



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0038060
(43) 공개일자 2010년04월12일

(51) Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01) H04N 7/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0093127

(22) 출원일자 2009년09월30일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020080097144 2008년10월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

세종대학교산학협력단

서울 광진구 군자동 98 세종대학교

(72) 발명자

임성창

대전시 유성구 가정동 236-1번지 한국전자통신연구원 기숙사 2동 123호

정세윤

대전시 대덕구 비래동 금성백조아파트 101동 1203호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 20 항

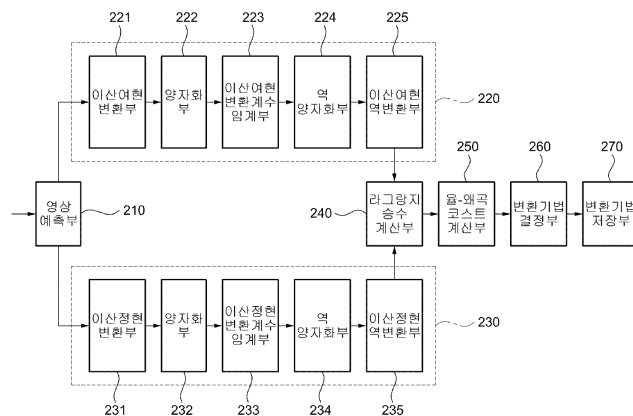
(54) 이산 여현 변환/이산 정현 변환을 선택적으로 이용하는 부호화/복호화 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 영상 부호화 기술 및 영상 복호화 기술에 관한 것이다.

목적 영상을 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)기법을 이용하여 제1 변환 계수를 생성하는 제1 변환부, 상기 목적 영상을 이산 정현 변환(DST: Discrete Sine Transform)기법을 이용하여 제2 변환 계수를 생성하는 제2 변환부 및 상기 제1 변환 계수 및 상기 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 상기 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택하는 변환 기법 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치가 제공된다.

대표도



(72) 발명자

최해철

대전시 유성구 반석동 반석마을 705동 904호

최진수

대전시 유성구 반석동 613번지 반석마을6단지아파트 609동 1605호

홍진우

대전시 유성구 용산동 722번지 대우푸르지오아파트 2차 106동 202호

이영렬

서울시 송파구 잠실5동 주공아파트 519동 510호

김대연

서울시 동대문구 장안2동 현대홈타운 2차 201동 104호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-F-011-01

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 차세대DTV핵심기술개발(표준화연계)-무안경개인형3D방송기술개발(계속)

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008-03-01 ~ 2011-02-28

특허청구의 범위

청구항 1

목적 영상을 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)기법을 이용하여 제1 변환 계수로 변환하는 제1 변환부;

상기 목적 영상을 이산 정현 변환(DST: Discrete Sine Transform)기법을 이용하여 제2 변환 계수로 변환하는 제2 변환부; 및

상기 제1 변환 계수 및 상기 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 상기 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택하는 변환 기법 결정부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 변환부는 상기 제1 변환 계수에 기반하여 상기 목적 영상에 대한 제1 복호 영상을 생성하고,

상기 제2 변환부는 상기 제2 변환 계수에 기반하여 상기 목적 영상에 대한 제2 복호 영상을 생성하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 목적 영상, 상기 제1 복호 영상 및 상기 제2 복호 영상을 비교하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 목적 영상의 크기에 기반하여 라그랑지 승수(Lagrange Multiplier)를 계산하는 라그랑지 승수 계산부

를 더 포함하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 라그랑지 승수에 기반하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 각각 계산된 라그랑지 승수에 기반하여 상기 목적 영상에 대한 상기 제1 복호 영상의 율-왜곡 코스트를 측정하고, 상기 목적 영상에 대한 상기 제2 복호 영상의 율-왜곡 코스트를 계산하는 율-왜곡 코스트 계산부

를 더 포함하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 각각 계산된 율-왜곡 코스트에 기반하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 제1 변환부는,

상기 목적 영상을 이산 여현 변환하여 제1 영상 계수를 생성하는 이산 여현 변환부;

상기 제1 영상 계수를 양자화하여 상기 제1 변환 계수를 생성하는 양자화부;

상기 양자화된 제1 변환 계수에 대하여 계수 임계 연산을 수행하는 이산 여현 변환 계수 임계부;

상기 계수 임계 연산 수행된 제1 변환 계수를 역양자화하는 역양자화부; 및

상기 역양자화된 제1 변환 계수를 이산 여현 역변환하여 상기 목적 영상에 대한 제1 복호 영상을 생성하는 이산 여현 역변환부;

를 포함하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 제1 복호 영상에 기반하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 제2 변환부는,

상기 목적 영상을 이산 정현 변환하여 제2 영상 계수를 생성하는 이산 정현 변환부;

상기 제2 영상 계수를 양자화하여 상기 제2 변환 계수를 생성하는 양자화부;

상기 양자화된 제2 변환 계수에 대하여 계수 임계 연산을 수행하는 이산 정현 변환 계수 임계부;

상기 계수 임계 연산 수행된 제2 변환 계수를 역양자화하는 역양자화부; 및

상기 역양자화된 제2 변환 계수를 이산 정현 역변환하여 상기 목적 영상에 대한 제2 복호 영상을 생성하는 이산 정현 역변환부;

를 포함하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 제2 복호 영상에 기반하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 목적 영상에 대한 변환 계수에 상응하는 변환 기법에 대한 정보를 저장하는 변환 기법 저장부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 변환 기법 저장부는 상기 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴(CBP:Coded Block Pattern)값을 고려하여 상기 변환 기법에 대한 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

입력 영상에 대한 참조 영상을 참조하여 상기 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 상기 입력 영상과 상기 예측 영상과의 차를 상기 목적 영상으로 산출하는 영상 예측부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 10

변환 계수에 대한 변환 기법을 판단하는 변환 기법 판단부;

상기 변환 기법이 이산 여현 변환인 경우에, 이산 여현 역변환 기법을 이용하여 상기 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성하는 제1 역변환부; 및

상기 변환 기법이 이산 정현 변환인 경우에, 이산 정현 역변환 기법을 이용하여 상기 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성하는 제2 역변환부

를 포함하는 영상 복호화 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 변환 기법 판단부는 상기 변환 계수에 대한 매크로 블록 헤더에 포함된 변환 기법 정보를 이용하여 상기

변환 기법을 판단하는 영상 복호화 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 변환 기법 정보는 상기 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴 값을 고려하여 저장된 영상 복호화 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제1 역변환부는

상기 변환 계수를 역양자화하는 역양자화부; 및

상기 역양자화된 변환 계수를 이산 여현 역변환하여 상기 복호 영상을 생성하는 이산 정현 역변환부;

를 포함하는 영상 복호화 장치.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 제2 역변환부는

상기 변환 계수를 역양자화하는 역양자화부; 및

상기 역양자화된 변환 계수를 이산 정현 역변환하여 상기 복호 영상을 생성하는 이산 정현 역변환부;

를 포함하는 영상 복호화 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 변환 계수에 대한 참조 영상을 참조하여 상기 변환 계수에 대한 예측 영상을 생성하고, 상기 예측 영상과 상기 복호 영상에 기반하여 상기 변환 계수에 대한 복원 영상을 생성하는 영상 복원부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

청구항 16

목적 영상에 대하여 이산 여현 변환을 수행하여 제1 변환 계수를 생성하는 제1 변환부;

상기 목적 영상에 대하여 이산 정현 변환을 수행하여 제2 변환 계수를 생성하는 제2 변환부; 및

상기 제1 변환 계수 및 상기 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 상기 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택하는 변환 기법 결정부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 선택된 변환 계수에 대한 변환 기법 정보를 상기 목적 영상에 대한 매크로 블록 헤더에 저장하는 변환 기법 저장부

를 더 포함하는 영상 부호화 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 변환 기법 저장부는 상기 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴이 '0'인 경우에는 상기 변환 기법 정보를 저장하지 않는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

입력 영상에 대한 참조 영상을 참조하여 상기 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성하고, 상기 입력 영상과 상기 예측 영상과의 차를 상기 목적 영상으로 산출하는 영상 예측부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 제1 변환 계수에 대한 복호 영상의 윌-왜곡 코스트를 계산하고, 상기 제2 변환 계수에 대한 복호 영상의 윌-왜곡 코스트를 계산하는 윌-왜곡 코스트 계산부

를 더 포함하고,

상기 변환 기법 결정부는 상기 각각의 윌-왜곡 코스트에 기반하여 상기 변환 계수를 선택하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 부호화 기술 및 영상 복호화 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상, 동영상 부호화 방법은 인트라(I : Intra) 프레임과 같이 영상 내 부호화를 수행하는 인트라 코딩과, P(Predictive) 프레임 또는 B(Bidirectional) 프레임과 같이 영상 간 부호화를 수행하는 인터(Inter) 코딩으로 구분할 수 있다.

