(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0012218
(43) 공개일자 2023년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/82 (2014.01) *G06N 3/08* (2023.01)
G06T 9/00 (2019.01) *H04N 19/119* (2014.01)
H04N 19/124 (2014.01) *H04N 19/147* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/186* (2014.01)
H04N 19/60 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/82 (2015.01)
G06N 3/08 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2021-0092720
(22) 출원일자 2021년07월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 칩스앤미디어
서울특별시 강남구 테헤란로 509, 7~8F (삼성동, 엔씨타워 I)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김현규
서울특별시 강북구 숭인로 39, 202동 1501호(미아동, 송천센트레빌)
김대연
서울특별시 동대문구 장한로26다길 84, 201동 104호(장안동, 현대홈타운 2차)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
성병기

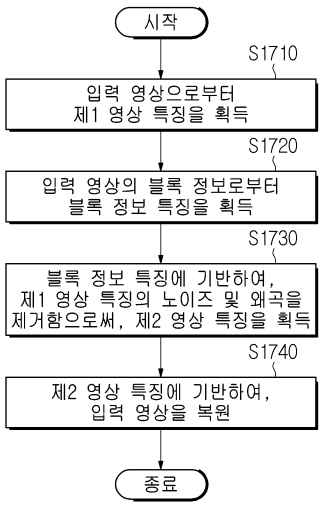
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체**

(57) 요 약

본 개시의 실시예에 따른 신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 복호화 방법은, 입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계, 상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계, 상기 블록 정보 특징에 기반하여 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계, 및 상기 제2 영상 특징에 기반하여 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고, 상기 블록 정보는 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도17



(52) CPC특허분류
G06T 9/002 (2013.01)
H04N 19/119 (2015.01)
H04N 19/124 (2015.01)
H04N 19/147 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/186 (2015.01)
H04N 19/60 (2015.01)

(72) 발명자
이영렬
서울특별시 송파구 올림픽로 135, 224동 802호(잠실동, 리센츠아파트)
김양우
서울특별시 성동구 행당로 82, 111동 1104호(행당동, 행당 한진타운)
김명준
서울특별시 광진구 능동로15길 22, A동 402호(화양동)
김남욱
서울특별시 광진구 동일로28길 8, 402호(화양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415172976
과제번호	20010342
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	시스템반도체핵심IP개발(R&D)
연구과제명	5G 연계 초고실감 미디어를 위한 VVC (Versatile Video Codec) 디코더 IP 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)칩스앤미디어
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 복호화 방법으로서,

입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계;

상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계;

상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계; 및

상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고,

상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함하는

영상 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 그룹핑되어 블록 맵 그룹으로 재구성되고,

상기 블록 정보 특징은 상기 블록 맵 그룹으로부터 획득되는

영상 복호화 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 영상 특징은, 상기 블록 정보 특징을 상기 제1 영상 특징에 부가함으로써 획득되는

영상 복호화 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 블록 정보 특징은, 비선형 변환을 통해 1차원 벡터로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 픽셀 단위로 부가되는

영상 복호화 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 블록 정보 특징은, 비선형 변환을 통해 2차원 맵으로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 채널 단위로 부가되는

영상 복호화 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 병합되어 단일의 블록 정보맵으로 재구성되고,

상기 블록 정보 특징은 상기 블록 정보맵으로부터 획득되는

영상 복호화 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 블록 정보맵은, 상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵 내 대응 픽셀들의 샘플값들을 가중합함으로써 구성되는

영상 복호화 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 부호화 정보는 상기 입력 영상의 예측 정보 및 변환 정보 중 적어도 하나를 포함하는

영상 복호화 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 영상 특징은 상기 입력 영상의 휘도 성분 및 색차 성분 각각에 대하여 개별적으로 획득되는

영상 복호화 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 블록 정보에 대하여 상기 입력 영상의 양자화 파라미터에 기반한 채널 어텐션을 적용하는 단계를 더 포함하고,

상기 블록 정보 특징은 상기 채널 어텐션이 적용된 상기 블록 정보로부터 획득되는

영상 복호화 방법.

청구항 11

신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 부호화 방법으로서,

입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계;

상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계;

상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계; 및

상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고,

상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함하는

영상 부호화 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 그룹핑되어 블록 맵 그룹으로 재구성되고,

상기 블록 정보 특징은 상기 블록 맵 그룹으로부터 획득되는

영상 부호화 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 영상 특징은, 상기 블록 정보 특징을 상기 제1 영상 특징에 부가함으로써 획득되는

영상 부호화 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 블록 정보 특징은, 비선형 변환을 통해 1차원 벡터로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 픽셀 단위로 부가되는

영상 부호화 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 블록 정보 특징은, 비선형 변환을 통해 2차원 맵으로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 채널 단위로 부가되는

영상 부호화 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 병합되어 단일의 블록 정보맵으로 재구성되고,

상기 블록 정보 특징은 상기 블록 정보맵으로부터 획득되는

영상 부호화 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 블록 정보맵은, 상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵 내 대응 픽셀들의 샘플값들을 가중합함으로써 구성되는

영상 부호화 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제1 영상 특징은 상기 입력 영상의 휘도 성분 및 색차 성분 각각에 대하여 개별적으로 획득되는

영상 부호화 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 블록 정보에 대하여 상기 입력 영상의 양자화 파라미터에 기반한 채널 어텐션을 적용하는 단계를 더 포함하고,

상기 블록 정보 특징은 상기 채널 어텐션이 적용된 상기 블록 정보로부터 획득되는

영상 부호화 방법.

청구항 20

신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 부호화 방법에 의하여 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 영상 부호화 방법은,

입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계;

상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계;

상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계; 및

상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고,

상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함하는

컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 신경망 기반의 인-루프 필터를 이용한 영상 부호화/복호화 방법, 장치 및 본 개시의 영상 부호화 방법/장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고해상도, 고품질 영상에 대한 수요가 급증함에 따라, 영상 데이터량 및 프레임율이 증가하고 있다. 영상 데이터량 및 프레임율의 증가는 데이터 전송 비용 및 저장 비용의 증가를 초래한다. 또한, 영상 부호화/복호화기의 데이터 처리량이 증가하게 되어 복잡도가 커지는 문제가 발생한다.

[0003] 이에 따라, 영상 데이터를 효과적으로 전송하거나 저장하고, 재생하기 위한 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 개시는 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 개시는 신경망 기반의 인-루프 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 개시는 입력 영상의 블록 정보를 이용하여 인-루프 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 개시는 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 일 양상에 따른 영상 복호화 방법은, 입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계, 상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계, 상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계, 및 상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고, 상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시의 다른 양상에 따른 영상 부호화 방법은, 입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득하는 단계, 상기 입

력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득하는 단계, 상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득하는 단계, 및 상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원하는 단계를 포함하고, 상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 또 다른 양상에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 본 개시의 영상 부호화 방법 또는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 개시에 따르면, 부호화/복호화 효율이 향상된 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0012] 또한, 본 개시에 따르면, 신경망 기반의 인-루프 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 본 개시에 따르면, 입력 영상의 블록 정보를 이용하여 인-루프 필터링을 수행하는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0014] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 영상 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 개시에 따른 실시예들이 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 영상 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 화면 내 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 화면 간 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 변환 및 양자화 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 입력 영상의 분할예를 나타내는 도면이다.

도 8은 입력 영상 내 각각의 하위 블록에 매핑된 블록 정보의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 9 및 도 10은 도 8의 예로부터 구성되는 블록 경계맵의 일 예를 나타내는 도면들이다.

도 11은 도 8의 예로부터 구성되는 블록 분포맵의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 12는 블록 경계맵 및 블록 분포맵을 채널 단위로 그룹핑한 일 예를 나타낸다.

도 13 내지 도 15는 블록 맵 그룹을 신경망에 입력하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 인-루프 필터 모델의 구조를 나타내는 도면이다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치를 포함하는 전자기기를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예들에 대해 상세하게 설명한다. 도면 상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대한 중복된 설명은 생략하기로 한다.

[0017] 본 개시에서, 영상은 동영상을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "동영상을 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "동영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다.

[0018] 본 개시에서, 용어들 "동영상" 및 "비디오"는 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0019] 본 개시에서, 대상 영상은 부호화의 대상인 부호화 대상 영상 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 영상일 수 있다. 또한, 대상 영상은 부호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있고, 영상 복호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있다. 여기서, 대상 영상은 현재 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.

[0020] 본 개시에서, 용어들 "영상", "픽처", "프레임(frame)" 및 "스크린(screen)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0021] 본 개시에서, 대상 블록은 부호화의 대상인 부호화 대상 블록 및/또는 복호화의 대상인 복호화 대상 블록일 수 있다. 또한, 대상 블록은 현재 부호화 및/또는 복호화의 대상인 현재 블록일 수 있다. 예를 들면, 용어들 "대상 블록" 및 "현재 블록"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0022] 본 개시에서, 용어들 "블록" 및 "유닛"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또는 "블록"은 특정한 유닛을 나타낼 수 있다.

[0023] 본 개시에서, 용어들 "영역(region)" 및 "세그먼트(segment)"는 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0024] 본 개시에서, 특정한 신호는 특정한 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 예를 들면, 원(original) 신호는 대상 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 예측(prediction) 신호는 예측 블록을 나타내는 신호일 수 있다. 잔여(residual) 신호는 잔여 블록(residual block)을 나타내는 신호일 수 있다.

[0025] 실시예들에서, 특정 정보, 데이터, 플래그(flag), 색인(index) 및 요소(element), 속성(attribute) 등은 각각 특정 값을 가질 수 있다. 예를 들어, 정보, 데이터, 플래그, 색인 및 요소, 속성 등의 값 "0"은 논리 거짓(logical false) 또는 제1 기정의된(predefined) 값을 나타낼 수 있다. 이 때, 값 "0", 거짓, 논리 거짓 및 제1 기정의된 값은 서로 대체되어 사용될 수 있다. 정보, 데이터, 플래그, 색인 및 요소, 속성 등의 값 "1"은 논리 참(logical true) 또는 제2 기정의된 값을 나타낼 수 있다. 말하자면, 값 "1", 참, 논리 참 및 제2 기정의된 값은 서로 대체되어 사용될 수 있다.

[0026] 행, 열 또는 색인(index)을 나타내기 위해 i 또는 j 등의 변수가 사용될 때, i의 값은 0 이상의 정수일 수 있으며, 1 이상의 정수일 수도 있다. 말하자면, 실시예들에서 행, 열 및 색인 등은 0에서부터 카운트될 수 있으며, 1에서부터 카운트될 수 있다.

[0027] 이하, 본 개시에서 사용되는 용어들을 설명한다.

[0028] 용어 설명

[0029] - 부호화기(Encoder): 부호화(Encoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 영상 부호화 장치를 의미할 수 있다.

[0030] - 복호화기(Decoder): 복호화(Decoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 영상 복호화 장치를 의미할 수 있다.

[0031] - 블록(Block): 샘플(Sample)의 MxN 배열이다. 여기서 M과 N은 양의 정수 값을 의미할 수 있으며, 블록은 흔히 2차원 형태의 샘플 배열을 의미할 수 있다. 블록은 유닛을 의미할 수 있다. 현재 블록은 부호화 시 부호화의 대상이 되는 부호화 대상 블록, 복호화 시 복호화의 대상이 되는 복호화 대상 블록을 의미할 수 있다. 또한, 현재 블록은 부호화 블록, 예측 블록, 잔여 블록, 변환 블록 중 적어도 하나일 수 있다.

[0032] - 샘플(Sample): 블록을 구성하는 기본 단위이다. 비트 깊이(bit depth, Bd)에 따라 0부터 2^{Bd} - 1까지의 값으로 표현될 수 있다. 본 발명에서 샘플은 화소 또는 픽셀과 같은 의미로 사용될 수 있다. 즉, 샘플, 화소, 픽셀은 서로 같은 의미를 가질 수 있다.

[0033] - 유닛(Unit): 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미할 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛은 하나의 영상을 분할한 영역일 수 있다. 또한, 유닛은 하나의 영상을 세분화된 유닛으로 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 의미할 수 있다. 즉, 하나의 영상은 복수의 유닛들로 분할될 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛 별로 기정의된 처리가 수행될 수 있다. 하나의 유닛은 유닛에 비해 더 작은 크기를 갖는 하위 유닛으로 더 분할될 수 있다. 기능에 따라서, 유닛은 블록(Block), 매크로블록(Macroblock), 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit), 부호화 트리 블록(Coding Tree Block), 부호화 유닛(Coding Unit), 부호화 블록(Coding Block), 예측 유닛(Prediction Unit), 예측 블록(Prediction Block), 잔여 유닛(Residual Unit), 잔여 블록(Residual Block), 변환 유닛(Transform Unit), 변환 블록(Transform Block) 등을 의미할 수 있다. 또한, 유닛은 블록과 구분하여 지칭하기 위해 휘도(Luma) 성분 블록과 그에 대응하는 색차(Chroma) 성분 블록

그리고 각 블록에 대한 구문요소를 포함한 것을 의미할 수 있다. 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있으며, 특히 유닛의 형태는 정사각형뿐만 아니라 직사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현될 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다. 또한, 유닛 정보는 부호화 유닛, 예측 유닛, 잔여 유닛, 변환 유닛 등을 가리키는 유닛의 타입, 유닛의 크기, 유닛의 깊이, 유닛의 부호화 및 복호화 순서 등 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0034] - 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit): 하나의 휘도 성분(Y) 부호화 트리 블록과 관련된 두 색차 성분(Cb, Cr) 부호화 트리 블록들로 구성된다. 또한, 상기 블록들과 각 블록에 대한 구문요소를 포함한 것을 의미할 수도 있다. 각 부호화 트리 유닛은 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛 등의 하위 유닛을 구성하기 위하여 쿼드 트리(quad tree), 바이너리 트리(binary tree), 터너리 트리(ternary tree) 등 하나 이상의 분할 방식을 이용하여 분할될 수 있다. 입력 영상의 분할처럼 영상의 복/부호화 과정에서 처리 단위가 되는 샘플 블록을 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다. 여기서, 쿼드 트리는 4분할 트리(quarternary tree)를 의미할 수 있다.

[0035] 부호화 블록의 크기가 소정의 범위 내에 속하는 경우에는 쿼드 트리로만 분할이 가능할 수 있다. 여기서, 소정의 범위는 쿼드 트리만으로 분할이 가능한 부호화 블록의 최대 크기 및 최소 크기 중 적어도 하나로 정의될 수 있다. 쿼드 트리 형태의 분할이 허용되는 부호화 블록의 최대/최소 크기를 나타내는 정보는 비트스트림을 통해 시그널링될 수 있고, 해당 정보는 시퀀스, 픽처 파라미터, 타일 그룹, 또는 슬라이스(세그먼트) 중 적어도 하나의 단위로 시그널링될 수 있다. 또는, 부호화 블록의 최대/최소 크기는 부호화기/복호화기에 기-설정된 고정된 크기일 수도 있다. 예를 들어, 부호화 블록의 크기가 256x256 내지 64x64에 해당하는 경우에는 쿼드 트리로만 분할이 가능할 수 있다. 또는 부호화 블록의 크기가 최대 변환 블록의 크기 보다 큰 경우에는 쿼드 트리로만 분할이 가능할 수 있다. 이 때, 상기 분할되는 블록은 부호화 블록 또는 변환 블록 중 적어도 하나일 수 있다. 이러한 경우에 부호화 블록의 분할을 나타내는 정보(예컨대, split_flag)는 쿼드 트리 분할 여부를 나타내는 플래그일 수 있다. 부호화 블록의 크기가 소정의 범위 내에 속하는 경우에는 바이너리 트리 또는 터너리 트리로만 분할이 가능할 수 있다. 이 경우, 쿼드 트리에 관한 상기 설명은 바이너리 트리 또는 터너리 트리에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0036] - 부호화 트리 블록(Coding Tree Block): Y 부호화 트리 블록, Cb 부호화 트리 블록, Cr 부호화 트리 블록 중 어느 하나를 지칭하기 위한 용어로 사용될 수 있다.

[0037] - 주변 블록(Neighboring block): 현재 블록에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 현재 블록에 인접한 블록은 현재 블록에 경계가 맞닿은 블록 또는 현재 블록으로부터 소정의 거리 내에 위치한 블록을 의미할 수 있다. 또한, 주변 블록은 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 여기서, 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록이란, 현재 블록에 가로로 인접한 이웃 블록에 세로로 인접한 블록 또는 현재 블록에 세로로 인접한 이웃 블록에 가로로 인접한 블록일 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록을 의미할 수도 있다.

[0038] - 복원된 주변 블록(Reconstructed Neighboring Block): 현재 블록 주변에 공간적(Spatial)/시간적(Temporal)으로 이미 부호화 혹은 복호화된 주변 블록을 의미할 수 있다. 이 때, 복원된 주변 블록은 복원된 주변 유닛을 의미할 수 있다. 복원된 공간적 주변 블록은 현재 픽처 내의 블록이면서 부호화 및/또는 복호화를 통해 이미 복원된 블록일 수 있다. 복원된 시간적 주변 블록은 참조 영상 내에서 현재 픽처의 현재 블록과 대응하는 위치의 복원된 블록 또는 그 주변 블록일 수 있다.

[0039] - 유닛 깊이(Depth): 유닛이 분할된 정도를 의미할 수 있다. 트리 구조(Tree Structure)에서 가장 상위 노드(Root Node)는 분할되지 않은 최초의 유닛에 대응할 수 있다. 가장 상위 노드는 루트 노드로 칭해질 수 있다. 또한, 가장 상위 노드는 최소의 깊이 값을 가질 수 있다. 이 때, 가장 상위 노드는 레벨(Level) 0의 깊이를 가질 수 있다. 레벨 1의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 한 번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다. 레벨 2의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 두 번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다. 레벨 n의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 n번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다. 리프 노드(Leaf Node)는 가장 하위의 노드일 수 있으며, 더 분할될 수 없는 노드일 수 있다. 리프 노드의 깊이는 최대 레벨일 수 있다. 예를 들면, 최대 레벨의 기정의된 값은 3일 수 있다. 루트 노드는 깊이가 가장 얕고, 리프 노드는 깊이가 가장 깊다고 할 수 있다. 또한, 유닛을 트리 구조로 표현했을 때 유닛이 존재하는 레벨이 유닛 깊이를 의미할 수 있다.

