할 수도 있다.

[0063] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽쳐에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

[0064] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영

상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.

[0065] 메모리(155)는 필터부(150)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 인터 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

[0066] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

[0067] 도 2를 참조하면, 영상 복호화기(200)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(215), 역양자화부(220), 역변환부(225), 예측부(230, 235), 필터부(240), 메모리(245)가 포함될 수 있다.

[0068] 영상 부호화기에서 영상 비트스트림이 입력된 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화기와 반대의 절차로 복호화될 수 있다.

[0069] 엔트로피 복호화부(210)는 영상 부호화기의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다.

[0070] 엔트로피 복호화부(210)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[0071] 재정렬부(215)는 엔트로피 복호화부(210)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(215)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.

[0072] 역양자화부(220)는 부호화기에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.

[0073] 역변환부(225)는 영상 부호화기에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부에서 수행한 변환 즉, DCT, DST, 및 KLT에 대해 역변환 즉, 역 DCT, 역 DST 및 역 KLT를 수행할 수 있다. 역변환은 영상 부호화기에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 영상 복호화기의 역변환부(225)에서는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 변환 기법(예를 들어, DCT, DST, KLT)이 선택적으로 수행될 수 있다.

[0074] 예측부(230, 235)는 엔트로피 복호화부(210)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(245)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0075] 전술한 바와 같이 영상 부호화기에서의 동작과 동일하게 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 동일할 경우, 예측 단위의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 단위에 대한 인트라 예측을 수행하지만, 인트라 예측을 수행시 예측 단위의 크기와 변환 단위의 크기가 상이할 경우, 변환 단위를 기초로 한 참조 픽셀을 이용하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또한, 최소 부호화 단위에 대해서만 N x N 분할을 사용하는 인트라 예측을 사용할 수도 있다.

[0076] 예측부(230, 235)는 예측 단위 판별부, 인터 예측부 및 인트라 예측부를 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(210)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 인터 예측부(230)는 영상 부호화기에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽처 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.

[0077] 인터 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode), 인트라 블록 카피 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.

[0078] 인트라 예측부(235)는 현재 픽쳐 내의 화소 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 단위가 인트라 예측을 수행한 예측 단위인 경우, 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 인트라 예측 모드 정보를 기초로 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(235)에는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 부분으로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 결정하여 적용할 수 있다. 영상 부호화기에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[0079] 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 정수값 이하의 화소 단위의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0080] 복원된 블록 또는 픽쳐는 필터부(240)로 제공될 수 있다. 필터부(240)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.

[0081] 영상 부호화기로부터 해당 블록 또는 픽쳐에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화기의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화기에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화기에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0082] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.

[0083] ALF는 부호화기로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라메터 셋에 포함되어 제공될 수 있다.

[0084] 메모리(245)는 복원된 픽쳐 또는 블록을 저장하여 참조 픽쳐 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽쳐를 출력부로 제공할 수 있다.

[0085] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다.

[0086] 부호화 하고자 하는 입력 영상은 효율적으로 부호화하기 위하여 기본 블록 단위로 분할되어 부호화될 수 있다. 본 발명의 기본 블록은 최대 코딩 유닛(Largest Coding Unit, LCU) 또는 코딩 트리 유닛(Coding Tree Unit, CTU)으로 정의될 수 있다. 기본 블록들은 MxN 크기의 일정한 직사각형 혹은 정사각형의 형태를 가질 수 있다. M과 N은 2^n (n은 1보다 큰 정수)의 값을 가지는 정수일 수 있으며 M은 블록의 가로 길이, N은 블록의 세로 길이를 의미한다. LCU 또는 CTU는 64x64, 128x128 과 같은 정사각형 크기를 가질 수도 있다. 이러한 기본 블록들은 영상 압축을 효율적으로 수행하기 위해 추가적으로 분할될 수 있다.

[0087] 영상 압축을 효율적으로 수행하기 위해서는 영상을 균질도에 따라 균질 영역으로 분할하는 것이 바람직하다. 균질 영역이란, 그 영역 내에 포함된 샘플의 휘도 및/또는 색차 값 사이의 변화가 없거나, 그 변화가 소정의 임계치 이하인 경우를 의미한다. 즉, 균질 영역은 균질한 샘플 값을 갖는 샘플들로 구성되며, 균질도는 소정의 판단 기준에 따라 결정될 수 있다. 영상의 균질성을 고려하여 기본 블록을 균질 영역인 복수의 서브 블록으로 분할하면, 서브 블록의 예측 잔차 신호(residual 신호) 에너지를 보다 효율적으로 집중시킬 수 있으며, 그에 따라 변환(transform)과 양자화(quantization)시 압축 효율의 향상을 얻을 수 있다.

[0088] 입력 영상 내의 기본 블록을 균질도에 따라 복수의 서브 블록으로 분할하기 위해서는 이진 트리 구조, 쿼드 트리 구조, 트리플 트리 구조, 팔진 트리 구조(Octree Structure) 및/또는 일반적인 N 진 트리 구조(N-ary Tree Structure) 등을 이용할 수 있다. 상기 복수의 트리 구조 중 적어도 하나 이상을 이용하여 기본 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하는 것이 가능하다.

[0089] 부호화시에 기본 블록을 소정의 트리 구조의 조합에 의해 분할하여 부호화하는 경우, 기본 블록을 분할하는데 사용된 트리 구조, 분할의 형태, 방향, 및/또는 비율 등에 관한 정보(이하, "블록 분할 정보"라 함)를 시그널링할 필요가 있다. 복호화기는 비트스트림에 포함되어 전송된 정보, 또는 비트스트림의 복호화에 의해 유도되는 정보에 기초하여 기본 블록의 블록 분할 정보를 복호한 후, 블록 분할 정보에 기초하여 기본 블록을 복호화할

수 있다.

[0090] 기본 블록을 트리 구조에 기초하여 분할하여, 더 이상 분할되지 않는 노드에 도달하면, 더 이상 분할되지 않는 노드는 종단 노드(leaf node)에 해당할 수 있다. 종단 노드는 예측, 변환 및/또는 양자화의 수행 단위가 될 수 있으며, 예컨대 본 명세서에서 정의하는 부호화 유닛(Coding Unit, CU)에 해당할 수 있다. 종단 노드에 해당하는 부호화 유닛은 $2^n x 2^n$, $2^n x 2^m$ 또는 2nx2m (n, m은 1보다 큰 정수)의 크기를 가질 수 있다.

[0091] 이하에서는 기본 블록을 쿼드 트리, 이진 트리 및/또는 트리플 트리 중 적어도 하나 이상을 조합하여 분할하고, 그에 대응하는 블록 분할 정보를 구성하여 부호화/복호화하는 방법을 설명한다. 그러나, 본 발명에 따른 블록의 분할에 사용되는 트리 구조는 상기 쿼드 트리, 이진 트리 및/또는 트리플 트리로 한정되지 않으며, 전술한 바와 같이, n진 트리 구조를 이용한 블록의 분할에 광범위하게 적용될 수 있다.

[0092] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라, 입력 영상에 포함된 블록을 쿼드 트리 구조를 이용하여 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0093] 쿼드 트리 구조를 이용하여 현재 블록을 분할할 경우, 현재 블록은 4개의 서브 블록으로 분할될 수 있다.

[0094] 예컨대, 도 3(a)에 도시된 바와 같이, 교차하는 2개의 선을 이용하여 현재 블록을 분할하여 4개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "QT 교차"로 정의될 수 있다. 이 때, "QT"는 쿼드 트리(Quad Tree)를 의미할 수 있다. 이 경우, 분할된 서브 블록의 가로 및 세로의 길이는 분할 전 블록의 절반에 해당할 수 있다.

[0095] 또는, 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 3개의 수평선을 이용하여 현재 블록을 분할하여 4개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "QT 수평"으로 정의될 수 있다. 이 경우, 분할된 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록과 동일하고, 세로의 길이는 분할 전 블록의 1/4에 해당할 수 있다.

[0096] 또는, 도 3(c)에 도시된 바와 같이, 3개의 수직선을 이용하여 현재 블록을 분할하여 4개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "QT 수직"으로 정의될 수 있다. 이 경우, 분할된 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록과 동일하고, 가로의 길이는 분할 전 블록의 1/4에 해당할 수 있다.

[0097] 쿼드 트리 구조를 이용한 블록의 분할은, 도 3(a) 내지 도 3(c)로 한정되지 않으며, 다양한 비율을 정의하여 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 1:1:1:2, 1:2:2:4, 등의 비율로 블록을 분할하는 것도 가능하다. 즉, 쿼드 트리 구조를 이용한 블록의 분할은 대상 블록을 임의의 비율로 4개의 서브 블록으로 분할하는 모든 형태를 포함할 수 있다.

[0098] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라, 입력 영상에 포함된 블록을 이진 트리 구조를 이용하여 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0099] 이진 트리 구조를 이용하여 현재 블록을 분할할 경우, 현재 블록은 2개의 서브 블록으로 분할될 수 있다.

[0100] 예컨대, 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 수직선을 이용하여 1:3의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수직 1:3"으로 정의될 수 있다. 이 때, "BT"는 이진 트리(Binary Tree)를 의미할 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 1:3에 해당한다.

[0101] 또는, 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 수직선을 이용하여 1:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수직 1:1"로 정의될 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 1:1에 해당한다.

[0102] 또는, 도 4(c)에 도시된 바와 같이, 수직선을 이용하여 3:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수직 3:1"로 정의될 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 3:1에 해당한다.

[0103] 또는, 도 4(d)에 도시된 바와 같이, 수평선을 이용하여 1:3의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수평 1:3"으로 정의될 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 1:3에

해당한다.

[0104] 또는, 도 4(e)에 도시된 바와 같이, 수평선을 이용하여 1:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수평 1:1"로 정의될 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 1:1에 해당한다.

[0105] 또는, 도 4(f)에 도시된 바와 같이, 수평선을 이용하여 3:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 2개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "BT 수평 3:1"로 정의될 수 있다. 분할된 2개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 2개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 3:1에 해당한다.

[0106] 이진 트리 구조를 이용한 블록의 분할은, 도 4(a) 내지 도 4(f)로 한정되지 않으며, 다양한 비율을 정의하여 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 1:2, 1:4, 1:5 등의 비율로 블록을 분할하는 것도 가능하다. 즉, 이진 트리 구조를 이용한 블록의 분할은 대상 블록을 임의의 비율로 2개의 서브 블록으로 분할하는 모든 형태를 포함할 수 있다.

[0107] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라, 입력 영상에 포함된 블록을 트리플 트리 구조를 이용하여 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0108] 트리플 트리 구조를 이용하여 현재 블록을 분할할 경우, 현재 블록은 3개의 서브 블록으로 분할될 수 있다.

[0109] 예컨대, 도 5(a)에 도시된 바와 같이, 2개의 수직선을 이용하여 1:1:2의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수직 1:1:2"로 정의될 수 있다. 이 때, "TT"는 트리플 트리(Triple Tree)를 의미할 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 1:1:2에 해당한다.

[0110] 또는, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 2개의 수직선을 이용하여 1:2:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수직 1:2:1"로 정의될 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 1:2:1에 해당한다.

[0111] 또는, 도 5(c)에 도시된 바와 같이, 2개의 수직선을 이용하여 2:1:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수직 2:1:1"로 정의될 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이의 비는 2:1:1에 해당한다.

[0112] 또는, 도 5(d)에 도시된 바와 같이, 2개의 수평선을 이용하여 1:1:2의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수평 1:1:2"로 정의될 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 1:1:2에 해당한다.

[0113] 또는, 도 5(e)에 도시된 바와 같이, 2개의 수평선을 이용하여 1:2:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수평 1:2:1"로 정의될 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 1:2:1에 해당한다.

[0114] 또는, 도 5(f)에 도시된 바와 같이, 2개의 수평선을 이용하여 2:1:1의 비율로 현재 블록을 분할하여 3개의 서브 블록을 생성할 수 있다. 이러한 분할의 형태는 본 명세서에서 "TT 수평 2:1:1"로 정의될 수 있다. 분할된 3개의 서브 블록의 가로의 길이는 분할 전 블록의 그것과 동일하며, 분할된 3개의 서브 블록의 세로의 길이의 비는 2:1:1에 해당한다.

[0115] 트리플 트리 구조를 이용한 블록의 분할은, 도 5(a) 내지 도 5(f)로 한정되지 않으며, 다양한 비율을 정의하여 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 1:2:2, 1:2:4, 1:2:5 등의 비율로 블록을 분할하는 것도 가능하다. 즉, 트리플 트리 구조를 이용한 블록의 분할은 대상 블록을 임의의 비율로 3개의 서브 블록으로 분할하는 모든 형태를 포함할 수 있다.

[0116] 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, 하나의 블록은 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플

트리 구조에 따라 복수의 서브 블록들로 분할될 수 있다. 나아가, 분할에 의해 얻어진 복수의 서브 블록의 각각에 대해 다시 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 분할이 재귀적으로 또는 계층적으로 수행될 수 있다.

[0117] 도 3에 도시한 실시예에 따르면, QT를 이용한 블록의 분할은 3개의 분할 형태를 가질 수 있다. 또한, 도 4 및 도 5에 도시한 실시예에 따르면, BT 또는 TT를 이용한 블록의 분할은 각각 6개씩의 분할 형태를 가질 수 있다. 따라서, 블록 분할 정보는 현재 블록의 분할에 사용된 트리 구조를 나타내는 정보 (트리 구조 정보)를 포함할 것이 요구된다. 또한, 블록 분할 정보는 선택된 트리 구조에 따른 복수의 분할 형태 중 하나의 분할 형태를 나타내기 위한 정보 (분할 형태 정보)를 포함할 것이 요구된다.

[0118] 블록의 분할에 사용될 수 있는 트리 구조의 개수에 기초하여 트리 구조 정보를 부호화하는데 필요한 비트수가 결정될 수 있다. 또한, 하나의 트리 구조에 포함되는 분할 형태의 개수에 기초하여 분할 형태 정보를 부호화하는데 필요한 비트수가 결정될 수 있다.

[0119] 블록의 분할에 이용될 수 있는 트리 구조의 종류는 부호화기와 복호화기에서 미리 결정될 수 있다. 또는 블록의 분할에 이용될 수 있는 트리 구조의 종류는 부호화기에서 부호화되어 비트스트림을 통해 복호화기에 전송될 수 있다. 트리 구조의 종류에 관한 정보는 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, 기본 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨로 부호화되어 전송될 수 있다. 예컨대, 어떤 슬라이스에 대해서는 QT 만을 사용하여 블록이 분할되는 경우, 슬라이스의 헤더 등을 통해 블록의 분할을 위해 QT가 사용됨을 나타내는 정보를 시그널링할 수 있다. 예컨대, 어떤 슬라이스에 대해서는 QT, BT, TT를 사용하여 블록이 분할되는 경우, 슬라이스의 헤더 등을 통해 블록의 분할을 위해 QT, BT, TT가 사용됨을 나타내는 정보를 시그널링할 수 있다. 부호화기와 복호화기가 디폴트로 사용되는 분할 구조를 미리 결정한 경우, 해당하는 정보를 전송하지 않아도 해당 레벨에서 어떤 트리 구조가 사용되는지를 시그널링할 수도 있다. 또는 하위 레벨에서 사용될 수 있는 트리 구조의 종류는 상위 레벨에서 사용될 수 있는 트리 구조의 종류 중 일부 또는 전부로 한정될 수 있다. 예컨대, 시퀀스 헤더를 통해 QT, BT가 사용되는 것이 시그널링되는 경우, 해당 시퀀스에 포함되는 픽처에서는 QT, BT 또는 QT와 BT의 조합만을 사용할 수 있고, TT는 사용할 수 없는 것으로 정할 수 있다. 예컨대, 블록의 분할에 사용될 수 있는 트리 구조에 관한 정보가 전송되지 않는 경우, 상위 레벨에서 시그널링되는 정보를 그대로 상속할 수도 있다.

