(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0095407
(43) 공개일자 2009년09월09일

(51) Int. Cl.
H04N 7/24 (2006.01) *H04N 7/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0020730
(22) 출원일자 2008년03월05일
심사청구일자 2008년03월05일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
김원하
경기 성남시 분당구 서현동 효자촌동아아파트 207동 803호
오형석
경기 성남시 분당구 서현동 시범단지한양아파트 313동 1501호
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 15 항

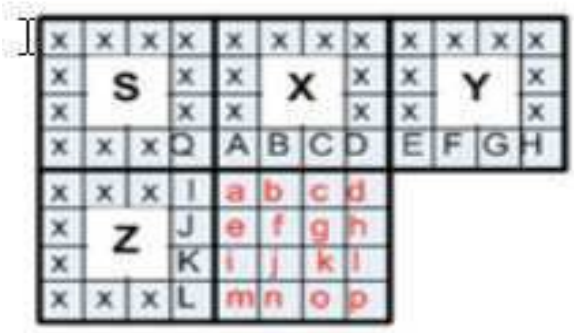
(54) 정수 DCT 변환 영역에서 영상 블록의 업/다운 샘플링방법 및 그 장치

(57) 요 약

본 발명은 영상의 크기를 변경하기 위한 영상 블록의 업/다운-샘플링 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록을 기준으로 영상 블록을 업/다운 샘플링하는 영상 데이터의 처리 기법에서 정수 DCT 변환 영역의 인트라 예측 모드를 이용하여 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역에서 직접적으로 업/다운 샘플링하는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 영상 블록의 업/다운 샘플링 방법 및 그 장치는 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록에 대한 인트라 예측을 정수 DCT 변환 영역에서 수행함으로써, 종래 공간 영역에서 수행하던 인트라 예측에 비해 간단한 방식으로 영상 블록을 업/다운 샘플링할 수 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

영상 블록을 업-샘플링(up-sampling)하는 방법에 있어서,

(a) 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계;

(b) 상기 N×N 잔여 영상 블록과 상기 N×N 예측 블록을 합하여 생성되는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계;

(c) 상기 업-샘플링된 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 상기 생성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여 상기 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 2N×2N 잔여 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계를 포함하는 영상 블록의 업-샘플링 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 영상 블록의 업-샘플링 방법은

H.264 기반에서 수행되는 것을 특징으로 하는 영상 블록의 업-샘플링 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록이 입력되는 단계;

(a2) 상기 입력된 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화하는 단계;

(a3) 상기 역양자화한 N×N 잔여 영상 블록의 제1 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 및

(a4) 상기 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 입력된 N×N 잔여 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 블록의 업-샘플링 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 (b) 단계에서

(b1) 상기 입력된 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화하는 단계;

(b2) 상기 역양자화된 N×N 잔여 영상 블록과 상기 생성한 N×N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 생성하는 단계; 및

(b3) 상기 N×N 복원 블록과 N×N 크기의 0 행렬을 서로 합하여 상기 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 블록의 업-샘플링 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) 상기 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 4개의 N×N 영상 블록으로 분할하는 단계;

(c2) 상기 분할한 4개의 N×N 영상 블록 각각에 대한 제2 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;

(c3) 상기 결정한 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 분할한 4개의 N× N 영상 블록 각각에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계; 및

(c4) 상기 생성한 4개의 N×N 예측 블록을 합하여 상기 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 블록의 업-

샘플링 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제2 인트라 예측 모드는

상기 제1 인트라 예측 모드로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상 블록의 업-샘플링 방법.

청구항 7

영상 블록을 다운-샘플링(down-sampling)하는 방법에 있어서,

(a) 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계;

(b) 상기 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 상기 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록으로부터 생성된 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 단계;

(c) 상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 N×N 예측 블록을 생성하는 단계; 및

(d) 상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 상기 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여 상기 2N×2N 잔여 영상 블록을 N×N 잔여 영상 블록으로 다운-샘플링하는 단계를 포함하는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 영상 블록의 다운-샘플링 방법은

H.264 기반에서 수행되는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록이 입력되는 단계;

(a2) 상기 입력된 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록을 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 분할하는 단계;

(a3) 상기 분할한 N×N 잔여 영상 블록을 각각 역양자화하는 단계;

(a4) 상기 역양자화한 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 제1 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;

(a5) 상기 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 상기 분할한 N× N 잔여 영상 블록 각각에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계; 및

(a6) 상기 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록으로부터 상기 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 (b) 단계에서

(b1) 상기 역양자화된 N×N 잔여 영상 블록으로부터 생성된 2N×2N 영상 블록과 상기 생성된 2N×2N 예측 블록을 합하여 2N×2N 복원 블록을 생성하는 단계; 및

(b2) 상기 생성한 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N× N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 단계를 포함하는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 (b2)단계에서

상기 생성한 2N×2N 복원 블록을 상단 좌측의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 영상 블록의 다운-샘플링 방

법.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 (c) 단계에서

상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 제2 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 제2 인트라 모드에 따라 상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하며,

상기 제2 인트라 예측 모드는 상기 결정한 제1 인트라 예측 모드로부터 결정되는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제2 인트라 예측 모드는

상기 결정한 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 제1 인트라 예측 모드들 중 가장 많은 수를 차지하는 인트라 예측 모드로 결정되는 영상 블록의 다운-샘플링 방법.

청구항 14

영상 블록을 업-샘플링(up-sampling)하는 장치에 있어서,

입력된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 제1 예측 블록 생성부;

상기 N×N 잔여 영상 블록과 상기 N×N 예측 블록을 합하여 생성되는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 업-샘플링부;

상기 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 제2 예측 블록 생성부; 및

상기 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 상기 생성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 생성하는 잔여 신호 생성부를 포함하는 영상 블록의 업-샘플링 장치.

청구항 15

영상 블록을 다운-샘플링(up-sampling)하는 장치에 있어서,

입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 제1 예측 블록 생성부;

상기 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 상기 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록으로부터 생성되는 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 다운-샘플링부;

상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 제2 예측 블록 생성부; 및

상기 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 상기 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성하는 잔여 신호 생성부를 포함하는 영상 블록의 다운-샘플링 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 영상의 크기를 변경하기 위한 영상 블록의 업/다운-샘플링 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록을 기준으로 영상 블록을 업/다운 샘플링하는 영상 데이터의 처리 기법에서 정수 DCT 변환 영역의 인트라 예측 모드를 이용하여 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역에서 직접적으로 업/다운 샘플링하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 언제 어디서든 영상 정보를 이용하여 통신이 이루어질 수 있도록 하는 이동 통신 서비스나 무선 인터넷의 등장으로 사용자들은 노트북, 개인 휴대단말기, 핸드폰 등과 같은 다양한 컴퓨터와 접합된 정보 가전을 이용하여 원격지의 영상 정보를 획득하여 사용할 수 있다. 앞으로 더욱 다양한 형태의 영상 정보 가전들이 출현될 것이며, 출현할 영상 정보 가전제품의 복호화 능력이나 전송 환경은 각각의 수신 단말기가 가져야 하는 특성이나 적응 환경에 따라 다르게 된다.

<3> 1997년 이후 ITU-T(전기통신 표준화부분) 주관 하에 차세대 동영상 압축 방식으로 개발되어 온 H.264 동영상 표준 부호화 방식은 기존의 H.263 및 MPEG4 방식 보다 성능면에서 우월성이 입증되었다. H.264 기반의 동영상 압축 방식은 수신 단말기의 성능에 따라 서로 다른 해상도의 영상을 제공할 수 있도록 스케일러블 영상 부호화 방식을 규정하고 있다.