[0040] - 비트스트림(Bitstream): 부호화된 영상 정보를 포함하는 비트의 열을 의미할 수 있다.

[0041] - 파라미터 세트(Parameter Set): 비트스트림 내의 구조 중 헤더(header) 정보에 해당한다. 비디오 파라미터 세트(video parameter set), 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽처 파라미터 세트(picture

parameter set), 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 중 적어도 하나가 파라미터 세트에 포함될 수 있다. 또한, 파라미터 세트는 타일 그룹, 슬라이스(slice) 헤더 및 타일(tile) 헤더 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 상기 타일 그룹은 여러 타일을 포함하는 그룹을 의미할 수 있으며, 슬라이스와 동일한 의미일 수 있다.

[0042] 적응 파라미터 세트는 서로 다른 픽처, 서브픽처, 슬라이스, 타일 그룹, 타일, 혹은 브릭에서 참조하여 공유될 수 있는 파라미터 세트를 의미할 수 있다. 또한, 픽처 내 서브픽처, 슬라이스, 타일 그룹, 타일, 혹은 브릭에서는 서로 다른 적응 파라미터 세트를 참조하여, 적응 파라미터 세트 내 정보를 사용할 수 있다.

[0043] 또한, 적응 파라미터 세트는 픽처 내 서브픽처, 슬라이스, 타일 그룹, 타일, 혹은 브릭에서는 서로 다른 적응 파라미터 세트의 식별자를 사용하여 서로 다른 적응 파라미터 세트를 참조할 수 있다.

[0044] 또한, 적응 파라미터 세트는 서브픽처 내 슬라이스, 타일 그룹, 타일, 혹은 브릭에서는 서로 다른 적응 파라미터 세트의 식별자를 사용하여 서로 다른 적응 파라미터 세트를 참조할 수 있다.

[0045] 또한, 적응 파라미터 세트는 슬라이스 내 타일, 혹은 브릭에서는 서로 다른 적응 파라미터 세트의 식별자를 사용하여 서로 다른 적응 파라미터 세트를 참조할 수 있다.

[0046] 또한, 적응 파라미터 세트는 타일 내 브릭에서는 서로 다른 적응 파라미터 세트의 식별자를 사용하여 서로 다른 적응 파라미터 세트를 참조할 수 있다.

[0047] 상기 서브픽처의 파라미터 세트 혹은 헤더에 적응 파라미터 세트 식별자에 대한 정보를 포함하여, 해당 적응 파라미터 세트 식별자에 대응하는 적응 파라미터 세트를 서브픽처에서 사용할 수 있다.

[0048] 상기 타일의 파라미터 세트 혹은 헤더에 적응 파라미터 세트 식별자에 대한 정보를 포함하여, 해당 적응 파라미터 세트 식별자에 대응하는 적응 파라미터 세트를 타일에서 사용할 수 있다.

[0049] 상기 브릭의 헤더에 적응 파라미터 세트 식별자에 대한 정보를 포함하여, 해당 적응 파라미터 세트 식별자에 대응하는 적응 파라미터 세트를 브릭에서 사용할 수 있다.

[0050] 상기 픽처는 하나 이상의 타일 행과 하나 이상의 타일 열로 분할될 수 있다.

[0051] 상기 서브픽처는 픽처 내에서 하나 이상의 타일 행과 하나 이상의 타일 열로 분할될 수 있다. 상기 서브픽처는 픽처 내에서 직사각형/정사각형 형태를 가지는 영역이며, 하나 이상의 CTU를 포함할 수 있다. 또한, 하나의 서브픽처 내에는 적어도 하나 이상의 타일/브릭/슬라이스가 포함될 수 있다.

[0052] 상기 타일은 픽처 내에서 직사각형/정사각형 형태를 가지는 영역이며, 하나 이상의 CTU를 포함할 수 있다. 또한, 타일은 하나 이상의 브릭으로 분할될 수 있다.

[0053] 상기 브릭은 타일 내에서 하나 이상의 CTU 행을 의미할 수 있다. 타일은 하나 이상의 브릭으로 분할될 수 있고, 각 브릭은 적어도 하나 이상의 CTU 행을 가질 수 있다. 2개 이상으로 분할되지 않는 타일도 브릭을 의미할 수 있다.

[0054] 상기 슬라이스는 픽처 내에서 하나 이상의 타일을 포함할 수 있고, 타일 내 하나 이상의 브릭을 포함할 수 있다.

[0055] - 파싱(Parsing): 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 구문요소(Syntax Element)의 값을 결정하는 것을 의미하거나, 엔트로피 복호화 자체를 의미할 수 있다.

[0056] - 심볼(Symbol): 부호화/복호화 대상 유닛의 구문요소, 부호화 파라미터(coding parameter), 변환 계수(Transform Coefficient)의 값 등 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 심볼은 엔트로피 부호화의 대상 혹은 엔트로피 복호화의 결과를 의미할 수 있다.

[0057] - 예측 모드(Prediction Mode): 화면 내 예측으로 부호화/복호화되는 모드 또는 화면 간 예측으로 부호화/복호화되는 모드를 지시하는 정보일 수 있다.

[0058] - 예측 유닛(Prediction Unit): 화면 간 예측, 화면 내 예측, 화면 간 보상, 화면 내 보상, 움직임 보상 등 예측을 수행할 때의 기본 단위를 의미할 수 있다. 하나의 예측 유닛은 더 작은 크기를 가지는 복수의 파티션(Partition) 또는 복수의 하위 예측 유닛들로 분할 될 수도 있다. 복수의 파티션들 또한 예측 또는 보상의 수행에 있어서의 기본 단위일 수 있다. 예측 유닛의 분할에 의해 생성된 파티션 또한 예측 유닛일 수 있다.

[0059] - 예측 유닛 파티션(Prediction Unit Partition): 예측 유닛이 분할된 형태를 의미할 수 있다.

[0060] - 참조 영상 리스트(Reference Picture List): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 하나 이상의 참조 영상들을 포함하는 리스트를 의미할 수 있다. 참조 영상 리스트의 종류는 LC (List Combined), L0 (List 0), L1 (List 1), L2 (List 2), L3 (List 3) 등이 있을 수 있으며, 화면 간 예측에는 1개 이상의 참조 영상 리스트들이 사용될 수 있다.

[0061] - 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator): 현재 블록의 화면 간 예측 방향(단방향 예측, 쌍방향 예측 등)을 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때 사용되는 참조 영상의 개수를 의미할 수 있다. 또는, 현재 블록에 대해 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 때 사용되는 예측 블록의 개수를 의미할 수 있다.

[0062] - 예측 리스트 활용 플래그(prediction list utilization flag): 특정 참조 영상 리스트 내 적어도 하나의 참조 영상을 이용하여 예측 블록을 생성하는지 여부를 나타낸다. 예측 리스트 활용 플래그를 이용하여 화면 간 예측 지시자를 도출할 수 있고, 반대로 화면 간 예측 지시자를 이용하여 예측 리스트 활용 플래그를 도출할 수 있다. 예를 들어, 예측 리스트 활용 플래그가 제1 값인 0을 지시하는 경우, 해당 참조 영상 리스트 내 참조 영상을 이용하여 예측 블록을 생성하지 않는 것을 나타낼 수 있고, 제2 값인 1을 지시하는 경우, 해당 참조 영상 리스트를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있는 것을 나타낼 수 있다.

[0063] - 참조 영상 색인(Reference Picture Index): 참조 영상 리스트에서 특정 참조 영상을 지시하는 색인을 의미할 수 있다.

[0064] - 참조 영상(Reference Picture): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 위해서 특정 블록이 참조하는 영상을 의미할 수 있다. 또는, 참조 영상은 화면 간 예측 또는 움직임 보상을 위해 현재 블록이 참조하는 참조 블록을 포함하는 영상일 수 있다. 이하, 용어 "참조 픽처" 및 "참조 영상"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0065] - 움직임 벡터(Motion Vector): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 2차원 벡터일 수 있다. 움직임 벡터는 부호화/복호화 대상 블록과 참조 블록 사이의 오프셋을 의미할 수 있다. 예를 들어, (mvX, mvY)는 움직임 벡터를 나타낼 수 있다. mvX는 수평(horizontal) 성분, mvY는 수직(vertical) 성분을 나타낼 수 있다.

[0066] - 탐색 영역(Search Range): 탐색 영역은 화면 간 예측 중 움직임 벡터에 대한 탐색이 이루어지는 2차원의 영역일 수 있다. 예를 들면, 탐색 영역의 크기는 MxN일 수 있다. M 및 N은 각각 양의 정수일 수 있다.

[0067] - 움직임 벡터 후보(Motion Vector Candidate): 움직임 벡터를 예측할 때 예측 후보가 되는 블록 혹은 그 블록의 움직임 벡터를 의미할 수 있다. 또한, 움직임 벡터 후보는 움직임 벡터 후보 리스트에 포함될 수 있다.

[0068] - 움직임 벡터 후보 리스트(Motion Vector Candidate List): 하나 이상의 움직임 벡터 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.

[0069] - 움직임 벡터 후보 색인(Motion Vector Candidate Index): 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 벡터 후보를 가리키는 지시자를 의미할 수 있다. 움직임 벡터 예측기(Motion Vector Predictor)의 색인(index)일 수 있다.

[0070] - 움직임 정보(Motion Information): 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 지시자뿐만 아니라 예측 리스트 활용 플래그, 참조 영상 리스트 정보, 참조 영상, 움직임 벡터 후보, 움직임 벡터 후보 색인, 머지 후보, 머지 색인 등 중 적어도 하나를 포함하는 정보를 의미할 수 있다.

[0071] - 머지 후보 리스트(Merge Candidate List): 하나 이상의 머지 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.

[0072] - 머지 후보(Merge Candidate): 공간적 머지 후보, 시간적 머지 후보, 조합된 머지 후보, 조합 양예측 머지 후보, 제로 머지 후보 등을 의미할 수 있다. 머지 후보는 화면 간 예측 지시자, 각 리스트에 대한 참조 영상 색인, 움직임 벡터, 예측 리스트 활용 플래그, 화면 간 예측 지시자 등의 움직임 정보를 포함할 수 있다.

[0073] 머지 색인(Merge Index): 머지 후보 리스트 내 머지 후보를 가리키는 지시자를 의미할 수 있다. 또한, 머지 색인은 공간적/시간적으로 현재 블록과 인접하게 복원된 블록들 중 머지 후보를 유도한 블록을 지시할 수 있다. 또한, 머지 색인은 머지 후보가 가지는 움직임 정보 중 적어도 하나를 지시할 수 있다.

[0074] - 변환 유닛(Transform Unit): 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화/복호화와 같이 잔차 신호(residual signal) 부호화/복호화를 수행할 때의 기본 단위를 의미할 수 있다. 하나의 변환 유닛은 분할되어 더 작은 크기를 가지는 복수의 하위 변환 유닛들로 분할될 수 있다. 여기서, 변환/역변환은 1차 변환/역변환 및 2

차 변환/역변환 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0075] - 스케일링(Scaling): 양자화된 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미할 수 있다. 양자화된 레벨에 대한 스케일링의 결과로 변환 계수를 생성할 수 있다. 스케일링을 역양자화(dequantization)라고도 부를 수 있다.

[0076] - 양자화 매개변수(Quantization Parameter): 양자화에서 변환 계수를 이용하여 양자화된 레벨(quantized level)을 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수 있다. 또는, 역양자화에서 양자화된 레벨을 스케일링하여 변환 계수를 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수도 있다. 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수 있다.

[0077] - 잔여 양자화 매개변수(Delta Quantization Parameter): 예측된 양자화 매개변수와 부호화/복호화 대상 유닛의 양자화 매개변수의 차분(difference) 값을 의미할 수 있다.

[0078] - 스캔(Scan): 유닛, 블록 혹은 행렬 내 계수의 순서를 정렬하는 방법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 2차원 배열을 1차원 배열 형태로 정렬하는 것을 스캔이라고 한다. 또는, 1차원 배열을 2차원 배열 형태로 정렬하는 것도 스캔 혹은 역 스캔(Inverse Scan)이라고 부를 수 있다.

[0079] - 변환 계수(Transform Coefficient): 부호화기에서 변환을 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수 있다. 또는, 복호화기에서 엔트로피 복호화 및 역양자화 중 적어도 하나를 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수도 있다. 변환 계수 또는 잔차 신호에 양자화를 적용한 양자화된 레벨 또는 양자화된 변환 계수 레벨도 변환 계수의 의미에 포함될 수 있다.

[0080] - 양자화된 레벨(Quantized Level): 부호화기에서 변환 계수 또는 잔차 신호에 양자화를 수행하여 생성된 값을 의미할 수 있다. 또는, 복호화기에서 역양자화를 수행하기 전 역양자화의 대상이 되는 값을 의미할 수도 있다. 유사하게, 변환 및 양자화의 결과인 양자화된 변환 계수 레벨도 양자화된 레벨의 의미에 포함될 수 있다.

[0081] - 비-제로 변환 계수(Non-zero Transform Coefficient): 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 혹은 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 레벨 혹은 양자화된 레벨을 의미할 수 있다.

[0082] - 양자화 행렬(Quantization Matrix): 영상의 주관적 화질 혹은 객관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 혹은 역양자화 과정에서 이용하는 행렬을 의미할 수 있다. 양자화 행렬을 스케일링 리스트(scaling list)라고도 부를 수 있다.

[0083] - 양자화 행렬 계수(Quantization Matrix Coefficient): 양자화 행렬 내의 각 원소(element)를 의미할 수 있다. 양자화 행렬 계수를 행렬 계수(matrix coefficient)라고도 할 수 있다.

[0084] - 기본 행렬(Default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미할 수 있다.

[0085] - 비-기본 행렬(Non-default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에 의해서 시그널링되는 양자화 행렬을 의미할 수 있다.

[0086] - 통계값(statistic value): 연산 가능한 특정 값들을 가지는 변수, 부호화 파라미터, 상수 등 적어도 하나에 대한 통계값은 해당 특정 값들의 평균값, 가중평균값, 가중합값, 최소값, 최대값, 최빈값, 중간값, 보간값 중 적어도 하나 이상일 수 있다.

[0088] 도 1은 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 부호화 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0089] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽처 버퍼(190)를 포함할 수 있다.

[0090] 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대한 부호화를 통해 부호화된 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 생성된 비트스트림은 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장될 수 있거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍될 수 있다. 예측 모드로 인트라 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있고, 예측 모드로 인터 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다. 여기서 인트라 모드는 화면 내 예측 모드를 의미할 수 있으며, 인터 모드는 화면 간 예측 모드를 의미할 수 있다.

영상 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 입력 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 사용하여 잔여 블록을 부호화할 수 있다. 입력 영상은 현재 부호화의 대상인 현재 영상으로 칭해질 수 있다. 입력 블록은 현재 부호화의 대상인 현재 블록 혹은 부호화 대상 블록으로 칭해질 수 있다.

[0091] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록의 주변에 이미 부호화/복호화된 블록의 샘플을 참조 샘플로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 샘플을 이용하여 현재 블록에 대한 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 입력 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측은 화면 내 예측을 의미할 수 있다.

[0092] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상으로부터 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 검색된 영역을 이용하여 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 이 때, 상기 영역으로 탐색 영역을 사용할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 여기서, 참조 영상에 대한 부호화/복호화가 처리되었을 때 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.

[0093] 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 인터 예측은 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 의미할 수 있다.

[0094] 상기 움직임 예측부(111)과 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge Mode), 향상된 움직임 벡터 예측(Advanced Motion Vector Prediction; AMVP) 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0095] 감산기(125)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔차 신호로 칭해질 수도 있다. 잔차 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔차 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform)하거나, 양자화하거나, 또는 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔차 신호일 수 있다.

[0096] 변환부(130)는 잔여 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수 있고, 생성된 변환 계수를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔여 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔여 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.

[0097] 변환 계수 또는 잔차 신호에 양자화를 적용함으로써 양자화된 레벨(quantized level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.

[0098] 양자화부(140)는 변환 계수 또는 잔차 신호를 양자화 매개변수에 따라 양자화함으로써 양자화된 레벨을 생성할 수 있고, 생성된 양자화된 레벨을 출력할 수 있다. 이 때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.

[0099] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터(Coding Parameter) 값들 등에 대하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성할 수 있고, 비트스트림을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 샘플에 관한 정보 및 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 구문요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.

[0100] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼의 이진화(binarization) 방법 및 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출한 후, 도출된 이진화 방법, 확률 모델, 문맥 모델(Context Model)을 사용하여 산술 부호화를 수행할 수도 있다.

[0101] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태(form) 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.