[0120] 본 명세서에서 시그널링되는 정보란, 비트스트림을 통해 명시적(explicitly)으로 시그널링되는 정보뿐만 아니라, 암묵적(implicitly)으로 시그널링되는 정보를 포함할 수 있다.

[0121] 상기와 같이, 현재 레벨에 대해 사용될 수 있는 트리 구조 또는 복수의 트리 구조의 조합이 선택되면, 그에 해당하는 정보가 시그널링될 수 있다. 현재 레벨에 포함된 블록은 상기 사용될 수 있는 트리 구조 중 하나를 이용하여 분할될 수 있다. 현재 레벨에 사용될 수 있는 트리 구조가 3가지인 경우, 트리 구조 정보의 부호화에는 최소 2비트가 필요할 수 있다. 예컨대, QT에 의한 분할임을 나타내는 트리 구조 정보는 1비트로 표현될 수 있다. 예컨대, BT, TT 중 하나에 의한 분할임을 나타내는 트리 구조 정보는 2비트로 표현될 수 있다.

[0122] 블록의 분할에 사용되는 트리 구조가 특정되면, 특정된 트리 구조에 따른 분할의 형태 중 하나를 특정할 필요가 있다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, TT에 따른 분할의 형태는 6가지이므로, 현재 블록이 TT를 사용하여 분할되는 경우, 6가지 분할 형태 중 하나를 특정하기 위한 분할 형태 정보가 필요할 수 있다. 이 때, 분할 형태 정보를 부호화하는데 필요한 비트수는 가용한 분할 형태가 6가지 임을 고려하여 결정될 수 있다. 예컨대, $ceil(\log_2(6))$의 계산을 통해, 필요한 비트수를 3비트로 결정할 수 있다. 이때, ceil()은 올림 함수를 의미한다.

[0123] 블록의 분할에 사용되는 트리 구조가 결정되더라도, 해당 트리 구조에 의한 분할에 포함되는 모든 분할 형태를 사용할 필요는 없다. 예컨대, 도 5의 6가지 분할 형태 중 일부만을 사용할 수 있으며, 이 경우, 분할 형태 정보의 부호화에 필요한 비트수는 저감될 수 있다. 해당 트리 구조에 의한 분할에 포함되는 분할 형태 중 어떤 분할 형태를 사용할지를 나타내는 정보는 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, 기본 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨로 부호화되어 전송될 수 있다.

[0124] 도 3 내지 도 5로 부터 알 수 있듯이, 일부 분할의 형태는 다른 분할의 형태로부터 유도될 수 있다. 예컨대, 도 4(d)의 분할 형태는 도 3(b)의 분할 형태에서 아래 3개의 블록을 머지(merge)하여 얻을 수 있다. 따라서, 도 3 내지 도 5에 도시한 모든 분할 형태가 이용되지 않을 수 있다. 예컨대, 트리 구조 정보 및 분할 형태 정보를 통해, 해당 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 기본 블록 중 적어도 하나에 대해 어떠한 트리 구조가 사용될지 및/또는 복수의 분할 형태 중 어떠한 분할 형태가 사용될지를 부호화하거나 복호화할 수 있다.

[0125] 둘 이상의 트리 구조를 이용하여 블록을 분할하는 경우, 트리 구조 사이에 적용 순서를 미리 결정할 수 있다. 트리 구조 사이의 순서는 부호화기/복호화기에서 미리 결정되거나, 또는 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, 기본 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨로 부호화되어 전송될 수 있다.

[0126] 예컨대, QT에 따른 분할을 주 분할로 하고, BT/TT에 따른 분할을 부 분할로 할 수 있다. 이 경우, QT에 따른 분할이 우선적으로 수행되고, 더 이상 QT에 따른 분할이 수행되지 않는 QT의 리프 노드에 대해서 BT/TT에 따른 분할이 더 수행될 수 있다. 주 분할 및 부 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하는 경우, 전술한 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 부호화하는데 필요한 비트수는 더욱 저감될 수 있다. 이 때, 부 분할 구조로 사용될 수 있는 트리 구조가 둘 이상인 경우에는, 특별한 순서를 정하지 않고, 하나의 부 분할 구조를 이용하여 분할할 수도 있다. 또는 복수의 부 분할 구조 사이에 다시 순서를 정하여 블록을 분할할 수도 있다. 예컨대, QT를 주 분할 구조로 이용하고, QT의 리프 노드는 BT를 이용하여 분할하고, BT의 리프 노드는 TT를 이용하여 분할하는 계층적 구조를 이용할 수도 있다.

[0127] 각각의 경우에, 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 표현하는데 소요되는 비트수는 상이할 수 있다.

[0128] 복수의 트리 구조 중 어떤 트리 구조를 주 분할 구조로 이용할지, 복수의 부 분할 구조 사이에는 소정의 이용 순서가 존재하는지에 관한 정보는 부호화기/복호화기에서 미리 결정되거나, 또는 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, 기본 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨로 부호화되어 전송될 수 있다.

[0129] 도 6(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다. 도 6(a)에서, 블록의 내부에 표시된 도면 부호는 해당 블록을 지시하며, 블록의 경계에 표시된 도면 부호는 해당 경계에 의해 분할되는 블록을 지시한다.

[0130] 도 6(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 포함할 수 있다.

[0131] 도 6(c)는 본 발명의 다른 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 포함할 수 있다.

[0132] 도 6(a), (b) 및 (c)에서, QT 교차 분할에 따른 블록의 분할은 실선으로 표시하고, BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할에 따른 블록의 분할은 점선으로 표시한다.

[0133] 도 6(a)에 도시된 바와 같이, 기본 블록(깊이 = 0)(600)은 QT 교차 분할을 이용하여 동일 크기를 갖는 4개의 서브 블록들(깊이 = 1)로 분할된다. 이 때, 각 블록의 깊이는 트리 구조에 따른 분할에 의해 각 블록이 트리 구조상에서 가지는 깊이를 의미할 수 있다. 4개의 서브 블록들(깊이 = 1)의 각각은 QT 교차 분할을 이용하여, 재차 분할될 수 있다. 더 이상 QT 교차 분할에 따른 분할이 수행되지 않는 서브 블록은 쿼드 트리 구조의 종단 노드에 해당한다. 쿼드 트리의 종단 노드는 이진 트리의 루트 노드(root node)가 될 수 있다. 이진 트리의 루트 노드에 대해서는 이진 트리 구조에 따른 분할(BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할)이 수행될 수 있다. 또는 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않을 수도 있다. 쿼드 트리의 종단 노드에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않으면, 해당 종단 노드는 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0134] 전술한 바와 같이, 쿼드 트리의 종단 노드에 대해서는 이진 트리 구조에 따른 분할이 더 수행될 수 있다. 즉, 쿼드 트리의 종단 노드가 이진 트리의 루트 노드가 될 수 있다. 예컨대, 도 6(a)에서, 기본 블록(깊이 = 0)(600)을 분할하여 얻어진 4개의 서브 블록 중 우하측에 위치하는 서브 블록(깊이 = 1)(601)에 대해서는 더 이상 쿼드 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않는다. 상기 우하측 서브 블록(깊이 = 1)(601)은 이진 트리의 루트 노드로서 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행될 수 있다. 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 상기 우하측 서브 블록(깊이 = 1)(601)에 대해 BT 수직 1:1 분할이 수행되어 두 개의 서브 블록(깊이 = 2)으로 분할될 수 있다. 또한, 두 개의 서브 블록 중 좌측에 위치한 서브 블록(깊이 = 2)(601-1)에 대해 다시 BT 수직 1:1 분할이 수행되어 두 개의 서브 블록(깊이 = 3)(601-1a, 601-1b)으로 분할될 수 있다. 두 개의 서브 블록(깊이 = 3)(601-1a, 601-1b)의 각각은 이진 트리의 종단 노드에 해당할 수 있다. 더 이상 분할되지 않는 두 개의 서브 블록(깊이 = 3)(601-1a, 601-1b)의 각각은 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0135] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따라, 쿼드 트리 구조(QT 교차 분할)를 주 분할 구조로, 이진 트리 구조(BT 수직

1:1 분할 및/또는 BT 수평 1:1 분할)를 부 분할 구조로 이용하여 기본 블록(600)을 분할할 수 있다. 이 때, 기본 블록(600)을 쿼드 트리의 루트 노드로 결정할 수 있다. 쿼드 트리의 루트 노드는 쿼드 트리의 종단 노드에 도달하기 전까지 쿼드 트리 구조를 재귀적으로 또는 계층적으로 이용하여 분할될 수 있다. 쿼드 트리의 종단 노드는 이진 트리의 루트 노드가 될 수 있다. 이진 트리의 루트 노드는 이진 트리의 종단 노드에 도달하기 전까지 이진 트리 구조를 재귀적으로 또는 계층적으로 이용하여 분할할 수 있다. 쿼드 트리 구조에 따른 분할 및/또는 이진 트리 구조에 따른 분할을 포함하여 현재 블록이 더 이상 분할되지 않는 경우, 현재 블록은 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0136] 도 6(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조를 부호화/복호화하기 위한 블록 분할 정보를 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보의 조합으로 구성될 수 있다.

[0137] 도 6(b), 도 6(c)의 트리 구조에서, 괄호 안의 도면 부호는 도 6(a)에 도시된 블록의 도면 부호이며, 0 및/또는 1로 나타낸 정보는 해당 블록에 대한 블록 분할 정보의 일례를 나타낸다.

[0138] 이하에서, 쿼드 트리 구조에 따른 블록 분할 여부를 나타내는 정보를 “쿼드 분할 정보”라 한다. 쿼드 분할 정보는 제1 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제1 비트 길이는 1 비트일 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는 경우, 현재 블록의 쿼드 분할 정보를 “1”로 부호화할 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되지 않는 경우에는, 쿼드 분할 정보를 “0”으로 부호화할 수 있다. 즉, 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는지의 여부는 1 비트의 쿼드 분할 정보로 부호화할 수 있다.

[0139] 이하에서, 이진 트리 구조에 따른 블록 분할 정보를 “이진 분할 정보”라 한다. 이진 분할 정보는 이진 트리 구조에 따른 블록 분할 여부를 나타내는 정보 및 이진 트리 구조에 따른 분할 방향에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이진 분할 정보는 제2 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제2 비트 길이는 1비트 또는 2 비트일 수 있다. 현재 블록이 이진 트리 구조에 따른 분할 대상인 경우, 후술하는 바와 같이 2 비트의 이진 분할 정보가 사용될 수 있다. 현재 블록이 이진 트리 구조에 따라 분할되는 경우, 상기 2 비트의 이진 분할 정보의 첫 번째 비트는 “1”로 부호화될 수 있다. 현재 블록이 이진 트리 구조를 이용하여 분할되지 않는 경우, 상기 2 비트의 이진 분할 정보의 첫 번째 비트는 “0”으로 부호화될 수 있다. 도 6의 블록 분할 실시예에 따르면, 이진 트리 구조에 따른 블록 분할 형태는 BT 수직 1:1 분할 및 BT 수평 1:1 분할을 포함한다. 따라서, 분할 방향(또는 분할 형태)에 관한 정보를 추가적으로 부호화할 수 있다. 즉, 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수평 1:1 분할인 경우에는, 상기 2 비트의 이진 분할 정보의 두 번째 비트를 “0”으로 부호화할 수 있다. 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수직 1:1 분할인 경우에는, 상기 2 비트의 이진 분할 정보의 두 번째 비트를 “1”로 부호화할 수 있다. 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않는 경우, 상기 2 비트의 이진 분할 정보의 두 번째 비트는 사용되지 않을 수 있다.

[0140] 상기 제1 비트 길이와 제2 비트 길이는 서로 동일할 수 있으며, 상기 실시예에 한정되지 않는다. 또한, 상기 실시예에서, 쿼드 분할 정보와 이진 분할 정보 각각의 비트 값의 의미를 반대로 정의할 수 있다. 예컨대, 쿼드 분할 정보 및/또는 이진 분할 정보의 첫 번째 비트에 “0”을 사용하여 해당 구조에 따른 분할이 수행됨을 나타내고, “1”을 사용하여 분할이 수행되지 않음을 나타낼 수 있다. 또는 이진 분할 정보의 두 번째 비트가 “0”인 경우가 수직 방향 분할, “1”인 경우가 수평 방향 분할로 각각 정의할 수 있다.

[0141] 현재 블록의 블록 분할 정보는 상기 제1 비트 길이의 쿼드 분할 정보와 상기 제2 비트 길이의 이진 분할 정보를 함께 사용하여 아래의 표 1과 같이 부호화될 수 있다.

표 1

[0142]

쿼드 분할 정보	이진 분할 정보	블록 분할 정보	의미
0	0	00	현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할과 이진 트리 구조에 따른 분할을 수행하지 않음
0	10	010	현재 블록에 대해 BT 수평 1:1 분할을 수행
0	11	011	현재 블록에 대해 BT 수직 1:1 분할을 수행
1	-	1	현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할을 수행
-	0	0	이진 트리 구조를 부 분할 구조로 이용한 분할을 통해 얻어진 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할을 수행하지 않음

-	10	10	이진 트리 구조를 부 분할 구조로 이용한 분할을 통해 얻어진 현재 블록에 대해 BT 수평 1:1 분할을 수행
-	11	11	이진 트리 구조를 부 분할 구조로 이용한 분할을 통해 얻어진 현재 블록에 대해 BT 수직 1:1 분할을 수행

[0143] 상기 표 1에서 쿼드 분할 정보는 “0” 또는 “1”이 될 수 있으며, 이진 분할 정보는 “0”, “10” 또는 “11”로 부호화될 수 있다. 블록 분할 정보는 블록의 분할 여부, 분할 타입(또는 트리 구조 정보) 및 분할 방향(또는 분할 형태 정보)을 나타내는 정보로서 쿼드 분할 정보와 이진 분할 정보를 결합한 정보 또는 쿼드 분할 정보와 이진 분할 정보의 조합을 의미하는 정보일 수 있다. 상기 표 1에서, 쿼드 분할 정보 및/또는 이진 분할 정보의 첫번째 비트는 전술한 트리 구조 정보에 대응될 수 있다. 상기 표 1에서, 이진 분할 정보의 두번째 비트는 전술한 분할 형태 정보에 대응될 수 있다. 도 6에 도시한 실시예에서 쿼드 트리 분할에 따른 형태는 QT 교차 분할만을 포함하므로, 별도의 분할 형태 정보가 필요하지 않을 수 있다. 도 6에 도시한 실시예에서 이진 트리 분할에 따른 형태는 BT 수직 1:1 및 BT 수평 1:1 분할의 두가지 형태를 포함하므로 이를 구분하기 위한 분할 형태 정보가 필요할 수 있다. 이 때 분할 형태 정보는 예컨대 1 비트길이를 가질 수 있다. 상기 표 1에서, 블록 분할 정보 “00”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할과 이진 트리 구조에 따른 분할을 수행하지 않음을 의미한다. 블록 분할 정보 “010”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할은 수행되지 않고(첫 번째 비트 = 0), 이진 트리 구조에 따른 분할은 수행되며(두 번째 비트 = 1), 이진 트리 구조에 따른 분할은 BT 수평 1:1 분할임을(세 번째 비트 = 0) 의미한다. 블록 분할 정보 “011”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할은 수행되지 않고(첫 번째 비트 = 0), 이진 트리 구조에 따른 분할은 수행되며(두 번째 비트 = 1), 이진 트리 구조에 따른 분할은 BT 수직 1:1 분할임을(세 번째 비트 = 1) 의미한다. 블록 분할 정보 “1”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할이 수행됨을 의미한다.