[0003] H.263, MPEG-4 Part 2 및 H.264/MPEG-4 AVC 등의 영상 압축 표준에서의 움직임 추정(Motion Estimation)은 블록 단위로 수행된다. 즉, 매크로블록(Macroblock) 단위로 움직임 추정이 수행되거나 매크로블록을 이분할하거나 사분할하여 얻어진 서브 블록 단위로 움직임 추정이 수행된다. 움직임 추정은 동영상 부호화시에 시간적 중복성(Temporal Redundancy)을 제거하여 비트율(Bitrate)을 줄이기 위해 수행한다. 특히, H.264/MPEG-4 AVC는 다양한 크기의 가변 블록 기반의 움직임 추정(Variable Block-based Motion Estimation)을 사용하여 부호화 효율이 높다.

[0004] 움직임 벡터의 예측(Prediction)은 시간축을 기준으로 과거 영상을 참조하거나 과거 영상과 미래 영상을 모두 참조하여 수행된다. 현재 프레임을 부호화하거나 복호화하는데 참조되는 영상을 참조 영상이라고 한다. H.264/MPEG-4 AVC는 복수 개의 참조 영상(Multiple Reference Frame)을 지원하기 때문에 현재 블록과 중복성이 가장 많은 프레임의 블록을 참조 영상으로 선택하여 이전 프레임만을 참조 영상으로 사용할 때보다 더욱 큰 부호화 효율을 얻을 수 있다. 또한, 움직임 추정에 쓰이는 가변블록 모드와 공간예측 모드(Intra 16x16, Intra 8x8, Intra 4x4), SKIP 모드 (P_SKIP 모드 및 B_SKIP 모드), DIRECT 모드 등 모든 가능한 부호화 모드 중에서 가장 최적의 모드를 선택하기 위해 윌-왜곡 최적화(Rate-Distortion Optimization) 기술을 사용하여 H.264/MPEG-4 AVC의 부호화 효율을 더욱 향상시킨다.

[0005] 동영상 데이터를 인코딩하고 디코딩하기 위해 마련된 H.264/MPEG-4 AVC 표준에 따르면, 영상 간/내 예측을 수행한 후 블록 내 잔여 신호의 공간적 상관성을 줄이고 에너지의 압축률을 높이기 위한 방법으로 변환 방법이 사용되며, 변환 방법의 사용 후 변환된 계수의 에너지를 더욱 감소시켜 압축률을 높이기 위한 방법으로 양자화기가 사용된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 소정 크기의 블록(매크로블록)에 대한 영상 간/내 예측 수행후 변환과 양자화를 통하여 양자화된 변환 계수를 생성 때 영상 블록의 압축률을 높이는 것이다.

과제 해결수단

- [0007] 상기의 목적을 이루고 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 목적 영상을 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)기법을 이용하여 제1 변환 계수를 생성하는 제1 변환부, 상기 목적 영상을 이산 정현 변환(DST: Discrete Sine Transform)기법을 이용하여 제2 변환 계수를 생성하는 제2 변환부 및 상기 제1 변환 계수 및 상기 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 상기 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택하는 변환 기법 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치를 제공한다.
- [0008] 본 발명의 일측에 따르면 변환 계수에 대한 변환 기법을 판단하는 변환 기법 판단부, 상기 변환 기법이 이산 여현 변환인 경우에, 이산 여현 역변환 기법을 이용하여 상기 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성하는 제1 역변환부 및 상기 변환 기법이 이산 정현 변환인 경우에, 이산 정현 역변환 기법을 이용하여 상기 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성하는 제2 역변환부를 포함하는 영상 복호화 장치가 제공된다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 일측에 따르면, 목적 영상에 대하여 이산 여현 변환을 수행하여 제1 변환 계수를 생성하는 제1 변환부, 상기 목적 영상에 대하여 이산 정현 변환을 수행하여 제2 변환 계수를 생성하는 제2 변환부 및 상기 제1 변환 계수 및 상기 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 상기 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택하는 변환 기법 결정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 장치가 제공된다.

효 과

- [0010] 본 발명에 따르면 소정 크기의 블록(매크로블록)에 대한 영상 간/내 예측 수행 후 변환과 양자화를 통하여 양자화된 변환 계수를 생성 때 영상 블록의 압축률을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명이 적용된 영상 부호화 장치의 일실시예를 도시한 블록도이다.
- [0013] 영상 부호화 장치는 변환 및 양자화부(110), 엔트로피 코딩부(120), 코딩 제어부 (130), 역양자화 및 역변환부(140), 루프 필터(150), 참조 영상 저장부(160), 움직임 추정/보상부(170) 및 인트라 예측/보상부(180)를 구비한다.
- [0014] 통상, 부호화 장치는 인코딩 과정과 디코딩 과정을 포함하고, 복호화 장치는 디코딩 과정을 구비한다. 복호화 장치의 디코딩 과정은 부호화 장치의 디코딩 과정과 동일하다. 따라서, 이하에서는 부호화 장치를 위주로 설명하기로 한다.
- [0015] 움직임 추정/보상부(170) 및 인트라 예측/보상부(180)는 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 움직임 추정/보상부(170) 및 인트라 예측/보상부(180)는 입력 영상에 대한 참조 영상을 참조하여 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 참조 영상 저장부(160)는 입력 영상에 대한 참조 영상을 저장할 수 있다. 입력 영상과 예측 영상의 차를 잔여 영상(Residual Image)이라고 할 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 잔여 영상을 부호화하여 입력영상을 부호화하는 경우보다 부호화 효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 잔여 영상이 영상 부호화 장치의 목적 영상으로 사용될 수 있다.
- [0016] 목적 영상은 변환 및 양자화부(110)로 입력된다. 변환 및 양자화부(110)는 목적 영상에 대하여 이산 여현 변환(DCT), 양자화 및 계수 임계를 수행하여 제1 변환 계수를 생성한다. 또한 변환 및 양자화부(110)는 그리고 이산 정현 변환(DST : Discrete Cosine Transform) 양자화 및 계수 임계를 수행하여 제2 변환 계수를 생성한다. 엔트로피 부호화부(120)은 이산 여현 변환된 제1 변환 계수 또는 이산 정현 변환된 제2 변환 계수에 대하여 엔트로피 코딩을 수행하여 비트스트림을 생성한다. 이때, 코딩 제어부(130)는 제1 변환 계수에 대하여 역양자화 및 이산 여현 역변환을 수행하고, 제2 변환 계수에 대하여 역양자화 및 이산 정현 역변환을 수행하여 최적의 변환 기법을 결정한다. 코딩 제어부(130)는 결정된 변환 기법을 변환 및 양자화부(110)로 전송한다.
- [0017] 디코딩 과정(190)을 살펴보면, 역양자화 및 역변환부(140)는 제1 변환 계수에 대하여 역양자화 및 이산 여현 역변환을 수행하여 제1 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성하고, 제2 변환 계수에 대하여 역양자화 및 이산 정현 역변환을 수행하여 제2 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성한다. 루프 필터(150)는 각각의 복호 영상에 대하여 저역통과 필터링을 수행하여 블록 경계를 스무딩한다. 참조영상 저장부(160)는 블록 경계가 스무딩된 복호 영상을 참조 영상으로 저장한다.

[0018] 인터 모드일 경우 움직임 보상부(170)는 저장된 참조 영상과 입력 영상을 비교하여 움직임 보상을 수행한다. 인트라 모드일 경우에는 루프 필터(150)와 참조영상 저장부(160)를 거치지 않고 인트라 예측/보상부(180)에서 인트라 보상을 수행한다

[0019] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

[0020] 영상 예측부(210)는 입력 영상에 대한 참조 영상을 참조하여 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 영상 예측부(210)는 입력 영상과 예측 영상과의 차를 목적 영상으로 산출한다.

[0021] 제1 변환부(220)는 목적 영상을 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)기법을 이용하여 제1 변환 계수로 변환한다. 제1 변환부(220)는 이산 여현 변환부(221), 양자화부(222)를 포함할 수 있다.

[0022] 이산 여현 변환부(221)는 목적 영상을 이산 여현 변환하여 제1 영상 계수를 생성한다. 양자화부(222)는 제1 영상 계수를 양자화하여 제1 변환 계수를 생성한다.

[0023] 제2 변환부(230)는 목적 영상을 이산 정현 변환(DST: Discrete Sine Transform)기법을 이용하여 제2 변환 계수로 변환한다. 제2 변환부(230)는 이산 정현 변환부(231), 양자화부(232)를 포함할 수 있다.