[0102] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문요소와 같이 부호화기에서 부호화되어 복호화기로 시그널링되는 정보(플래그, 색인 등)뿐만 아니라, 부호화 과정 혹은 복호화 과정에서 유도되는 정보를 포함할 수 있으며, 영상을 부호화하거나 복호화할 때 필요한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 유닛/블록 크기, 유닛/블록 깊이, 유닛/블록 분할 정보, 유닛/블록 형태, 유닛/블록 분할 구조, 쿼드 트리 형태의 분할 여부, 바이너리 트리 형태의 분할 여부, 바이너리 트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 바이너리 트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 터너리 트리 형태의 분할 여부, 터너리 트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 터너리 트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 복합형 트리 형태의 분할 여부, 복합형 트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 복합형 트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 복합형 트리 형태의 분할 트리(바이너리 트리 혹은 3분할 트리), 예측 모드(화면 내 예측 또는 화면 간 예측), 화면 내 휘도 예측 모드/방향, 화면 내 색차 예측 모드/방향, 화면 내 분할 정보, 화면 간 분할 정보, 부호화 블록 분할 플래그, 예측 블록 분할 플래그, 변환 블록 분할 플래그, 참조 샘플 필터링 방법, 참조 샘플 필터 탭, 참조 샘플 필터 계수, 예측 블록 필터링 방법, 예측 블록 필터 탭, 예측 블록 필터 계수, 예측 블록 경계 필터링 방법, 예측 블록 경계 필터 탭, 예측 블록 경계 필터 계수, 화면 내 예측 모드, 화면 간 예측 모드, 움직임 정보, 움직임 벡터, 움직임 벡터 차분, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 방향, 화면 간 예측 지시자, 예측 리스트 활용 플래그, 참조 영상 리스트, 참조 영상, 움직임 벡터 예측 색인, 움직임 벡터 예측 후보, 움직임 벡터 후보 리스트, 머지 모드 사용 여부, 머지 색인, 머지 후보, 머지 후보 리스트, 스킵(skip) 모드 사용 여부, 보간 필터 종류, 보간 필터 탭, 보간 필터 계수, 움직임 벡터 크기, 움직임 벡터 표현 정확도, 변환 종류, 변환 크기, 1차 변환 사용 여부 정보, 2차 변환 사용 여부 정보, 1차 변환 색인, 2차 변환 색인, 잔차 신호 유무 정보, 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern), 부호화 블록 플래그(Coded Block Flag), 양자화 매개변수, 잔여 양자화 매개변수, 양자화 행렬, 화면 내 루프 필터 적용 여부, 화면 내 루프 필터 계수, 화면 내 루프 필터 탭, 화면 내 루프 필터 모양/형태, 디블록킹 필터 적용 여부, 디블록킹 필터 계수, 디블록킹 필터 탭, 디블록킹 필터 강도, 디블록킹 필터 모양/형태, 적응적 샘플 오프셋 적용 여부, 적응적 샘플 오프셋 값, 적응적 샘플 오프셋 카테고리, 적응적 샘플 오프셋 종류, 적응적 루프 필터 적용 여부, 적응적 루프 필터 계수, 적응적 루프 필터 탭, 적응적 루프 필터 모양/형태, 이진화/역이진화 방법, 문맥 모델 결정 방법, 문맥 모델 업데이트 방법, 레귤러 모드 수행 여부, 바이패스 모드 수행 여부, 문맥 빈, 바이패스 빈, 중요 계수 플래그, 마지막 중요 계수 플래그, 계수 그룹 단위 부호화 플래그, 마지막 중요 계수 위치, 계수 값이 1보다 큰지에 대한 플래그, 계수 값이 2보다 큰지에 대한 플래그, 계수 값이 3보다 큰지에 대한 플래그, 나머지 계수 값 정보, 부호(sign) 정보, 복원된 휘도 샘플, 복원된 색차 샘플, 잔여 휘도 샘플, 잔여 색차 샘플, 휘도 변환 계수, 색차 변환 계수, 휘도 양자화된 레벨, 색차 양자화된 레벨, 변환 계수 레벨 스캐닝 방법, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 영역의 크기, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 영역의 형태, 복호화기 측면 움직임 벡터 탐색 횟수, CTU 크기 정보, 최소 블록 크기 정보, 최대 블록 크기 정보, 최대 블록 깊이 정보, 최소 블록 깊이 정보, 영상 디스플레이/출력 순서, 슬라이스 식별 정보, 슬라이스 타입, 슬라이스 분할 정보, 타일 그룹 식별 정보, 타일 그룹 타입, 타일 그룹 분할 정보, 타일 식별 정보, 타일 타입, 타일 분할 정보, 픽처 타입, 입력 샘플 비트 심도, 복원 샘플 비트 심도, 잔여 샘플 비트 심도, 변환 계수 비트 심도, 양자화된 레벨 비트 심도, 휘도 신호에 대한 정보, 색차 신호에 대한 정보 중 적어도 하나의 값 또는 조합된 형태가 부호화 파라미터에 포함될 수 있다.

[0103] 여기서, 플래그 혹은 색인을 시그널링(signaling)한다는 것은 인코더에서는 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 부호화(Entropy Encoding)하여 비트스트림(Bitstream)에 포함하는 것을 의미할 수 있고, 디코더에서는 비트스트림으로부터 해당 플래그 혹은 색인을 엔트로피 복호화(Entropy Decoding)하는 것을 의미할 수 있다.

[0104] 영상 부호화 장치(100)가 인터 예측을 통한 부호화를 수행할 경우, 부호화된 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상에 대한 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 영상 부호화 장치(100)는 부호화된 현재 영상을 다시 복원 또는 복호화할 수 있고, 복원 또는 복호화된 영상을 참조 영상으로 참조 픽처 버퍼(190)에 저장할 수 있다.

[0105] 양자화된 레벨은 역양자화부(160)에서 역양자화(dequantization)될 수 있고. 역변환부(170)에서 역변환(inverse transform)될 수 있다. 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및/또는 역변환된 계수와 예측 블록을 합함으로써 복원 블록(reconstructed block)이 생성될 수 있다. 여기서, 역양자화 및/또는 역변환된 계수는 역양자화 및 역변환 중 적어도 하나 이상이 수행된 계수를 의미하며, 복원된 잔여 블록을 의미할 수 있다.

[0106] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프

셋(Sample Adaptive Offset; SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter; ALF) 등 적어도 하나를 복원 샘플, 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 루프내 필터(in-loop filter)로 칭해질 수도 있다.

[0107] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에서 발생한 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹 필터를 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 샘플을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 서로 다른 필터를 적용할 수 있다.

[0108] 샘플 적응적 오프셋을 이용하여 부호화 에러를 보상하기 위해 샘플 값에 적정 오프셋(offset) 값을 더할 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 디블록킹을 수행한 영상에 대해 샘플 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 샘플의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

[0109] 적응적 루프 필터는 복원 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링을 수행할 수 있다. 영상에 포함된 샘플을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터를 적용할지 여부에 관련된 정보는 부호화 유닛(Coding Unit, CU) 별로 시그널링될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 적응적 루프 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다.

[0110] 필터부(180)를 거친 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(180)를 거친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다. 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.

[0112] 도 2는 본 개시에 따른 실시예가 적용될 수 있는 영상 복호화 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0113] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.

[0114] 영상 복호화 장치(200)는 영상 부호화 장치에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 영상 복호화 장치(200)는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장된 비트스트림을 수신하거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍되는 비트스트림을 수신할 수 있다. 영상 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 생성할 수 있고, 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 출력할 수 있다.

[0115] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0116] 영상 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림을 복호화하여 복원된 잔여 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있고, 예측 블록을 생성할 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 획득되면, 영상 복호화 장치(200)는 복원된 잔여 블록과 및 예측 블록을 더함으로써 복호화 대상이 되는 복원 블록을 생성할 수 있다. 복호화 대상 블록은 현재 블록으로 칭해질 수 있다.

[0117] 엔트로피 복호화부(210)는 비트스트림에 대한 확률 분포에 따른 엔트로피 복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 레벨 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.

[0118] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨(양자화된 레벨)을 복호화하기 위해 변환 계수 스캐닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원의 블록 형태로 변경할 수 있다.

[0119] 양자화된 레벨은 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있고, 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 레벨은 역양자화 및/또는 역변환이 수행된 결과로서, 복원된 잔여 블록으로 생성될 수 있다. 이 때, 역양자화부(220)는 양자화된 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.

[0120] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 복호화 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 샘플 값을 이용하는 공간적 예측을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0121] 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조

영상을 이용하는 움직임 보상을 현재 블록에 대해 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 상기 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우에 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 보상을 수행하기 위해 부호화 유닛을 기준으로 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛의 움직임 보상 방법이 스킵 모드, 머지 모드, AMVP 모드, 현재 픽처 참조 모드 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있고, 각 모드에 따라 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0122] 가산기(255)는 복원된 잔여 블록 및 예측 블록을 가산하여 복원 블록을 생성할 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 및 적응적 루프 필터 등 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 블록 또는 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다. 필터부(260)를 거친 복원 블록은 참조 영상의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 영상은 필터부(260)를 거친 복원 블록들로 구성된 복원 영상일 수 있다. 저장된 참조 영상은 이후 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용될 수 있다.

[0124] 도 3은 영상 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0125] 도 3은 하나의 유닛이 복수의 하위 유닛들로 분할되는 예를 나타낸다.

[0126] 영상을 효율적으로 분할하기 위하여, 부호화 및 복호화에 있어서, 부호화 유닛(Coding Unit; CU)이 사용될 수 있다. 영상 부호화/복호화의 기본 단위로서 부호화 유닛이 사용될 수 있다. 또한, 영상 부호화/복호화 시 화면 내 예측 모드 및 화면 간 예측 모드가 구분되는 단위로 부호화 유닛을 사용할 수 있다. 부호화 유닛은 예측, 변환, 양자화, 역변환, 역양자화, 또는 변환 계수의 부호화/복호화의 과정을 위해 사용되는 기본 단위일 수 있다.

[0127] 도 3을 참조하면, 영상(300)은 최대 부호화 유닛(Largest Coding Unit; LCU) 단위로 순차적으로 분할되고, LCU 단위로 분할 구조가 결정된다. 여기서, LCU는 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 유닛의 분할은 유닛에 해당하는 블록의 분할을 의미할 수 있다. 블록 분할 정보에는 유닛의 깊이(depth)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 깊이 정보는 유닛이 분할되는 회수 및/또는 정도를 나타낼 수 있다. 하나의 유닛은 트리 구조(tree structure)를 기초로 깊이 정보를 가지고 계층적으로 복수의 하위 유닛들로 분할될 수 있다. 말하자면, 유닛 및 상기의 유닛의 분할에 의해 생성된 하위 유닛은 노드 및 상기의 노드의 자식 노드에 각각 대응할 수 있다. 각각의 분할된 하위 유닛은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보일 수 있고, 각 CU마다 저장될 수 있다. 유닛 깊이는 유닛이 분할된 회수 및/또는 정도를 나타내므로, 하위 유닛의 분할 정보는 하위 유닛의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0128] 분할 구조는 CTU(310) 내에서의 부호화 유닛(Coding Unit; CU)의 분포를 의미할 수 있다. 이러한 분포는 하나의 CU를 복수(2, 4, 8, 16 등을 포함하는 2 이상의 양의 정수)의 CU들로 분할할지 여부에 따라 결정할 수 있다. 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및 세로 크기는 각각 분할 전의 CU의 가로 크기의 절반 및 세로 크기의 절반이거나, 분할된 개수에 따라 분할 전의 CU의 가로 크기보다 작은 크기 및 세로 크기보다 작은 크기를 가질 수 있다. CU는 복수의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다. 재귀적 분할에 의해, 분할된 CU의 가로 크기 및 세로 크기 중 적어도 하나의 크기가 분할 전의 CU의 가로 크기 및 세로 크기 중 적어도 하나에 비해 감소될 수 있다. CU의 분할은 기정의된 깊이 또는 기정의된 크기까지 재귀적으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, CTU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 부호화 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, CTU는 상술된 것과 같이 최대의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있고, SCU는 최소의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있다. CTU(310)로부터 분할이 시작되고, 분할에 의해 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기가 줄어들 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다. 예를 들면, 각각의 깊이 별로, 분할되지 않는 CU는 2Nx2N 크기를 가질 수 있다. 또한, 분할되는 CU의 경우, 2Nx2N 크기의 CU가 NxN 크기를 가지는 4개의 CU들로 분할될 수 있다. N의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소할 수 있다.

[0129] 또한, CU가 분할되는지 여부에 대한 정보는 CU의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 분할 정보는 1비트의 정보일 수 있다. SCU를 제외한 모든 CU는 분할 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 분할 정보의 값이 제1 값이면, CU가 분할되지 않을 수 있고, 분할 정보의 값이 제2 값이면, CU가 분할될 수 있다.

[0130] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 CTU는 64x64 블록일 수 있다. 0은 최소 깊이일 수 있다. 깊이가 3인 SCU는 8x8 블록일 수 있다. 3은 최대 깊이일 수 있다. 32x32 블록 및 16x16 블록의 CU는 각각 깊이 1 및 깊이 2로 표현될 수 있다.

[0131] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛의 가로 및

세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛은 각각 16x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 쿼드 트리(quad-tree) 형태로 분할(쿼드 트리 분할, quad-tree partition)되었다고 할 수 있다.

[0132] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 16x32의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 8x32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 가로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 8x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 바이너리 트리(binary-tree) 형태로 분할(바이너리 트리 분할, binary-tree partition)되었다고 할 수 있다.

[0133] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기를 1:2:1의 비율로 분할함으로써, 3개의 부호화 유닛으로 분할할 수 있다. 일 예로, 16x32 크기의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 가로로 분할 될 경우, 분할된 3개의 부호화 유닛은 상측부터 각각 16x8, 16x16 및 16x8의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 3개의 부호화 유닛은 좌측부터 각각 8x32, 16x32 및 8x32의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 3개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 터너리 트리(ternary-tree) 형태로 분할(터너리 트리 분할, ternary-tree partition)되었다고 할 수 있다.

[0134] 도 3의 CTU(320)는 쿼드 트리 분할, 바이너리 트리 분할 및 터너리 트리 분할이 모두 적용된 CTU의 일 예이다.

[0135] 전술한 바와 같이, CTU를 분할하기 위해, 쿼드 트리 분할, 바이너리 트리 분할 및 터너리 트리 분할 중 적어도 하나가 적용될 수 있다. 각각의 분할은 소정의 우선 순위에 기초하여 적용될 수 있다. 예를 들어, CTU에 대해 쿼드 트리 분할이 우선적으로 적용될 수 있다. 더 이상 쿼드 트리 분할될 수 없는 부호화 유닛은 쿼드 트리의 리프 노드에 해당될 수 있다. 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 바이너리 트리 및/또는 터너리 트리의 루트 노드가 될 수 있다. 즉, 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할되거나 터너리 트리 분할되거나 또는 더 이상 분할되지 않을 수 있다. 이 때, 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛을 바이너리 트리 분할하거나 터너리 트리 분할하여 생성된 부호화 유닛에 대해서는 다시 쿼드 트리 분할이 수행되지 않도록 함으로써, 블록의 분할 및/또는 분할 정보의 시그널링을 효과적으로 수행할 수 있다.

[0136] 쿼드 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할은 쿼드 분할 정보를 이용하여 시그널링될 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 쿼드 분할 정보는 해당 부호화 유닛이 쿼드 트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 쿼드 분할 정보는 해당 부호화 유닛이 쿼드 트리 분할되지 않음을 지시할 수 있다. 쿼드 분할 정보는 소정의 길이(예컨대, 1비트)를 갖는 플래그일 수 있다.

[0137] 바이너리 트리 분할과 터너리 트리 분할 사이에는 우선순위가 존재하지 않을 수 있다. 즉, 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할되거나 터너리 트리 분할될 수 있다. 또한, 바이너리 트리 분할 또는 터너리 트리 분할에 의해 생성된 부호화 유닛은 다시 바이너리 트리 분할 또는 터너리 트리 분할되거나 또는 더 이상 분할되지 않을 수 있다.

[0138] 바이너리 트리 분할과 터너리 트리 분할 사이에 우선순위가 존재하지 않는 경우의 분할은 복합형 트리 분할(multi-type tree partition)이라고 호칭할 수 있다. 즉, 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛은 복합형 트리(multi-type tree)의 루트 노드가 될 수 있다. 복합형 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할은 복합형 트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나를 이용하여 시그널링될 수 있다. 상기 복합형 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 분할을 위해 순차적으로 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보가 시그널링될 수도 있다.

[0139] 제1값(예컨대, '1')을 갖는 복합형 트리의 분할 여부 정보는 해당 부호화 유닛이 복합형 트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 복합형 트리의 분할 여부 정보는 해당 부호화 유닛이 복합형 트리 분할되지 않음을 지시할 수 있다.

[0140] 복합형 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛이 복합형 트리 분할되는 경우, 해당 부호화 유닛은 분할 방향 정보를 더 포함할 수 있다. 분할 방향 정보는 복합형 트리 분할의 분할 방향을 지시할 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 분할 방향 정보는 해당 부호화 유닛이 세로 방향으로 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대,

'0')을 갖는 분할 방향 정보는 해당 부호화 유닛이 가로 방향으로 분할됨을 지시할 수 있다.

[0141] 복합형 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛이 복합형 트리 분할되는 경우, 해당 부호화 유닛은 분할 트리 정보를 더 포함할 수 있다. 분할 트리 정보는 복합형 트리 분할을 위해 사용된 트리를 지시할 수 있다. 제1값(예컨대, '1')을 갖는 분할 트리 정보는 해당 부호화 유닛이 바이너리 트리 분할됨을 지시할 수 있다. 제2값(예컨대, '0')을 갖는 분할 트리 정보는 해당 부호화 유닛이 터너리 트리 분할됨을 지시할 수 있다.

[0142] 분할 여부 정보, 분할 트리 정보 및 분할 방향 정보는 각각 소정의 길이(예컨대, 1비트)를 갖는 플래그일 수 있다.

[0143] 쿼드 분할 정보, 복합형 트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나는 엔트로피 부호화/복호화될 수 있다. 상기 정보들의 엔트로피 부호화/복호화를 위해, 현재 부호화 유닛에 인접한 주변 부호화 유닛의 정보가 이용될 수 있다. 예를 들어, 좌측 부호화 유닛 및/또는 상측 부호화 유닛의 분할 형태(분할 여부, 분할 트리 및/또는 분할 방향)는 현재 부호화 유닛의 분할 형태와 유사할 확률이 높다. 따라서, 주변 부호화 유닛의 정보에 기초하여, 현재 부호화 유닛의 정보의 엔트로피 부호화/복호화를 위한 컨텍스트 정보를 유도할 수 있다. 이 때, 주변 부호화 유닛의 정보에는 해당 부호화 유닛의 쿼드 분할 정보, 복합형 트리의 분할 여부 정보, 분할 방향 정보 및 분할 트리 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[0144] 다른 실시예로서, 바이너리 트리 분할과 터너리 트리 분할 중, 바이너리 트리 분할이 우선적으로 수행될 수 있다. 즉, 바이너리 트리 분할이 먼저 적용되고, 바이너리 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛을 터너리 트리의 루트 노드로 설정할 수도 있다. 이 경우, 터너리 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해서는 쿼드 트리 분할 및 바이너리 트리 분할이 수행되지 않을 수 있다.

[0145] 쿼드 트리 분할, 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할에 의해 더 이상 분할되지 않는 부호화 유닛은 부호화, 예측 및/또는 변환의 단위가 될 수 있다. 즉, 예측 및/또는 변환을 위해 부호화 유닛이 더 이상 분할되지 않을 수 있다. 따라서, 부호화 유닛을 예측 유닛 및/또는 변환 유닛으로 분할하기 위한 분할 구조, 분할 정보 등이 비트스트림에 존재하지 않을 수 있다.