[0144] 상기 표 1에서, 쿼드 트리 구조를 주 분할 구조로 하고, 이진 트리 구조를 부 분할 구조로 이용하는 경우, 쿼드 트리 구조에 따라 분할된 블록에 대해 일단 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되면, 다시 쿼드 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않는다. 따라서, 이진 트리 구조에 따른 분할로 얻어진 블록에 대해서는 더 이상 쿼드 트리 구조에 따른 분할 수행 여부를 나타내는 쿼드 분할 정보를 부호화/복호화할 필요가 없을 수 있다. 이 경우, 이진 트리 구조에 따른 분할로 얻어진 블록의 블록 분할 정보는 이진 분할 정보만을 포함할 수 있다. 즉, 쿼드 분할 정보 없이, 이진 분할 정보가 그대로 블록 분할 정보로 사용될 수 있으며, 블록 분할 정보 “10”은 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되며(첫 번째 비트 = 1), 이진 트리 구조에 따른 분할은 BT 수평 1:1 분할임을(두 번째 비트 = 0) 의미한다. 블록 분할 정보 “11”은 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되며(첫 번째 비트 = 1), 이진 트리 구조에 따른 분할은 BT 수직 1:1 분할임을(두 번째 비트 = 1) 의미한다. 블록 분할 정보 “0”은 이진 트리 구조에 따른 분할로 얻어진 현재 블록에 대해 더 이상 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않음을 의미한다.

[0145] 도 6(b)는 상기 표 1의 블록 분할 정보 부호화 방법을 이용하여, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조로 도시한 도면이다. 트리 구조의 깊이는 도 6(a)의 블록 분할 구조의 깊이에 대응한다. 도 6(b)의 각 노드에 나타낸 정보는 그 노드에 대응하는 블록의 블록 분할 정보를 의미한다. 예컨대, 도 6(b)의 루트 노드에 표시된 “1”은 그 노드에 대응하는 블록, 즉 도 6(a)의 기본 블록(600)의 블록 분할 정보로서, 기본 블록(600)이 쿼드 트리 구조에 따라 4개의 서브 블록으로 QT 교차 분할됨을 나타낸다. 하나의 노드가 복수의 자식 노드를 갖는 경우, 도 6(b)에서 자식 노드를 배열한 순서는 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조의 래스터 스캔 순서(또는 z 스캔 순서)에 따른다. 즉, 도 6(a)의 기본 블록(깊이 = 0)(600)을 쿼드 트리 구조에 따라 4개의 서브 블록(깊이 = 1)으로 분할한 경우, 예컨대, 우하측 서브 블록(깊이 = 1)(601)은 래스터 스캔 순서상 4개의 서브 블록(깊이 = 1) 중 가장 마지막에 위치한다. 따라서, 도 6(b)의 트리 구조상에서 깊이가 1인 자식 노드 중 가장 마지막에 배열된 노드의 위치에 표시된 “011”이 도 6(a)의 우하측 서브 블록(깊이 = 1)(601)의 블록 분할 정보에 대응된다.

[0146] 블록 분할 정보는 표 1에 나타낸 바와 같이, 쿼드 분할 정보와 이진 분할 정보를 결합하거나 또는 조합한 형태의 정보로서 부호화될 수 있다. 또는 쿼드 분할 정보와 이진 분할 정보를 각각 별도의 신택스 요소로서 부호화할 수도 있다. 또한, 이진 분할 정보에 포함된 이진 트리 구조에 따른 블록 분할 여부를 나타내는 정보와 이진 트리 구조에 따른 분할 방향에 관한 정보를 각각 별도의 신택스 요소로 부호화할 수도 있다. 또는, 쿼드 트리 구조에 따른 분할인지 이진 트리 구조에 따른 분할인지를 나타내는 정보를 하나의 신택스 요소로 부호화하고, 이진 트리 구조에 따른 분할인 경우, 분할 형태 정보를 다른 신택스 요소로 부호화할 수도 있다.

[0147] 도 6(c)는 본 발명의 다른 실시예에 따라, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조를 부호화하기 위한 블록 분할 정보를 나타내는 도면이다.

[0148] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 쿼드 분할 정보를 위해서는 1 비트가 필요하고 이진 분할 정보를 위해서는 2 비트가 필요할 수 있다. 즉, 이진 분할 정보를 시그널링 하기 위해서는 분할 형태에 관한 정보가 추가적으로 필요하므로, 이진 분할 정보는 쿼드 분할 정보보다 더 많은 비트수를 요구할 수 있다. 도 6(c)를 통해 설명되는 블록 분할 정보 부호화 방법은, 블록 분할 정보의 비트수를 고려하여, 아래의 표 2와 같이, 현재 블록에 적용될 분할 방식이 쿼드 트리 구조에 따른 분할인지 이진 트리 구조에 따른 분할인지 부호화할 수 있다.

표 2

[0149]

블록 분할 정보	의미
0	현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할과 이진 트리 구조에 따른 분할을 수행하지 않음
1	현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할을 수행
10	현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 BT 수평 1:1 분할을 수행
11	현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 BT 수직 1:1 분할을 수행

[0150] 상기 표 2에서 블록 분할 정보 “0”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할과 이진 트리 구조에 따른 분할을 수행하지 않음을 의미한다. 즉, 현재 블록이 분할되지 않는 블록임을 의미한다. 블록 분할 정보 “1”은 현재 블록에 대해 쿼드 트리 구조에 따른 분할이 수행됨을 의미한다. 블록 분할 정보 “10”은 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수평 1:1 분할임을 의미한다. 블록 분할 정보 “11”은 현재 블록에 대해 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수직 1:1 분할임을 의미한다.표 2의 블록 분할 정보 부호화 방법은 블록 분할 정보의 비트수에 기초하여, 트리 구조 정보(도 6에 도시한 실시예에서는, 쿼드 트리 구조 또는 이진 트리 구조 중 어느 트리 구조가 이용되는지를 나타내는 정보)를 시그널링한다. 1 비트인 경우는 블록의 분할 여부 및/또는 쿼드 트리 구조에 따른 분할이 수행됨을 나타낸다. 2 비트인 경우는 이진 트리 구조에 따른 분할이 수행됨을 나타낸다. 따라서, 표 1의 블록 분할 정보 부호화 방법보다 더 적은 비트수로 블록 분할 정보를 부호화하는 것이 가능하다.

[0151] 도 6(c)는 상기 표 2의 블록 분할 정보 부호화 방법을 이용하여, 도 6(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조로 도시한 도면이다. 도 6(b)와 도 6(c)는 각각 표1과 표2의 서로 다른 블록 분할 정보 부호화 방법을 이용하고 있는 것 외에는 동일한 트리 구조를 갖는다. 따라서, 도 6(b)에 대한 설명 중, 일부, 특히, 자식 노드의 배열 순서에 대한 설명은 도 6(c)에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0152] 블록 분할 정보의 부호화 방법은 표 1 및 표 2에 나타낸 방법으로 제한되지 않으며, 예컨대, 표 1 및/또는 표 2의 방법을 혼합하여 사용하거나, 일부를 생략하여 사용하는 것이 가능하다. 블록 분할 정보는 현재 블록이 분할되는지 여부, 현재 블록에 적용되는 분할이 쿼드 트리 분할인지 이진 트리 분할인지 여부 및/또는 이진 트리 분할이 적용될 경우, 분할의 형태에 관한 정보, 예컨대, BT 수직 1:1 분할인지 BT 수평 1:1 분할인지를 나타낼 수 있는 모든 형태의 정보를 의미한다.

[0153] 도 7은 입력 영상의 기본 블록을, 쿼드 트리 구조 및/또는 이진 트리 구조(BT 수직 1:1 분할 및/또는 BT 수평 1:1 분할)에 따라 복수의 서브 블록으로 분할한 경우, 분할된 서브 블록이 취할 수 있는 다양한 블록의 크기 및 형태를 예시적으로 나타내는 도면이다.

[0154] 부호화 단위의 크기가 너무 작은 경우에는 오히려 부호화(예측, 변환 및/또는 양자화)의 효율이 저하되는 경우가 있다. 또한, 블록 분할 정보의 부호화에 따라 전송될 데이터의 양이 증가할 수 있다. 따라서, 더 작은 블록으로 분할될 수 블록의 크기를 제한할 필요가 있다. 예컨대, 분할된 블록의 길이(세로 및/또는 가로)가 소정의 값 이하인 경우에는 더 이상 분할되지 않는 것으로 할 수 있다. 상기 소정의 값은 4, 8, 16과 같이 임의의 크기로 설정할 수 있다. 상기 소정의 값은 비트스트림을 통해 시그널링할 수 있다. 상기 소정의 값은 시퀀스 단위, 픽쳐 단위, 슬라이스 단위, 타일 단위 또는 기본 블록 단위로 적응적으로 시그널링할 수 있다. 또는, 상기 소정의 값은 부호화기와 복호화기가 미리 약속한 값으로 설정할 수도 있다.

[0155] 또는, 블록의 세로 또는 가로의 한 쪽만 상기 소정의 값 이하인 경우, 이진 트리 구조에 따른 분할을 한쪽 방향으로만 수행할 수 있다. 예컨대, 블록의 가로 길이는 소정의 값 이하로서 더 이상 분할될 수 없는 크기에 해당되나, 블록의 세로 길이는 소정의 값을 넘는 경우, 수평 방향의 이진 트리 분할만이 가능하도록 결정할 수

있다. 보다 구체적으로, 블록에 대한 분할이 수행되는 최소 길이가 4인 경우, 도 5에 도시된 4x32, 4x16, 4x8 블록에 대해서는 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수평 1:1 분할만 가능한 것으로 취급할 수 있다. 이 때, 4x32, 4x16, 4x8 블록의 사이즈로부터 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수평 1:1 분할만 가능하다는 것을 알 수 있으므로, 블록 분할 정보는 “10” 또는 “1”로 부호화될 수 있고, 더 이상 분할되지 않는 경우 블록 분할 정보는 “0”으로 부호화될 수 있다. 마찬가지로, 32x4, 16x4, 8x4 블록에 대해서는 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수직 1:1 분할만 가능한 것으로 취급할 수 있다. 이 때, 32x4, 16x4, 8x4 블록의 사이즈로부터 이진 트리 구조에 따른 분할이 BT 수직 1:1 분할만 가능하다는 것을 알 수 있으므로, 블록 분할 정보는 “11” 또는 “1”로 부호화될 수 있고, 더 이상 분할되지 않는 경우 블록 분할 정보는 “0”으로 부호화될 수 있다.

[0156] 또는, 블록 분할이 가능한 최대 깊이를 제한하는 것도 가능하다. 예컨대, 블록의 분할이 재귀적 또는 계층적으로 수행되어 소정 깊이에 도달한 경우에는 더 이상 분할되지 않는 것으로 설정할 수 있다. 상기 소정 깊이의 설정 및 부호화 방법에 대해서는 상기 블록 분할이 가능한 블록의 최소 크기의 설정 및 부호화 방법이 적용될 수 있다.

[0157] 도 8(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다. 도 8(a)에서, 블록의 내부에 표시된 도면 부호는 해당 블록을 지시하며, 블록의 경계에 표시된 도면 부호는 해당 경계에 의해 분할되는 블록을 지시한다.

[0158] 도 8(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 8(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 포함할 수 있다.

[0159] 도 8(a) 및 (b)에서, QT 교차 분할에 따른 블록의 분할은 실선으로 표시하고, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할에 따른 블록의 분할은 점선으로 표시한다.

[0160] 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 기본 블록(깊이 = 0)(800)은 QT 교차 분할을 이용하여 동일 크기를 갖는 4개의 서브 블록들(깊이 = 1)로 분할될 수 있다. 이 때, 각 블록의 깊이는 트리 구조에 따른 분할에 의해 각 블록이 트리 구조 상에서 가지는 깊이를 의미할 수 있다. 4개의 서브 블록들(깊이 = 1)의 각각은 QT 교차 분할을 이용하여, 재차 분할될 수 있다. 예컨대, 기본 블록(깊이 = 0)(800)의 우상측 블록(깊이 = 1)(801) 및 좌하측 블록(깊이 = 1)(802)은 QT 교차 분할에 의해 분할될 수 있다. 더 이상 QT 교차 분할에 따른 분할이 수행되지 않는 서브 블록은 쿼드 트리의 종단 노드에 해당한다. 쿼드 트리의 종단 노드는 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드(root node)가 될 수 있다. 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드에 대해서는 이진 트리 구조에 따른 분할(BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할) 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 분할(TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할)이 수행될 수 있다. 또는 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않을 수도 있다. 쿼드 트리의 종단 노드에 대해 이진 트리 구조 및 트리플 트리 구조에 따른 분할이 수행되지 않으면, 해당 종단 노드는 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0161] 전술한 바와 같이, 쿼드 트리 구조의 종단 노드에 대해서는 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 분할이 더 수행될 수 있다. 즉, 쿼드 트리의 종단 노드가 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드가 될 수 있다. 예컨대, 도 8(a)에서, 기본 블록(깊이 = 0)(800)을 분할하여 얻어진 4개의 서브 블록 중 우상측에 위치하는 서브 블록(깊이 = 1)(801)에 대해서는 재귀적으로 또는 계층적으로 QT 교차 분할이 수행될 수 있다. 서브 블록(깊이 = 1)(801)을 QT 교차 분할하여 얻어지는 4개의 서브 블록들(깊이 = 2)(801-1 내지 801-4)에 대해서는 더 이상 QT 교차 분할이 수행되지 않을 수 있다. QT 교차 분할이 수행되지 않는 4개의 서브 블록들(깊이 = 2)(801-1 내지 801-4)은 각각 쿼드 트리의 종단 노드에 해당할 수 있다. 또한, 4개의 서브 블록들(깊이 = 2)(801-1 내지 801-4)은 각각 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드에 해당할 수 있다. 상기 4개의 서브 블록들 중 블록 801-1, 801-2 및 801-4에 대해서는 BT 분할 및/또는 TT 분할이 수행되지 않을 수 있다. 이 경우, 서브 블록들(깊이 = 2)(801-1, 801-2, 801-4)의 각각은 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0162] 상기 4개의 서브 블록들 중 블록 801-3에 대해서는 BT 분할 및/또는 TT 분할이 수행될 수 있다. 도 8(a)에 있어서, 서브 블록(깊이 = 2)(801-3)은 BT 수직 1:1 분할되어, 두 개의 서브 블록(깊이 = 3)으로 분할될 수 있다. BT 수직 1:1 분할에 의해 얻어진 두 개의 서브 블록(깊이 = 3)에 대해서는 계층적으로 및/또는 재귀적으로 BT 분할 및/또는 TT 분할이 수행될 수 있다. 예컨대, 도 8(a)에 도시된 바에 따르면, 서브 블록(깊이 = 2)(801-3)을 BT 수직 1:1 분할하여 얻어진 두 개의 서브 블록(깊이 = 3) 중 좌측의 블록에 대해 TT 수평 1:2:1 분할이 수행될 수 있다.

[0163] 상기와 같은 방법으로 계층적 및/또는 재귀적으로 블록을 분할할 수 있으며, 더 이상 분할되지 않는 리프 노드에 해당하는 서브 블록은 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0164] 블록의 분할 여부는 부호화기에서 결정할 수 있다. 부호화기는 영상의 특성, 균질 영역, 부호화기 및/또는 복호화기의 복잡도 및/또는 블록 분할 정보를 시그널링하는데 필요한 비트 소요량 등을 고려하여 블록의 분할 여부를 결정할 수 있다. 또는 전술한 바와 같이, 더 이상 분할하지 않는 최소 블록 사이즈를 미리 정하거나 시그널링할 수 있다.

[0165] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따라, 쿼드 트리 구조(QT 교차 분할)를 주 분할 구조로, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조(BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할)를 부 분할 구조로 이용하여 기본 블록(800)을 분할할 수 있다. 이 때, 기본 블록(800)을 쿼드 트리의 루트 노드로 결정할 수 있다. 쿼드 트리의 루트 노드는 쿼드 트리의 종단 노드에 도달하기 전까지 쿼드 트리를 재귀적으로 또는 계층적으로 이용하여 분할될 수 있다. 쿼드 트리의 종단 노드는 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드가 될 수 있다. 이진 트리 및/또는 트리플 트리의 루트 노드는 종단 노드에 도달하기 전까지 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조를 재귀적으로 또는 계층적으로 이용하여 분할할 수 있다. 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 분할을 포함하여 현재 블록이 더 이상 분할되지 않는 경우, 현재 블록은 부호화 단위로 결정될 수 있다.