<4> 스케일러블 영상 부호화는 수신 단말기 측에서 다양한 화질의 영상을 수신할 수 있도록 영상 프레임을 스케일러블한 비트스트림으로 부호화하여 전송하는 것이다. 수신 단말기의 성능이 우수하고 전송 선로의 상태가 좋을 때는 수신한 비트스트림을 고화질의 동영상으로 복호화하여 영상을 디스플레이할 수 있지만, 수신 단말기의 성능이 우수하지 않거나 전송 선로가 양호하지 않을 때는 수신한 비트스트림을 저화질의 동영상으로 복호화하여 영상을 디스플레이할 수 있다.

<5> 도 1과 도2는 종래 H.264 기반의 스케일러블 부호화 장치와 복호화 장치를 개략적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

<6> 도 1을 참고로 종래 H.264 기반의 스케일러블 부호화 장치에 대해 살펴보면, 부호화하고자 하는 공간 영역의 N×N 영상 블록과 공간 영역의 N×N 예측 블록이 차감부(10)로 입력되며, 차감부(10)는 공간 영역의 N×N 영상 블록에서 공간 영역의 N×N 예측 블록(E1)을 차감하여 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성한다. 공간 영역의 N×N 예측 블록(E1)은 공간 영역의 소정 인트라 예측 모드에 따라 생성된다.

<7> 변환부(11)는 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 정수 DCT(discrete cosine transform) 변환하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성한다. 양자화부(13)는 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 소정 양자화 계수로 양자화하며, 코딩부(15)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부호화 등의 부호화 방식 중 하나의 방식에 따라 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 부호화하여 비트스트림을 생성한다. 생성한 비트스트림에는 인트라 예측 모드에 대한 정보가 포함된다.

<8> 도 2를 참고로 종래 H.264 기반의 스케일러블 복호화 장치에 대해 살펴보면, 수신 단말기의 디코딩부(20)는 수신한 비트스트림을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 복호화한다. 역변환부(23)는 역양자화한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 역변환시킨다.

<9> 제1 예측 블록 생성부(25)는 역변환된 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 예측 블록(E2)을 생성한다. 역변환된 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 공간 영역의 N×N 예측 블록(E2)을 생성하는데 사용되는 인트라 예측 모드는 수신한 비트스트림에 포함되어 있는, 스케일러블 부호화 장치에서 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성하는데 사용된 공간 영역의 N×N 예측 블록(E1)의 인트라 예측 모드와 동일하다.

<10> 합산부(27)는 역변환된 공간 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 공간 영역의 잔여 영상 블록에 대한 공간 영역의 N×N 예측 블록(E2)을 합하여 공간 영역의 N×N 복원 블록을 생성한다.

<11> 업/다운 샘플링부(29)는 공간 영역의 N×N 복원 블록의 크기를 업/다운 샘플링하여 업/다운된 영상 블록을 생성하며, 제2 예측 블록 생성부(31)는 업/다운된 영상 블록에 대한 공간 영역의 예측 블록(E3)을 생성한다. 차감부(33)는 업/다운 샘플링된 영상 블록과 공간 영역의 예측 블록(E3)을 서로 차감하여 공간 영역의 업/다운 샘플링된 잔여 영상 블록을 생성한다. 변환부(35)는 생성된 공간 영역의 업/다운 샘플링된 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환하고 양자화부(37)는 정수 DCT 변환된 잔여 영상 블록을 소정 양자화 계수로 양자화한다. 코딩부(15)는 예측 부호화, 가변 길이 부호화, 산술 부호화 등의 방식 중 하나의 부호화 방식에 따라 양자화된 정수 DCT

변환 영역의 잔여 영상 블록을 부호화한다.

<12> 도 3은 예측 블록을 생성하기 위한 인트라 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다. H.264 기반에서 4×4 영상 블록에 대해서는 9개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있으며, 16×16 영상 블록에 대해서는 4개의 인트라 예측 모드가 정의되어 있다.

<13> 도 3을 참고로 4×4 블록 모드에서 사용되는 9개의 인트라 예측 모드를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

<14> 1) 제0 예측 모드(vertical)

<15> - Vertical mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀들을 이용하여 예측하는 모드이다.

<16> - A 픽셀은 블록의 첫 column 부분의 4개의 픽셀에 채워지고 B 픽셀은 블록의 두 번째 column 부분의 4개의 픽셀에 채워지며, C, D 픽셀도 각각 블록 column에 해당하는 4개의 픽셀에 채워진다.

<17> 2) 제1 예측 모드(horizontal)

<18> - Horizontal mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀들을 이용하여 예측하는 모드이다.

<19> - I 픽셀은 블록의 첫 row 부분의 4개의 픽셀에 채워지고 J 픽셀은 블록의 두 번째 row 부분의 4개의 픽셀에 채워지며, K, L 픽셀도 각각 블록 row에 해당하는 4개의 픽셀에 채워진다.

<20> 3) 제2 예측 모드(DC)

<21> - DC mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀(I,J,K,L)과 위쪽 X 영상 블록(A,B,C,D)의 4픽셀의 평균값으로 예측되는 모드이다.

<22> 4) 제3 예측 모드(diagonal down-left)

<23> - Diagonal down-left mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀과 위/오른쪽 Y 영상 블록을 이용하여 예측하는 모드이다.

<24> - 부호화하고자 하는 블록의 좌측 하단과 우측 상단 사이의 45도 각도로 채워진다.

<25> 5) 제4 예측 모드(diagonal down-right)

<26> - Diagonal down-right mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.

<27> - 부호화하고자 하는 블록의 우측 하단 45도 방향으로 채워진다.

<28> 6) 제5 예측 모드(vertical-right)

<29> - Vertical-right mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.

<30> - 수직의 오른쪽 약 26.6도 방향으로 채워진다. (넓이/높이=1/2)

<31> 7) 제6 예측 모드(horizontal-down)

<32> - Horizontal-down mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 왼쪽 S 영상 블록의 1픽셀(Q)과 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이다.

<33> - 수평의 아래 약 26.6도 방향으로 채워진다.

<34> 8) 제7 예측 모드(vertical-left)

<35> - Vertical-left mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 위쪽 X 영상 블록의 4픽셀, 위 오른쪽 Y 영상 블록의 1픽셀(E)을 이용하여 예측하는 모드이다.

<36> - 수직의 왼쪽 약 26.6도 방향으로 채워진다.

<37> 9) 제8 예측 모드(horizontal-up)

<38> - Horizontal-up mode는 현재 부호화하고자 하는 블록의 왼쪽 Z 영상 블록의 4픽셀을 이용하여 예측하는 모드이

다.

<39> - 수평의 위쪽 약 26.6도 방향으로 보간된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<40> 위에서 설명한 종래 H.264 기반의 스케일러블 복호화 장치는 공간 영역의 예측 블록을 사용하기 때문에, 수신한 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록을 역양자화 후 공간 영역으로 역변환하여야 하며 다시 업/다운 샘플링 후 정수 DCT 변환하여 양자화하여야 하는 등 복잡한 영상 데이터 변환 단계를 거쳐야 한다.

<41> 본 발명이 이루고자 하는 목적은 종래 공간 영역의 인트라 예측 모드에 따라 생성되던 예측 블록을 정수 DCT 변환 영역의 인트라 예측 모드에 따라 생성하여 영상 블록의 업/다운 샘플링을 복잡하지 않게 수행할 수 있는 영상 블록의 업/다운 샘플링 방법을 제공하는 것이다.