[0146] 다만, 분할의 단위가 되는 부호화 유닛의 크기가 최대 변환 블록의 크기보다 큰 경우, 해당 부호화 유닛은 최대 변환 블록의 크기와 같거나 또는 작은 크기가 될 때까지 재귀적으로 분할될 수 있다. 예를 들어, 부호화 유닛의 크기가 64x64이고, 최대 변환 블록의 크기가 32x32인 경우, 상기 부호화 유닛은 변환을 위해, 4개의 32x32 블록으로 분할될 수 있다. 예를 들어, 부호화 유닛의 크기가 32x64이고, 최대 변환 블록의 크기가 32x32인 경우, 상기 부호화 유닛은 변환을 위해, 2개의 32x32 블록으로 분할될 수 있다. 이 경우, 변환을 위한 부호화 유닛의 분할 여부는 별도로 시그널링되지 않고, 상기 부호화 유닛의 가로 또는 세로와 최대 변환 블록의 가로 또는 세로의 비교에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 부호화 유닛의 가로가 최대 변환 블록의 가로보다 큰 경우, 부호화 유닛은 세로로 2등분될 수 있다. 또한, 부호화 유닛의 세로가 최대 변환 블록의 세로보다 큰 경우, 부호화 유닛은 가로로 2등분될 수 있다.

[0147] 부호화 유닛의 최대 및/또는 최소 크기에 관한 정보, 변환 블록의 최대 및/또는 최소 크기에 관한 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예를 들어, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 타일 레벨, 타일 그룹 레벨, 슬라이스 레벨 등일 수 있다. 예를 들어, 부호화 유닛의 최소 크기는 4x4로 결정될 수 있다. 예를 들어, 변환 블록의 최대 크기는 64x64로 결정될 수 있다. 예를 들어, 변환 블록의 최소 크기는 4x4로 결정될 수 있다.

[0148] 쿼드 트리의 리프 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(쿼드 트리 최소 크기)에 관한 정보 및/또는 복합형 트리의 루트 노드에서 리프 노드에 이르는 최대 깊이(복합형 트리 최대 깊이)에 관한 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예를 들어, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 그룹 레벨, 타일 레벨 등일 수 있다. 상기 쿼드 트리 최소 크기에 관한 정보 및/또는 상기 복합형 트리 최대 깊이에 관한 정보는 화면 내 슬라이스와 화면 간 슬라이스의 각각에 대해 시그널링되거나 결정될 수 있다.

[0149] CTU의 크기와 변환 블록의 최대 크기에 대한 차분 정보는 부호화 유닛의 상위 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 상기 상위 레벨은 예를 들어, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨, 타일 그룹 레벨, 타일 레벨 등일 수 있다. 바이너리 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최대 크기(바이너리 트리 최대 크기)에 관한 정보는 부호화 트리 유닛의 크기와 상기 차분 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 터너리 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최대 크기(터너리 트리 최대 크기)는 슬라이스의 타입에 따라 다른 값을 가질 수 있다. 예

를 들어, 화면 내 슬라이스인 경우, 터너리 트리 최대 크기는 32x32일 수 있다. 또한, 예를 들어, 화면 간 슬라이스인 경우, 3분할 트리 최대 크기는 128x128일 수 있다. 예를 들어, 바이너리 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(바이너리 트리 최소 크기) 및/또는 터너리 트리의 각 노드에 해당하는 부호화 유닛의 최소 크기(터너리 트리 최소 크기)는 부호화 블록의 최소 크기로 설정될 수 있다.

[0150] 또 다른 예로, 바이너리 트리 최대 크기 및/또는 터너리 트리 최대 크기는 슬라이스 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다. 또한, 바이너리 트리 최소 크기 및/또는 터너리 트리 최소 크기는 슬라이스 레벨에서 시그널링되거나 결정될 수 있다.

[0151] 전술한 다양한 블록의 크기 및 깊이 정보에 기초하여, 쿼드 분할 정보, 복합형 트리의 분할 여부 정보, 분할 트리 정보 및/또는 분할 방향 정보 등이 비트스트림에 존재하거나 존재하지 않을 수 있다.

[0152] 예를 들어, 부호화 유닛의 크기가 쿼드 트리 최소 크기보다 크지 않으면, 상기 부호화 유닛은 쿼드 분할 정보를 포함하지 않고, 해당 쿼드 분할 정보는 제2값으로 추론될 수 있다.

[0153] 예를 들어, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 바이너리 트리 최대 크기(가로 및 세로) 및/또는 터너리 트리 최대 크기(가로 및 세로)보다 큰 경우, 상기 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형 트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.

[0154] 또는, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 바이너리 트리 최소 크기(가로 및 세로)와 동일하거나, 부호화 유닛의 크기(가로 및 세로)가 터너리 트리 최소 크기(가로 및 세로)의 두 배와 동일한 경우, 상기 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형 트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다. 왜냐하면, 상기 부호화 유닛을 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할할 경우, 바이너리 트리 최소 크기 및/또는 터너리 트리 최소 크기보다 작은 부호화 유닛이 생성되기 때문이다.

[0155] 또는, 바이너리 트리 분할 또는 터너리 트리 분할은 가상의 파이프라인 데이터 유닛의 크기(이하, 파이프라인 버퍼 크기)에 기초하여 제한될 수 있다. 예를 들어, 바이너리 트리 분할 또는 터너리 트리 분할에 의해, 부호화 유닛이 파이프라인 버퍼 크기에 적합하지 않은 서브 부호화 유닛으로 분할될 경우, 해당 바이너리 트리 분할 또는 터너리 트리 분할은 제한될 수 있다. 파이프라인 버퍼 크기는 최대 변환 블록의 크기(예컨대, 64X64)일 수 있다. 예를 들어, 파이프라인 버퍼 크기가 64X64일 때, 아래의 분할은 제한될 수 있다.

[0156] - NxM(N 및/또는 M은 128) 부호화 유닛에 대한 터너리 트리 분할

[0157] - 128xN(N <= 64) 부호화 유닛에 대한 수평 방향 바이너리 트리 분할

[0158] - Nx128(N <= 64) 부호화 유닛에 대한 수직 방향 바이너리 트리 분할

[0159] 또는, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛의 복합형 트리 내의 깊이가 복합형 트리 최대 깊이와 동일한 경우, 상기 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형 트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.

[0160] 또는, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 바이너리 트리 분할, 수평 방향 바이너리 트리 분할, 수직 방향 터너리 트리 분할 및 수평 방향 터너리 트리 분할 중 적어도 하나가 가능한 경우에만, 상기 복합형 트리의 분할 여부 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 부호화 유닛은 바이너리 트리 분할 및/또는 터너리 트리 분할되지 않을 수 있다. 그에 따라, 상기 복합형 트리의 분할 여부 정보는 시그널링되지 않고, 제2값으로 추론될 수 있다.

[0161] 또는, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 바이너리 트리 분할과 수평 방향 바이너리 트리 분할이 모두 가능하거나, 수직 방향 터너리 트리 분할과 수평 방향 터너리 트리 분할이 모두 가능한 경우에만, 상기 분할 방향 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 분할 방향 정보는 시그널링되지 않고, 분할이 가능한 방향을 지시하는 값으로 추론될 수 있다.

[0162] 또는, 복합형 트리의 노드에 해당하는 부호화 유닛에 대해 수직 방향 바이너리 트리 분할과 수직 방향 터너리 트리 분할이 모두 가능하거나, 수평 방향 바이너리 트리 분할과 수평 방향 터너리 트리 분할이 모두 가능한 경우에만, 상기 분할 트리 정보를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 분할 트리 정보는 시그널링되지 않고, 분할이 가능한 트리를 지시하는 값으로 추론될 수 있다.

[0164] 도 4는 화면 내 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0165] 도 4는 화면 내 예측 모드의 예측 방향을 나타낸다. 구체적으로, 도 4에서, 실선 방향은 확장된 방향성 화면 내 예측 모드의 예측 방향을 나타낼 수 있고, 점선 방향은 정사각형이 아닌 블록에만 적용되는 광각(wide angle) 모드의 예측 방향을 나타낼 수 있다.

[0166] 화면 내 예측은 현재 블록의 주변 블록의 참조 샘플을 이용하여 수행될 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록일 수 있다. 예를 들면, 화면 내 예측은 복원된 주변 블록이 포함하는 참조 샘플의 값 또는 부호화 파라미터를 이용하여 수행될 수 있다.

[0167] 예측 블록은 화면 내 예측의 수행 결과로 생성된 블록을 의미할 수 있다. 예측 블록은 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나에 해당할 수 있다. 예측 블록의 단위는 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나의 크기일 수 있다. 예측 블록은 2x2, 4x4, 16x16, 32x32 또는 64x64 등의 크기를 갖는 정사각형의 형태의 블록일 수 있고, 2x8, 4x8, 2x16, 4x16 및 8x16 등의 크기를 갖는 직사각형 모양의 블록일 수도 있다.

[0168] 화면 내 예측은 현재 블록에 대한 화면 내 예측 모드에 따라 수행될 수 있다. 현재 블록이 가질 수 있는 화면 내 예측 모드의 개수는 기정의된 고정된 값일 수 있으며, 예측 블록의 속성에 따라 다르게 결정된 값일 수 있다. 예를 들면, 예측 블록의 속성은 예측 블록의 크기 및 예측 블록의 형태 등을 포함할 수 있다.

[0169] 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기에 관계없이 N개로 고정될 수 있다. 또는, 예를 들면, 화면 내 예측 모드의 개수는 3, 5, 9, 17, 34, 35, 36, 65, 67, 또는 95 등일 수 있다. 또는, 화면 내 예측 모드의 개수는 블록의 크기 및/또는 색 성분(color component)의 타입에 따라 상이할 수 있다. 예를 들면, 색 성분이 휘도(luma) 신호인지 아니면 색차(chroma) 신호인지에 따라 화면 내 예측 모드의 개수가 다를 수 있다. 예를 들어, 블록의 크기가 커질수록 화면 내 예측 모드의 개수는 많아질 수 있다. 또는 휘도 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수는 색차 성분 블록의 화면 내 예측 모드의 개수보다 많을 수 있다.

[0170] 화면 내 예측 모드는 비방향성 모드 또는 방향성 모드일 수 있다. 비방향성 모드는 DC 모드 또는 플래너(Planar) 모드일 수 있으며, 방향성 모드(angular mode)는 특정한 방향 또는 각도를 가지는 예측 모드일 수 있다. 상기 화면 내 예측 모드는 모드 번호, 모드 값, 모드 숫자, 모드 각도, 모드 방향 중 적어도 하나로 표현될 수 있다. 화면 내 예측 모드의 개수는 상기 비방향성 및 방향성 모드를 포함하는 하나 이상의 M개 일 수 있다. 현재 블록을 화면 내 예측하기 위해 복원된 주변 블록에 포함되는 샘플들이 현재 블록의 참조 샘플로 이용 가능한지 여부를 검사하는 단계가 수행될 수 있다. 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플이 존재할 경우, 복원된 주변 블록에 포함된 샘플들 중 적어도 하나의 샘플 값을 복사 및/또는 보간한 값을 이용하여 참조 샘플로 이용할 수 없는 샘플의 샘플 값으로 대체한 후, 현재 블록의 참조 샘플로 이용할 수 있다.

[0171] 자연 영상(natural video)에서 제시된 임의의 에지 방향(edge direction)을 캡쳐하기 위하여, 도 4에 도시된 바와 같이, 화면 내 예측 모드는 2개의 비방향성 모드들 및 93개의 방향성 모드들을 포함할 수 있다. 상기 비방향성 모드들은 플래너 모드 및 DC 모드를 포함할 수 있다. 또한, 상기 방향성 모드들은, 도 4의 화살표로 나타낸 바와 같이, 2번 내지 80번과 -1번 내지 -14번으로 구성되는 화면 내 모드들을 포함할 수 있다. 상기 플래너 모드는 INTRA_PLANAR로 표기될 수 있고, 상기 DC 모드는 INTRA_DC로 표기될 수 있다. 그리고, 상기 방향성 모드들은 INTRA_ANGULAR-14 내지 INTRA_ANGULAR-1, 및 INTRA_ANGULAR2 내지 INTRA_ANGULAR80으로 표기될 수 있다.

[0172] 영상 부호화 장치는 현재 블록에 적용된 화면 내 예측 모드를 나타내는 화면 내 예측 모드/타입 정보를 부호화하여 비트스트림을 통해 시그널링할 수 있다. 일 예에서, 상기 화면 내 예측 모드/타입 정보는, 상기 현재 블록에 대하여 MPM(most probable mode)이 적용되는지, 아니면 리메이닝 모드(remaining mode)가 적용되는지 여부를 나타내는 플래그 정보(예컨대, intra_luma_mpm_flag 및/또는 intra_chroma_mpm_flag)를 포함할 수 있다. 상기 현재 블록에 대하여 상기 MPM이 적용되는 경우, 상기 화면 내 예측 모드/타입 정보는 화면 내 예측 모드 후보들(MPM 후보들) 중에서 하나를 지시하는 인덱스 정보(예컨대, intra_luma_mpm_idx 및/또는 intra_chroma_mpm_idx)를 더 포함할 수 있다. 이와 달리, 상기 현재 블록에 대하여 상기 MPM이 적용되지 않는 경우, 상기 화면 내 예측 모드/타입 정보는 상기 화면 내 예측 모드 후보들(MPM 후보들)을 제외한 나머지 화면 내 예측 모드들 중 하나를 지시하는 리메이닝 모드 정보(예컨대, intra_luma_mpm_remainder 및/또는 intra_chroma_mpm_remainder)를 더 포함할 수 있다. 영상 복호화 장치는 상기 비트스트림을 통해 수신된 화면 내 예측 모드/타입 정보에 기반하여 현재 블록의 화면 내 예측 모드를 결정할 수 있다.

[0173] 상기 화면 내 예측 모드/타입 정보는 본 개시에서 설명된 다양한 코딩 방법을 이용하여 부호화/복호화될 수 있다. 예를 들어, 상기 화면 내 예측 모드/타입 정보는 truncated (rice) binary code에 기반한 엔트로피 코딩(예컨대, CABAC, CAVLC)을 통하여 부호화/복호화될 수 있다.

[0175] 도 5는 화면 간 예측 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0176] 도 5에서, 각각의 사각형은 영상을 나타낼 수 있고, 각각의 화살표는 예측 방향을 나타낼 수 있다. 각 영상은 부호화 타입에 따라 I 픽처(Intra Picture), P 픽처(Predictive Picture), B 픽처(Bi-predictive Picture) 등으로 분류될 수 있다.

[0177] 도 5를 참조하면, I 픽처는 화면 간 예측 없이 화면 내 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. P 픽처는 단방향(예컨대, 순방향 또는 역방향)에 존재하는 참조 영상만을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. B 픽처는 쌍방향(예컨대, 순방향 및 역방향)에 존재하는 참조 영상들을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화 될 수 있다. 또한, B 픽처인 경우, 쌍방향에 존재하는 참조 영상들을 이용하는 화면 간 예측 또는 순방향 및 역방향 중 일 방향에 존재하는 참조 영상을 이용하는 화면 간 예측을 통해 부호화/복호화될 수 있다. 여기에서, 쌍방향은 순방향 및 역방향일 수 있다. 여기서, 화면 간 예측이 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있고, 영상 복호화 장치는 그에 대응하는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0178] 화면 간 예측 혹은 움직임 보상은 참조 영상 및 움직임 정보를 이용하여 수행될 수 있다.

[0179] 현재 블록에 대한 움직임 정보는, 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치에 의한 화면 간 예측 과정에서 도출될 수 있다. 움직임 정보는 복원된 주변 블록의 움직임 정보, 콜 블록(collocated block; col block)의 움직임 정보 및/또는 콜 블록에 인접한 블록을 이용하여 도출될 수 있다. 콜 블록은 이미 복원된 콜 픽처(collocated picture; col picture) 내에서 현재 블록의 공간적 위치에 대응하는 블록일 수 있다. 여기서, 콜 픽처는 참조 영상 리스트에 포함된 적어도 하나의 참조 영상 중에서 하나의 픽처일 수 있다.

[0180] 움직임 정보의 도출 방식은 현재 블록의 예측 모드에 따라 다를 수 있다. 예를 들면, 화면 간 예측을 위해 적용되는 예측 모드로서, AMVP 모드, 머지 모드, 스킵 모드, 움직임 벡터 차분을 가진 머지 모드, 서브 블록 머지 모드, 삼각 분할 모드, 인터 인트라 결합 예측 모드, 어파인 인터 모드 등이 있을 수 있다. 여기서 머지 모드를 움직임 병합 모드(motion merge mode)라고 지칭할 수 있다.

[0181] 예를 들면, 예측 모드로서, AMVP가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터, 콜 블록의 움직임 벡터, 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터, (0, 0) 움직임 벡터 중 적어도 하나를 움직임 벡터 후보로 결정하여 움직임 벡터 후보 리스트(motion vector candidate list)를 생성할 수 있다. 생성된 움직임 벡터 후보 리스트를 이용하여 움직임 벡터 후보를 유도할 수 있다. 유도된 움직임 벡터 후보를 기반으로 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다. 여기서, 콜 블록의 움직임 벡터 또는 콜 블록에 인접한 블록의 움직임 벡터를 시간적 움직임 벡터 후보(temporal motion vector candidate)라 지칭할 수 있고, 복원된 주변 블록의 움직임 벡터를 공간적 움직임 벡터 후보(spatial motion vector candidate)라 지칭할 수 있다.

[0182] 영상 부호화 장치는 현재 블록의 움직임 벡터 및 움직임 벡터 후보 간의 움직임 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference)을 계산할 수 있고, MVD를 엔트로피 부호화할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 움직임 벡터 후보 색인을 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 움직임 벡터 후보 색인은 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터 후보를 지시할 수 있다. 영상 복호화 장치는 움직임 벡터 후보 색인을 비트스트림으로부터 엔트로피 복호화하고, 엔트로피 복호화된 움직임 벡터 후보 색인을 이용하여 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 복호화 대상 블록의 움직임 벡터 후보를 선택할 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화된 MVD 및 움직임 벡터 후보의 합을 통해 복호화 대상 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

[0183] 한편, 영상 부호화 장치는 계산된 MVD의 해상도 정보를 엔트로피 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는 MVD 해상도 정보를 이용하여 엔트로피 복호화된 MVD의 해상도를 조정할 수 있다.