[0166] 도 8(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 8(a)에 도시된 블록 분할 구조를 부호화/복호화하기 위한 블록 분할 정보를 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보의 조합으로 구성될 수 있다.

[0167] 도 8(b)의 트리 구조에서, 괄호 안의 도면 부호는 도 8(a)에 도시된 블록의 도면 부호이며, 0 및/또는 1로 나타낸 정보는 해당 블록에 대한 블록 분할 정보의 일례를 나타낸다.

[0168] 도 8의 실시예와 관련된 이하의 설명에서, 쿼드 트리 구조에 따른 블록 분할 여부를 나타내는 정보를 “주 분할 정보”라 한다. 주 분할 정보는 제3 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제3 비트 길이는 1 비트일 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는 경우, 현재 블록의 주 분할 정보를 “1”로 부호화할 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되지 않는 경우에는, 주 분할 정보를 “0”으로 부호화할 수 있다. 즉, 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는지의 여부는 1 비트의 주 분할 정보로 부호화할 수 있다.

[0169] 이하에서, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 블록 분할 정보를 “부 분할 정보”라 한다. 부 분할 정보는 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조를 이용한 부 분할이 수행되는지 여부를 나타내는 정보, 이진 트리 구조 및 트리플 트리 구조 중 어느 트리 구조를 이용하는지를 나타내는 정보(트리 구조 정보) 및 각 트리 구조에 따른 하나 이상의 블록 분할 형태 중 하나의 블록 분할 형태를 나타내는 분할 형태 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부 분할 정보는 제4 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제4 비트 길이는 1비트, 2 비트 또는 3 비트일 수 있다. 현재 블록이 부 분할 구조에 따른 분할 대상인 경우, 후술하는 바와 같이 3 비트의 이진 분할 정보가 사용될 수 있다. 현재 블록이 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조에 따른 부 분할 구조(BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할)를 이용하여 분할되는 경우, 부 분할 정보는 부 분할이 수행됨을 나타내는 정보, 부 분할에 사용되는 트리 구조를 나타내는 정보(이진 트리 또는 트리플 트리) 및/또는 분할 형태를 나타내는 정보를 포함할 수 있으며, 각각의 정보는 1 비트로 표현될 수 있다. 현재 블록이 부 분할 구조를 이용하여 분할되지 않는 경우, 상기 부 분할 정보는 1 비트만으로 나타낼 수 있으며, 부 분할에 사용되는 트리 구조 및 분할 형태에 관한 정보는 전송할 필요가 없다. 또는 부 분할에 사용되는 모든 분할 형태 (예컨대, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할) 중 하나를 특정하는 정보를 부호화함으로써, 트리 구조 및 분할 형태에 관한 정보를 하나의 신택스 요소로 부호화할 수도 있다.

[0170] 현재 블록의 블록 분할 정보는 상기 제3 비트 길이의 주 분할 정보와 상기 제4 비트 길이의 부 분할 정보를 함께 사용하여 아래의 표 3 및 표 4와 같이 부호화될 수 있다. 표 3은 주 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보이다. 표 4는 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보이다. 주 분할 구조 및 부 분할 구조에 동시에 포함될 수 있는 블록은 표 3의 블록 분할 정보를 가질 수 있다.

표 3

[0171]

블록 분할 정보	의미
1	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행
00	현재 블록에 대해 QT 교차 분할 및 부 분할(BT 및 TT)을 수행하지 않음

0100	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 BT이며, 수평 1:1 분할임
0101	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 TT이며, 수평 1:2:1 분할임
0110	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 BT이며, 수직 1:1 분할임
0111	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 TT이며, 수직 1:2:1 분할임

[0172] 상기 표 3에 나타낸 바와 같이, 현재 블록에 대해 주 분할(QT 교차 분할)이 수행되는 경우에는 부 분할에 관한 정보가 전송될 필요가 없다. 따라서, 주 분할이 수행되는 블록의 블록 분할 정보는 "1"로 표현될 수 있다.주 분할이 수행되지 않는 블록의 블록 분할 정보는 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 "0"으로 나타낼 수 있다. 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보는 예컨대, 블록 분할 정보의 첫 번째 비트로 나타낼 수 있다. 그러나, 이는 일 실시예에 불과하며, 블록 분할 정보가 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 포함하는 모든 실시예가 본 발명에 의해 커버될 수 있다.

[0173] 주 분할이 수행되지 않는 블록의 블록 분할 정보는 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 표 3에 나타낸 실시예에서는 블록 분할 정보의 두 번째 비트를 이용하여 부 분할의 수행 여부를 나타내고 있다. 그러나, 표 3에 나타낸 실시예는 본 발명이 커버하는 일 실시예에 불과하며, 이에 한정되지 않는다.

[0174] 표 3에 나타낸 실시예에서, 블록의 블록 분할 정보가 "00"인 경우, 해당 블록은 더 이상 분할되지 않는 블록임을 알 수 있다.

[0175] 주 분할이 수행되지 않는 블록으로서, 부 분할이 수행되는 블록의 블록 분할 정보는 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보 및 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 표 3에 나타낸 실시예에서는 블록 분할 정보의 첫 두 비트를 이용하여 이를 나타내고 있다. 즉 블록 분할 정보의 첫 두 비트를 "01"로 세팅함으로써, 해당 블록에 대해 주 분할이 수행되지 않고 부 분할이 수행됨을 나타낼 수 있다. 그러나, 표 3에 나타낸 실시예는 본 발명이 커버하는 일 실시예에 불과하며, 이에 한정되지 않는다.

[0176] 부 분할이 수행되는 블록의 경우에, 수평 분할인지 수직 분할인지를 특정하기 위한 정보가 필요하며, 이는 표 3의 실시예에서 세 번째 비트로 표현될 수 있다. 예컨대, 수평 분할인 경우 블록 분할 정보의 세 번째 비트를 "0"으로 설정하고, 수직 분할 경우 블록 분할 정보의 세 번째 비트를 "1"로 설정할 수 있다. 그러나, 표 3에 나타낸 실시예는 본 발명이 커버하는 일 실시예에 불과하며, 이에 한정되지 않는다.

[0177] 부 분할이 수행되는 블록의 경우에, BT 분할인지 TT 분할인지를 특정하기 위한 정보가 필요하며, 이는 표 3의 실시예에서 네 번째 비트로 표현될 수 있다. 예컨대, BT 분할의 경우 블록 분할 정보의 네 번째 비트를 "0"으로, TT 분할의 경우 블록 분할 정보의 네 번째 비트를 "1"로 설정할 수 있다.

[0178] 또는, 예컨대, 도 8에 도시한 실시예에서, 부 분할에 사용되는 분할 형태는 BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수평 1:2:1 및/또는 TT 수직 1:2:1 분할의 4가지 이므로, $\mathrm{ceil}(\log_2(4))$에 의해 계산되는 2 비트에 의해, 트리 구조 및 분할 형태를 특정할 수 있다. 즉, 이 경우에도 하나의 트리 구조 및 분할 형태를 특정하기 위해 2 비트가 소요됨을 알 수 있고, 각각의 블록 분할 형태에 대해 할당된 정보가 표 3에 도시한 블록 분할 정보의 세 번째 및 네 번째 비트에 해당할 수 있다.

[0179] 표 3을 참조하여 설명한 실시예는 본 발명이 커버하는 다양한 실시예 중 하나에 불과하며 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 본 발명에 따른 블록 분할 정보는 주 분할 여부를 나타내는 정보, 부 분할 여부를 나타내는 정보, 복수의 부 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 정보 및/또는 복수의 분할 형태 중 하나를 특정하기 위한 정보를 포함하는 것으로 충분하다. 따라서, 상기 정보가 비트스트림에 부호화되는 순서 또는 비트스트림에서 출현하거나 비트스트림으로부터 유도되는 순서는 표 3을 참조하여 설명한 실시예로 한정되지 않는다. 예컨대, 복수의 부 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 정보와 복수의 분할 형태 중 하나를 특정하기 위한 정보의 위치가 바뀔 수도 있다.

[0180] 또한, 본 발명은, 분할이 수행되는 경우를 "1", 분할이 수행되지 않는 경우를 "0"으로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비트 값을 반대로 할당하여 사용할 수도 있다.

[0181] 또한, 본 발명은, 수직 분할의 경우를 "1", 수평 분할의 경우를 "0"으로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비

트 값을 반대로 할당하여 사용할 수 있다.

[0182] 또한, 도 8 및 표 3의 실시예에서는 BT 및 TT 의 분할 형태를 두 가지씩으로 제한하였으나, BT 및/또는 TT의 분할 형태는 도 4 및/또는 도 5를 참조하여 설명한 여러 가지 분할 형태의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 예컨대, 세 가지 이상의 분할 형태를 포함하는 경우, 분할 형태 정보는 2 비트 이상으로 표현될 수 있다.

표 4

[0183]

블록 분할 정보	의미
0	현재 블록에 대해 부 분할(BT 및 TT)을 수행하지 않음
100	현재 블록에 대해 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 BT이며, 수평 1:1 분할임
101	현재 블록에 대해 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 TT이며, 수평 1:2:1 분할임
110	현재 블록에 대해 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 BT이며, 수직 1:1 분할임
111	현재 블록에 대해 부 분할을 수행 부 분할의 구조는 TT이며, 수직 1:2:1 분할임

[0184] 상기 표 4는 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보의 일 실시예를 나타낸다. 부 분할 구조에 포함된 블록에 대해서는 주 분할(QT 교차 분할)이 수행되지 않으므로, 주 분할 구조에 따른 분할을 수행할지를 나타내는 정보가 블록 분할 정보에 포함되지 않을 수 있다. 따라서, 주 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보(표 3의 블록 분할 정보)에서, 첫 번째 비트가 "0"인 비트를 제외한 나머지 비트가 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보(표 4의 블록 분할 정보)가 될 수 있다.표 4에 나타낸 블록 분할 정보는 본 발명에 따른 블록 분할 정보의 일 실시예에 불과하며, 표 3을 참조하여 설명한 다양한 실시예가 표 4에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0185] 도 8, 표 3 및 표 4를 참조하여 설명한 블록의 분할 방법에 의해, 기본 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하였을 때, 더 이상 분할되지 않는 서브 블록의 각각은 부호화 단위로 결정될 수 있다. 부호화 단위로 결정되는 각 서브 블록의 크기 및 형태는 도 7에 도시된 바와 같이, $2^{n}x2^{m}$의 크기를 갖는 정사각형 또는 직사각형이 될 수 있다.

[0186] 도 9(a)는 QT 교차 분할을 주 분할 구조로, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할을 부 분할 구조로 이용하여 입력 영상에 포함된 블록을 복수의 서브 블록으로 분할한 구조를 예시적으로 나타내는 도면이다. 도 9(a)에서, 블록의 내부에 표시된 도면 부호는 해당 블록을 지시하며, 블록의 경계에 표시된 도면 부호는 해당 경계에 의해 분할되는 블록을 지시한다.

[0187] 도 9(b)는 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 9(a)에 도시된 블록 분할 구조에 대한 블록 분할 정보를 트리 구조를 이용하여 예시적으로 나타내는 도면이다. 블록 분할 정보는 트리 구조 정보 및/또는 분할 형태 정보를 포함할 수 있다.

[0188] 도 9(a) 및 (b)에서, QT 교차 분할에 따른 블록의 분할은 실선으로 표시하고, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할에 따른 블록의 분할은 점선으로 표시한다.

[0189] 도 9에 도시한 실시예는 도 6에서 BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할이 추가된 점을 제외하면 도 6에 도시한 실시예와 동일하다. 또한, 도 9에 도시한 실시예는 도 8에서 TT 분할 대신에 BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할이 추가된 점을 제외하면 도 8에 도시한 실시예와 동일하다. 따라서, 도 9에 대한 설명으로서, 도 6과 도 8에 대한 설명으로부터 자명하게 이해될 수 있는 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0190] 도 9에 도시한 실시예에서, 주 분할 정보는 제5 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제5 비트 길이는 1 비트일 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는 경우, 현재 블록의 주 분할 정보를 “1”로 부호화할 수 있다. 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되지 않는 경우에는, 주 분할 정보를 “0”으로 부호화할 수 있다. 즉, 현재 블록이 쿼드 트리 구조에 따라 분할되는지의 여부는 1 비트의 주 분할 정보로 부호화할 수 있다.

[0191] 도 9에 도시된 실시예에서, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수

직 3:1 분할에 따른 블록 분할 정보를 “부 분할 정보”라 한다. 부 분할 정보는 부 분할이 수행되는지 여부를 나타내는 정보, BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할 중 어느 분할 형태를 이용하는지를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 부 분할 정보는 제6 비트 길이로 부호화될 수 있다. 제6 비트 길이는 1비트 내지 4 비트 중 하나의 비트 길이를 가질 수 있다. 현재 블록이 부 분할 구조에 따른 분할 대상인 경우, 후술하는 바와 같이 4 비트의 부 분할 정보가 사용될 수 있다. 부 분할 구조로서 BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할 중 하나를 이용하여 블록이 분할되는 경우, 부 분할 정보는 부 분할이 수행됨을 나타내는 정보 및/또는 분할 형태 정보를 포함할 수 있다. 분할 형태 정보는 부 분할의 방향(수직 또는 수평)을 나타내는 정보, 부 분할의 비율을 나타내는 정보(1:1 또는 1:3) 및/또는 부 분할의 비율이 1:3인 경우, 1:3인지 3:1인지를 나타내는 정보를 포함할 수 있으며, 각 정보는 예컨대, 1 비트로 표현될 수 있다.

[0192] 현재 블록의 블록 분할 정보는 상기 제5 비트 길이의 주 분할 정보와 상기 제6 비트 길이의 부 분할 정보를 함께 사용하여 아래의 표 5 및 표 6과 같이 부호화될 수 있다. 표 5는 주 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보이다. 표 6은 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보이다. 주 분할 구조 및 부 분할 구조에 동시에 포함될 수 있는 블록은 표 5의 블록 분할 정보를 가질 수 있다.

표 5

[0193]

블록 분할 정보	의미
1	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행
00	현재 블록에 대해 QT 교차 분할 및 BT 분할을 수행하지 않음
0100	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 1:1임
0110	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 1:1임
01010	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 1:3임
01011	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 3:1임
01110	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 1:3임
01111	현재 블록에 대해 QT 교차 분할을 수행하지 않고, BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 3:1임

[0194] 상기 표 5에 나타낸 바와 같이, 현재 블록에 대해 주 분할(QT 교차 분할)이 수행되는 경우에는 부 분할에 관한 정보가 전송될 필요가 없다. 따라서, 주 분할이 수행되는 블록의 블록 분할 정보는 "1"로 표현될 수 있다.주 분할이 수행되지 않는 블록의 블록 분할 정보는 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 "0"으로 나타낼 수 있다. 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보는 예컨대, 블록 분할 정보의 첫 번째 비트로 나타낼 수 있다.

[0195] 주 분할이 수행되지 않는 블록의 블록 분할 정보는 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 표 5에 나타낸 실시예에서는 블록 분할 정보의 두 번째 비트를 이용하여 부 분할의 수행 여부를 나타내고 있다. 따라서, 블록의 블록 분할 정보가 "00"인 경우, 해당 블록은 더 이상 분할되지 않는 블록임을 알 수 있다.

[0196] 주 분할이 수행되지 않는 블록으로서, 부 분할이 수행되는 블록의 블록 분할 정보는 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보 및 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 표 5에 나타낸 실시예에서는 블록 분할 정보의 첫 두 비트를 이용하여 이를 나타내고 있다. 즉 블록 분할 정보의 첫 두 비트를 "01"로 세팅함으로써, 해당 블록에 대해 주 분할이 수행되지 않고 부 분할이 수행됨을 나타낼 수 있다.