[0024] 제1 변환부(220)에 포함된 이산 여현 변환부(221) 및 양자화부(222)의 동작은 제2 변환부(230)에 포함된 이산 정현 변환부(231) 및 양자화부(232)의 동작과 유사하므로, 이하 제2 변환부(230)의 동작을 상세히 설명하기로 한다.

[0025] 이산 정현 변환부(231)는 목적 영상을 이산 정현 변환하여 제2 영상 계수를 생성한다. 양자화부(232)는 제2 영상 계수를 양자화하여 제2 변환 계수를 생성한다.

[0026] 일실시예에 다르며 이산 정현 변환부(231)는 하기 수학적 식 1에 따라서 목적 영상을 이산 정현 변환할 수 있다.

[0027] [수학적 식 1]

$$Y(k) = \sqrt{\frac{2}{N+1}} \sum_{n=0}^{N-1} X(n) \sin \frac{\pi(k+1)(n+1)}{N+1}, \quad 0 \leq k \leq N-1$$

[0028]

[0029] 여기서, X 는 이산 정현 변환될 목적 영상을 나타내고, Y 는 이산 정현 변환된 제2 영상 계수를 나타낸다.

또한 N 은 이산 정현 변환의 단위 크기를 나타낸다.

[0030] 목적 영상이 4x4 크기인 경우에, 하기 수학적 식 1의 이산 정현 변환은 하기 수학적 식 2와 같이 행렬로 표현될 수 있다.

[0031] [수학적 식 2]

$$Y = SXS = \begin{pmatrix} \begin{bmatrix} a & b & b & a \\ b & a & -a & -b \\ b & -a & -a & b \\ a & -b & b & -a \end{bmatrix} [X] \begin{bmatrix} a & b & b & a \\ b & a & -a & -b \\ b & -a & -a & b \\ a & -b & b & -a \end{bmatrix} \end{pmatrix}$$

[0032]

[0033] S 는 X 의 각 행에 대한 이산 정현 변환 행렬을 나타내며, X 는 목적 영상, Y 는 역양자화된 제2 영

상 계수를 나타낸다. 또한 행렬 내의 원소 a 와 b 는 각각 상수 $\sqrt{\frac{2}{5}} \sin(\frac{\pi}{5})$ 와 $\sqrt{\frac{2}{5}} \sin(\frac{2}{5}\pi)$ 를 나타낸다.

[0034] 행렬 내의 원소 원소 a 와 b 는 정수가 아니므로 실제 계산하는 경우 계산 과정이 매우 복잡하다. 일실시에 따르면 이산 정현 변환부(231)는 이산 정현 변환 행렬로부터 유도된 정수 정현 변환 행렬을 이용하여 목적 영상을 정수 정현 변환할 수 있다. 정수 정현 변환은 하기 수학식 3과 같이 표현할 수 있다.

[0035] [수학식 3]

$$Y = S_f X S_f^T = \begin{pmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 2 & -1 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} [X] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & -1 \\ 2 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \end{pmatrix}$$

[0036]

[0037] 도 3은 본 발명의 일실시에 따른 정수 정현 변환의 개념을 도시한 도면이다.

[0038] 목적 영상이 4x4 크기라면, 수학식 3에서의 정수 정현 변환은 도 3에 도시된 실시예에 따라서 간단히 수행될 수 있다.

[0039] 목적 영상이 8x8 크기인 경우에 하기 수학식 1의 이산 정현 변환은 하기 수학식 4와 같이 행렬로 표현될 수 있다.

[0040] [수학식 4]

$$Y = S_f X S_f^T$$

$$= \begin{bmatrix} 0.375 & 0.75 & 1.25 & 1.5 & 1.5 & 1.25 & 0.75 & 0.375 \\ 0.5 & 1 & 1 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.75 & 1.5 & 0.375 & -1.25 & -1.25 & 0.375 & 1.5 & 0.75 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1.25 & 0.375 & -1.5 & 0.75 & 0.75 & -1.5 & 0.375 & 1.25 \\ 1 & -0.5 & -0.5 & 1 & -1 & 0.5 & 0.5 & -1 \\ 1.5 & -1.25 & 0.75 & -0.375 & -0.375 & 0.75 & -1.25 & 1.5 \\ 1 & -1 & 1 & -1 & 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot [X] \begin{bmatrix} 0.375 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1.25 & 1 & 1.5 & 1 \\ 0.75 & 1 & 1.5 & 1 & 0.375 & 0.5 & 1.25 & 1 \\ 1.25 & 1 & 0.375 & -1 & -1.5 & -0.5 & 0.75 & 1 \\ 1.5 & 0.5 & -1.25 & -1 & 0.75 & 1 & -0.375 & -1 \\ 1.5 & -0.5 & -1.25 & 1 & 0.75 & -1 & -0.375 & 1 \\ 1.25 & -1 & 0.375 & 1 & -1.5 & 0.5 & 0.75 & -1 \\ 0.75 & -1 & 1.5 & -1 & 0.375 & 0.5 & -1.25 & 1 \\ 0.375 & -0.5 & 0.75 & -1 & 1.25 & -1 & 1.5 & -1 \end{bmatrix}$$

[0041]

[0042] 양자화부(232)는 제2 영상 계수를 양자화하여 제2 변환 계수를 생성한다. 일실시에 따르면 목적 영상이 4x4 크기인 경우 양자화부(232)는 하기 수학식 5 또는 하기 수학식 6을 이용하여 제2 영상 계수를 양자화할 수 있다.

[0043] [수학식 5]

$$Z_{(i,j)} = \text{round} \left(\frac{Y_{(i,j)}}{QStep} \right)$$

[0044]

[0045] [수학식 6]

$$Z_{(i,j)} = \text{sgn}(Y_{(i,j)}) \cdot (|Y_{(i,j)}| \cdot MF_{(i,j)} + DZ) \gg (15 + Q_D)$$

[0046]

$Y_{(i,j)}$ 는 4x4 행렬 (i,j) 위치에서 정수 정현 변환된 제2 영상 계수를 나타내고, $Z_{(i,j)}$ 는 4x4 행렬 (i,j)

위치에서의 제2 변환 계수가 양자화되어 생성된 제2 변환 계수를 나타낸다. Q_D 는 $\left\lfloor \frac{QP}{6} \right\rfloor$ 의 값을

나타내며, QP 는 양자화 매개변수(Quantization Parameter)를 나타낸다.

[0048]

$MF_{(i,j)}$ 는 곱셈 인자(Multiplication Factor)를 나타낸다. $QStep$ 은 양자화기의 스텝 크기(Step

Size), $\text{round}(\cdot)$ 는 반올림 함수를 나타낸다. DZ 는 양자화 과정에서의 데드 존(dead zone)을 조정

하는 역할을 하며, 0에서 1/2 사이의 값으로 선택된다. $\text{sgn}(\cdot)$ 는 부호 함수(sign function)이다.

[0049]

도 4는 4x4 크기의 영상에 대하여 양자화 과정에서의 곱셈 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0050]

일실시예에 따르면 목적 영상이 8x8 크기인 경우 양자화부(232)는 하기 수학식 7을 이용하여 제2 영상 계수를 양자화하여 제2 변환 계수를 생성할 수 있다.

[0051] [수학식 7]

$$Z_{(i,j)} = \text{sgn}(Y_{(i,j)}) \cdot (|Y_{(i,j)}| \cdot MF_{(i,j)} + DZ) \gg (16 + Q_D)$$

[0052]

도 5는 8x8 크기의 영상에 대하여 양자화 과정에서의 곱셈 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0054]

변환 기법 결정부(260)는 제1 변환 계수 및 제2 변환 계수 중에서 어느 한 변환 계수를 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택한다.

[0055]

일실시예에 따르면 제1 변환부(220)는 제1 변환 계수에 기반하여 목적 영상에 대한 제1 복호 영상을 생성하고, 제2 변환부(230)는 제2 변환 계수에 기반하여 목적 영상에 대한 제2 복호 영상을 생성할 수 있다. 변환 기법 결정부(260)는 목적 영상, 제1 복호 영상 및 제2 복호 영상을 비교하여 목적 영상에 대한 변환 영상을 선택할 수 있다.

[0056]

다른 실시예에 따르면 변환 기법 결정부(260)는 제1 복호 영상의 비트량, 제1 복호 영상의 비트율(bit rate), 제2 복호 영상의 비트량, 제2 복호 영상의 비트율을 더 고려하여 목적 영상에 대한 변환 영상을 선택할 수 있다. 즉, 변환 기법 결정부는 제1 복호 영상 및 제2 복호 영상 중에서 더 적은 비트량 또는 더 적은 비트율을 가지는 복호 영상에 상응하는 변환 계수를 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택할 수 있다.