[0184] 한편, 영상 부호화 장치는 어파인 모델에 기반하여 현재 블록의 움직임 벡터 및 움직임 벡터 후보 간의 움직임 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference)을 계산할 수 있고, MVD를 엔트로피 부호화할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화된 MVD 및 어파인 제어 움직임 벡터 후보의 합을 통해 복호화 대상 블록의 어파인 제어

움직임 벡터를 도출하여 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 유도할 수 있다.

[0185] 비트스트림은 참조 영상을 지시하는 참조 영상 색인 등을 포함할 수 있다. 참조 영상 색인은 엔트로피 부호화되어 비트스트림을 통해 영상 부호화 장치로부터 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. 영상 복호화 장치는 유도된 움직임 벡터와 참조 영상 색인 정보에 기반하여 복호화 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0186] 움직임 정보의 도출 방식의 다른 예로, 머지 모드가 있다. 머지 모드란 복수의 블록들에 대한 움직임의 병합을 의미할 수 있다. 머지 모드는 현재 블록의 움직임 정보를 주변 블록의 움직임 정보로부터 유도하는 모드를 의미할 수 있다. 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 주변 블록의 움직임 정보 및/또는 콜 블록의 움직임 정보를 이용하여 머지 후보 리스트(merge candidate list)를 생성할 수 있다. 움직임 정보는 1) 움직임 벡터, 2) 참조 영상 색인, 및 3) 화면 간 예측 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예측 지시자는 단방향 (L0 예측, L1 예측) 또는 쌍방향일 수 있다.

[0187] 머지 후보 리스트는 움직임 정보들이 저장된 리스트를 나타낼 수 있다. 머지 후보 리스트에 저장되는 움직임 정보는, 현재 블록에 인접한 주변 블록의 움직임 정보(공간적 머지 후보(spatial merge candidate)) 및 참조 영상에서 현재 블록에 대응되는(collocated) 블록의 움직임 정보(시간적 머지 후보(temporal merge candidate)), 이미 머지 후보 리스트에 존재하는 움직임 정보들의 조합에 의해 생성된 새로운 움직임 정보, 현재 블록 이전에 부호화/복호화된 블록의 움직임 정보(히스토리 기반 머지 후보(history-based merge candidate)) 및 제로 머지 후보 중 적어도 하나일 수 있다.

[0188] 영상 부호화 장치는 머지 플래그(merge flag) 및 머지 색인(merge index) 중 적어도 하나를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성한 후 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다. 머지 플래그는 블록 별로 머지 모드를 수행할지 여부를 나타내는 정보일 수 있고, 머지 색인은 현재 블록에 인접한 주변 블록들 중 어떤 블록과 머지를 할 것인가에 대한 정보일 수 있다. 예를 들면, 현재 블록의 주변 블록들은 현재 블록의 좌측 인접 블록, 상단 인접 블록 및 시간적 인접 블록 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0189] 한편, 영상 부호화 장치는 머지 후보의 움직임 정보 중 움직임 벡터를 보정하기 위한 보정 정보를 엔트로피 부호화하여 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다. 영상 복호화 장치는 머지 색인에 의해 선택된 머지 후보의 움직임 벡터를 보정 정보에 기초하여 보정할 수 있다. 여기서, 보정 정보는 보정 여부 정보, 보정 방향 정보 및 보정 크기 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 위와 같이, 시그널링되는 보정 정보를 기초로 머지 후보의 움직임 벡터를 보정하는 예측 모드를 움직임 벡터 차분을 가진 머지 모드로 칭할 수 있다.

[0190] 스킵 모드는 주변 블록의 움직임 정보를 그대로 현재 블록에 적용하는 모드일 수 있다. 스킵 모드가 사용되는 경우, 영상 부호화 장치는 어떤 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로서 이용할 것인지에 대한 정보를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 통해 영상 복호화 장치에 시그널링할 수 있다. 이 때, 영상 부호화 장치는 움직임 벡터 차분 정보, 부호화 블록 플래그 및 변환 계수 레벨(양자화된 레벨) 중 적어도 하나에 관한 구문 요소를 영상 복호화 장치에 시그널링하지 않을 수 있다.

[0191] 서브 블록 머지 모드(subblock merge mode)는, 부호화 블록(CU)의 서브 블록 단위로 움직임 정보를 유도하는 모드를 의미할 수 있다. 서브 블록 머지 모드가 적용되는 경우, 참조 영상에서 현재 서브 블록에 대응되는 (collocated) 서브 블록의 움직임 정보 (서브블록 기반 시간적 머지 후보(Sub-block based temporal merge candidate)) 및/또는 어파인 제어 포인트 움직임 벡터 머지 후보(affine control point motion vector merge candidate)를 이용하여 서브 블록 머지 후보 리스트(subblock merge candidate list)가 생성될 수 있다.

[0192] 삼각 분할 모드(triangle partition mode)는, 현재 블록을 대각선 방향으로 분할하여 각각의 움직임 정보를 유도하고, 유도된 각각의 움직임 정보를 이용하여 각각의 예측 샘플을 유도하고, 유도된 각각의 예측 샘플을 가중합하여 현재 블록의 예측 샘플을 유도하는 모드를 의미할 수 있다.

[0193] 인터 인트라 결합 예측 모드는, 화면 간 예측으로 생성된 예측 샘플과 화면 내 예측으로 생성된 예측 샘플을 가중합하여 현재 블록의 예측 샘플을 유도하는 모드를 의미할 수 있다.

[0194] 영상 복호화 장치는 도출된 움직임 정보를 자체적으로 보정할 수 있다. 영상 복호화 장치는 도출된 움직임 정보가 지시하는 참조 블록을 기준으로 기정의된 구역 탐색하여 최소의 SAD를 갖는 움직임 정보를 보정된 움직임 정보로 유도할 수 있다.

[0195] 영상 복호화 장치는 광학적 흐름(Optical Flow)을 이용하여 화면 간 예측을 통해 유도된 예측 샘플을 보상할 수 있다.

[0197] 도 6은 변환 및 양자화 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0198] 도 6에 도시된 바와 같이 잔차 신호에 변환 및/또는 양자화 과정을 수행하여 양자화된 레벨이 생성될 수 있다. 상기 잔차 신호는 원본 블록과 예측 블록(화면 내 예측 블록 혹은 화면 간 예측 블록) 간의 차분으로 생성될 수 있다. 여기서, 예측 블록은 화면 내 예측 또는 화면 간 예측에 의해 생성된 블록일 수 있다.

[0199] 변환은 1차 변환 및 2차 변환 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 잔차 신호에 대해서 1차 변환을 수행하면 변환 계수가 생성될 수 있고, 변환 계수에 2차 변환을 수행하여 2차 변환 계수를 생성할 수 있다.

[0200] 1차 변환(Primary Transform)은 기-정의된 복수의 변환 방법 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 일 예로, 기-정의된 복수의 변환 방법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform) 또는 KLT(Karhunen-Loeve Transform) 기반 변환 등을 포함할 수 있다. 1차 변환이 수행 후 생성되는 변환 계수에 2차 변환(Secondary Transform)을 수행할 수 있다. 1차 변환 및/또는 2차 변환시에 적용되는 변환 방법은 현재 블록 및/또는 주변 블록의 부호화 파라미터 중 적어도 하나에 따라 결정될 수 있다. 또는 변환 방법을 지시하는 변환 정보가 시그널링될 수도 있다. DCT 기반 변환은 예컨대, DCT2, DCT-8 등을 포함할 수 있다. DST 기반 변환은 예컨대, DST-7을 포함할 수 있다.

[0202] 1차 변환 및/또는 2차 변환이 수행된 결과 또는 잔차 신호에 양자화를 수행하여 양자화된 레벨을 생성할 수 있다. 양자화된 레벨은 화면 내 예측 모드 또는 블록 크기/형태 중 적어도 하나를 기준으로 우상단 대각 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 중 적어도 하나에 따라 스캐닝(scanning) 될 수 있다. 예를 들어, 우상단(up-right) 대각 스캐닝을 이용하여 블록의 계수를 스캔함으로써 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 블록의 크기 및/또는 화면 내 예측 모드에 따라 우상단 대각 스캔 대신 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 스캐닝된 양자화된 레벨은 엔트로피 부호화되어 비트스트림에 포함될 수 있다.

[0203] 복호화기에서는 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 양자화된 레벨을 생성할 수 있다. 양자화된 레벨은 역 스캐닝(Inverse Scanning)되어 2차원의 블록 형태로 정렬될 수 있다. 이 때, 역 스캐닝의 방법으로 우상단 대각 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 중 적어도 하나가 수행될 수 있다.

[0204] 양자화된 레벨에 역양자화를 수행할 수 있고, 2차 역변환 수행 여부에 따라 2차 역변환을 수행할 수 있고, 2차 역변환이 수행된 결과에 1차 역변환 수행 여부에 따라 1차 역변환을 수행하여 복원된 잔차 신호가 생성될 수 있다.

[0205] 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 통해 복원된 휘도 성분에 대해 인루프 필터링 전에 동적 범위(dynamic range)의 역매핑(inverse mapping)이 수행될 수 있다. 동적 범위는 16개의 균등한 조각(piece)으로 분할될 수 있고, 각 조각에 대한 매핑 함수가 시그널링될 수 있다. 상기 매핑 함수는 슬라이스 레벨 또는 타일 그룹 레벨에서 시그널링될 수 있다. 상기 역매핑을 수행하기 위한 역매핑 함수는 상기 매핑 함수에 기초하여 유도될 수 있다. 인루프 필터링, 참조 픽처의 저장 및 움직임 보상은 역매핑된 영역에서 수행되며, 화면 간 예측을 통해 생성된 예측 블록은 상기 매핑 함수를 이용한 매핑에 의해 매핑된 영역으로 전환된 후, 복원 블록의 생성에 이용될 수 있다. 그러나, 화면 내 예측은 매핑된 영역에서 수행되므로, 화면 내 예측에 의해 생성된 예측 블록은 매핑/역매핑 없이, 복원 블록의 생성에 이용될 수 있다.

[0206] 현재 블록이 색차 성분의 잔차 블록인 경우, 매핑된 영역의 색차 성분에 대해 스케일링을 수행함으로써 상기 잔차 블록은 역매핑된 영역으로 전환될 수 있다. 상기 스케일링의 가용 여부는 슬라이스 레벨 또는 타일 그룹 레벨에서 시그널링될 수 있다. 상기 스케일링은 루마 성분에 대한 상기 매핑이 가용하고 휘도 성분의 분할과 색차 성분의 분할이 동일한 트리 구조를 따르는 경우에만 상기 스케일링이 적용될 수 있다. 상기 스케일링은 상기 색차 블록에 대응하는 휘도 예측 블록의 샘플값의 평균에 기초하여 수행될 수 있다. 이 때, 현재 블록이 화면 간 예측을 사용하는 경우, 상기 휘도 예측 블록은 매핑된 휘도 예측 블록을 의미할 수 있다. 휘도 예측 블록의 샘플값의 평균이 속하는 조각(piece)의 인덱스를 이용하여, 룩업테이블을 참조함으로써, 상기 스케일링에 필요한 값을 유도할 수 있다. 최종적으로 상기 유도된 값을 이용하여 상기 잔차 블록을 스케일링함으로써, 상기 잔차 블록은 역매핑된 영역으로 전환될 수 있다. 이후의 색차 성분 블록의 복원, 화면 내 예측, 화면 간 예측, 인루프 필터링 및 참조 픽처의 저장은 역매핑된 영역에서 수행될 수 있다.

[0207] 상기 휘도 성분 및 색차 성분의 매핑/역매핑이 가용한지 여부를 나타내는 정보는 시퀀스 파라미터 셋을 통해 시그널링될 수 있다.

[0208] 현재 블록의 예측 블록은 현재 블록과 현재 픽처 내 참조 블록 사이의 위치 이동(displacement)을 나타내는 블록 벡터에 기초하여 생성될 수 있다. 이와 같이, 현재 픽처를 참조하여 예측 블록을 생성하는 예측 모드를 화면 내 블록 카피(Intra Block Copy, IBC) 모드라고 명명할 수 있다. IBC 모드는 MxN(M<=64, N<=64) 부호화 유닛에 적용될 수 있다. IBC 모드는 스킵 모드, 머지 모드, AMVP 모드 등을 포함할 수 있다. 스킵 모드 또는 머지 모드의 경우, 머지 후보 리스트가 구성되고, 머지 인덱스가 시그널링되어 하나의 머지 후보가 특정될 수 있다. 상기 특정된 머지 후보의 블록 벡터가 현재 블록의 블록 벡터로서 이용될 수 있다. 머지 후보 리스트는 공간적 후보, 히스토리에 기반한 후보, 두 개 후보의 평균에 기반한 후보 또는 제로 머지 후보 등 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. AMVP 모드의 경우, 차분 블록 벡터가 시그널링될 수 있다. 또한, 예측 블록 벡터는 현재 블록의 좌측 이웃 블록 및 상단 이웃 블록으로부터 유도될 수 있다. 어느 이웃 블록을 이용할지에 관한 인덱스는 시그널링될 수 있다. IBC 모드의 예측 블록은 현재 CTU 또는 좌측 CTU에 포함되고, 기 복원된 영역내의 블록으로 한정될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 예측 블록은, 현재 블록이 속한 64x64 블록보다 부호화/복호화 순서상 앞선 3개의 64x64 블록 영역내에 위치하도록 블록 벡터의 값이 제한될 수 있다. 이와 같이 블록 벡터의 값을 제한함으로써, IBC 모드 구현에 따른 메모리 소비와 장치 복잡도를 감소시킬 수 있다.

[0209] 이하 본 개시의 실시예들을 상세하게 설명하기로 한다.

[0211] 전술한 바와 같이, 영상 부호화/복호화 장치는, 입력 영상을 CTU 단위로 분할하고, 각각의 CTU를 CU(Coding Unit), TU(Transform Unit), PU(Prediction Unit) 등과 같은 소정의 블록 단위로 다시 분할함으로써, 최종적으로 상기 블록 단위의 영상 부호화/복호화를 수행할 수 있다.

[0212] 도 7은 입력 영상의 분할예를 나타내는 도면이다.

[0213] 도 7을 참조하면, 입력 영상은 MxN 크기의 CTU 단위로 분할될 수 있다. 여기서, M과 N은 서로 같을 수 있고, 혹은 서로 다를 수도 있다. 각각의 CTU는 쿼드 트리, 바이너리 트리, 터너리 트리(QT/BT/TT) 구조를 기반으로 복수의 하위 블록들(또는, 서브 블록들)로 분할될 수 있다. 이 때, 상기 하위 블록들은 입력 영상에 대하여 절대 좌표를 가질 수 있으며, 서로 다른 블록을 침범하지 않을 수 있다.

[0214] 입력 영상 내 각각의 하위 블록은 블록 목적에 따라 내포하는 소정의 특성값을 이용하여 분류될 수 있다. 상기 특성값은 영상 부호화 장치로부터 영상 복호화 장치로 전송될 수 있고, 또는 영상 복호화 장치에 의해 블록 단위로 도출될 수도 있다. 상기 특성값은, 예컨대 상기 하위 블록의 분할 정도를 나타내는 블록 깊이(block depth), 상기 하위 블록의 예측 모드(prediction mode) 또는 변환 모드(transform mode) 등을 포함할 수 있다. 상기 하위 블록은 상기 특성값의 종류에 따라 다양하게 분류될 수 있다. 이하, 본 개시에서는 상기 특성값을 블록 정보(Block Information, BI)로 지칭하기로 한다.

[0216] 도 8은 입력 영상 내 각각의 하위 블록에 매핑된 블록 정보의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0217] 도 8을 참조하면, 입력 영상(800)을 재귀적으로 쿼드 트리 분할 및 바이너리 트리 분할하여 복수의 하위 블록들이 획득될 수 있다. 입력 영상(800) 내 각각의 하위 블록에는 블록 깊이를 나타내는 블록 정보가 매핑될 수 있다. 예를 들어, 쿼드 트리 분할을 통해 획득되는 입력 영상(800)의 우하단 1개의 하위 블록에는 2 값의 블록 정보(BI)가 매핑될 수 있다. 또한, 재귀적인 쿼드 트리 분할을 통해 획득되는 입력 영상(800)의 좌하단 4개의 하위 블록들에는 각각 3 값의 블록 정보(BI)가 매핑될 수 있다. 또한, 재귀적인 수평 바이너리 트리 분할을 통해 획득되는 입력 영상(800)의 우상단 1개의 하위 블록 및 좌상단 1개의 하위 블록에는 각각 4 값의 블록 정보(BI)가 매핑될 수 있다. 또한, 재귀적인 수직 바이너리 트리 분할을 통해 획득되는 입력 영상(800)의 우상단 2개의 하위 블록들 및 좌상단 1개의 하위 블록에는 각각 5 값의 블록 정보(BI)가 매핑될 수 있다. 또한, 재귀적인 수평 바이너리 트리 분할을 통해 획득되는 입력 영상(800)의 우상단 2개의 하위 블록들에는 각각 6 값의 블록 정보(BI)가 매핑될 수 있다.

[0218] 도 8의 예로부터, 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 블록 정보(BI)를 나타내는 블록 분포맵(또는, 블록 특성맵)이 구성될 수 있다.

[0220] 도 9 및 도 10은 도 8의 예로부터 구성되는 블록 경계맵의 일 예를 나타내는 도면들이다.

[0221] 먼저 도 9를 참조하면, 각각의 하위 블록의 경계에 배치된 픽셀들에는 소정의 제1 값(x)이 매핑될 수 있다. 또한, 각각의 하위 블록의 경계 이외의 영역에 배치된 픽셀들에는 소정의 제2 값(y)이 매핑될 수 있다. 여기서, x는 0 이상이고 5 이하일 수 있으며, y는 0일 수 있다.