<42> 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 종래 공간 영역의 인트라 예측 모드에 따라 생성되던 예측 블록을 정수 DCT 변환 영역의 인트라 예측 모드에 따라 생성하는 간단한 구조의 영상 블록 업/다운 샘플링 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<43> 위에서 언급한 본 발명에 따른 영상 블록의 업-샘플링 방법은 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계와, N×N 잔여 영상 블록과 N×N 예측 블록을 합하여 생성되는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계와, 업-샘플링된 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계 및 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 생성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여 입력된 N×N 잔여 영상 블록을 2N×2N 잔여 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계를 포함한다.

<44> 본 발명에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 방법은 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계와, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록으로부터 생성된 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 단계와, 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 N×N 예측 블록을 생성하는 단계 및 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여 입력된 2N×2N 잔여 영상 블록을 N×N 잔여 영상 블록으로 다운-샘플링하는 단계를 포함한다.

<45> 본 발명에 따른 영상 블록의 업-샘플링 장치는 입력된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 제1 예측 블록 생성부와, N×N 잔여 영상 블록과 N×N 예측 블록을 합하여 생성되는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 업-샘플링부와 업-샘플링된 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 제2 예측 블록 생성부 및 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 생성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여 입력된 N×N 잔여 영상 블록에 대한 업-샘플링된 2N×2N 잔여 영상 블록을 생성하는 잔여 신호 생성부를 포함한다.

<46> 본 발명에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 장치는 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여(residual) 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 제1 예측 블록 생성부와, 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록으로부터 생성되는 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 다운-샘플링부와, 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 N×N 예측 블록을 생성하는 제2 예측 블록 생성부 및 다운-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여 입력된 2N×2N 잔여 영상 블록에 대한 다운-샘플링된 N×N 잔여 영상 블록을 생성하는 잔여 신호 생성부를 포함한다.

효 과

<47> 본 발명에 따른 영상 블록의 업/다운 샘플링 방법 및 그 장치는 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록에 대한

인트라 예측을 정수 DCT 변환 영역에서 수행함으로써, 종래 공간 영역에서 수행하던 인트라 예측에 비해 간단한 방식으로 영상 블록을 업/다운 샘플링할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<48> 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 영상 블록의 업/다운 샘플링 방법 및 그 장치에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

<49> 도 4는 본 발명에 따른 영상 블록의 업-샘플링 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

<50> 도 4를 참고로 살펴보면, 업-샘플링하고자 하는 N×N 영상 블록에 대한 양자화된 N×N 잔여 영상 블록이 입력된다(단계 100). 수신 단말기 측에서 영상 프레임의 비트스트림을 수신하는 경우, 수신한 영상 프레임의 비트스트림을 복호화하고 복호화한 영상 프레임의 비트스트림을 N×N 잔여 영상 블록으로 구분한다.

<51> 입력된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다(단계 110). N×N 잔여 영상 블록에 대한 제1 인트라 예측 모드를 결정하고, 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 동일한 변환 영역에서 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 N×N 예측 블록을 생성한다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 동일한 변환 영역에서 N×N 예측 블록을 생성하기 위해서는 직교 변환 성질, 즉 $T_{4\times4} \cdot (T_{4\times4})^{t} = I_{4\times4}$ 을 만족시켜주기 위한 행렬을 사용한다.

<52> 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 생성하고, 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링한다(단계 120).

<53> 업-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 구성하는 N×N 영상 블록 각각의 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 업-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다(단계 130). 제2 인트라 예측 모드는 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 결정되며, 바람직하게 제2 인트라 예측 모드는 제1 인트라 예측 모드와 동일한 인트라 예측 모드로 결정된다. 예를 들어 제1 인트라 예측 모드가 제0 예측 모드인 수직(vertical) 모드인 경우, 업-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 구성하는 각각의 N×N 영상 블록에 대한 제2 인트라 예측 모드는 모두 제0 예측 모드로 결정된다.

<54> 업-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 생성한다(단계 140). 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 양자화시킴으로써, 입력된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록으로 업-샘플링한다. 업-샘플링된 2N×2N 잔여 영상 블록은 가변길이 부호화 방식, 산술 부호화 방식 등의 부호화 방식으로 부호화된다(단계 150).

<55> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계(단계 110)를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<56> 도 5를 참고로 살펴보면, 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록이 입력되는 경우, 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화한다(단계 111). 바람직하게, 역양자화 계수는 양자화 계수의 역수인 것을 특징으로 한다.

<57> 역양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록의 제1 인트라 예측 모드를 결정한다(단계 113). 4×4 영상 블록의 경우 9개의 인트라 예측 모드가 사용되며, 16×16 영상 블록의 경우 4개의 인트라 예측 모드가 사용된다. N×N 잔여 영상 블록을 포함하는 입력 비트스트림에는 N×N 잔여 영상 블록을 생성하는데 사용된 예측 블록에 대한 인트라 예측 모드가 저장되어 있으며, 저장된 인트라 예측 모드에 기초하여 제1 인트라 예측 모드를 결정한다. 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다(단계 115).

<58> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계(단계 120)를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<59> 도 6을 참고로 살펴보면, 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록이 입력되는 경우, 양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화한다(단계 121). 역양자화 계수는 단계 111에서 사용한 역양

자화 계수와 동일하다. 역양자화한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 서로 합하여, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 생성한다(단계 123). 생성된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링한다(단계 125).

<60> 도 7은 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 방법의 예를 설명하기 위한 도면이다.

<61> 도 7(a)를 참고로 살펴보면, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록(A)과 3개의 0 행렬을 서로 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록(B)을 생성한다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록(A)은 생성된 2N×2N 영상 블록(B)의 상단 좌측에 위치한다. 2N×2N 영상 블록(B)을 역변환하여 생성된 공간 영역의 2N×2N 영상 블록(C)을 4개의 N×N 영상 블록(a_1, a_2, a_3, a_4)으로 분할한다. 분할한 4개의 N×N 영상 블록(a_1, a_2, a_3, a_4)을 각각 정수 DCT 변환하여 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록(A_1, A_2, A_3, A_4)을 생성한다. 생성한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록(A_1, A_2, A_3, A_4)을 합하여 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록(D)을 생성한다.

<62> 도 7(b)를 참고로 살펴보면, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록(E)을 역변환하여 공간 영역의 N×N 영상 블록(F)을 생성한다. 생성한 공간 영역의 N×N 영상 블록(F)과 3개의 0 행렬을 서로 합하여 공간 영역의 2N×2N 영상 블록(G)을 생성한다. 공간 영역의 N×N 영상 블록(F)은 생성된 공간 영역의 2N×2N 영상 블록(G)의 상단 좌측에 위치한다. 공간 영역의 2N×2N 영상 블록(G)을 정수 DCT 변환하여 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록(H)을 생성한다.

<63> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계(단계 130)를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<64> 도 8을 참고로 살펴보면, 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 분할하고(단계 131), 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록 각각에 대한 제2 인트라 예측 모드를 결정한다(단계 133). 바람직하게, 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록 각각에 대한 제2 인트라 예측 모드는 모두 제1 인트라 예측 모드와 동일한 인트라 예측 모드로 결정한다.

<65> 결정한 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록 각각에 대한 예측 블록을 생성한다(단계 135). 생성된 4개의 예측 블록을 합하여 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다(단계 137).

<66> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

<67> 도 9를 참고로 살펴보면, 다운-샘플링하고자 하는 2N×2N 영상 블록에 대한 양자화된 2N×2N 잔여 영상 블록이 입력된다(단계 210). 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 4개의 N×N 잔여 영상 블록으로 분할하고, 분할한 4개의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화한다(단계 220). 바람직하게, 역양자화 계수는 정수 DCT 변환된 2N×2N 잔여 신호를 양자화한 계수의 역수이다.