[0057]

또 다른 실시예에 따르면 변환 기법 결정부(260)는 제1 복호 영상의 왜곡 및 제2 복호 영상의 왜곡을 더 고려하여 목적 영상에 대한 변환 영상을 선택할 수 있다. 일례로서, 변환 기법 결정부(260)는 복호 영상의 왜곡과 비

트윅을 함께 고려하여 목적 영상에 대한 변환 계수를 선택할 수 있다.

[0058] 제1 변환부(220)는 제1 복호 영상을 생성하기 위하여 이산 여현 변환 계수 임계부(223), 역양자화부(224), 이산 여현 역변환부(225)를 포함할 수 있다.

[0059] 이산 여현 변환 계수 임계부(223)는 제1 변환 계수에 대하여 계수 임계 연산을 수행한다. 역양자화부(224)는 계수 임계 연산 수행된 제1 변환 계수를 역양자화하고, 이산 여현 역변환부(224)는 역양자화된 제1 변환 계수를 이산 여현 역변환하여 목적 영상에 대한 제1 복호 영상을 생성한다. 변환 기법 결정부(260)는 제1 복호 영상에 기반하여 변환 계수를 선택한다.

[0060] 제2 변환부(230)는 제2 복호 영상을 생성하기 위하여 이산 정현 변환 계수 임계부(233), 역양자화부(234), 이산 정현 역변환부(225)를 포함할 수 있다.

[0061] 제1 변환부(220)에 포함된 이산 여현 변환 계수 임계부(223), 역양자화부(224), 이산 여현 역변환부(225)의 동작은 제2 변환부(230)에 포함된 이산 정현 변환 계수 임계부(233), 역양자화부(234), 이산 정현 역변환부(225)의 동작과 유사하므로, 이하 제2 변환부(230)의 동작을 상세히 설명하기로 한다.

[0062] 이산 정현 변환 계수 임계부(233)는 양자화된 제2 변환 계수에 대하여 계수 임계 연산을 수행한다.

[0063] 이산 정현 변환 계수 임계부(233)의 계수 임계에 대해서는 이하 도 9를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0064] 양자화된 제2 변환 계수는 아래 도 9와 같은 계수 임계(Coefficient Thresholding) 방법을 통해서 각각의 4x4 주파수 영역에서 발생하는 계수들에 대한 코스트 (도 4 좌측에서 3, 2, 1, 0으로 표현된 값)를 산출하고, 8x8 블록 단위의 전체 코스트 합을 계산하여 그 코스트가 특정 임계치보다 높지 않을 경우 해당 8x8 블록의 변환된 계수를 전부 0으로 치환하고, 해당 블록에 대한 부호화된 블록 패턴(Coded Block Pattern)을 0으로 결정한다. 상기에서 서술한 코스트는 해당 주파수 영역에서 변환 계수의 절대값이 1일 경우에만 적용된다.

[0065] 이 때, 어느 하나의 주파수 영역에서 계수의 절대값이 1보다 클 경우에는 해당 변환 계수에 대한 코스트로 해당 4x4 블록과 8x8 블록 크기는 매크로블록 단위에서 계수 전체가 0이 되지 않게 임의의 큰 수를 사용한다.

[0066] 또한, 매크로블록 단위로 4개의 8x8 블록 단위의 코스트의 총합이 특정 임계치보다 높지 않을 경우에는 해당 매크로블록의 계수를 전부 0으로 치환하고, 각각의 8x8 블록에 대한 부호화된 블록 패턴(Coded Block Pattern)을 0으로 결정한다.

[0067] H.264/AVC 참조 모델인 JM (Joint Model)과 ITU-T VCEG KTA 참조 모델에서는 8x8 블록 단위에서의 임계치를 고정된 상수인 4를 사용하고, 매크로블록 단위에서의 임계치는 고정된 상수 5를 사용한다.

[0068] 도 9의 (a)에서 8x8 블록의 변환 계수들의 전체 코스트 합이 5이므로, 전체 계수값들이 0으로 치환되지 않는다. 도 9의 (b)에서의 8x8 블록의 변환 계수들의 전체 코스트 합은 0이 되기 때문에, 도 9의 (b)에서의 전체 계수들은 0으로 치환된다.

[0069] 역양자화부(234)는 계수 임계 연산 수행된 제2 변환 계수를 역양자화한다. 일실시에에 따르면 목적 영상이 4x4 크기인 경우 역양자화부(234)는 하기 수학식 8을 이용하여 제2 변환 계수를 역양자화할 수 있다.

[0070] [수학식 8]

$$Y'_{(i,j)} = Z_{(i,j)} \cdot QStep$$

[0071]

[0072] $Y'_{(i,j)}$ 는 역양자화된 이후의 제2 변환 계수이고, $SF_{(i,j)}$ 는 크기 조정 인자(Scaling Factor)이다.

[0073] 도 6은 4x4 크기의 영상에 대하여 역양자화 과정에서의 크기 조정 인자 $SF_{(i,j)}$ 의 값을 나타낸 도면이다.

[0074] 일실시에에 따르면 목적 영상이 8x8 크기인 경우 역양자화부(234)는 하기 수학식 9를 이용하여 계수 임계 연산 수행된 제2 변환 계수를 역양자화할 수 있다.

[0075] [수학식 9]

[0076]
$$Y'_{(i,j)} = (Z_{(i,j)} \cdot SF_{(i,j)}) \ll Q_D$$

[0077] 도 7는 8x8 크기의 영상에 대하여 역양자화 과정에서의 크기 조정 인자 $SF_{(i,j)}$ 의 값을 나타낸 도면이다.

[0078] 이산 정현 역변환부(235)는 역양자화된 제2 변환 계수를 이산 정현 역변환하여 목적 영상에 대한 제2 복호 영상을 생성한다. 일실시예에 따르면 이산 정현 역변환부(235)는 하기 수학식 10에 따라서 제2 복호 영상을 생성할 수 있다.

[0079] [수학식 10]

[0080]
$$X' = SYS = \begin{bmatrix} a & b & b & a \\ b & a & -a & -b \\ b & -a & -a & b \\ a & -b & b & -a \end{bmatrix} [Y'] \begin{bmatrix} a & b & b & a \\ b & a & -a & -b \\ b & -a & -a & b \\ a & -b & b & -a \end{bmatrix}$$

[0081] S 는 X 의 각 행에 대한 이산 정현 역변환 행렬을 나타내며, X' 는 목적 영상, Y' 는 역양자화된 변

환 계수를 나타낸다. 또한 행렬 내의 원소 a 와 b 는 각각 상수 $\sqrt{\frac{2}{5}} \sin(\frac{\pi}{5})$ 와 $\sqrt{\frac{2}{5}} \sin(\frac{2}{5}\pi)$ 를 나타낸다.

[0082] 행렬 내의 원소 원소 a 와 b 는 정수가 아니므로 실제 계산하는 경우 계산 과정이 매우 복잡하다. 일실시예에 따르면 이산 정현 역변환부(235)는 이산 정현 변환 행렬로부터 유도된 정수 정현 역변환 행렬을 이용하여 제2 복호 영상을 정수 정현 역변환할 수 있다. 정수 정현 역변환은 하기 수학식 11과 같이 표현할 수 있다.

[0083] [수학식 11]

[0084]
$$X' = S_i^T Y' S_i = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -\frac{1}{2} & -1 \\ 1 & -1 & -\frac{1}{2} & 1 \\ \frac{1}{2} & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix} [Y'] \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

[0085] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 정수 정현 변환의 개념을 도시한 도면이다.

[0086] 목적 영상이 4x4 크기라면, 수학식 11에서의 정수 정현 역변환은 도 8에 도시된 실시예에 따라서 간단히 수행될 수 있다.

[0087] 이산 정현 역변환을 이용하여 생성된 제2 복호 영상 X' 은 하기 수학식 12과 같은 반올림 과정을 거쳐

$X''_{(i,j)}$ 로 표현될 수 있다.

[0088] [수학식 12]

$$X''_{(i,j)} = \text{round}(X'_{(i,j)})$$

[0089]

[0090] 한편, 정수 정현 역변환으로 복원된 제2 복호 영상 X'' 은 하기 수학식 13와 같은 후-크기 조정(Post-Scaling)과정을 거쳐 $X''_{(i,j)}$ 로 표현된다.