[0222] 다른 예에서, 블록 경계에 배치된 샘플들을 보다 구체적으로 표현하기 위하여, 상기 제1 값(x)은 도 10에 도시된 바와 같이 복수의 값들(예: a 내지 h)로 세분화되어 각각의 샘플에 매핑될 수 있다. 구체적으로, 도 10을 참조하면, 하위 블록의 좌상단 모서리에 배치된 픽셀에는 샘플값 a가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 우상단 모서리에 배치된 픽셀에는 샘플값 b가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 좌하단 모서리에 배치된 픽셀에는 샘플값 c가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 우하단 모서리에 배치된 픽셀에는 샘플값 d가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 각 모서리를 제외한 상단 경계에 배치된 픽셀들에는 각각 샘플값 e가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 각 모서리를 제외한 좌측 경계에 배치된 픽셀들에는 각각 샘플값 f가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 각 모서리를 제외한 우측 경계에 배치된 픽셀들에는 각각 샘플값 g가 매핑될 수 있다. 또한, 상기 하위 블록의 각 모서리를 제외한 하단 경계에 배치된 픽셀들에는 각각 샘플값 h가 매핑될 수 있다.

[0223] 도 11은 도 8의 예로부터 구성되는 블록 분포맵의 일 예를 나타내는 도면이다.

[0224] 도 11을 참조하면, 입력 영상 내 1 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 1 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 a가 매핑될 수 있다. 또한, 입력 영상 내 2 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 2 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 b가 매핑될 수 있다. 또한, 입력 영상 내 3 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 3 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 c가 매핑될 수 있다. 또한, 입력 영상 내 4 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 4 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 d가 매핑될 수 있다. 또한, 입력 영상 내 5 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 5 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 e가 매핑될 수 있다. 또한, 입력 영상 내 6 값의 블록 정보를 갖는 하위 블록 내 픽셀들에는 각각 상기 6 값의 블록 정보를 나타내는 샘플값 f가 매핑될 수 있다. 이 때, 상기 샘플값 a 내지 f는 서로 다른 소정의 실수값일 수 있고, 또는 0 이상이고 1 이하의 범위 내에서 정규화된 값일 수도 있다.

[0225] 일 실시예에서, 입력 영상의 블록 경계맵 및 블록 분포맵은 그룹핑되어 하나의 블록 맵 그룹으로 재구성될 수 있다. 예를 들어, 블록 경계맵 및 블록 분포맵 중 적어도 하나는 입력 영상의 좌상단 위치(즉, (0, 0) 위치)를 기준으로 소정의 비율(S)로 스케일링(즉, 다운 스케일링 또는 업 스케일링)될 수 있고, 상기 스케일링된 블록 경계맵 및 블록 분포맵은 채널 단위로 서로 병합되어 하나의 블록 맵 그룹으로 재구성될 수 있다. 이 때, 입력 영상의 크기를 (B, C, H, W)(여기서, B는 배치 크기, C는 채널 수, W는 입력 영상의 가로 길이, H는 입력 영상의 세로 길이를 의미함)라고 할 때, 상기 블록 맵 그룹의 크기는 (B, C', HxS, WxS)(여기서, C'은 블록 경계 맵의 개수, S는 스케일링 인자(factor)를 의미함)일 수 있다. 도 12는 입력 영상에 대한 하나의 블록 경계맵과 하나의 블록 분포맵을 채널 단위로 그룹핑한 후, 1/2 크기로 다운 스케일링한 일 예를 나타낸다.

[0226] 다른 실시예에서, 입력 영상의 블록 경계맵 및 블록 분포맵은 단일의 블록 정보맵으로 합성/재구성될 수도 있다. 예를 들어, 블록 경계맵(B_1)의 각 샘플값($B_1[x,y]$) 및 이에 대응되는 블록 분포맵(B_2)의 각 샘플값($B_2[x,y]$)을 가중합(예: $B[x,y] = \alpha B1[x,y] + (1-\alpha),\ 0 \le \alpha \le 1$)함으로써, 단일의 블록 정보맵(B)이 획득될 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위하여, 블록 경계맵 및 블록 분포맵을 기반으로 블록 맵 그룹이 재구성된 경우를 중심으로 본 개시의 실시예들을 설명하기로 한다.

[0227] 입력 영상으로부터 획득된 블록 맵 그룹은, 상기 입력 영상에 대한 신경망 기반의 인-루프 필터링 과정에서 부가 정보로서 이용될 수 있다. 즉, 상기 블록 맵 그룹을 입력으로 하여 신경망을 실행함으로써, 상기 입력 영상에 대한 신경망 기반의 인-루프 필터링이 수행될 수 있다.

[0228] 이하, 상기 블록 맵 그룹을 상기 신경망에 입력하는 방법을 구체적으로 설명하기로 한다.

[0230] 도 13 내지 도 15는 블록 맵 그룹을 신경망에 입력하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.

[0231] 먼저 도 13을 참조하면, 입력 영상으로부터 획득된 블록 맵 그룹은, 상기 입력 영상에 대하여 신경망, 예컨대

CNN(convolutional neural network)을 실행하여 추출되는 L 번째 특징맵에 채널 단위로 부가될 수 있다. 상기 L 번째 특징맵은 N개의 레이어들을 갖는 상기 CNN의 L 번째 레이어의 출력 결과(여기서, 0≤L≤M)를 의미할 수 있으며, 상기 입력 영상은 상기 CNN 모델의 0 번째 특징맵으로 간주될 수 있다. 상기 CNN은 소정의 학습 영상, 상기 학습 영상의 블록 분할 정보, 예측 정보 및/또는 변환/양자화 정보 등에 기반하여 미리 학습될 수 있다. 또한, 상기 CNN은 입력 영상에 대한 인-루프 필터링 결과에 기반하여 추가 학습될 수도 있다.

[0232] 상기 블록 맵 그룹이 상기 L 번째 특징맵에 채널 단위로 부가됨에 따라, 상기 L 번째 특징맵의 총 채널 개수는 상기 블록 맵 그룹 내의 블록 경계맵 및 블록 분포맵의 총 개수만큼 증가할 수 있다.

[0233] 다음으로 도 14를 참조하면, 입력 영상으로부터 획득된 블록 맵 그룹은, 1차원 벡터로 변환된 후, 상기 입력 영상의 L 번째 특징맵에 픽셀 단위로 부가될 수 있다. 예를 들어, 상기 블록 맵 그룹은 비선형 변환을 통해 1차원 벡터로 변환될 수 있다. 이 때, 상기 1차원 벡터의 원소 개수는 상기 L 번째 특징맵의 채널 개수와 같을 수 있다. 그리고, 상기 1차원 벡터의 x 번째 원소를 상기 L 번째 특징맵의 x 번째 채널에 픽셀 단위로 곱함으로써, 상기 L 번째 특징맵이 재구성될 수 있다.

[0234] 도 13의 경우와 달리 상기 블록 맵 그룹이 상기 L 번째 특징맵에 픽셀 단위로 부가됨에 따라, 상기 L 번째 특징맵의 총 채널 개수는 동일하게 유지될 수 있다.

[0235] 다음으로 도 15를 참조하면, 입력 영상으로부터 획득된 블록 맵 그룹은, 소정의 크기로 스케일링된 후, 상기 입력 영상의 L 번째 특징맵에 채널 단위로 부가될 수 있다. 예를 들어, 상기 블록 맵 그룹은 비선형 변환을 통해 (B, C', H, W) 크기로 스케일링될 수 있다. 이 때, 상기 스케일링된 블록 맵 그룹의 채널 개수 C'은 상기 블록 맵 그룹 내의 블록 경계맵 및 블록 분포맵의 총 개수와 같을 수 있다. 그리고, 상기 스케일링된 블록 맵 그룹을 상기 L 번째 특징맵에 부가함으로써, 상기 L 번째 특징맵이 재구성될 수 있다.

[0236] 도 13의 경우와 마찬가지로, 상기 스케일링된 블록 맵 그룹이 상기 L 번째 특징맵에 채널 단위로 부가됨에 따라, 상기 L 번째 특징맵의 총 채널 개수는 상기 스케일링된 블록 맵 그룹의 총 채널 개수만큼 증가할 수 있다.

[0237] 이하, 본 개시의 실시예에 따른 인-루프 필터 모델을 상세하게 설명하기로 한다.

[0239] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 인-루프 필터 모델의 구조를 나타내는 도면이다. 도 16의 인-루프 필터 모델(1600)은, 도 1의 영상 부호화 장치(100) 또는 도 2의 영상 복호화 장치(200) 내에 구현될 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치(100) 내의 필터부(180)는 도 16의 인-루프 필터 모델(1600)로서 구현될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(200) 내의 필터부(260)는 도 16의 인-루프 필터 모델(1600)로서 구현될 수 있다.

[0240] 도 16을 참조하면, 인루프 필터 모델(1600)은 영상 특징 추출부(1610), 블록 정보 특징 추출부(1620), 특징 향상부(1630) 및 영상 복원부(1640)를 포함할 수 있다.

[0241] 영상 특징 추출부(1610)는 입력 영상을 전처리(pre-processing)한 후(1611, 1612), 상기 전처리된 입력 영상에 대하여 신경망을 실행하여 상기 입력 영상의 특징(또는, 특징맵)을 추출할 수 있다(1613, 1614). 상기 신경망은, 예컨대 CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network) 또는 DNN(Deep Neural Network) 등을 포함할 수 있다. 상기 신경망은 소정의 학습 영상, 상기 학습 영상의 블록 분할 정보, 예측 정보 및/또는 변환/양자화 정보 등에 기반하여 미리 학습될 있다. 또한, 상기 신경망은 입력 영상에 대한 인-루프 필터링 결과에 기반하여 추가 학습될 수도 있다.

[0242] 영상 특징 추출부(1610)는 입력 영상을 컬러 성분별로 분리하여 전처리 동작을 수행할 수 있다(1611, 1612). 예를 들어, 영상 특징 추출부(1610)는 입력 영상을 휘도 성분(Y) 및 색차 성분(U, V)으로 분리한 후, 상기 휘도 성분(Y)에 대하여 제1 전처리 동작(1611)을 수행하고, 상기 색차 성분(U, V)에 대하여 제2 전처리 동작(1612)을 수행할 수 있다. 상기 제1 전처리 동작(1611)은, 상기 휘도 성분(Y)에 대하여 3x3 필터 커널을 이용한 컨볼루션 연산을 적용한 후, 상기 컨볼루션 연산 결과를 소정의 비율로 다운 샘플링함으로써 수행될 수 있다. 이 때, 상기 제1 전처리 동작(1611)의 입력 채널의 개수는 1이고, 출력 채널의 개수는 64일 수 있다. 또한, 상기 제2 전처리 동작(1612)은 상기 색차 성분(U, V)에 대하여 3x3 필터 커널을 이용한 컨볼루션 연산을 적용함으로써 수행될 수 있다. 이 때, 상기 제2 전처리 동작(1612)의 입력 채널의 개수는 2이고, 출력 채널의 개수는 64일 수 있다.

[0243] 영상 특징 추출부(1610)는 상기 전처리된 입력 영상의 휘도 성분(Y) 및 색차 성분(U, V)을 상호 연접

(concatenate)한 후(1613), 상기 연접 결과를 입력으로 하여 신경망을 실행함으로써 상기 입력 영상의 특징(또는, 특징맵)을 추출할 수 있다(1614). 상기 신경망은 복수의 컨볼루션 레이어들 및 복수의 활성화 레이어들이 교대로 반복되는 밀집 블록(dense block) 구조를 가질 수 있다. 이 때, 상기 컨볼루션 레이어들은 상기 신경망의 출력단 또는 중간에 배치되는 적어도 하나의 1x1 컨볼루션 레이어를 포함할 수 있다. 또한, 상기 활성화 레이어들은, 활성화 함수를 이용하여 이전 레이어(즉, 컨볼루션 레이어)의 출력 결과에 대해 비선형 특성을 부여할 수 있다. 상기 활성화 함수는, 예컨대 ReLU(Rectified Linear Unit) 함수, 시그모이드 함수(sigmoid function), Tanh 함수 등을 포함할 수 있다.

[0244] 블록 정보 특징 추출부(1620)는 입력 영상의 블록 정보(S)를 전처리한 후(1621), 상기 전처리된 블록 정보(S)를 입력으로 하여 신경망을 실행함으로써 상기 블록 정보(S)의 특징(또는, 특징맵)을 추출할 수 있다(1622).

[0245] 상기 블록 정보(S)는 상기 입력 영상 내 각각의 하위 블록이 내포하는 소정의 특성값, 예컨대 상기 하위 블록의 분할 정도를 나타내는 블록 깊이(block depth), 상기 하위 블록의 예측 모드(prediction mode) 또는 변환 모드(transform mode) 등을 포함할 수 있다.

[0246] 일 실시예에서, 상기 블록 정보(S)는 인트라 예측에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 블록 정보(S)는 휘도 성분에 대한 인트라 예측 모드, MIP(matrix based intra prediction)의 적용 여부를 나타내는 플래그 정보, MRL(multi-reference line) 기반 인트라 예측 수행 여부를 나타내는 정보, 색차 성분에 대한 인트라 예측 모드 및/또는 CU 깊이 등을 포함할 수 있다.

[0247] 다른 실시예에서, 상기 블록 정보(S)는 인터 예측에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 블록 정보(S)는 인터 예측 모드, 현재 픽처와 참조 픽처 사이의 거리(또는, POC 차이), 움직임 벡터, CFG 정보 및/또는 CU 깊이 등을 포함할 수 있다.

[0248] 상기 블록 정보(S)는, 도 8을 참조하여 전술한 바와 같이, 상기 입력 영상 내의 각각의 하위 블록에 소정 단위(예: 픽셀 단위)로 매핑될 수 있으며, 이로부터 도 9 내지 도 11을 참조하여 전술한 블록 경계맵 및 블록 분포맵이 구성될 수 있다. 상기 블록 경계맵 및 블록 분포맵은 도 12를 참조하여 전술한 바와 같이 그룹핑되거나 또는 단일의 블록 정보맵으로 재구성될 수 있으며, 상기 그룹핑/재구성된 블록 경계맵 및 블록 분포맵으로부터 상기 블록 정보(S)의 특징이 추출될 수 있다. 한편, 상기 신경망은, 예컨대 CNN, RNN 또는 DNN 등을 포함하며, 소정의 학습 영상 등에 기반하여 미리 학습되거나 또는 입력 영상에 대한 인-루프 필터링 결과에 기반하여 추가 학습될 수 있음은 전술한 바와 같다.

[0249] 한편, 일 실시예에서, 블록 정보 특징 추출부(1620)는 상기 전처리된 블록 정보(S)에 대하여 채널 어텐션(channel attention)을 적용한 후(1623), 상기 신경망을 실행함으로써 상기 블록 정보(S)의 특징(또는, 특징맵)을 추출할 수도 있다(1622). 상기 채널 어텐션은 상기 전처리된 블록 정보(S)의 출력 채널들 간의 의존도를 고려하여 상기 출력 채널들에 대해 차등적 가중치를 부여함으로써, 신경망 성능을 개선하기 위한 프로세스를 의미할 수 있다. 일 예에서, 상기 채널 어텐션은 입력 영상의 양자화 파라미터(Quantization Parameter, QP)에 기초하여 수행될 수 있다.

[0250] 특징 향상부(1630)는 영상 특징 추출부(1610)에 의해 추출된 입력 영상 특징 및 블록 특징 추출부(1620)에 의해 추출된 블록 정보 특징을 입력으로 하여 신경망을 실행함으로써, 상기 입력 영상에 관한 향상된(enhanced) 특징(또는, 특징맵)을 추출할 수 있다(1633). 이 때, 상기 입력 영상 특징 및 상기 블록 정보 특징은 상호 연접된 후(1631), 전처리 과정을 거쳐(1632) 상기 신경망에 입력될 수 있다. 상기 신경망은 복수의 컨볼루션 레이어들 및 복수의 활성화 레이어들이 교대로 반복되는 밀집 블록 구조를 가질 수 있으며, 보다 향상된 출력 결과(즉, 특징)를 획득하기 위하여 상기 밀집 블록의 개수는 N 개(여기서, N은 2 이상의 정수)로 확장될 수 있다. 한편, 상기 활성화 레이어들은 활성화 함수, 예컨대 ReLU 함수, 시그모이드 함수, Tanh 함수 등을 이용하여 이전 레이어의 출력 결과에 대해 비선형 특성을 부여할 수 있음은 전술한 바와 같다.

[0251] 영상 복원부(1640)는 특징 향상부(1630)에 의해 출력된 입력 영상의 향상된 특징을 입력으로 하여 신경망을 실행함으로써, 상기 입력 영상을 복원할 수 있다. 이 때, 영상 복원부(1640)는 상기 입력 영상을 컬러 성분별로 분리하여 복원할 수 있다(1641, 1642). 예를 들어, 영상 복원부(1640)는 상기 향상된 특징을 입력으로 하여 제1 복원 동작(1641)을 수행하여, 상기 입력 영상의 휘도 성분(Y)을 복원할 수 있다. 상기 제1 복원 동작(1641)은, 상기 향상된 특징을 소정의 비율로 업 샘플링한 후, 상기 업 샘플링 결과에 대하여 3x3 필터 커널을 이용한 컨볼루션 연산을 적용함으로써 수행될 수 있다. 이 때, 상기 제1 복원 동작(1641)의 입력 채널의 개수는 64이고, 출력 채널의 개수는 1일 수 있다. 또한, 영상 복원부(1640)는 상기 향상된 특징을 입력으로 하여 제2 복원 동작

(1642)을 수행하여, 상기 입력 영상의 색차 성분(U, V)을 복원할 수 있다. 상기 제2 복원 동작(1642)은, 상기 향상된 특징에 대하여 3x3 필터 커널을 이용한 컨볼루션 연산을 적용함으로써 수행될 수 있다. 이 때, 상기 제2 복원 동작(1642)의 입력 채널의 개수는 64이고, 출력 채널의 개수는 2일 수 있다.

[0252] 이상, 본 개시의 일 실시예에 따른 인루프 필터 모델(1600)은, 입력 영상의 블록 정보를 부가 정보로서 이용하여, 상기 입력 영상에 대한 신경망 기반의 영상 복원을 수행함으로써, 상기 입력 영상의 품질을 보다 향상시킬 수 있다.