<68> 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다(단계 230). 역양자화된 4개의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 제1 인트라 예측 모드를 결정하고, 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각의 N×N 예측 블록을 생성한다. 생성한 4개의 N×N 예측 블록은 정수 DCT 변환 영역이다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 동일한 변환 영역에서 N×N 예측 블록을 생성하기 위하여 직교 변환 성질을 만족시켜주기 위한 행렬을 사용한다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록들을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다.

<69> 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록으로부터 생성된 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링한다(단계 240). 역양자화된 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 구성되는 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 생성한다. 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링한다.

<70> 도 10(a)를 참고로 본 발명에 따른, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 일 예를 살펴보면, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록(I)을 구성하는 4개의 정

수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록(A_0, A_1, A_2, A_3)을 각각 역변환하여 공간 영역의 N×N 복원 블록(a_0, a_1, a_2, a_3)을 생성한다. 생성한 4개의 공간 영역의 N×N 복원 블록(a_0, a_1, a_2, a_3)으로 구성된 공간 영역의 2N×2N 복원 블록(J)을 다시 정수 DCT 변환하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록(K)을 생성하고 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록(K)을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록(L)으로 다운-샘플링한다. 바람직하게, 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록(K)은 왼쪽 상단에 존재하는 N×N 영상 블록(A_0')으로 다운-샘플링된다.

<71> 도 10(b)를 참고로, 본 발명에 따른, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 일 예를 살펴보면, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록(M)을 구성하는 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록(A_0, A_1, A_2, A_3)을 각각 역변환하여 공간 영역의 N×N 복원 블록(a_0, a_1, a_2, a_3)을 생성한다. 생성한 4개의 공간 영역의 N×N 복원 블록(a_0, a_1, a_2, a_3)으로 구성된 공간 영역의 2N×2N 복원 블록(N)을 공간 영역의 N×N 복원 블록으로 다운-샘플링한다. 바람직하게, 공간 영역의 2N×2N 복원 블록(N)은 왼쪽 상단에 존재하는 N×N 복원 블록(a_0)으로 다운-샘플링된다. 다운-샘플링된 공간 영역의 N×N 복원 블록(a_0)을 정수 DCT 변환하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록(A_0')을 생성한다.

<72> 다시 도 9를 참고로 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 방법을 살펴보면, 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다(단계 250). N×N 예측 블록을 생성하기 위하여 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록의 제2 인트라 예측 모드를 결정하고 결정한 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 N×N 예측 블록을 생성한다. 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 동일한 변환 영역에서 N×N 예측 블록을 생성하기 위하여 직교 변환 성질을 만족시켜 주는 행렬을 사용한다.

<73> 제2 인트라 예측 모드는 제1 인트라 예측 모드에 기초하여 결정된다. 바람직하게, 제2 인트라 예측 모드는 단계 230에서 결정한 N×N 잔여 영상 블록에 대한 4개의 제1 인트라 예측 모드들 중 가장 많은 수를 차지하는 인트라 예측 모드를 제2 인트라 예측 모드로 결정한다. 다만, 각각의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 4개의 제1 인트라 예측 모드들 중 가장 많은 수를 차지하는 인트라 예측 모드가 여러 개 존재하는 경우 여러 개의 인트라 예측 모드들 중 임의의 인트라 예측 모드를 제2 인트라 예측 모드로 결정한다.

<74> 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 생성한 정수 DCT 변한 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성하고(단계 260), 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 양자화하여 입력된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 다운-샘플링한다. 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록은 가변길이 부호화 방식, 산술 부호화 방식으로 부호화된다(단계 270).

<75> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계(단계 230)를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<76> 도 11을 참고로 살펴보면, 역양자화된 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 제1 인트라 예측 모드를 결정한다(단계 231). 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 포함하는 입력 비트스트림에는 N×N 잔여 영상 블록을 생성하는데 사용된 예측 블록에 대한 인트라 예측 모드가 저장되어 있으며, 저장된 인트라 예측 모드에 기초하여 제1 인트라 예측 모드를 결정한다.

<77> 결정한 제1 인트라 예측 모드에 기초하여, 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하고(단계 233), 생성한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다(단계 235).

<78> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 업-샘플링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

<79> 도 12를 참고로 살펴보면, 디코딩부(100)로 부호화된 영상 프레임의 비트 스트림이 입력되면, 디코딩부(100)는 입력된 비트 스트림을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 복호화한다. 디코딩부(100)로 입력되는 영상 프레임의 비트 스트림은 부호화된 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록들과 부호화된 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록들에 대한 정보들로 구성된다. 부호화된 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록들에 대한 정보는 정수 DCT 변환 영역의 예측 블록을 생성하는데 사용되는 인트라 예측 모드에 대한 정보를 포함한다.

<80> 역양자화부(110)는 복호화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화하며, 제1 예측 블록 생성부

(120)는 역양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 예측 블록을 생성한다.

<81> 제1 예측 블록 생성부(120)는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고 결정한 인트라 예측 모드에 기초하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록에 대한 인트라 예측 모드는 입력된 비트 스트림에 포함되어 있는 인트라 예측 모드에 대한 정보로 결정된다.

<82> 정수 DCT 변환 영역에서 N×N 예측 블록을 생성하기 위하여, 직교 변환 성질을 만족시켜야 한다. 그러나 정수 DCT 변환 영역에서는 직교 변환 성질이 만족되지 않으며, 제1 예측 블록 생성부(120)는 정수 DCT 변환 영역에서 직교 변환 성질을 만족시켜주기 위한 행렬을 사용한다.

<83> 예를 들어, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록이 4×4 영상 블록이며 제0 예측 모드인 수직 모드를 인트라 예측 모드로 사용하는 경우, 아래의 수학식(1)과 같이 직교 변환 성질을 만족시켜 주는 행렬(Λ)을 사용하여 공간 영역의 인트라 예측 모드를 정수 DCT 변환 영역의 인트라 예측 모드로 변환할 수 있다.

<84> [수학식1]

<85>
$$T^{\text{정수}}_{4\times4}\left\{\begin{bmatrix} A & B & C & D \\ A & B & C & D \\ A & B & C & D \\ A & B & C & D \end{bmatrix}\right\} = T^{\text{정수}}_{4\times4}\left\{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ A & B & C & D \end{bmatrix}\right\}$$

<86>
$$= T^{\text{정수}}_{4\times4}\left\{\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right\} \cdot \Lambda \cdot T^{\text{정수}}_{4\times4}\left\{\begin{bmatrix} X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ A & B & C & D \end{bmatrix}\right\}$$

<87>
$$= \begin{bmatrix} 1 & -0.8 & 1 & -0.6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot T^{\text{정수}}_{4\times4}\left\{\begin{bmatrix} X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ X & X & X & X \\ A & B & C & D \end{bmatrix}\right\}$$

<88> 합산부(130)는 역양자화된 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록과 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 생성한다. 업-샘플링부(140)는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하며, 제2 예측 블록 생성부(150)는 업-샘플링한 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다.

<89> 제2 예측 블록 생성부(150)는 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 분할하고 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록 각각에 대한 제2 인트라 예측 모드를 결정한다. 결정한 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 분할한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록 각각에 대한 예측 블록을 생성하고 4개의 예측 블록을 합하여 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다.

<90> 잔여 신호 생성부(160)는 업-샘플링된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록과 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 차감하여, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 생성한다. 생성한 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 양자화부(170)를 통해 양자화하고 코딩부(180)를 통해 부호화함으로써, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록으로 업-샘플링한다.

<91> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도를 도시하고 있다.