[0091] [수학식 13]

$$X''_{(i,j)} = \text{round}\left(\frac{X'_{(i,j)}}{64}\right)$$

[0092]

[0093] 라그랑지 승수 계산부(240)는 제1 복호 영상 및 제2 복호 영상에 대하여 라그랑지 승수(Lagrange Multiplier)를 각각 계산하고, 왜곡률 측정부(250)는 각각 계산된 라그랑지 승수에 기반하여 제1 복호 영상의 왜곡률을 측정하고, 제2 복호 영상의 왜곡률을 측정한다.

[0094] 일실시예에 따르면 I-프레임 또는 P-프레임인 경우, 라그랑지 승수 계산부(240)는 하기 수학식 14에 따라서 라그랑지 승수를 계산할 수 있다.

[0095] [수학식 14]

$$\lambda_{MODE,I,P} = C \times 2^{(QP-12)/3}$$

[0096]

[0097] C 의 값은 여러 영상들에 대하여 실험을 통해 결정될 수도 있으며, 목적 영상의 크기에 따라서 C 의 값이 적응적으로 결정될 수 있다.

[0098] 다른 실시예에 따르면 B-프레임인 경우, 라그랑지 승수 계산부(240)는 하기 수학식 15에 따라서 라그랑지 승수를 계산할 수 있다.

[0099] [수학식 15]

$$\lambda_{MODE,B} = \max\left(2, \min\left(4, \frac{QP-12}{6}\right)\right) \times \lambda_{MODE,I,P}$$

[0100]

[0101] 율-왜곡 코스트 계산부(250)는 제1 복호 영상 및 제2 복호 영상에 대하여 율-왜곡 코스트(R-D Cost: Rate-Distortion Cost)를 계산한다.

[0102] 일실시예에 따르면, 율-왜곡 코스트 계산부(250)는 하기 수학식 16에 따라서 율-왜곡 코스트를 계산할 수 있다.

[0103] [수학식 16]

$$J(s, c, MODE | QP, \lambda_{MODE}) = SSD(s, c, MODE | QP) + \lambda_{MODE} \cdot R(s, c, MODE | QP)$$

[0104]

[0105] 여기서, s는 목적 영상이고, c는 복호 영상이다. $SSD(s, c, MODE | QP)$ 는 각 복호 영상의 왜곡이

고, $R(s, c, MODE | QP)$ 는 각 복호 영상의 비트량이다. $MODE$ 는 영상 부호화에서 사용되는 부호화 모드이다.

- [0106] 울-왜곡 코스트 계산부(260)는 영상 부호화에서 사용되는 가변블록 모드와 4가지의 공간예측 모드, SKIP 모드(P_SKIP 모드 및 B_SKIP 모드), DIRECT 모드 등 모든 가능한 부호화 모드 중에서 최적의 모드를 선택하기 위해 각각의 모드에 대한 울-왜곡 코스트를 계산한다. 즉, 울-왜곡 코스트 계산부(260)는 각각의 복원 영상에 대하여, 각각의 부호화 모드에 대하여 울-왜곡 코스트를 계산한다.
- [0107] 변환 기법 결정부(260)는 울-왜곡 코스트가 최소가 되는 복원 영상에 상응하는 변환 계수를 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택할 수 있다. 즉, 변환 기법 결정부(260)는 각 복원 영상의 왜곡뿐만 아니라, 변환 계수를 부호화하는데 필요한 비트율도 함께 고려하여 최적의 변환 기법을 선택할 수 있다.
- [0108] 또한, 변환 기법 결정부(260)는 울-왜곡 코스트(R-D Cost : Rate-Distortion Cost)가 최소가 되는 모드를 부호화 모드로 결정할 수 있다. 즉, 변환 기법 결정부(260)는 압축 효율이 높은 변환 모드를 목적 영상에 대한 변환 모드로 선택할 수 있다.
- [0109] 변환 기법 저장부(270)는 목적 영상에 대한 변환 계수에 상응하는 변환 기법에 대한 정보를 저장할 수 있다. 즉, 변환 기법 저장부(270)는 목적 영상이 이산 여현 변환되었는지, 또는 이산 정현 변환 되었는지 여부를 저장하고, 영상 복호화기는 변환 기법에 대한 정보에 기반하여 목적 영상에 대한 변환 기법을 판단할 수 있다.
- [0110] 일실시예에 따르면 변환 기법 저장부(270)는 매크로 블록 단위로 구비된 플래그 비트에 변환 기법에 대한 정보를 표시할 수 있다. 예를 들어, 매크로 블록에 포함된 목적 영상이 이산 여현 변환된 경우, 플래그 비트는 '0'으로 결정될 수 있다. 또는 매크로 블록에 포함된 목적 영상이 이산 정현 변환된 경우, 플래그 비트는 '1'로 결정될 수 있다.
- [0111] 변환 기법 저장부(270)는 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴(CBP:Coded Block Pattern)값을 고려하여 변환 기법에 대한 정보를 저장할 수 있다. 부호화된 블록 패턴값은 각 블록의 휘도값을 표시하는 것으로 해당 블록에 변환 계수가 있다면 '1'로, 변환 계수가 없다면 '0'으로 표시된다. 특정 블록에 변환 계수가 없다면, 해당 블록에 대하여 변환 기법을 판단할 여지도 없으므로, 변환 기법에 대한 정보를 저장할 필요가 없는 것이다.
- [0112] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따라서 부호화된 블록 패턴을 고려하여 변환 기법 정보를 저장하는 개념을 도시한 도면이다.
- [0113] 도 10의 (a)에서는 모든 블록(1011, 1012, 1013, 1014)에서 변환 계수가 없는 실시예가 도시되었다. 이 경우, 복호화기는 각 블록에 대하여 변환 계수에 대한 변환 기법을 판단할 필요가 없다. 따라서 변환 기법 저장부(270)는 각 블록의 변환 기법에 대한 정보를 저장하지 않는다. 즉, 변환 기법 저장부(270)는 각 블록에 대한 부호화된 블록 패턴값이 '1'인 경우에만 해당 블록에 대한 변환 기법에 대한 정보를 저장할 수 있다.
- [0114] 도 10의 (b)에서는 제2 블록 및 제3 블록은 변환 계수가 없는 실시예가 도시되었다. 제1 블록(1021) 및 제4 블록(1024)에는 변환 계수가 있으며, 각 변환 계수는 이산 정현 변환 및 이산 여현 변환 되었다.
- [0115] 변환 기법 저장부(270)는 변환 계수가 존재하는 제1 블록(1021) 및 제4 블록(1041)에 대해서만 변환 기법 정보를 저장할 수 있다. 제1 블록(1021)은 이산 정현 변환되었으므로, 변환 기법에 대한 정보는 '1'로 결정될 수 있다. 또한, 제4 블록(1024)은 이산 여현 변환되었으므로, 변환 기법에 대한 정보는 '0'으로 결정될 수 있다.
- [0116] 복호화기는 각 블록에 대한 부호화된 블록 패턴값을 고려하여 '10'의 변환 기법에 대한 정보가 어느 블록에 대한 변환 기법을 나타내는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0117] 도 10의 (c)에서는 제1 블록(1031)에만 변환 계수가 있고, 제2 블록(1032), 제3 블록(1033) 및 제4 블록(1034)에서는 변환 계수가 없는 실시예가 도시되었다. 변환 기법 저장부(270)는 변환 계수가 있는 제1 블록(1031)에 대해서만 변환 기법 정보를 저장할 수 있다.
- [0118] 도 10의 (d)에서는 제1 블록(1041)에만 변환 계수가 없고, 제2 블록(1042), 제3 블록(1043) 및 제4 블록(1044)에서는 변환 계수가 있는 실시예가 도시되었다. 변환 기법 저장부(270)는 변환 계수가 있는 제2 블록(1042), 제3 블록(1043) 및 제4 블록(1044)에 대해서만 변환 기법 정보를 저장할 수 있다.
- [0119] 도 11는 매크로 블록 헤더에 변환 기법에 대한 정보를 저장하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