[0254] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0255] 도 17의 영상 부호화/복호화 방법은 도 1의 영상 부호화 장치 또는 도 2의 영상 복호화 장치에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S1710 내지 S1740은 필터부(180, 260)에 의해 수행될 수 있다.

[0256] 도 17을 참조하면, 영상 부호화/복호화 장치는, 입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득할 수 있다(S1710).

[0257] 영상 부호화/복호화 장치는, 상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득할 수 있다(S1720). 이 때, 상기 블록 정보는 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 부호화 정보는 상기 입력 영상의 예측 정보(예: 예측 모드, 움직임 벡터 등) 및 변환 정보(예: 변환 방법(DCT2, DCT-8 또는 DST-7) 등)중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 블록 경계맵의 일 예는 도 9 및 도 10을 참조하여 전술한 바와 같고, 상기 블록 분포맵의 일 예는 도 11을 참조하여 전술한 바와 같다.

[0258] 일 실시예에서, 상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 그룹핑되어 블록 맵 그룹으로 재구성될 수 있다. 그리고, 상기 블록 정보 특징은 상기 블록 맵 그룹으로부터 획득될 수 있다.

[0259] 다른 실시예에서, 상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵은 병합되어 단일의 블록 정보맵으로 재구성될 수 있다. 상기 블록 정보맵은, 상기 블록 경계맵 및 상기 블록 분포맵 내 대응 픽셀들의 샘플값들을 가중합함으로써 구성될 수 있다. 그리고, 상기 블록 정보 특징은 상기 블록 정보맵으로부터 획득될 수 있다.

[0260] 한편, 일 실시예에서, 상기 제1 영상 특징은 상기 입력 영상의 휘도 성분 및 색차 성분 각각에 대하여 개별적으로 획득될 수 있다.

[0261] 영상 부호화/복호화 장치는, 상기 블록 정보 특징에 기반하여, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득할 수 있다(S1730).

[0262] 일 실시예에서, 상기 제2 영상 특징은 상기 블록 정보 특징을 상기 제1 영상 특징에 부가함으로써 획득될 수 있다. 이 때, 상기 블록 정보 특징은, 도 14를 참조하여 전술한 바와 같이, 비선형 변환을 통해 1차원 벡터로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 픽셀 단위로 부가될 수 있다. 또는, 상기 블록 정보 특징은, 도 15를 참조하여 전술한 바와 같이, 비선형 변환을 통해 2차원 맵으로 변환된 후, 상기 제1 영상 특징에 채널 단위로 부가될 수도 있다.

[0263] 한편, 일 실시예에서, 단계 S1730 이전에, 상기 블록 정보에 대하여 상기 입력 영상의 양자화 파라미터에 기반한 채널 어텐션을 적용하는 단계가 더 포함될 수 있다. 이 경우, 상기 블록 정보 특징은 상기 채널 어텐션이 적용된 상기 블록 정보로부터 획득될 수 있다.

[0264] 영상 부호화/복호화 장치는, 상기 제2 영상 특징에 기반하여, 상기 입력 영상을 복원할 수 있다(S1740).

[0265] 이상, 본 개시의 일 실시예에 따르면, 입력 영상으로부터 블록 정보를 획득하고, 상기 블록 정보의 특징을 상기 입력 영상의 특징에 부가하여 보다 향상된 영상 특징을 추출하며, 상기 추출된 영상 특징에 기반하여 상기 입력 영상을 복원함으로써, 상기 입력 영상의 복원 효율 및 품질을 보다 개선할 수 있다.

[0267] 이상 도 17에서는, 복수의 단계들을 순차적으로 수행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 개시의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서, 도 17에 기재된 순서를 변경하여 수행하거나 상기 복수의 단계들 중 일부를 병렬적으로 수행하는 것으로 다양하게 수정 및 변경하여 적용 가능할 것이다.

[0268] 한편, 도 17에 도시된 단계들은 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 컴퓨터 판독 가능한 코드로서 구현될 수 있다.

컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 컴퓨팅 시스템에 의하여 판독 가능한 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 마그네틱 저장매체(예: 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독매체(예: CD, DVD 등) 및 캐리어 웨이브(예: 인터넷을 통한 송신)과 같은 저장매체를 포함할 수 있다. 또한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨팅 시스템을 통한 분산 방식으로 컴퓨터 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0270] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른 영상 부호화/복호화 장치를 포함하는 전자기기를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

[0271] 도 18을 참조하면, 전자기기(1800)는 스마트폰, 태블릿 PC, 스마트 웨어러블 기기 등을 포함하는 포괄적 개념으로서, 디스플레이(1810), 메모리(1820) 및 프로세서(1830)를 포함할 수 있다.

[0272] 디스플레이(1810)는 OLED(Organic Light Emitting Diode), LCD(Liguid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 디스플레이 등을 포함할 수 있으며, 각종 영상을 화면에 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이(1810)는 사용자 인터페이스 기능을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 디스플레이(1810)는 사용자가 각종 명령을 입력하기 위한 수단을 제공할 수 있다.

[0273] 메모리(1820)는 전자기기(1800)의 동작에 필요한 데이터 또는 멀티미디어 데이터 등을 저장하는 저장 매체일 수 있다. 메모리(1820)는 반도체 소자를 기반으로 하는 저장 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1820)는 DRAM, SDRAM(Synchronous DRAM), DDR SDRAM(Double Data Rate SDRAM), LPDDR SDRAM(Low Power Double Data Rate SDRAM), GDDR SDRAM(Graphics Double Data Rate SDRAM), DDR2 SDRAM, DDR3 SDRAM, DDR4 SDRAM 등과 같은 동적 랜덤 억세스 메모리 장치 또는 PRAM(Phase change Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), RRAM(Resistive Random Access Memory) 등과 같은 저항성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 또한, 메모리(1820)는 저장 장치로서 솔리드 스테이트 드라이브(SSD), 하드 디스크 드라이브(HDD) 및 광학 드라이브(ODD) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

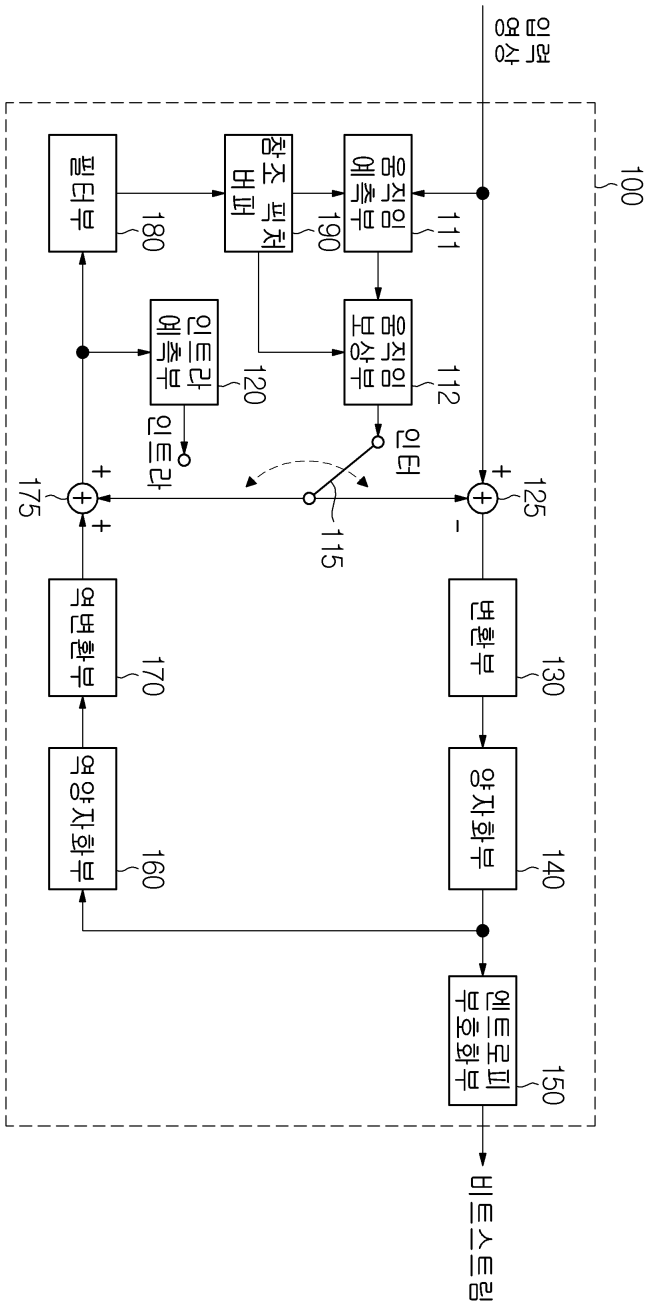
[0274] 프로세서(1830)는 신경망에 기반하여 도 1 내지 도 17을 참조하여 전술한 영상 부호화/복호화 방법을 수행할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(1830)는, 신경망 기반으로, 입력 영상으로부터 제1 영상 특징을 획득할 수 있다. 프로세서(1830)는, 신경망 기반으로, 상기 입력 영상의 블록 정보로부터 상기 입력 영상의 블록 정보 특징을 획득할 수 있다. 프로세서(1830)는, 상기 블록 정보 특징에 기반하여, 신경망 기반으로, 상기 제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을 제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득할 수 있다. 그리고, 프로세서(1830)는, 상기 제2 영상 특징에 기반하여, 신경망 기반으로, 상기 입력 영상을 복원할 수 있다. 이 때, 상기 블록 정보는, 상기 입력 영상의 블록 분할 구조를 나타내는 블록 경계맵 및 상기 입력 영상의 부호화 정보를 나타내는 블록 분포맵 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0275] 프로세서(1830)는 CPU(Central Processing Unit) 또는 마이크로프로세서 유닛(MCU), 시스템 온 칩(SoC) 등일 수 있으며, 버스(1840)를 통해 디스플레이(1810) 및/또는 메모리(1820)와 각종 데이터를 교환할 수 있다.

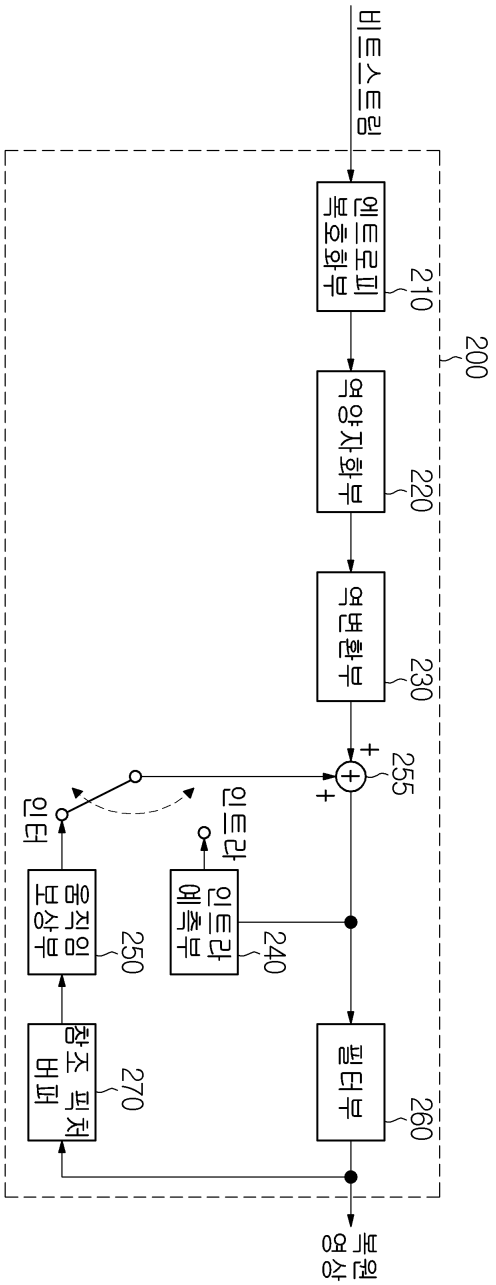
[0277] 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

도면

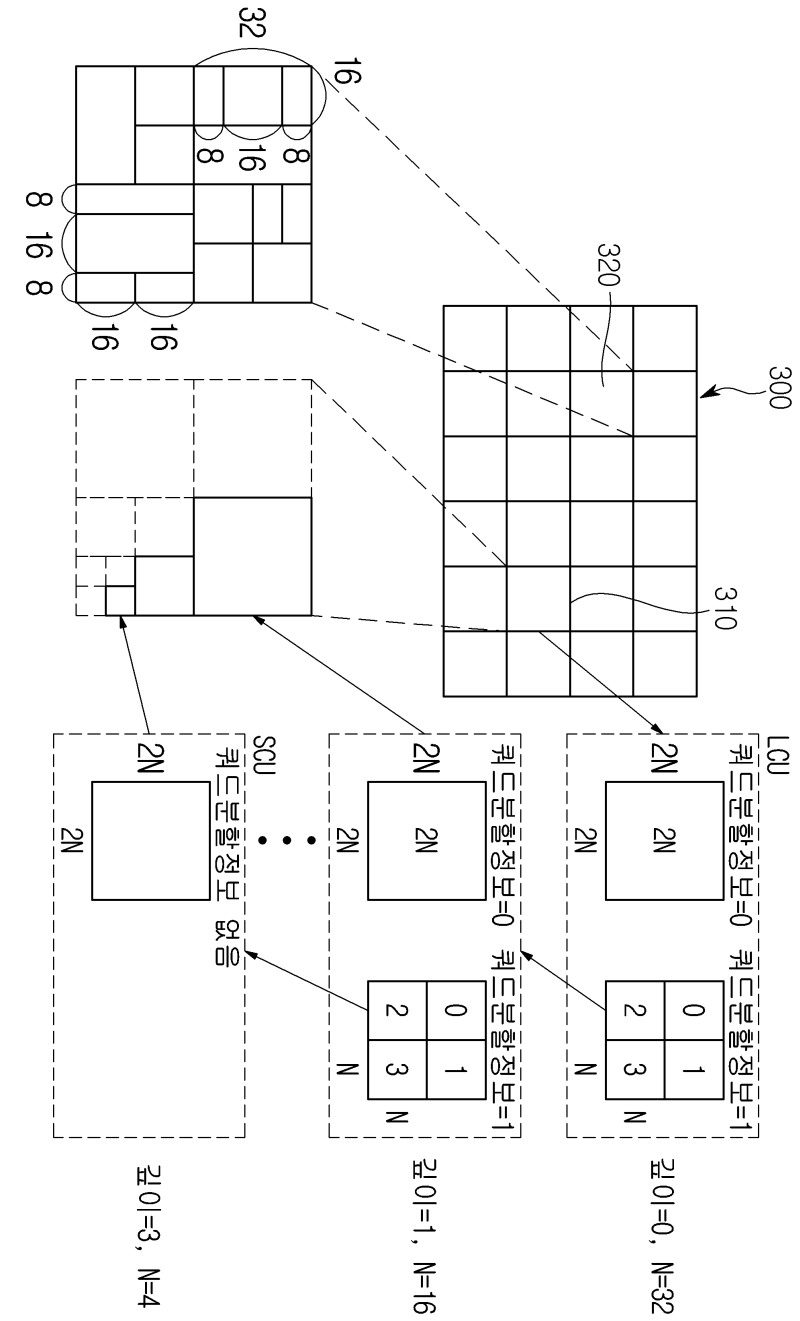
도면1


입력 영상
100
필터부
180
참조 픽처 버퍼
190
움직임 예측부
111
인트라 예측부
120
움직임 보상부
112
인터
인트라
115
+
175
+
+
125
-
역변환부
170
변환부
130
역양자화부
160
양자화부
140
엔트로피 부호화부
150
비트스트림

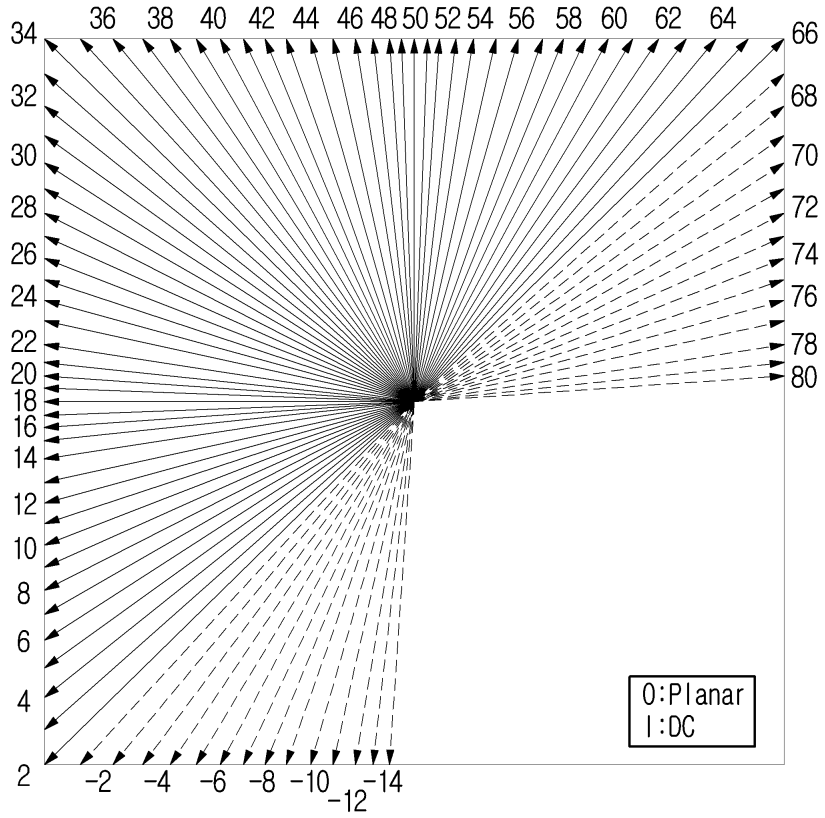
도면2


비트스트림
엔트로피 복호화부
210
200
역양자화부
220
역변환부
230
255
+
+
인터
인트라
움직임 보상부
250
인트라 예측부
240
참조 픽처 버퍼
270
필터부
260
복원 영상