[0197] 부 분할이 수행되는 블록의 경우에, 수평 분할인지 수직 분할인지에 대한 정보가 필요하다. 이는 표 5의 실시예에서 세 번째 비트로 표현될 수 있다. 예컨대, 수직 분할인 경우 블록 분할 정보의 세 번째 비트를 "1"로 설정하고, 수평 분할인 경우 블록 분할 정보의 세 번째 비트를 "0"으로 설정할 수 있다.

[0198] 다음으로, 수평 분할 또는 수직 분할의 비율이 1:1인지 또는 1:3인지 여부를특정하기 위한 정보가 필요하다. 예컨대, 표 5에 나타낸 실시예에서는 1:1 분할의 경우 블록 분할 정보의 네 번째 비트를 "0"으로, 1:3 분할의 경

우 블록 분할 정보의 네 번째 비트를 "1"로 설정할 수 있다.

[0199] 분할의 비율이 1:3인 경우, 구체적으로 1:3 분할인지 3:1 분할인지에 대한 정보가 필요하다. 예컨대, 표 5에 나타낸 실시예에서는 1:3 분할의 경우 블록 분할 정보의 다섯 번째 비트를 "0"으로, 3:1 분할의 경우 블록 분할 정보의 다섯 번째 비트를 "1"로 설정할 수 있다.

[0200] 또는, 예컨대, 도 9에 도시한 실시예에서, 부 분할에 사용되는 분할 형태는 BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할의 6 가지 이므로, ceil($\log_2(6)$)에 의해 계산되는 3 비트에 의해, 트리 구조 및 분할 형태를 특정할 수 있다. 즉, 이 경우에도 하나의 트리 구조 및 분할 형태를 특정하기 위해 3 비트가 소요됨을 알 수 있고, 각각의 블록 분할 형태에 대해 할당된 정보가 표 5에 도시한 블록 분할 정보의 세 번째, 네 번째 및 다섯 번째 비트에 해당할 수 있다.

[0201] 표 5를 참조하여 설명한 실시예는 본 발명이 커버하는 다양한 실시예 중 하나에 불과하며 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 본 발명에 따른 블록 분할 정보는 주 분할 여부를 나타내는 정보, 부 분할 여부를 나타내는 정보 및/또는 복수의 부 분할 구조 중 하나를 특정하기 위한 정보를 포함하는 것으로 충분하다. 따라서, 상기 정보가 비트스트림에 부호화되는 순서 또는 비트스트림에서 출현하거나 비트스트림으로부터 유도되는 순서는 표 5를 참조하여 설명한 실시예로 한정되지 않는다. 예컨대, 부 분할의 방향을 특정하기 위한 정보와 부 분할의 비율을 특정하기 위한 정보의 위치가 바뀔 수도 있다.

[0202] 또한, 본 발명은, 분할이 수행되는 경우를 "1", 분할이 수행되지 않는 경우를 "0"으로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비트 값을 반대로 할당하여 사용할 수도 있다.

[0203] 또한, 본 발명은, 수직 분할의 경우를 "1", 수평 분할의 경우를 "0"으로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비트 값을 반대로 할당하여 사용할 수 있다.

[0204] 또한, 본 발명은, 1:1 비율을 "0", 1:3 비율을 "1"로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비트 값을 반대로 할당하여 사용할 수 있다.

[0205] 또한, 본 발명은 1:3 비율을 "0", 3:1 비율을 "1"로 표현한 것에 한정되지 않으며, 이들 비트 값을 반대로 할당하여 사용할 수 있다.

표 6

[0206]

블록 분할 정보	의미
0	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행하지 않음
100	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 1:1임
110	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 1:1임
1010	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 1:3임
1011	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수평이며, 비율은 3:1임
1110	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 1:3임
1111	현재 블록에 대해 BT 분할을 수행 BT 분할의 방향은 수직이며, 비율은 3:1임

[0207] 상기 표 6은 도 9에 도시한 실시예에서, 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보의 일 실시예를 나타낸다. 부 분할 구조에 포함된 블록에 대해서는 주 분할(QT 교차 분할)이 수행되지 않으므로, 주 분할 구조에 따른 분할을 수행할지를 나타내는 정보가 블록 분할 정보에 포함되지 않을 수 있다. 따라서, 주 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보(표 5의 블록 분할 정보)에서, 첫번째 비트가 "0"인 비트를 제외한 나머지 비트가 부 분할 구조에 포함된 블록이 가질 수 있는 블록 분할 정보(표 6의 블록 분할 정보)가 될 수 있다.표 6에 나타낸 블록 분할 정보는 본 발명에 따른 블록 분할 정보의 일 실시예에 불과하며, 표 5를 참조하여 설명한 다양한 실시예가 표 6에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0208] 도 9, 표 5 및 표 6을 참조하여 설명한 블록의 분할 방법에 의해, 기본 블록을 복수의 서브 블록으로 분할하였

을 때, 더 이상 분할되지 않는 서브 블록의 각각은 부호화 단위로 결정될 수 있다. 도 9를 참조하여 설명한 실시예에 따라 결정된 부호화 단위는 2nx2m(n, m은 1보다 큰 정수)의 크기를 갖는 정사각형 또는 직사각형이 될 수 있다. 분할이 가능한 최소 분할 크기가 4x4라고 하면, 도 10에 도시된 바와 같이, 4x4, 8x4, 4x8, 12x4 등 2^n이 아닌 가로 또는 세로를 갖는 부호화 단위가 생성될 수 있다.

[0209] 도 6을 참조하여 설명한 분할 방법은 주 분할 구조로 QT 교차 분할을 사용하고, 부 분할 구조로 BT 수직 1:1 및/또는 BT 수평 1:1 분할을 사용한다. 도 8을 참조하여 설명한 분할 방법은 주 분할 구조로 QT 교차 분할을 사용하고, 부 분할 구조로 BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, TT 수직 1:2:1 및/또는 TT 수평 1:2:1 분할을 사용한다. 도 10을 참조하여 설명한 분할 방법은 주 분할 구조로 QT 교차 분할을 사용하고, 부 분할 구조로 BT 수직 1:1, BT 수평 1:1, BT 수평 1:3, BT 수평 3:1, BT 수직 1:3 및/또는 BT 수직 3:1 분할을 사용한다. 이하에서는 QT, BT 및/또는 TT에 기초한 주 분할 구조 및 부 분할 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 보다 일반적으로 설명하고, 블록 분할 정보가 포함해야 할 정보 및 비트 수에 대해 설명한다.

[0210] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, QT에 따른 분할은 세 가지의 분할 형태를 포함할 수 있다. BT에 따른 분할은 여섯 가지의 분할 형태를 포함할 수 있다. TT에 따른 분할도 마찬가지로 여섯 가지의 분할 형태를 포함할 수 있다. 그러나, 이는 도 3 내지 도 5에 도시된 바에 기초한 분할 형태일 뿐이며, 분할 형태의 개수는 이로써 한정되지 않는다. 예컨대, 비율을 다양하게 설정하면, QT, BT, TT의 분할 형태의 개수는 늘어날 수 있다. 예컨대, BT 1:4, BT 1:5, BT 2:5, TT 1:3:1, TT 1:4:1, TT 1:2:2와 같은 다양한 비율의 분할 형태를 설정하는 것이 가능하다.

[0211] 도 3 내지 도 5에 도시된 분할 형태는 15 가지이며, 이 중 하나의 분할 형태가 주 분할 구조로서 사용될 수 있다. 예컨대, QT 교차 분할이 주 분할 구조로서 사용될 수 있으나, 주 분할 구조는 QT 교차 분할로 한정되지는 않는다.

[0212] QT 교차 분할이 주 분할 구조로서 사용되는 경우, 나머지 14 개의 분할 형태의 전부 또는 일부가 부 분할 구조로서 사용될 수 있다.

[0213] 주 분할 구조로서 어떠한 분할 형태를 사용할지 및/또는 부 분할 구조로서 어떠한 분할 형태를 사용할지 등에 관한 정보는 전술한 바와 같이, 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 기본 블록 중 적어도 하나 이상을 통해 전송될 수 있다. 또는 부호화기와 복호화기에서 미리 결정될 수 있다. 또는 부호화 파라미터 및/또는 부호화/복호화 과정에서 유도되는 내부 변수 등에 기초하여 유도될 수도 있다.

[0214] 주 분할 구조에 따른 분할이 수행되는지 여부를 나타내기 위해, 전술한 바와 같이 예컨대, 1 비트가 소요될 수 있다.

[0215] 부 분할 구조에 따른 분할이 수행되는지 여부를 나타내기 위해, 전술한 바와 같이 예컨대, 1 비트가 소요될 수 있다.

[0216] 부 분할 구조로 사용되는 분할 형태의 개수가 n이라고 할 때, n개의 가용한 분할 형태 중 어떤 분할 형태를 사용할 지를 나타내는 정보는 $ceil(\log_2(n))$에 의해 나타낼 수 있다. 여기서 ceil()는 올림 함수를 의미한다.

[0217] 따라서, 주 분할 구조에 속하는 블록의 블록 분할 정보는 주 분할의 수행 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1 비트의 정보), 주 분할이 수행되지 않는 경우, 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1 비트의 정보) 및/또는 부 분할이 수행되는 경우, n개의 가용한 분할 형태 중 하나를 나타내는 정보(예컨대, $ceil(\log_2(n))$ 비트의 정보)를 포함할 수 있다. 이는 아래의 표 7로 나타낼 수 있다.

표 7

[0218]

블록 분할 정보	의미
1	현재 블록에 대해 주 분할을 수행
00	현재 블록에 대해 주 분할 및 부 분할을 수행하지 않음
01 + $ceil(\log_2(n))$ bits	현재 블록에 대해 주 분할을 수행하지 않고, 부 분할을 수행 현재 블록에 적용될 부 분할 구조는 $ceil(\log_2(n))$ 비트의 정보에 의해 특정됨

[0219] 한편, 부 분할 구조에 속하는 블록의 블록 분할 정보는 부 분할의 수행 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1 비트의 정보) 및/또는 부 분할이 수행되는 경우, n개의 가용한 분할 형태 중 하나를 나타내는 정보(예컨대,

ceil($\log_2$(n)) 비트의 정보)를 포함할 수 있다. 이는 아래의 표 8로 나타낼 수 있다.

표 8

[0220]

블록 분할 정보	의미
0	현재 블록에 대해 부 분할을 수행하지 않음
1 + ceil($\log_2$(n)) bits	현재 블록에 대해 부 분할을 수행 현재 블록에 적용될 부 분할 구조는 ceil($\log_2$(n)) 비트의 정보에 의해 특정됨

[0221] 상기 도 6 내지 도 10을 참조하여 설명된 다양한 실시예는 일반적인 주 분할 구조 및/또는 부 분할 구조에 따른 분할 방법에도 적용될 수 있다. 또한, 주 분할 구조 및/또는 부 분할 구조에 따른 분할 방법의 다른 실시예로서, 주 분할을 적용할 수 있는 횟수, 깊이 및/또는 블록의 크기(최대 크기 및/또는 최소 크기)를 제한하는 것도 가능하다. 또는 부 분할을 적용할 수 있는 횟수, 깊이 및/또는 블록의 크기(최대 크기 및/또는 최소 크기)를 제한하는 것도 가능하다. 예를 들어, 주 분할은 최초 1 번만 적용할 수 있고, 이후에는 부 분할만 가능하도록 제한할 수도 있다. 또는 주 분할은 복수 회 적용할 수 있고, 부 분할은 1 번만 적용할 수 있도록 제한할 수도 있다. 또는 주 분할은 n 번만 적용할 수 있고, 부 분할은 m 번만 적용할 수 있도록 제한할 수도 있다. 이때, n, m은 1 이상의 정수일 수 있다. 주 분할 및 부 분할의 상기 추가적인 제한 사항에 관한 정보는 시퀀스, 픽처, 슬라이스, 타일, 기본 블록 중 적어도 하나 이상의 단위로 전송될 수 있다. 또는 상기 추가적인 제한 사항에 관한 정보는 부호화기와 복호화기에서 미리 설정될 수 있다. 또는 상기 추가적인 제한 사항에 관한 정보는 부호화 파라미터 및/또는 부호화/복호화 과정에서 사용되는 내부 변수에 의해 결정될 수도 있다. 부호화 파라미터 및/또는 내부 변수는 블록의 크기에 관한 정보, 블록의 분할 깊이에 관한 정보, 루마 성분 및/또는 크로마 성분에 관한 정보, 인터 모드에 관한 정보, 인트라 모드에 관한 정보, 부호화 블록 플래그, 양자화 매개 변수, 움직임 벡터, 참조 영상에 관한 정보 및/또는 PCM 모드로 부호화 되었는지에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 부호화 파라미터 및/또는 내부 변수는 현재 블록에 대한 것 뿐만 아니라 이웃 블록에 대한 것을 포함할 수 있다.

[0222] 트리 구조를 이용하여 블록을 계층적으로 분할하는 분할 방법은, 주 분할/부 분할을 구분하는 분할 방법과, 주 분할/부 분할을 구분하지 않는 분할 방법이 존재할 수 있다.

[0223] 주 분할/부 분할을 구분하는 분할 방법은 멀티 분할 계층 방식으로 정의될 수 있다. 예컨대, 도 6 내지 도 10을 참조하여 설명한 다양한 분할 방법이 이에 해당할 수 있다. 멀티 분할 계층 방식에 따르면, 주 분할 구조로서 하나의 분할 구조가 결정되고, 부 분할 구조로서 1 이상의 분할 구조가 결정될 수 있다. 부 분할 구조로서 복수의 분할 구조가 존재할 수 있으며, 상이한 트리 구조를 이용하는 부 분할도 가능하다. 예컨대, BT 및/또는 TT를 이용하는 부 분할 구조가 가능하다. 이때, BT 및 TT는 순서에 상관없이 부 분할 구조로서 이용될 수 있다. 즉, BT를 이용한 분할이 수행된 후에 TT를 이용한 분할이 수행될 수 있고, 다시 BT를 이용한 분할이 수행될 수도 있다. 또는 BT와 TT 사이에 적용 순서가 있을 수 있다. 예컨대, 주 분할 구조의 리프 노드에 대해서는 먼저 BT가 우선적으로 적용될 수 있고, BT를 이용한 부 분할 구조의 리프 노드에 대해서 TT가 적용될 수 있다. 이때, 주 분할 구조의 리프 노드에 대해서 BT를 이용한 부 분할이 수행되지 않으면, TT를 이용한 부 분할이 적용될 수도 있다.

[0224] 주 분할/부 분할을 구분하지 않는 분할 방법은 단일 분할 계층 방식으로 정의될 수 있다. 예컨대, 도 3 내지 도 5를 참조하여 설명한 다양한 분할의 형태의 일부 또는 전부가 순서에 상관없이 블록의 분할 구조로서 이용될 수 있다. n 개의 분할 형태를 이용하는 단일 분할 계층 방식의 경우, 트리 구조의 각각의 노드의 블록 분할 정보를 나타내기 위해 1 내지 ceil(log2(n))+1 비트가 소요될 수 있다. 따라서, 일반적으로는 단일 분할 계층 방식을 이용하면, 멀티 분할 계층 방식을 이용하는 경우에 비하여 블록 분할 정보를 부호화하는데 필요한 비트 수가 늘어날 수 있다.