- [0120] 도 11에 도시된 매크로 블록 헤더 중에서, 변환 기법에 대한 정보를 저장하는 부분(1110)을 참고하면, 변환 기법 저장부(270)는 부호화된 블록 패턴이 '0'보다 더 큰 경우에, 변환 기법에 대한 정보(alternative transform flag)를 저장할 수 있다.
- [0121] 도 12는 본 발명이 적용되는지 여부를 슬라이스 헤더에 저장하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.
- [0122] 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 본 발명을 적용하여 목적 영상을 부호화할 수도 있으나, 다른 실시예에 따르면 영상 부호화 장치는 본 발명을 적용하지 않을 수도 있다. 변환 기법 저장부(270)는 본 발명이 적용되었는지 여부를 슬라이스 헤더의 플래그 비트를 이용하여 저장(1210)하고, 복호화기는 플래그 비트를 이용하여 본 발명이 변환 계수에 적용되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0123] 도 13은 본 발명에 따른 복호화기의 구조를 도시한 블록도이다. 본 발명에 따른 복호화기는 변환 기법 판단부(1310), 제1 역변환부(1320) 및 제2 역변환부(1330)를 포함한다.
- [0124] 변환 기법 판단부(1310)는 변환 계수에 본 발명이 적용되었는지 여부를 판단할 수 있다. 일실시예에 따르면 영상 부호화 장치가 본 발명을 적용하여 목적 영상을 부호화한 경우에, 영상 부호화 장치는 슬라이스 헤더의 플래그 비트를 이용하여 본 발명이 변환 계수에 적용되었는지 여부를 표현할 수 있다. 변환 기법 판단부는 슬라이스 헤더의 플래그 비트를 이용하여 본 발명이 변환 계수에 적용되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0125] 또한, 변환 기법 판단부(1310)는 변환 계수에 대한 변환 기법을 판단한다. 본 발명이 변환 계수에 대하여 적용된 경우, 변환 계수는 이산 정현 변환 또는 이산 여현 변환된다. 영상 부호화 장치는 매크로 블록의 플래그 비트를 이용하여 변환 계수에 적용된 변환 기법을 표시할 수 있다. 즉, 매크로 블록의 플래그 비트는 변환 기법 정보를 표시한다. 변환 기법 판단부(1310)는 매크로 블록의 플래그 비트를 이용하여 변환 계수에 대한 변환 기법을 판단할 수 있다.
- [0126] 일실시예에 따르면 매크로 블록의 플래그 비트는 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴값을 고려하여 저장될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치는 부호화된 블록 패턴 값이 '0'이 아닌 경우에만 플래그 비트를 매크로 블록에 저장하고, 부호화된 블록 패턴 값이 '0'인 경우에는 플래그 비트를 매크로 블록에 저장하지 않을 수 있다.
- [0127] 변환 계수에 대하여 이산 정현 변환이 적용된 경우에, 제1 역변환부(1320)는 이산 정현 역변환 기법을 이용하여 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성한다. 제1 역변환부(1320)는 역양자화부(1321) 및 이산 정현 역변환부(1322)를 포함할 수 있다.
- [0128] 역양자화부(1321)는 양자화된 변환 계수를 역양자화한다. 역양자화에 대해서는 도2에서 상세히 설명하였으므로, 이하 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0129] 이산 정현 역변환부(1322)는 역양자화된 변환 계수를 이산 정현 역변환하여 복호 영상을 생성한다. 이산 정현 역변환에 대해서는 도 2에서 상세히 설명하였으므로, 이하 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0130] 변환 계수에 대하여 이산 여현 변환이 적용된 경우에, 제2 역변환부(1330)는 이산 여현 역변환 기법을 이용하여 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성한다. 제2 역변환부(1330)는 역양자화부(1331) 및 이산 여현 역변환부(1332)를 포함할 수 있다.
- [0131] 역양자화부(1331)는 양자화된 변환 계수를 역양자화한다. 역양자화에 대해서는 도2에서 상세히 설명하였으므로, 이하 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0132] 이산 여현 역변환부(1332)는 역양자화된 변환 계수를 이산 여현 역변환하여 복호 영상을 생성한다.
- [0133] 일실시예에 따르면 제1 역변환부(1320) 또는 제2 역변환부(1330)에서 생성된 복호 영상은 영상 부호화 장치에 입력된 입력 영상이 아니라, 입력 영상과 예측 영상의 차이인 잔여 영상(residual image)에 대응된다.
- [0134] 영상 복원부(1340)는 변환 계수에 대한 참조 영상을 참조하여 변환 계수에 대한 예측 영상을 생성한다. 영상 복원부(1340)는 예측 영상과 복호 영상에 기반하여 변환 계수에 대한 복원 영상을 생성한다. 복원 영상은 영상 부호화 장치에 입력된 입력 영상에 대응된다.
- [0135] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다. 영상 부호화 장치는 영상 예측부(1410), 제1 변환부(1420), 제2 변환부(1430), 왜곡률 측정부(1440), 변환 기법 결정부(1450), 변환 기법 저장부(1460)를 포함할 수 있다.
- [0136] 영상 예측부(1410)는 입력 영상에 대한 참조 영상을 참조하여 입력 영상에 대한 예측 영상을 생성한다. 또한 영

상 예측부(1410)는 입력 영상과 예측 영상과의 차를 목적 영상으로 산출한다. 즉, 제1 변환부(1420) 또는 제2 변환부(1430)가 부호화하는 목적 영상은 입력영상에 대한 잔여 영상이다.

[0137] 제1 변환부(1420)는 목적 영상에 대하여 이산 여현 변환을 수행하여 제1 변환 계수를 생성한다. 또한 제1 변환부(1420)는 제1 변환 계수에 대한 이산 여현 역변환을 수행하여 제1 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성한다.

[0138] 제2 변환부(1430)는 목적 영상에 대하여 이산 정현 변환을 수행하여 제2 변환 계수를 생성한다. 또한, 제2 변환부(1430)는 제1 변환 계수에 대한 이산 정현 역변환을 수행하여 제2 변환 계수에 대한 복호 영상을 생성한다.

[0139] 왜곡률 측정부(1440)는 목적 영상과 제1 변환 계수에 대한 복호 영상을 비교하여 제1 변환 계수에 대한 복호 영상의 왜곡률을 측정한다. 또한, 왜곡률 측정부(1440)는 목적 영상과 제2 변환 계수에 대한 복호 영상을 비교하여 제2 변환 계수에 대한 복호 영상의 왜곡률을 측정한다.

[0140] 변환 기법 결정부(1450)는 제1 변환 계수에 대한 복호 영상의 왜곡률과 제2 변환 계수에 대한 복호 영상의 왜곡률에 기반하여 목적 영상에 대한 변환 계수를 선택한다. 일실시예에 따르면 변환 기법 결정부(1450)는 왜곡률이 더 작은 복호 영상에 대응하는 변환 계수를 목적 영상에 대한 변환 계수로 선택할 수 있다.

[0141] 변환 기법 저장부(1460)는 선택된 변환 계수에 대한 변환 기법 정보를 목적 영상에 대한 매크로 블록 헤더에 저장할 수 있다. 예를들어, 변환 계수가 이산 정현 변환된 경우에, 변환 기법 저장부(1460)는 매크로 블록 헤더의 플래그 비트를 '1'로 표시하여 변환 기법 정보를 저장할 수 있다. 또한, 변환 계수가 이산 여현 변환된 경우에, 변환 기법 저장부(1460)는 매크로 블록 헤더의 플래그 비트를 '0'으로 표시하여 변환 기법 정보를 저장할 수 있다.

[0142] 일실시예에 따르면 변환 기법 저장부(1470)는 변환 계수에 대한 부호화된 블록 패턴을 고려하여 변환 기법 정보를 저장할 수 있다. 부호화된 블록 패턴의 값은 변환 계수의 존재여부를 나타낸다. 즉, 변환 계수가 존재하는 경우에는 부호화된 블록 패턴의 값이 '1'이고, 변환 계수가 존재하지 않는 경우에는 부호화된 블록 패턴의 값이 '0'일 수 있다. 변환 기법 저장부(1470)는 부호화된 블록 패턴의 값이 '0'인 경우에는 변환 기법 정보를 저장하지 않을 수 있다.

[0143] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0144] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

[0145] 도 1은 본 발명이 적용된 영상 부호화 장치의 일실시예를 도시한 블록도이다.

[0146] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

[0147] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 정수 정현 변환의 개념을 도시한 도면이다.

[0148] 도 4는 4x4 크기의 영상에 대하여 양자화 과정에서의 곱셈 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0149] 도 5는 8x8 크기의 영상에 대하여 양자화 과정에서의 곱셈 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0150] 도 6은 4x4 크기의 영상에 대하여 역양자화 과정에서의 크기 조정 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0151] 도 7는 8x8 크기의 영상에 대하여 역양자화 과정에서의 크기 조정 인자의 값을 나타낸 도면이다.

[0152] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 정수 정현 역변환의 개념을 도시한 도면이다.

[0153] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 계수 임계 방법의 개념을 도시한 도면이다.

[0154] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따라서 부호화된 블록 패턴을 고려하여 변환 기법 정보를 저장하는 개념을 도시한 도면이다.