<92> 도 13을 참고로 살펴보면, 디코딩부(200)로 부호화된 영상 프레임의 비트 스트림이 입력되면, 디코딩부(200)는 입력된 비트 스트림을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록으로 복호화한다. 디코딩부(200)로 입력되는 영상 프레임의 비트 스트림은 부호화된 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록들과 부호화된 정수 DCT 변환

영역의 잔여 영상 블록들에 대한 정보들로 구성된다. 부호화된 정수 DCT 변환 영역의 잔여 영상 블록들에 대한 정보는 정수 DCT 변환 영역의 예측 블록을 생성하는데 사용되는 인트라 예측 모드에 대한 정보를 포함한다.

<93> 분할부(210)는 복호화된 정수 DCT 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 분할하며, 역양자화부(220)는 분할된 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화한다. 제1 예측 블록 생성부(230)는 역양자화된 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 예측 블록을 생성한다.

<94> 제1 예측 블록 생성부(230)는 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고, 결정한 인트라 예측 모드에 기초하여 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다. 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록 각각에 대한 인트라 예측 모드는 입력된 비트 스트림에 포함되어 있는 인트라 예측 모드에 대한 정보로 결정된다. 제1 예측 블록 생성부(230)는 생성한 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성한다.

<95> 제1 예측 블록 생성부(230)는 정수 DCT 변환 영역에서 N×N 예측 블록을 생성하기 위하여, 직교 변환 성질을 만족시켜주기 위한 행렬을 사용한다.

<96> 합산부(240)는 제1 예측 블록 생성부(230)에서 생성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록과 역양자화부(220)에서 생성된 4개의 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 구성된 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록을 합하여 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 생성한다.

<97> 다운-샘플링부(250)는 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링한다. 제2 예측 블록 생성부(260)는 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 제2 인트라 예측 모드를 결정하고, 결정한 제2 인트라 예측 모드에 기초하여 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록에 대한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성한다.

<98> 잔여 신호 생성부(270)는 다운-샘플링한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록과 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 차감하여, 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 생성한다. 생성한 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록을 양자화부(280)를 통해 양자화하고 코딩부(290)를 통해 부호화함으로써, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 잔여 영상 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 잔여 영상 블록으로 다운-샘플링한다.

<99> 한편, 상술한 본 발명의 일 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

<100> 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들어, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.

<101> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<102> 도 1은 종래 H.264 기반의 스케일러블 부호화 장치를 개략적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

<103> 도 2는 종래 H.264 기반의 스케일러블 복호화 장치를 개략적으로 도시하고 있는 기능 블록도이다.

<104> 도 3은 예측 블록을 생성하기 위한 인트라 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.

<105> 도 4는 본 발명에 따른 영상 블록의 업-샘플링 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

<106> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 N×N 예측 블록을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<107> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<108> 도 7은 정수 DCT 변환 영역의 N×N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링하는 방

법의 예를 설명하기 위한 도면이다.

<109> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<110> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 방법을 설명하기 위한 흐름도를 도시하고 있다.

<111> 도 10은 본 발명에 따른, 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 복원 블록을 정수 DCT 변환 영역의 N×N 영상 블록으로 다운-샘플링하는 예를 설명하기 위한 도면이다.

<112> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 정수 DCT 변환 영역의 2N×2N 예측 블록을 생성하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

<113> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 업-샘플링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도이다.

<114> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 블록의 다운-샘플링 장치를 설명하기 위한 기능 블록도를 도시하고 있다.

<115> <도면의 주요 부분에 대한 설명>

<116> 100, 200: 디코딩부 110: 220: 역양자화부

<117> 120, 230: 제1 예측 블록 생성부 130, 240: 합산부

<118> 140; 업-샘플링부 150, 260: 제2 예측 블록 생성부

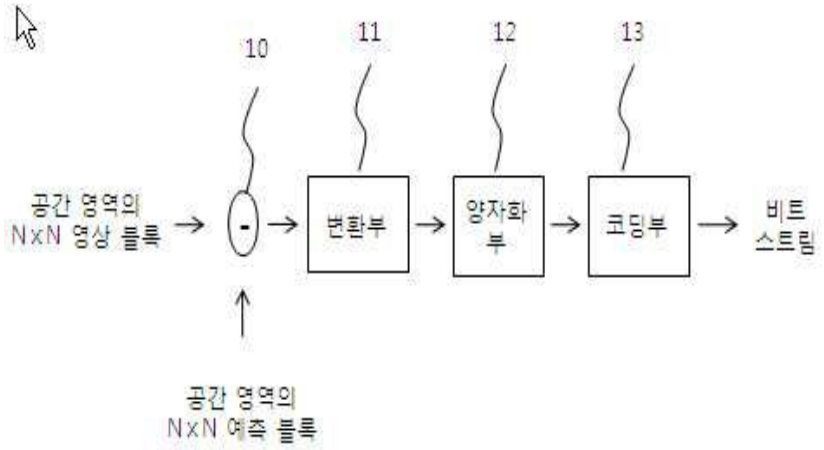
<119> 160, 270: 잔여 신호 생성부 170, 280: 양자화부