[0225] 블록을 분할하는 다양한 방법 및 블록 분할 정보를 부호화하는 다양한 실시예에 대해 전술하였다. 상기 실시예들에 있어서, 부호화기로부터 복호화기로 전송되어야 할 정보는 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 레벨, 기본 블록 레벨 중 적어도 하나의 레벨을 통해 전송될 수 있다. 부호화되는 정보는 단일 분할 계층 방식이 적용되는지 멀티 분할 방식이 적용되는지에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한 부호화되는 정보는 주 분할 구조로서 이용될 수 있는 분할 형태 및/또는 부 분할 구조로서 이용될 수 있는 분할 형태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한 부호화되는 정보는 주 분할 및/또는 부 분할이 가능한 횟수/깊이/블록의 크기 등에 관한 정보를

포함할 수 있다. 상기 부호화되는 정보는 부호화기와 복호화기에서 미리 설정하는 것도 가능하다. 또는 상기 정보들은 다른 부호화 파라미터 또는 내부 변수에 의해 유도될 수 있다.

[0226] 전술한 바와 같이, 쿼드 트리 구조, 이진 트리 구조 및/또는 트리플 트리 구조를 포함하는 분할 구조에 따라 기본 블록을 분할함으로써, 더 이상 분할되지 않는 복수의 서브 블록이 결정될 수 있다. 더 이상 분할되지 않는 서브 블록은 부호화 단위로 결정되어 예측, 변환 및/또는 양자화의 단위가 될 수 있다. 부호화 단계에서는 각각의 부호화 단위에 대하여 인터 예측 또는 인트라 예측을 수행하여 예측 신호를 구할 수 있다. 구해진 예측 신호와 부호화 단위의 원본 신호의 차이로부터 잔차 신호를 계산할 수 있다. 계산된 잔차 신호에 대해서는 에너지 집중을 위해 변환이 수행될 수 있다.

[0227] 본 발명에 따른 부호화 단위는 4x4, 4x8, 8x4, 8x8, 16x4, 4x16 등 다양한 크기의 직사각형 또는 정사각형 형태이므로, 본 발명에 따른 부호화 단위의 잔차 신호를 변환하기 위해서는 정방형 변환뿐만 아니라 비정방형 변환에 대한 정의가 필요하다. 변환에 사용되는 수식은 다음과 같다.

[0228] [수학식 1]

[0229] $Y = AXB^{T}$

[0230] X는 m x n 크기의 2 차원 잔차 신호 블록이고, A는 수평 방향 1차원 n 포인트 변환을 의미하며, B^{T}는 수직 방향 1차원 m 포인트 변환을 의미한다. B^{T}는 B의 전치 행렬을 의미한다. 상기 m과 n은 다른 크기를 가질 수도 있고, 같은 크기를 가질 수도 있다. 또한, A와 B는 같은 변환 기저일 수도 있고, 서로 다른 변환 기저일 수도 있다. Y는 잔차 신호 블록 X를 변환하여 얻어지는 변환 블록을 의미한다.

[0231] 변환 블록 Y를 역 변환하는 과정에 사용되는 수식은 다음과 같다.

[0232] [수학식 2]

[0233] $X = A^{T}YB$

[0234] 상기 수학식 1 및 수학식 2에 있어서, 수직 방향 변환과 수평 방향 변환은 그 수행 순서에 상관없이 유사한 결과를 얻을 수 있다. 그러나, 변환 계수들의 표현 범위가 16 비트와 같이 제한된 비트 정확도(bit precision)를 가지면, 수직 방향 변환과 수평 방향 변환의 수행 순서를 부호화기와 복호화기에서 동일하게 사용해야 한다. 이는 제한된 비트 정확도에 기인하여 연산의 중간에 버려지는 데이터가 발생하기 때문이다. 부호화기/복호화기에서 발생할 수 있는 미스 매치(mismatch)를 방지하기 위해서는 부호화기/복호화기에서 동일한 순서로 수직 방향 변환과 수평 방향 변환을 수행해야 한다.

[0235] 상기 수학식 1의 변환과 수학식 2의 역변환 수식이 성립되기 위해서 변환 기저들은 분리 특성(separability)과 직교성(orthogonality)를 만족할 필요가 있다. 이러한 제약이 필요한 이유는 계산량이 $O(n^{4})$ 에서 $O(n^{3})$ 으로 감소하며 $A^{T} = A^{-1}$을 만족하기 때문이다.

[0236] 변환 기저(transform basis vectors)들로 사용될 수 있는 기저(basis vectors, kernel)들의 종류에는 DCT-II(Discrete Cosine Transform type-II), DCT-V, DCT-VIII, DST-I(Discrete Sine Transform type-I), DST-VII 등이 있다. 실제 부호화기/복호화기에서는 계산 속도와 계산의 정확성을 위해 변환 기저들을 정수로 근사화하여 사용할 수 있다.

[0237] 부호화 단위의 크기가 m x n 인 경우, 분리 특성(separability)에 따라, 1차원 n 포인트 변환과 1차원 m 포인트 변환이 필요하다. 아래의 수학식 3은 4 <= m, n <= 64 인 경우 모든 부호화 단위의 크기에 대하여 적용될 수 있는 1차원 DCT-II 변환 기저의 예이다.

[0238] [수학식 3]

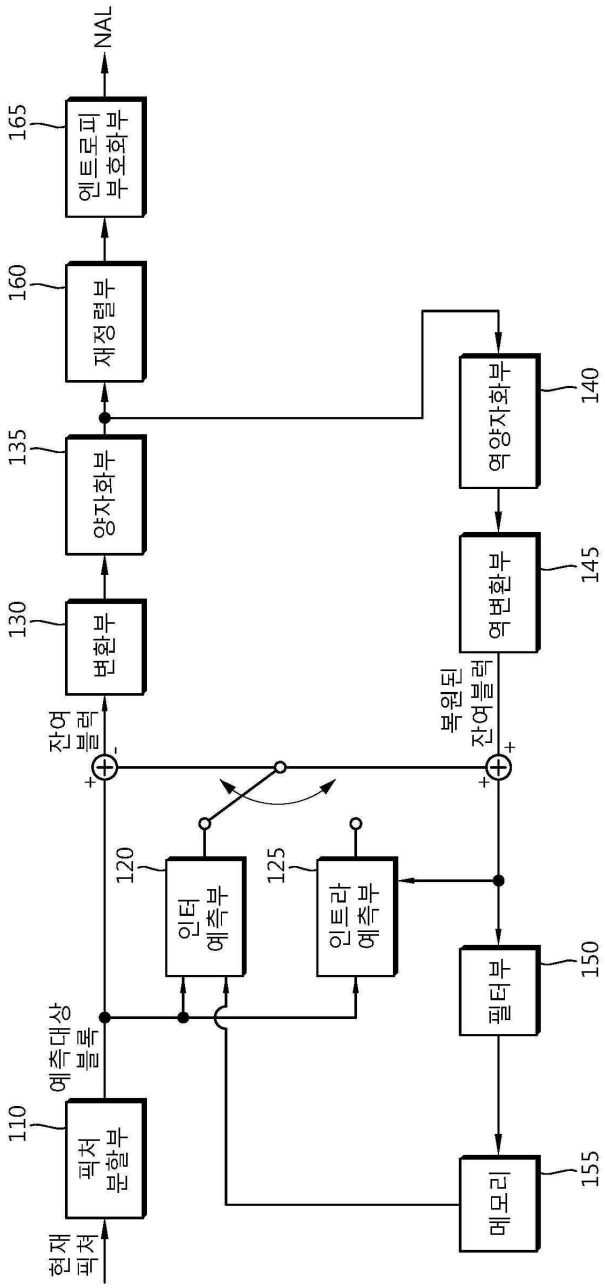
[0239] $$\cos\left(\frac{\pi \cdot (i+0.5) \cdot v}{N}\right) * w_0 \;;\; \begin{cases} w_0 = \sqrt{\frac{1}{N}}, & when\ v = 0 \\ w_0 = \sqrt{\frac{2}{N}}, & when\ v \neq 0 \end{cases}$$

[0240] 부호화기/복호화기의 변환에 사용하기 위하여 실수 값을 갖는 변환 기저 각각의 원소들에 대하여 $\sqrt{N} * K$을 곱한 후 정수 단위로 반올림하여 정수 변환 기저를 생성할 수 있다. 도 11은 변환에 사용될 수 있는 DCT-II의 실수 기저 및 실수 기저에 소정의 값을 곱하여 얻어지는 정수 기저를 나타내는 예시적인 도면이다. 도 11에서는 K 값으로 64를 적용하여 얻어지는 정수 변환 기저를 도시한다. K 값이 커질수록 변환의 정확도는 향상될 수 있지만 부호화기/복호화기의 메모리 사용량이 증가할 수 있으므로 상황에 맞게 K 값이 선택될 수 있다. 역변환시에는 반대로 $\sqrt{N} * K$로 나누어 준다. 쉬프트 연산을 이용하여 계산량을 줄이기 위해 $K = 2^K$ (K는 1 보다 큰 정수)를 사용할 수 있다.

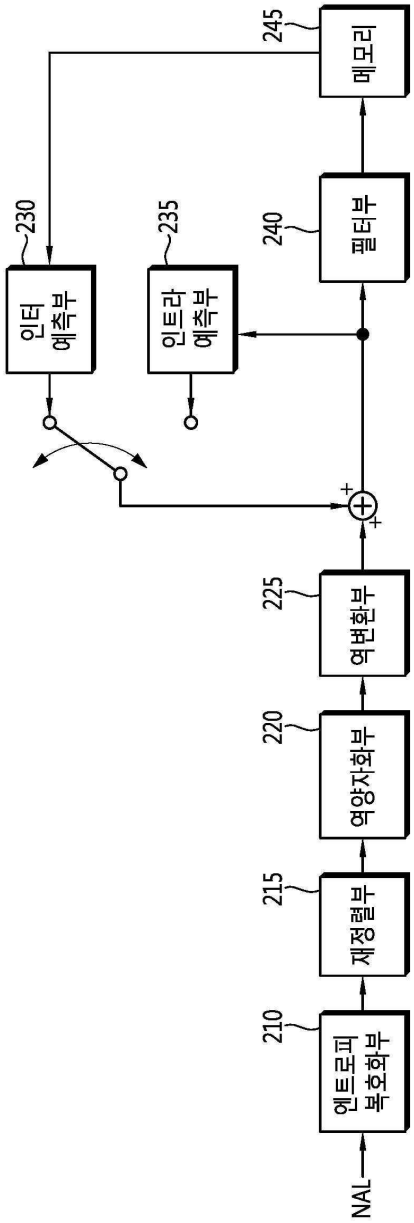
[0241] 도 12는 변환에 사용될 수 있는 DST-VII의 실수 변환 기저 및 실수 변환 기저에 소정의 값을 곱하여 얻어지는 정수 변환 기저를 나타내는 예시적인 도면이다. 도 11을 참조하여 설명한 바와 같이, 부호화 단위의 크기가 m x n 인 경우 1차원 n 포인트 변환과 1차원 m 포인트 변환이 필요하다. 도 12에 도시한 바와 같이, 4 <= m, n <= 64 인 경우 모든 크기의 부호화 단위에 대하여 1차원 DST 변환도 적용이 가능하다.

도면

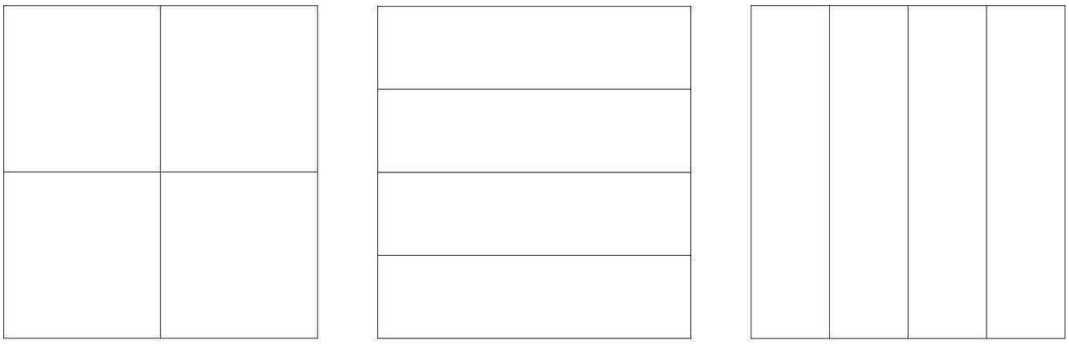
도면1


현재 픽처
110
픽처 분할부
예측대상 블록
120
인터 예측부
125
인트라 예측부
130
변환부
135
양자화부
160
재정렬부
165
엔트로피 부호화부
NAL
잔여 블럭
복원된 잔여블럭
140
역양자화부
145
역변환부
150
필터부
155
메모리