[0155] 도 11는 매크로 블록 헤더에 변환 기법에 대한 정보를 저장하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

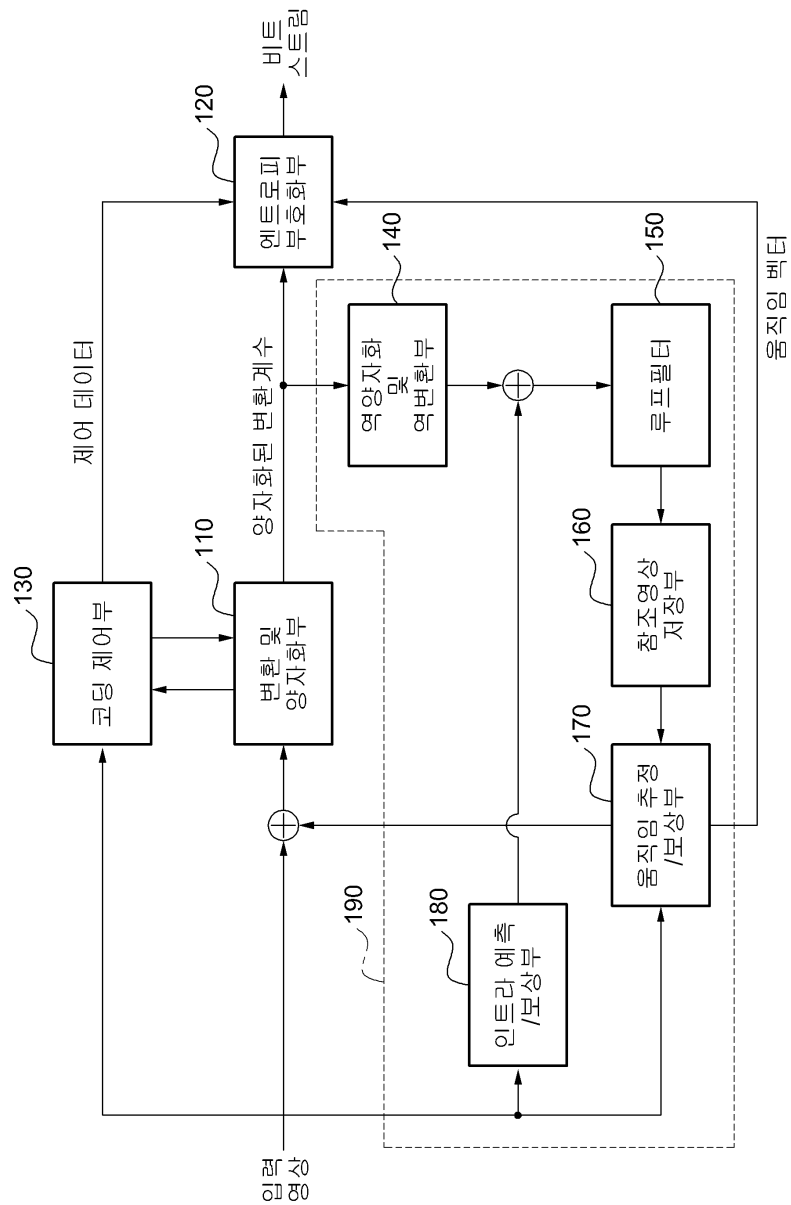
[0156] 도 12는 본 발명이 적용되는지 여부를 슬라이스 헤더에 저장하는 본 발명의 일실시예를 도시한 도면이다.

[0157] 도 13은 본 발명에 따른 복호화기의 구조를 도시한 블록도이다.

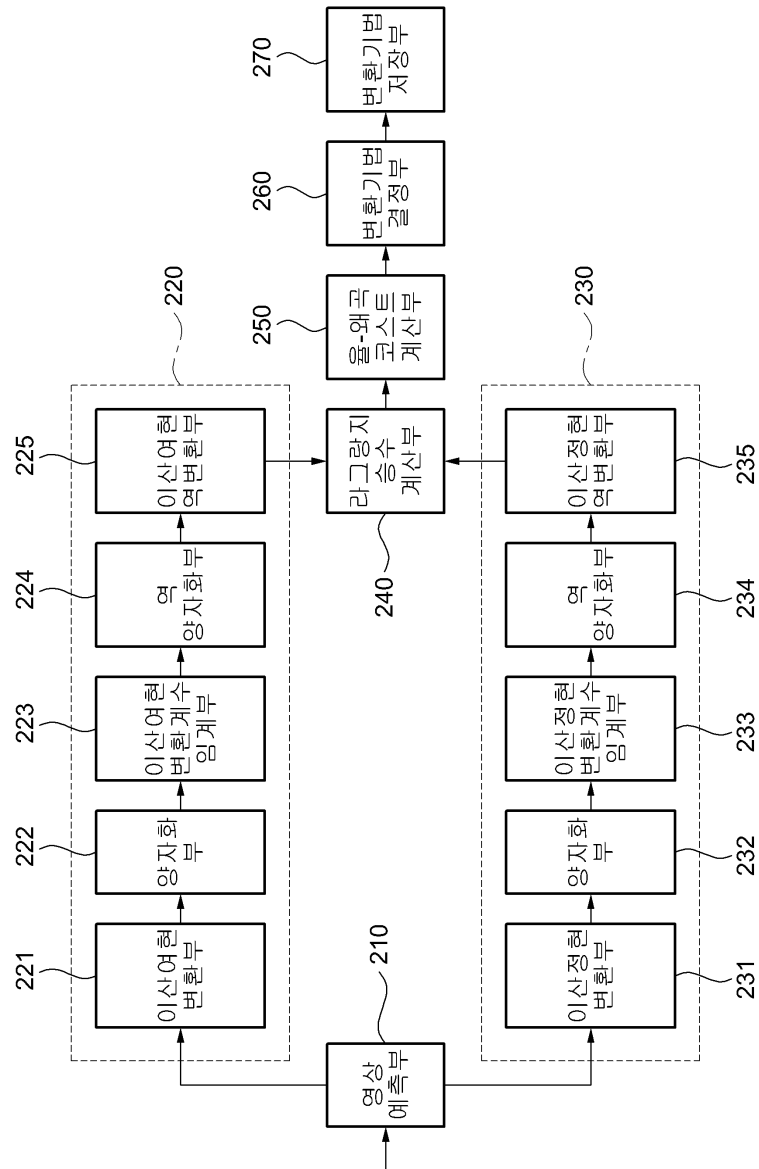
[0158] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 구조를 도시한 블록도이다.

도면

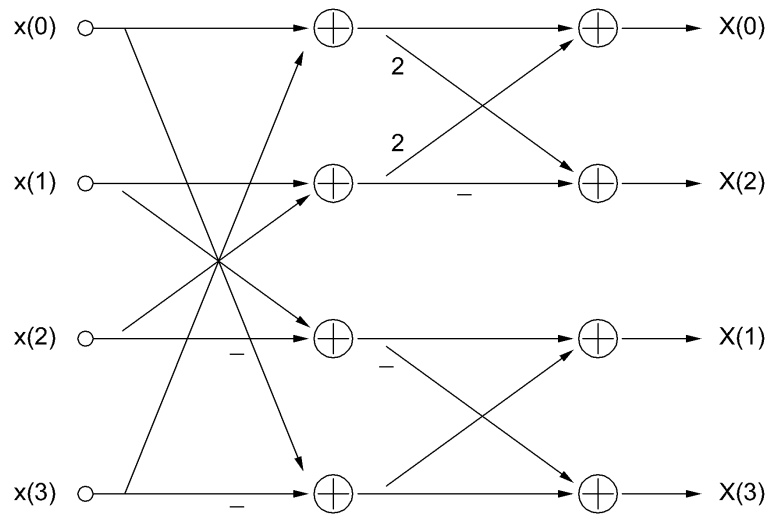
도면1



도면2



도면3



도면4

QP	MF(i,j)		
	(1,1), (1,3), (3,1), (3,3)의 위치	(0,0), (0,2), (2,0), (2,2)의 위치	그 밖의 4x4 행렬에서의 위치
0	13107	5243	8066
1	11916	4660	7490
2	10082	4194	6554
3	9362	3647	5825
4	8192	3355	5243
5	7282	2893	4559

도면5

QP	MF (i,j)					
	$i = [3,7], j = [3,7]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [0,2,4,6], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [1,5], j = [1,5]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [3,7], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [3,7], j = [1,5]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [1,5], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치
0	13107	11428	20972	12222	16777	15481
1	11916	10826	19174	11058	14980	14290
2	10082	8943	15978	9675	12710	11985
3	9362	8228	14913	8931	11984	11259
4	8192	7346	13159	7740	10486	9777
5	7282	6428	11570	6830	9118	8640