<120> 180, 290: 코딩부

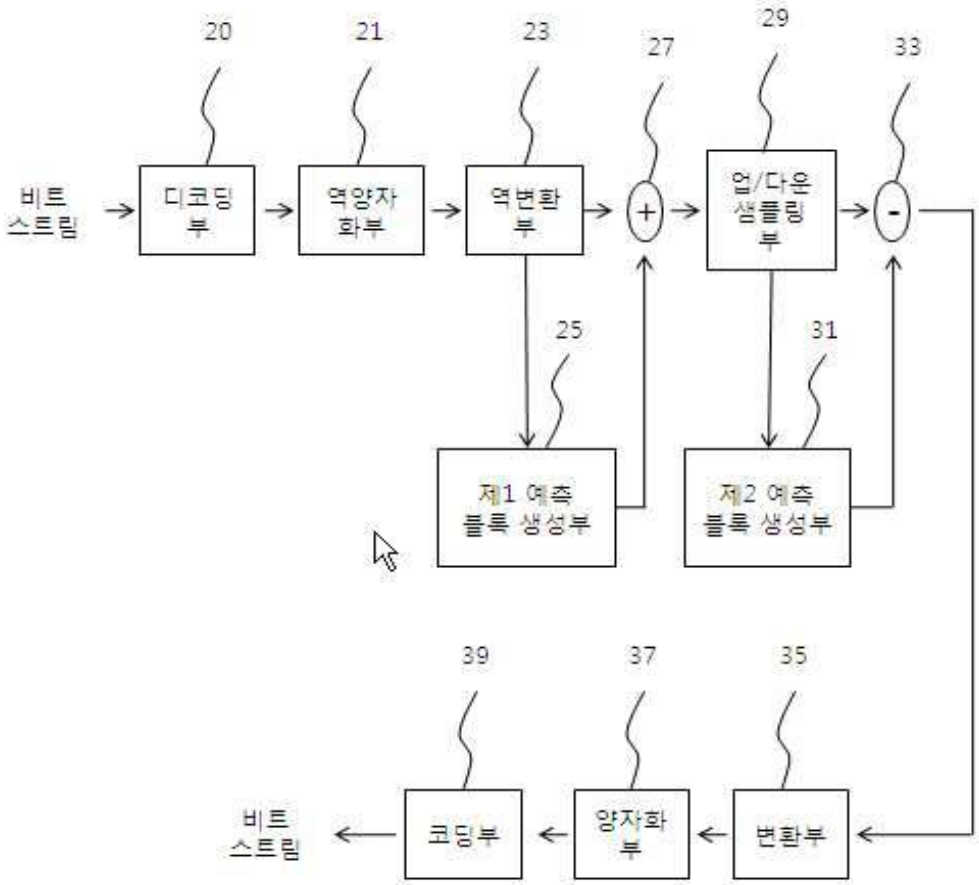
<121> 210: 분할부 250: 다운-샘플링부

도면

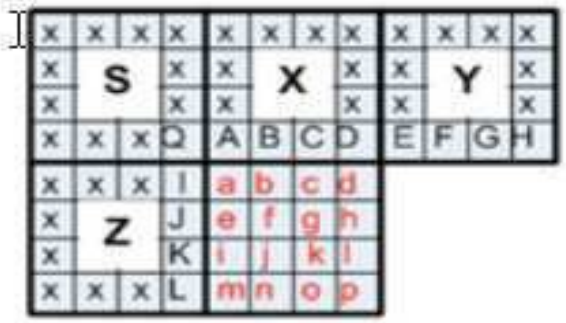
도면1



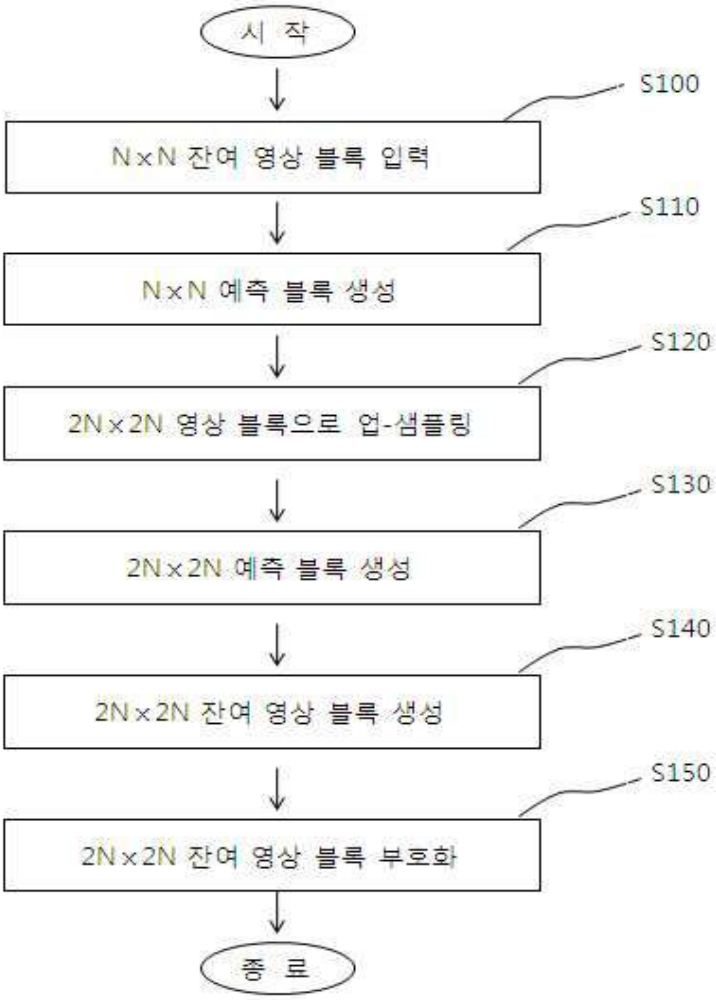
도면2


20
21
23
27
29
33
비트
스트림
디코딩
부
역양자
화부
역변환
부
+
업/다운
샘플링
부
-
25
31
제1 예측
블록 생성부
제2 예측
블록 생성부
39
37
35
비트
스트림
코딩부
양자화
부
변환부

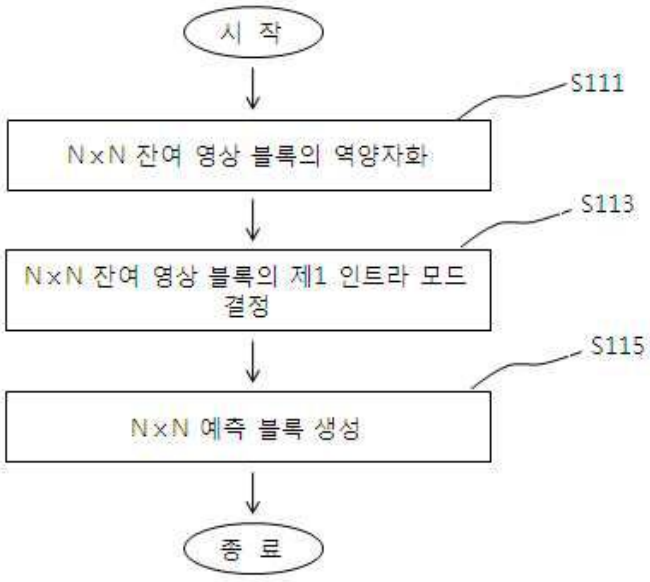
도면3


S
X
Y
Z
A B C D
E F G H
a b c d
e f g h
i j k l
m n o p
Q
I
J
K
L

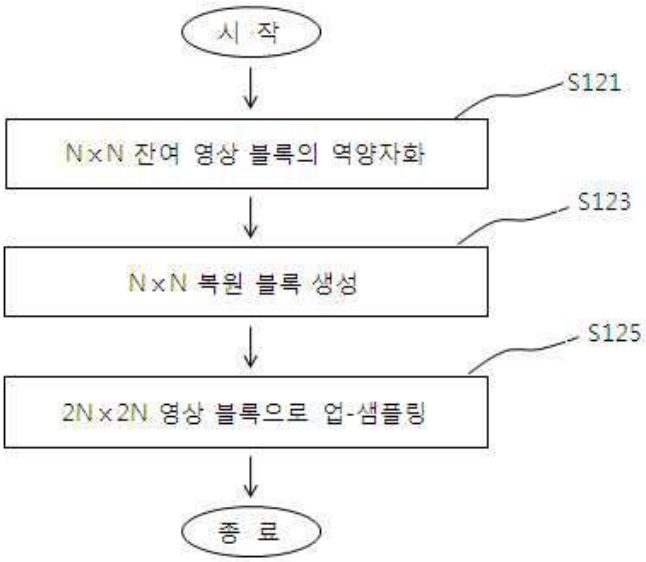
도면4


시 작
S100
N×N 잔여 영상 블록 입력
S110
N×N 예측 블록 생성
S120
2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링
S130
2N×2N 예측 블록 생성
S140
2N×2N 잔여 영상 블록 생성
S150
2N×2N 잔여 영상 블록 부호화
종 료

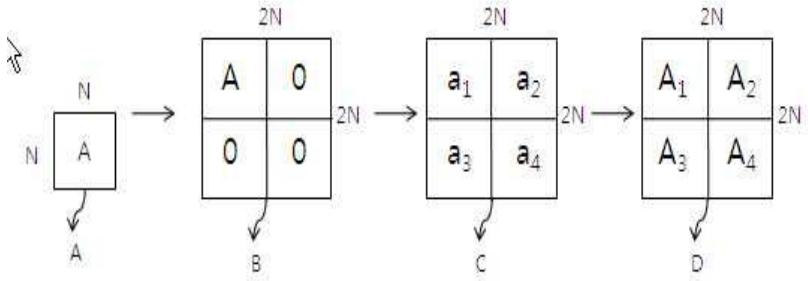
도면5


시 작
S111
N×N 잔여 영상 블록의 역양자화
S113
N×N 잔여 영상 블록의 제1 인트라 모드 결정
S115
N×N 예측 블록 생성
종 료