도면2

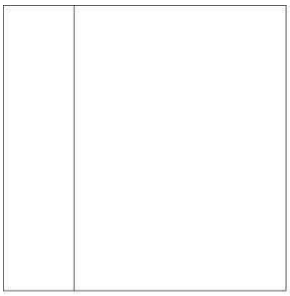


도면3

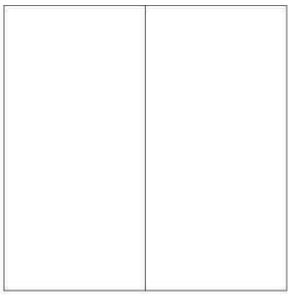


(a)교차 (b)수평 (c)수직

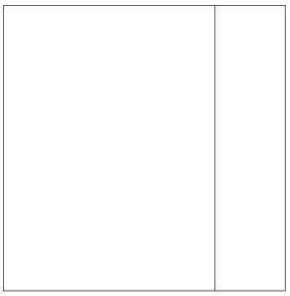
도면4



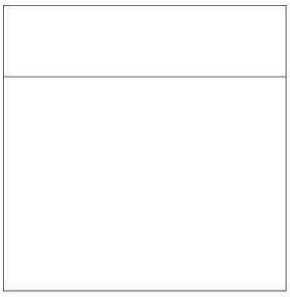
(a)수직 1:3



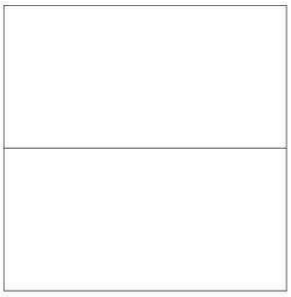
(b)수직 1:1



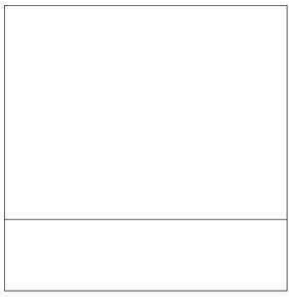
(c)수직 3:1



(d)수평 1:3

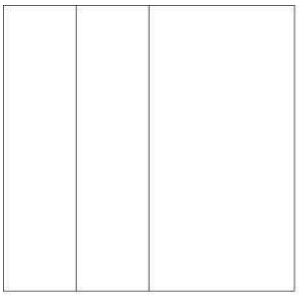


(e)수평 1:1

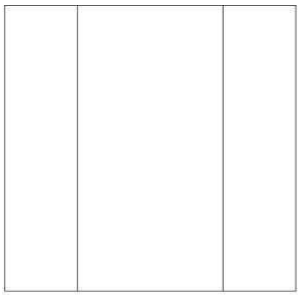


(f)수평 3:1

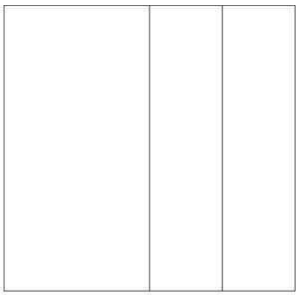
도면5



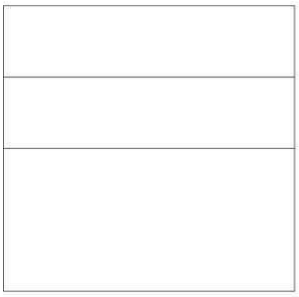
(a)수직 1:1:2



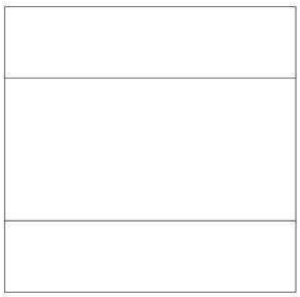
(b)수직 1:2:1



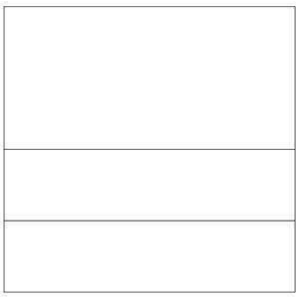
(c)수직 2:1:1



(d)수평 1:1:2

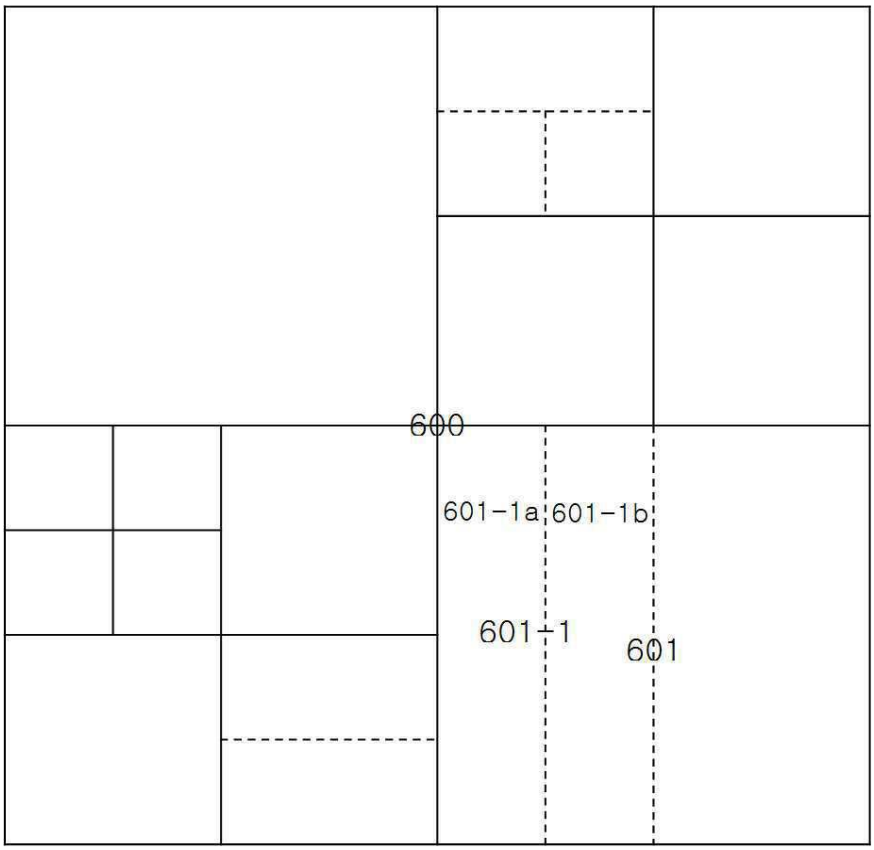


(e)수평 1:2:1

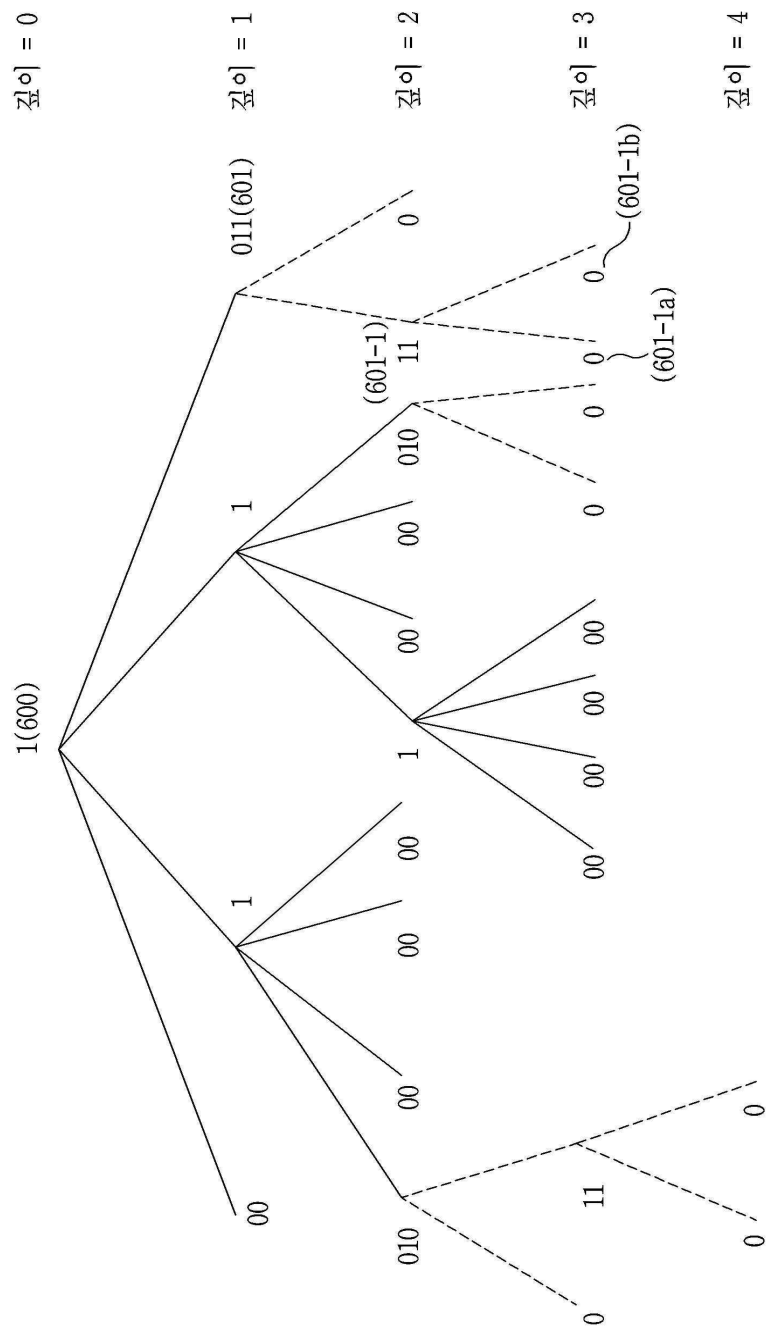


(f)수평 2:1:1

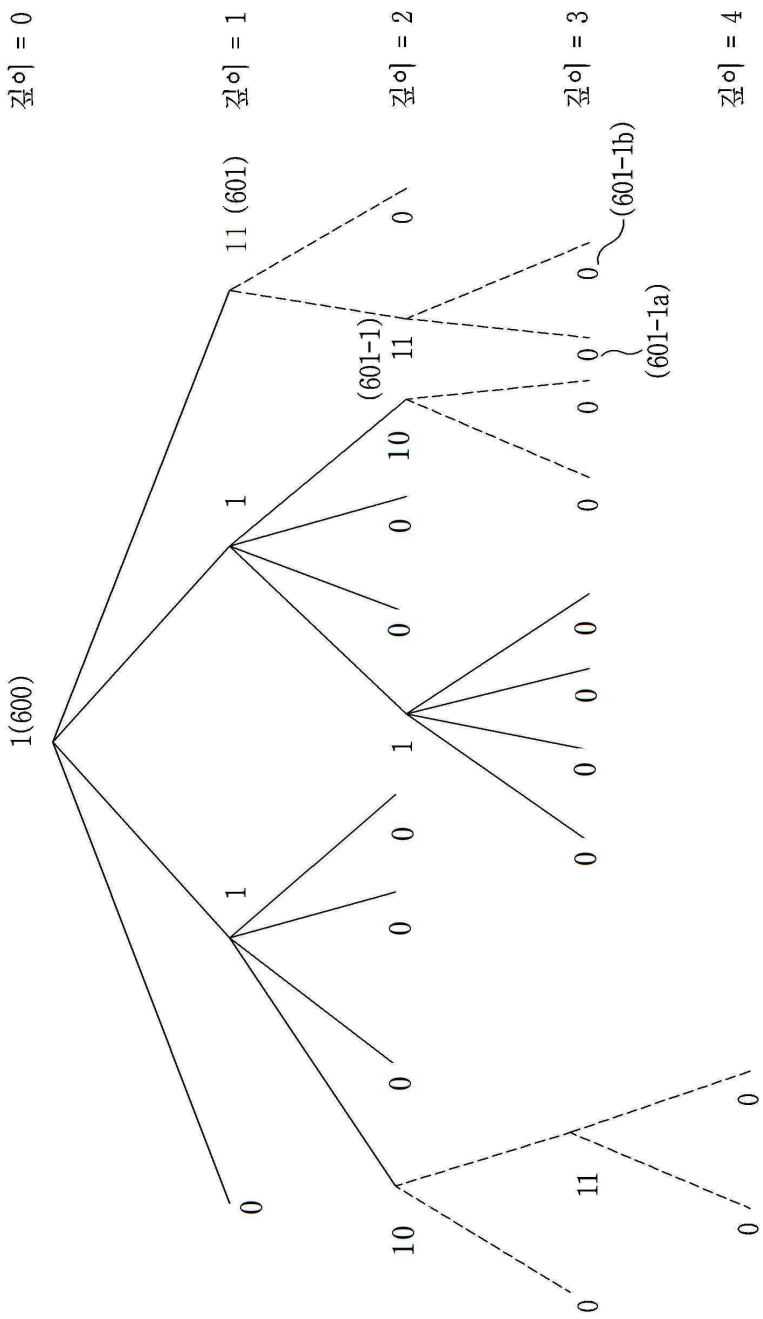
도면6a