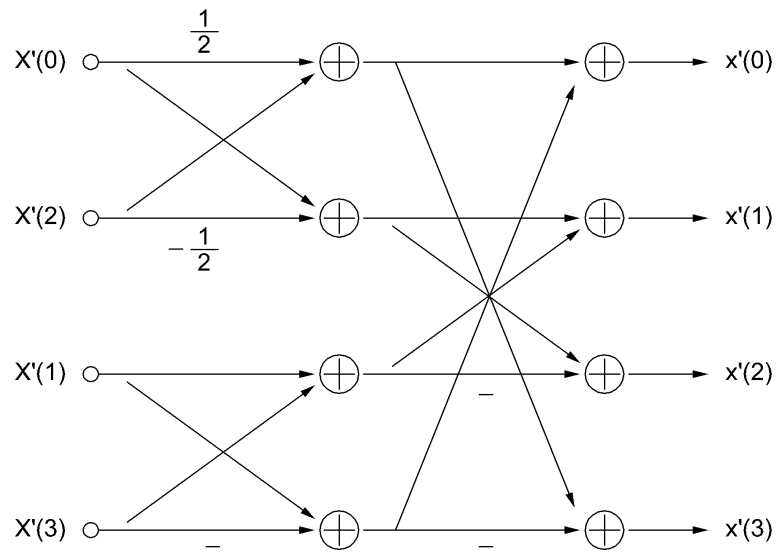
도면6

QP	SF _(i,j)		
	(1,1), (1,3), (3,1), (3,3)의 위치	(0,0), (0,2), (2,0), (2,2)의 위치	그 밖의 4x4 행렬에서의 위치
0	10	16	13
1	11	18	14
2	13	20	16
3	14	23	18
4	16	25	20
5	18	29	23

도면7

QP	SF (i,j)				
	$i = [3,7], j = [3,7]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [0,2,4,6], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [1,5], j = [1,5]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [3,7], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치	$i = [1,5], j = [0,2,4,6]$ 인 (i,j)의 위치
0	20	18	32	19	24
1	22	19	35	21	26
2	26	23	42	24	31
3	28	25	45	26	33
4	32	28	51	30	38
5	36	32	58	34	43

도면8



도면9

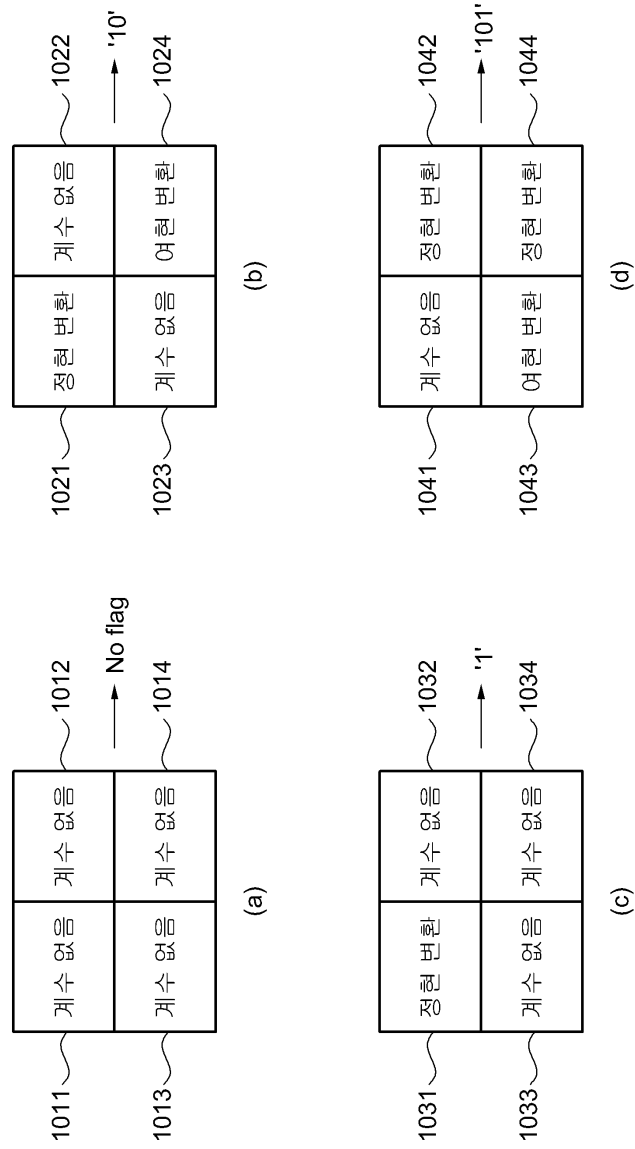
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

(a)

0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0

(b)

도면10



도면11

macroblock layer() {	C	Descriptor	
mb type	2	ue(v) ae(v)	
if(mb type==I PCM) {			
while(!byte aligned())			
pcm alignment zero bit	2	f(1)	
for(i = 0;i<256*ChromaFormatFactor;i++)			
pcm byte[i]	2	u(8)	
} else {			
if(MbPartPredMode(mb_type,0) !=Intra_4x4 &&			
MbPartPredMode(mb_type,0) !=Intra_16x16 &&			
NumMbPart(mb type) == 4			
sub mb pred(mb type)	2		
else			
mb pred(mb type)	2		
if(MbPartPredMode(mb type,0) !=Intra 16x16)			
coded block pattren	2	me(v) ae(v)	
if(CodedBlockPatternLuma > 0 CodedBlockPatternChroma > 0			
MbPartPredMode(mb type,0) == Intra 16x16) {			
mb qp delta	2	se(v) ae(v)	
if(CodedBlockPatternLuma > 0 &&			
NumMbPart(mb type)!=4)			
mb alternative transform flag	2	u(1) ae(v)	
else if(NumMbPart(mb type) == 4) {			
for(i8x8 = 0;i8x8 < 4; i8x8++) {			
if(CodedBlockPatternLuma & (1<<i8x8))			
submb alternative transform flag	2	u(1) ae(v)	
}			
}			
residual()	3/4		
}			
}			

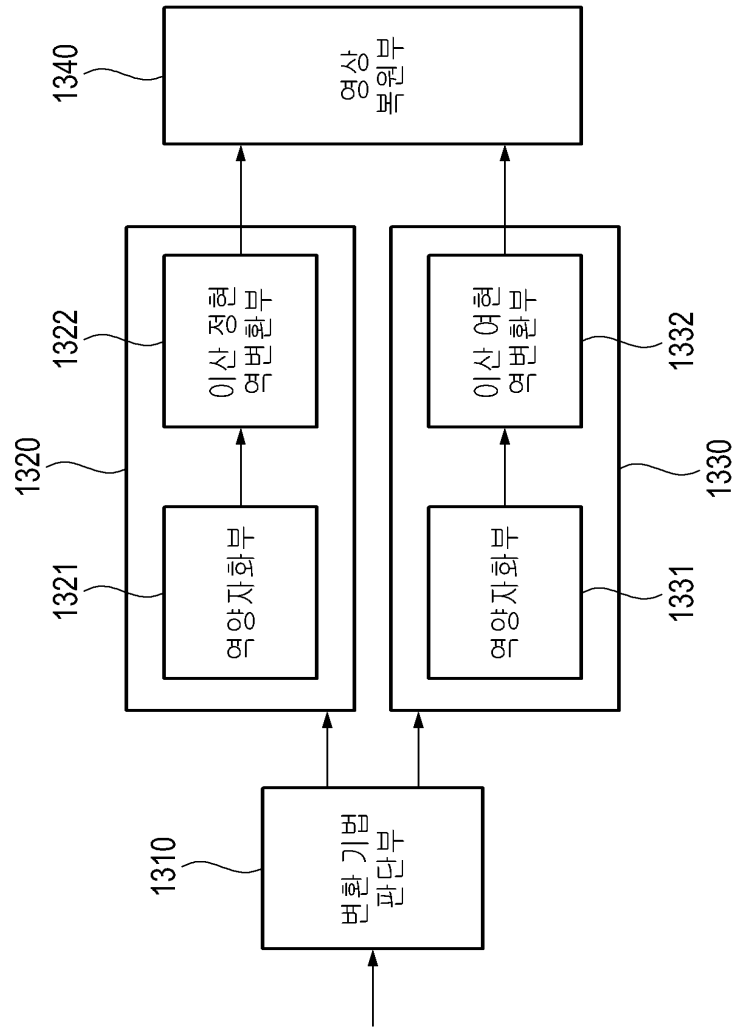
1110

도면12

Since_header() {	C	Descriptor
...	...	...
If(num_slice_groups_minus1 > 0 && slice_group_map_type >= 3 && slice_group_map_type<=5)		
slice group change cycle	2	u(v)
slice alternative transform flag	2	u(1)
}		

1210

도면13



도면14