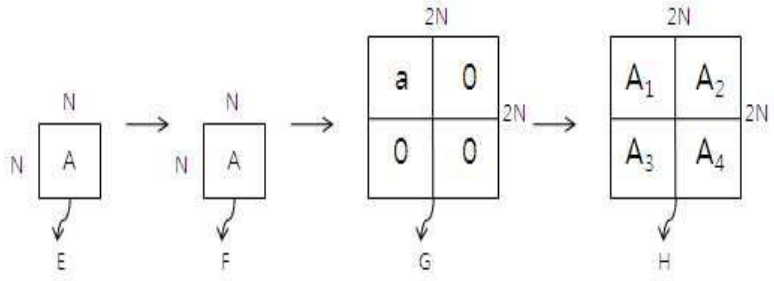
도면6


시 작
S121
N×N 잔여 영상 블록의 역양자화
S123
N×N 복원 블록 생성
S125
2N×2N 영상 블록으로 업-샘플링
종 료

도면7

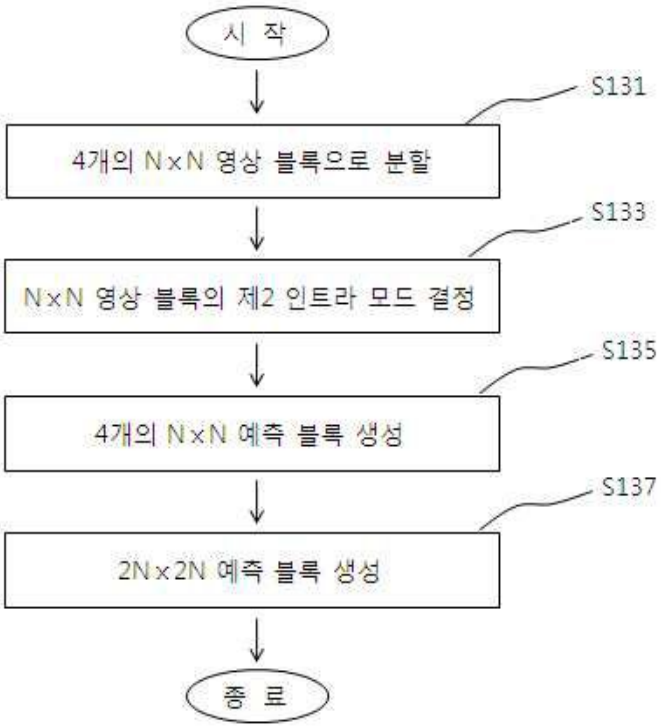

N
N
A
A
2N
2N
A
0
0
0
B
a1
a2
a3
a4
C
A1
A2
A3
A4
D

(a)

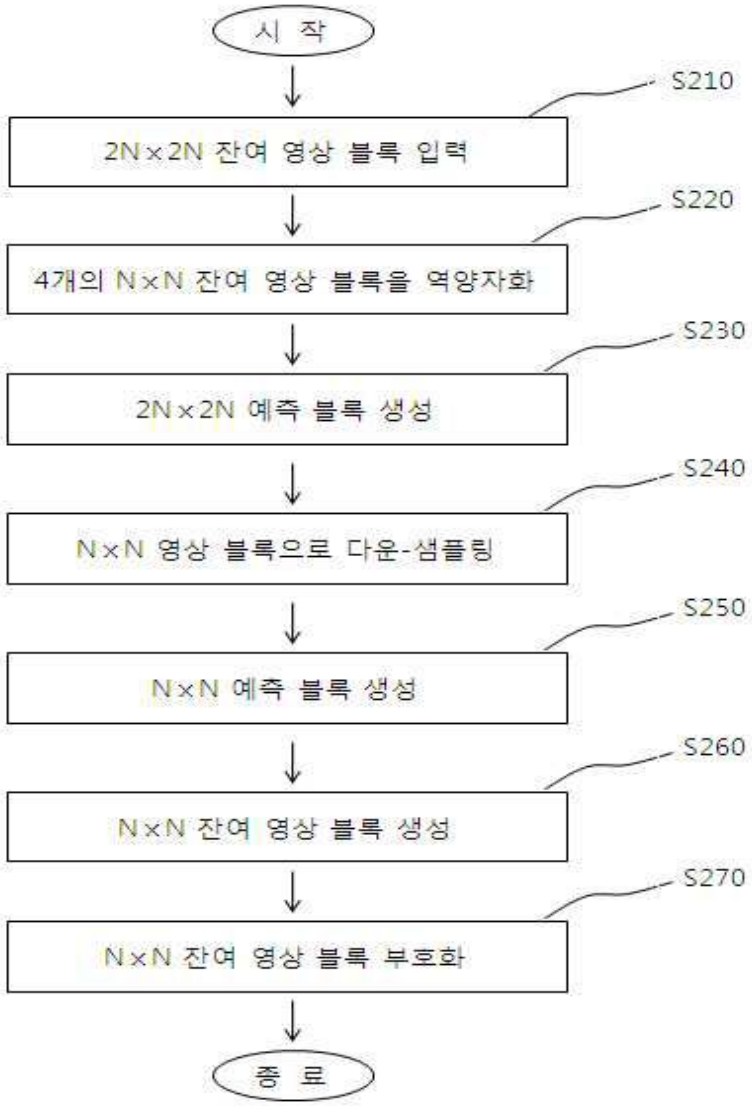

N
N
A
E
N
N
A
F
2N
2N
a
0
0
0
G
A1
A2
A3
A4
H

(b)

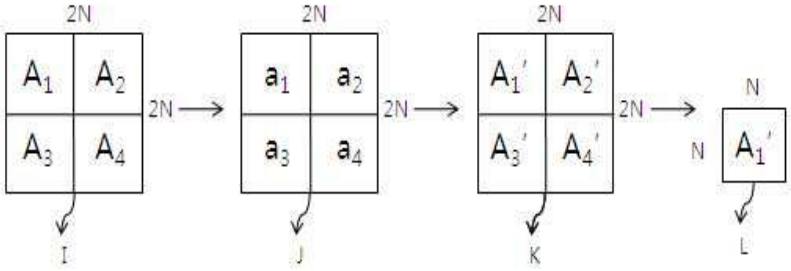
도면8


시 작
S131
4개의 N×N 영상 블록으로 분할
S133
N×N 영상 블록의 제2 인트라 모드 결정
S135
4개의 N×N 예측 블록 생성
S137
2N×2N 예측 블록 생성
종 료

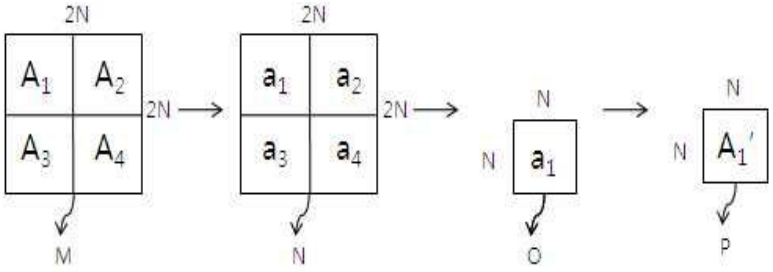
도면9


시 작
S210
2N×2N 잔여 영상 블록 입력
S220
4개의 N×N 잔여 영상 블록을 역양자화
S230
2N×2N 예측 블록 생성
S240
N×N 영상 블록으로 다운-샘플링
S250
N×N 예측 블록 생성
S260
N×N 잔여 영상 블록 생성
S270
N×N 잔여 영상 블록 부호화
종 료