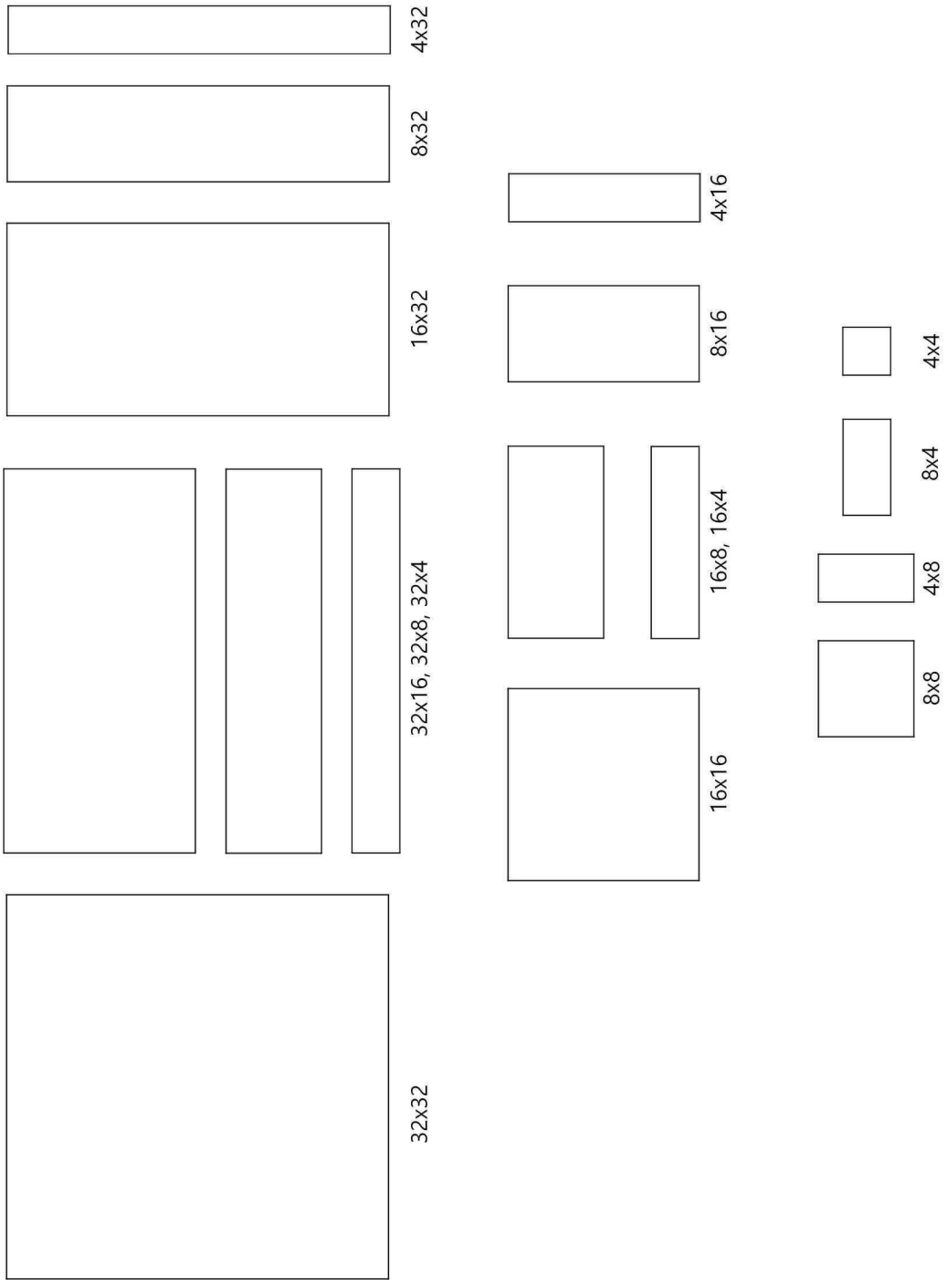
도면6b



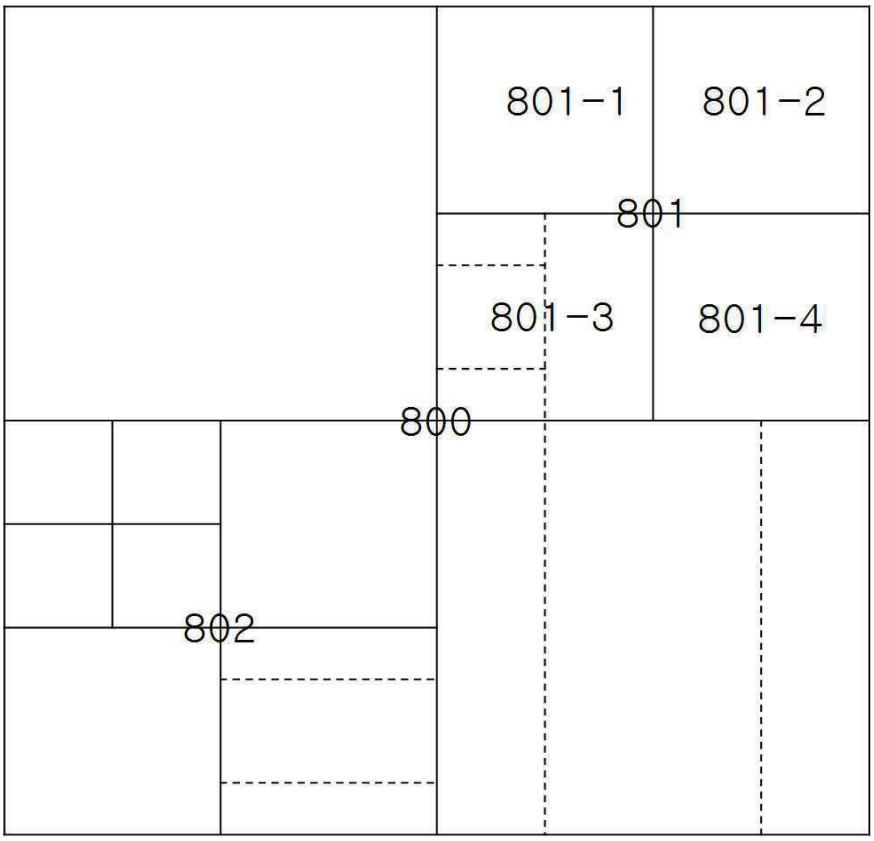
도면6c



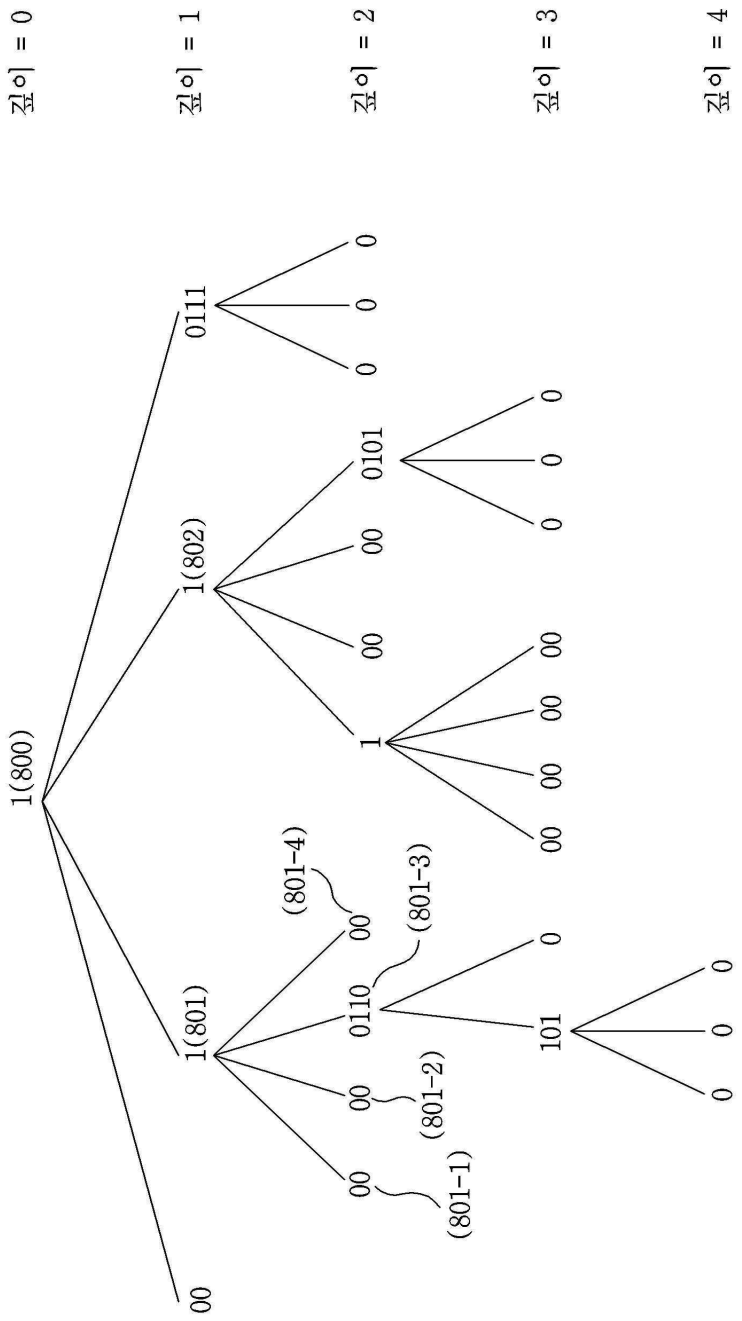
도면7


4x32
8x32
16x32
32x16, 32x8, 32x4
32x32
4x16
8x16
16x8, 16x4
16x16
4x4
8x4
4x8
8x8

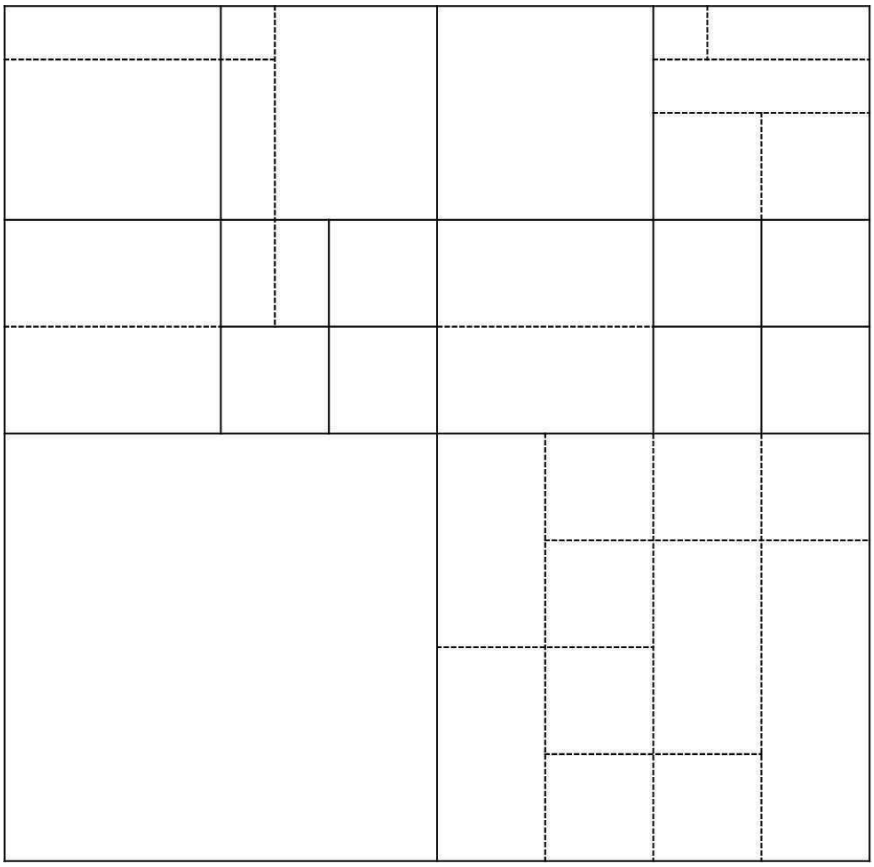
도면8a



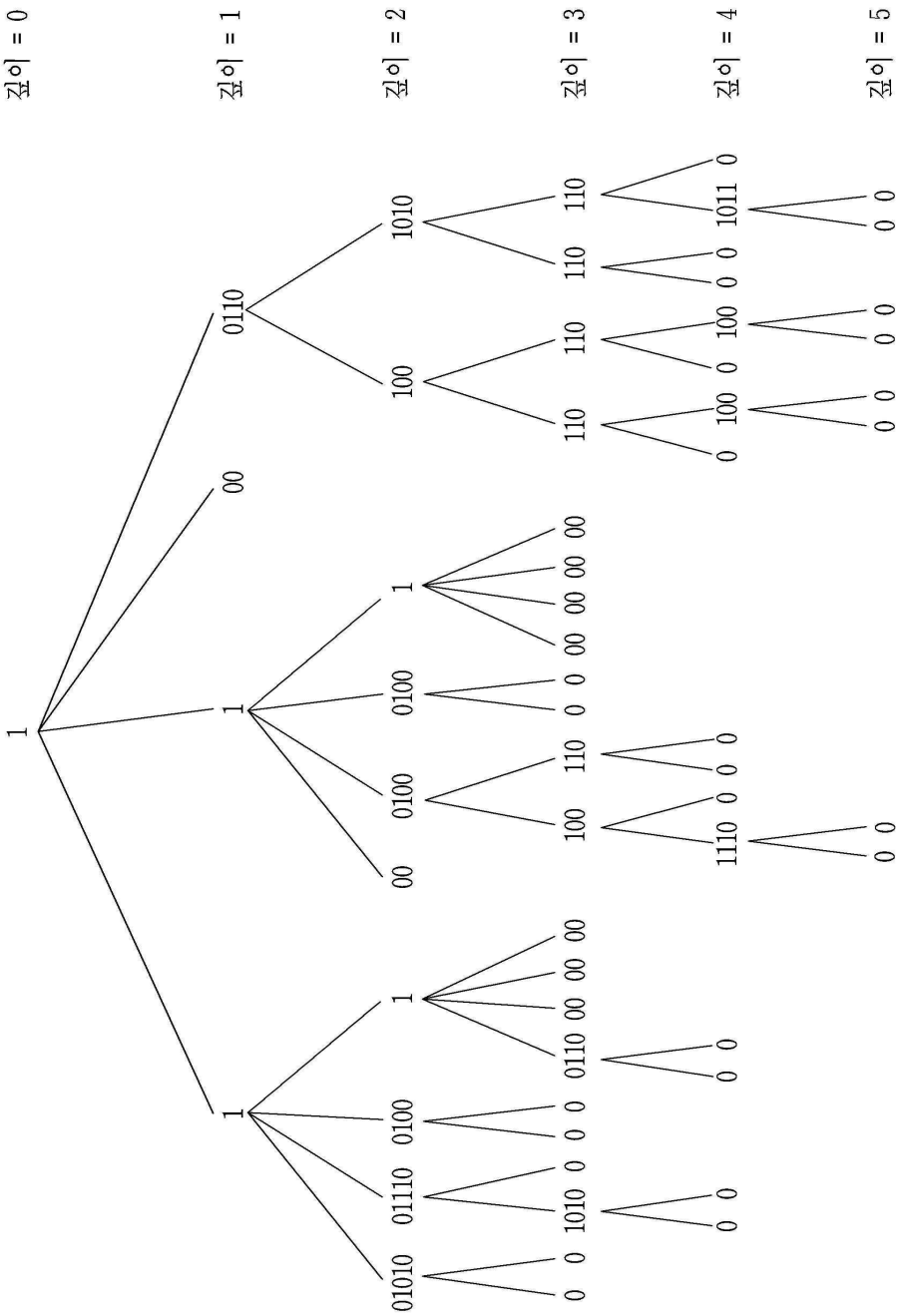
도면8b


깊이 = 0
깊이 = 1
깊이 = 2
깊이 = 3
깊이 = 4
1(800)
00
1(801)
00
(801-1)
00
(801-2)
0110
00
(801-4)
(801-3)
101
0
0
0
1(802)
00
00
1
0111
0
0
0
0101
0
0
0
00
00
00
00

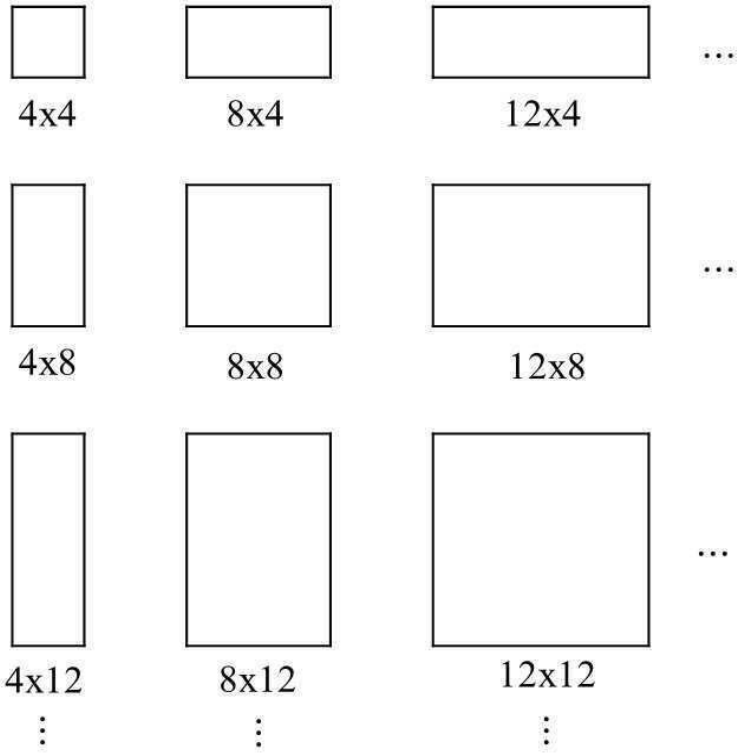
도면9a



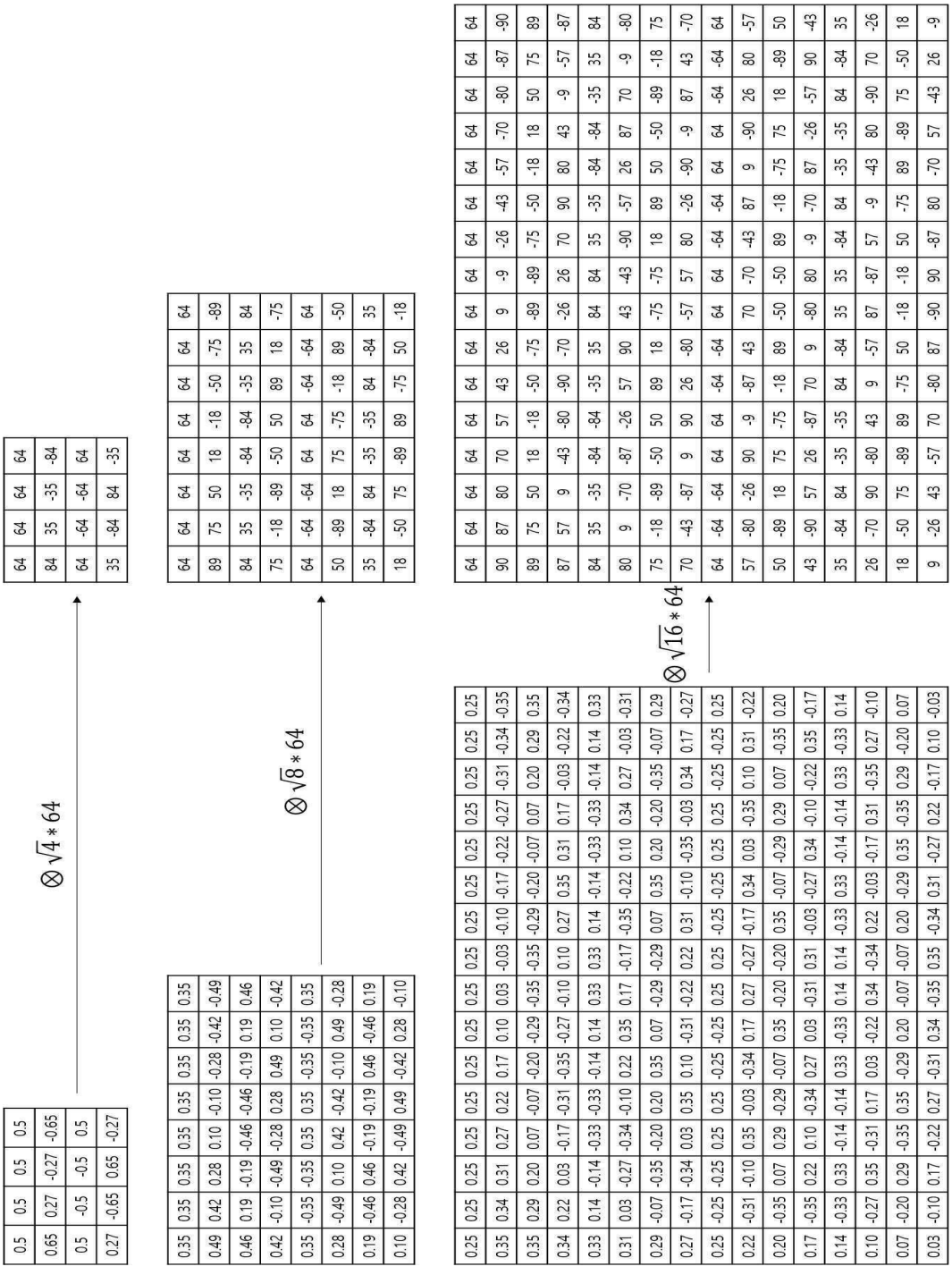
도면9b


깊이 = 0
깊이 = 1
깊이 = 2
깊이 = 3
깊이 = 4
깊이 = 5
1
0110
00
1
1
1010
100
1
0100
0100
00
01010
01110
0100
1
0 0
1010 0
0 0
0110 00 00 00
0 0
0 0
100
110
0 0
00 00 00 00
110
110
110
110
0 100 0 100 0 0 0 1011 0
0 0 0 0 0 0 0 0
1110 0 0 0
0 0

도면10



도면11



도면12