도면10

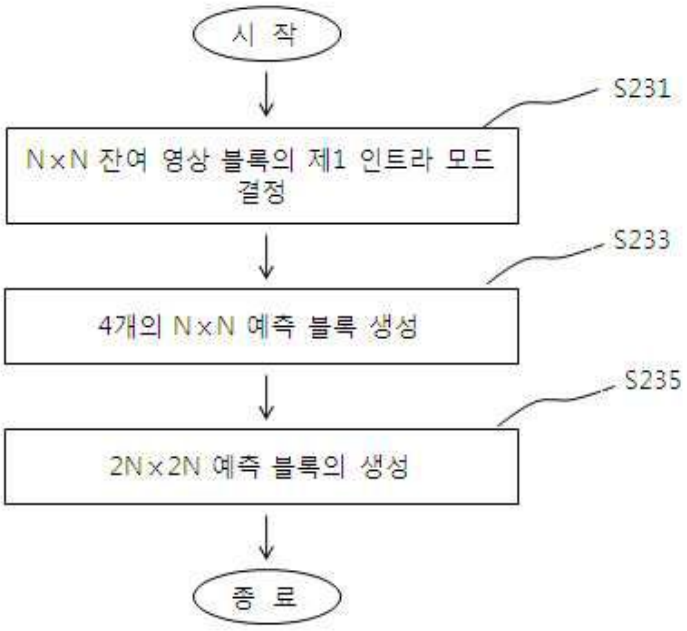

2N
A1
A2
A3
A4
2N
I
a1
a2
a3
a4
J
A1'
A2'
A3'
A4'
K
N
L

(a)

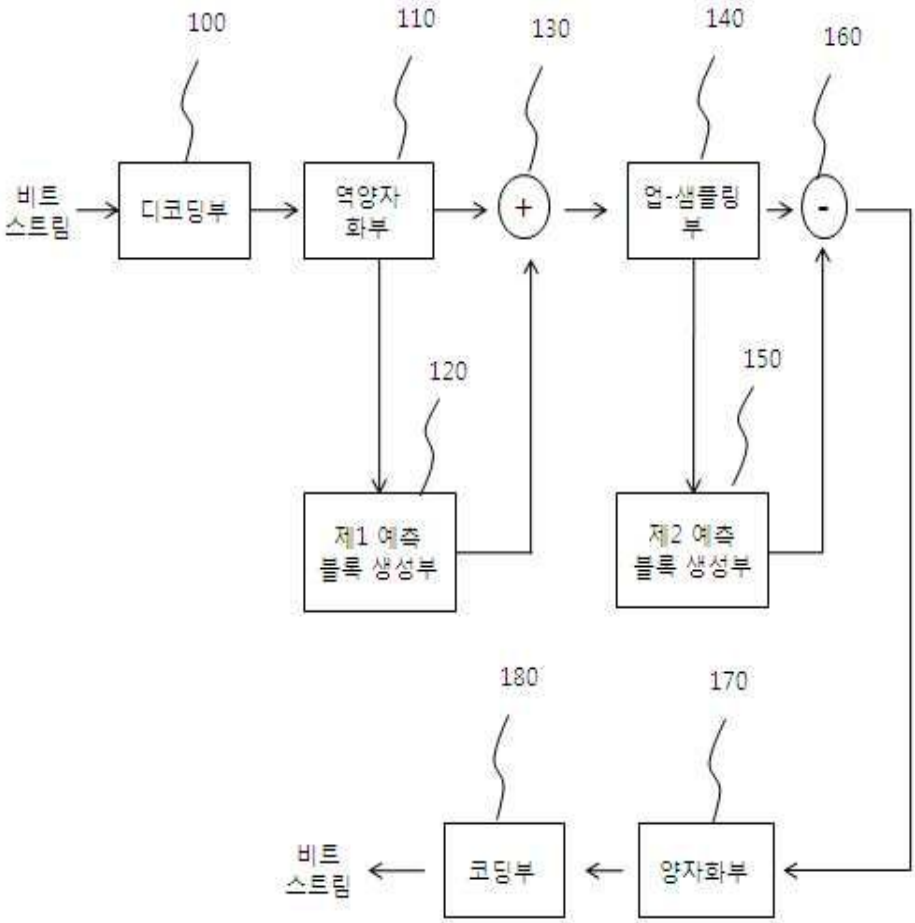

2N
A1
A2
A3
A4
M
a1
a2
a3
a4
N
N
a1
O
A1'
P

(b)

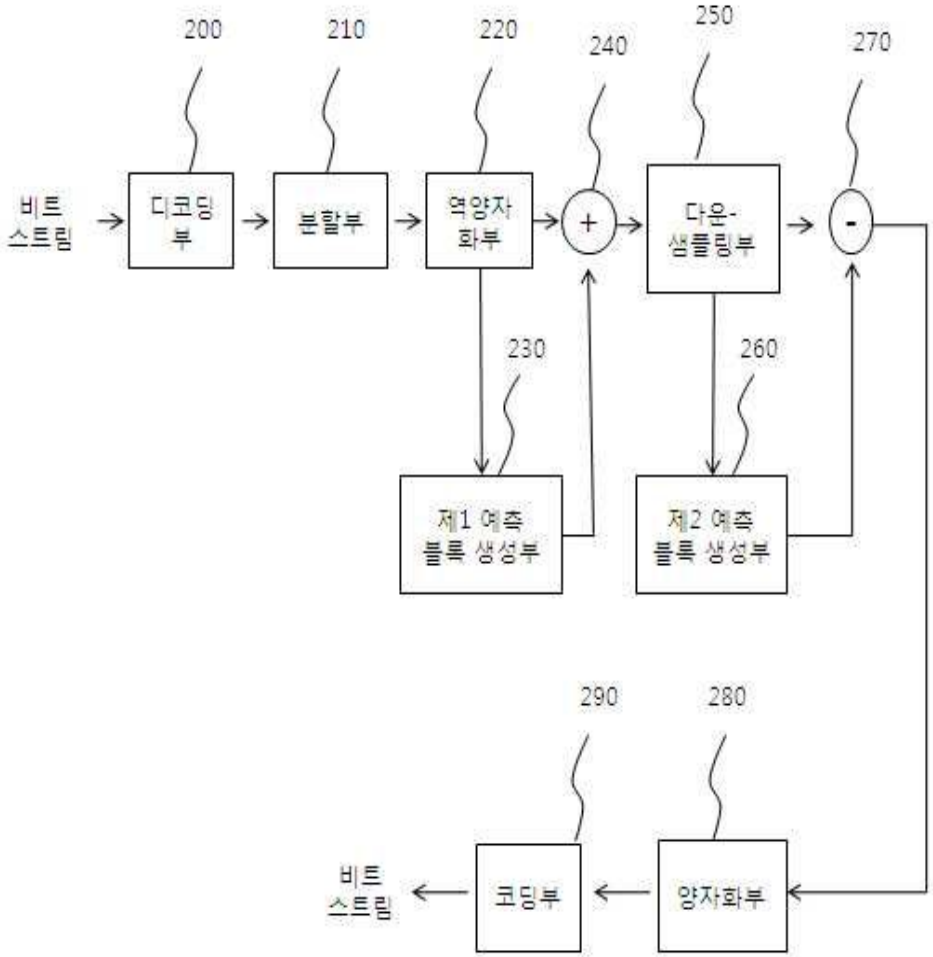
도면11


시 작
S231
N×N 잔여 영상 블록의 제1 인트라 모드 결정
S233
4개의 N×N 예측 블록 생성
S235
2N×2N 예측 블록의 생성
종 료

도면12


100
110
130
140
160
비트 스트림
디코딩부
역양자화부
+
업-샘플링부
-
120
150
제1 예측 블록 생성부
제2 예측 블록 생성부
180
170
비트 스트림
코딩부
양자화부

도면13


200
210
220
240
250
270
비트
스트림
디코딩
부
분할부
역양자
화부
+
다운-
샘플링부
-
230
260
제1 예측
블록 생성부
제2 예측
블록 생성부
290
280
비트
스트림
코딩부
양자화부