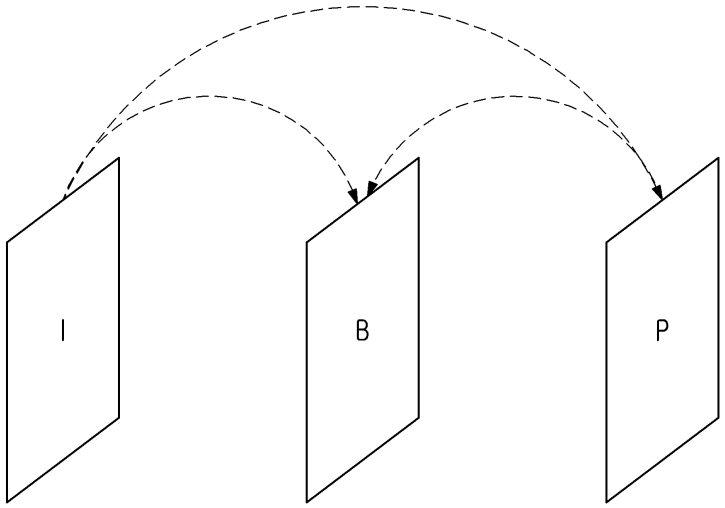
도면3


32
16
8
16
8
8
16
8
16
16
320
300
310
LCU
쿼드분할정보=0
2N
2N
쿼드분할정보=1
0
1
2
3
N
N
깊이=0, N=32
쿼드분할정보=0
2N
2N
쿼드분할정보=1
0
1
2
3
N
N
깊이=1, N=16
SCU
쿼드분할정보 없음
2N
2N
깊이=3, N=4

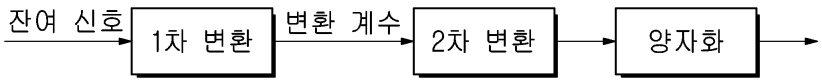
도면4


36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64
34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2
66 68 70 72 74 76 78 80
-2 -4 -6 -8 -10 -12 -14
0:Planar
1:DC

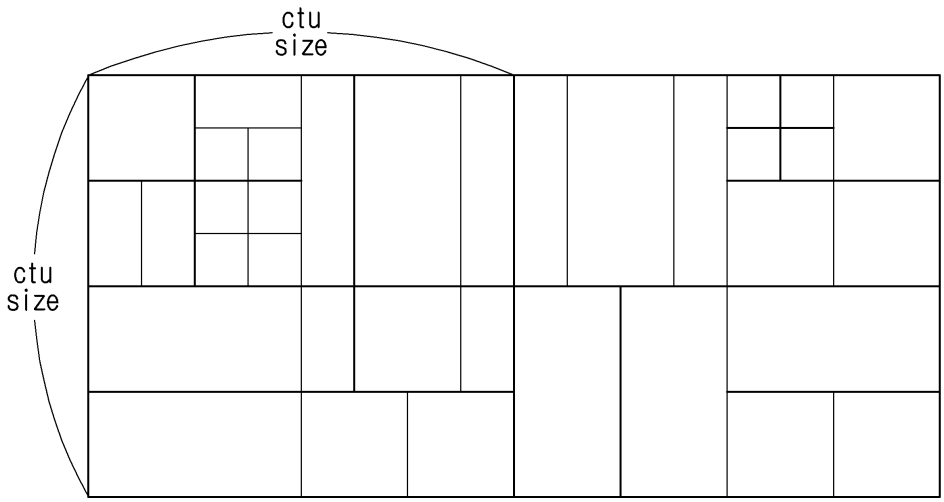
도면5


I
B
P

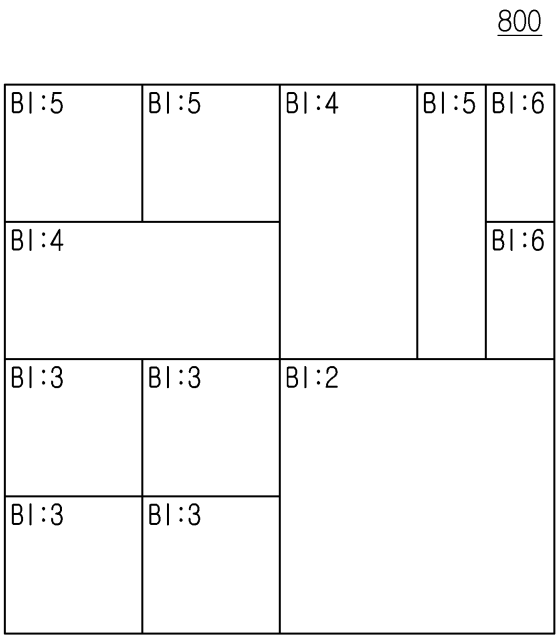
도면6


잔여 신호
1차 변환
변환 계수
2차 변환
양자화

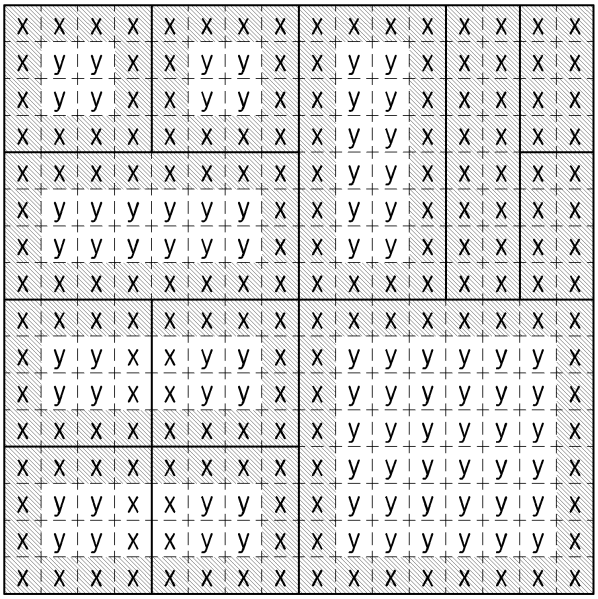
도면7


ctu
size
ctu
size

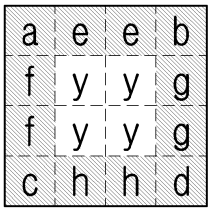
도면8


800
BI:5
BI:5
BI:4
BI:5
BI:6
BI:4
BI:6
BI:3
BI:3
BI:2
BI:3
BI:3

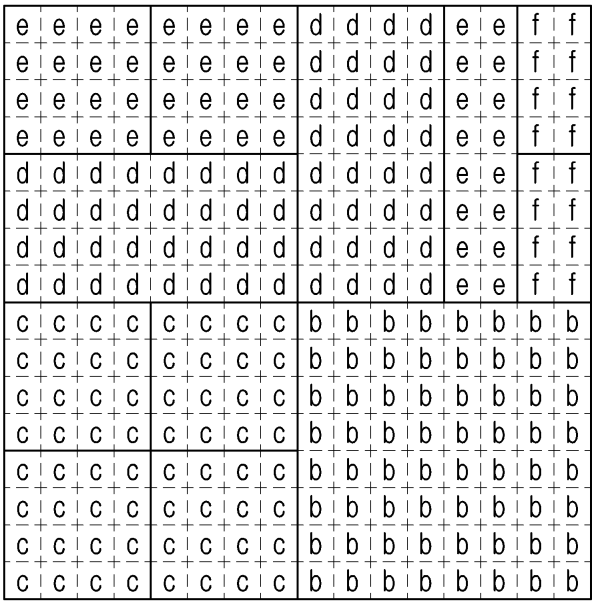
도면9



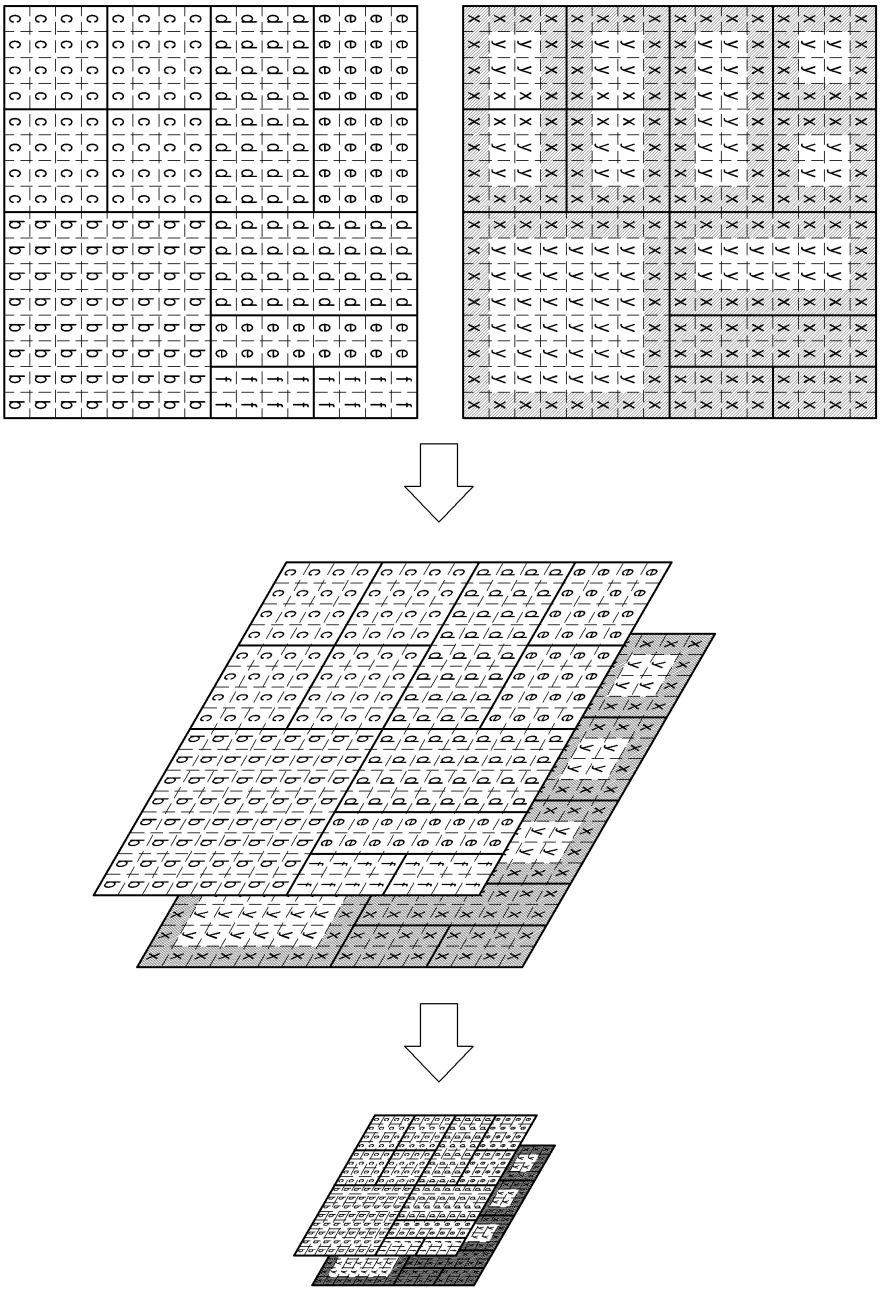
도면10



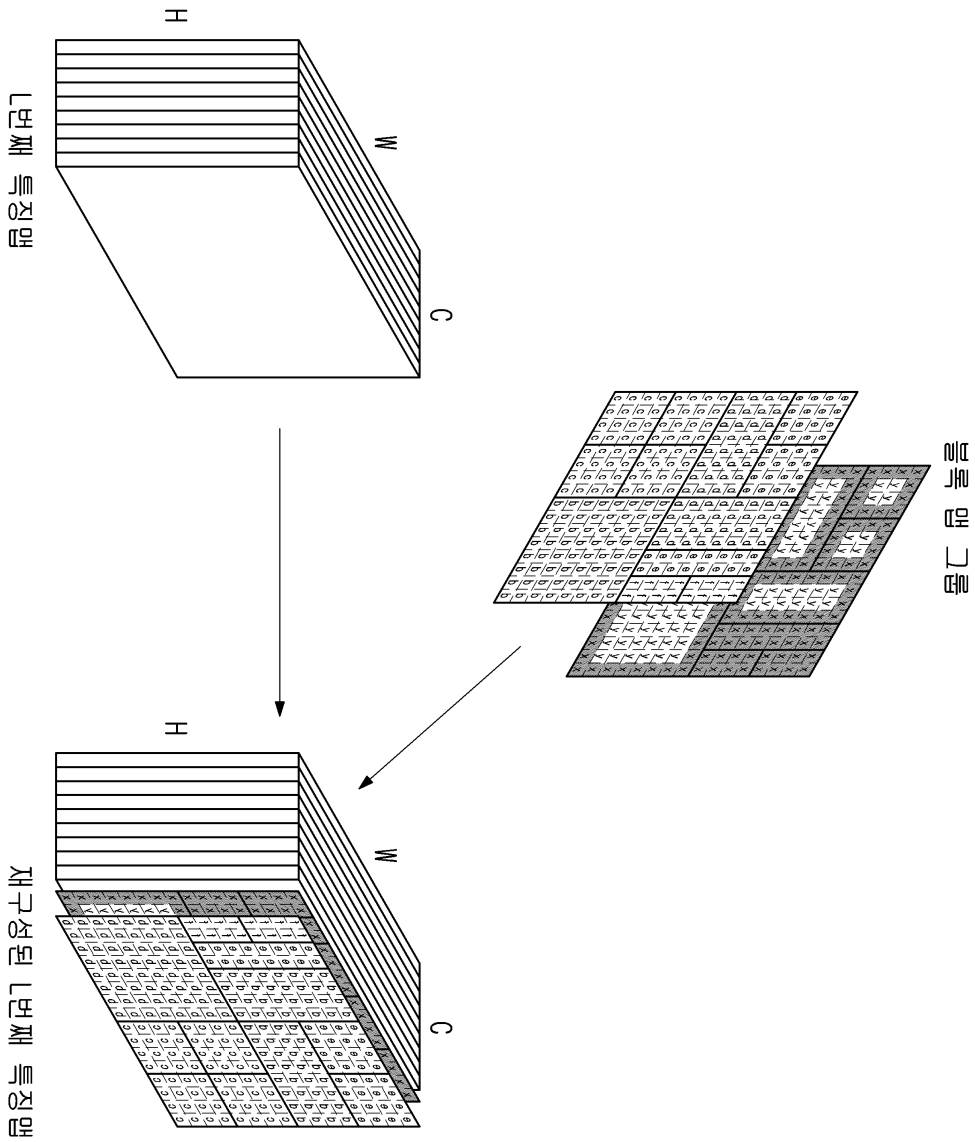
도면11



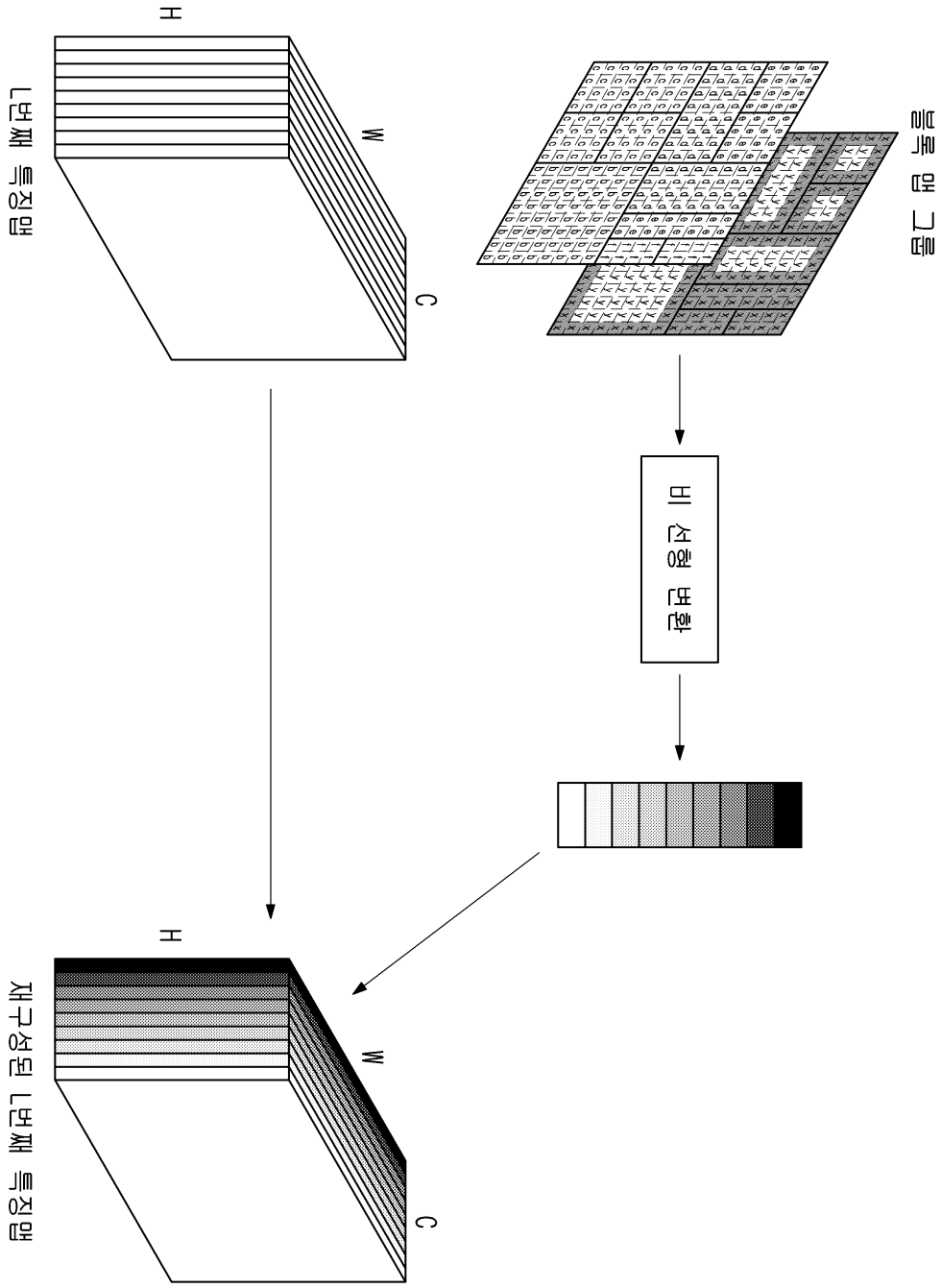
도면12



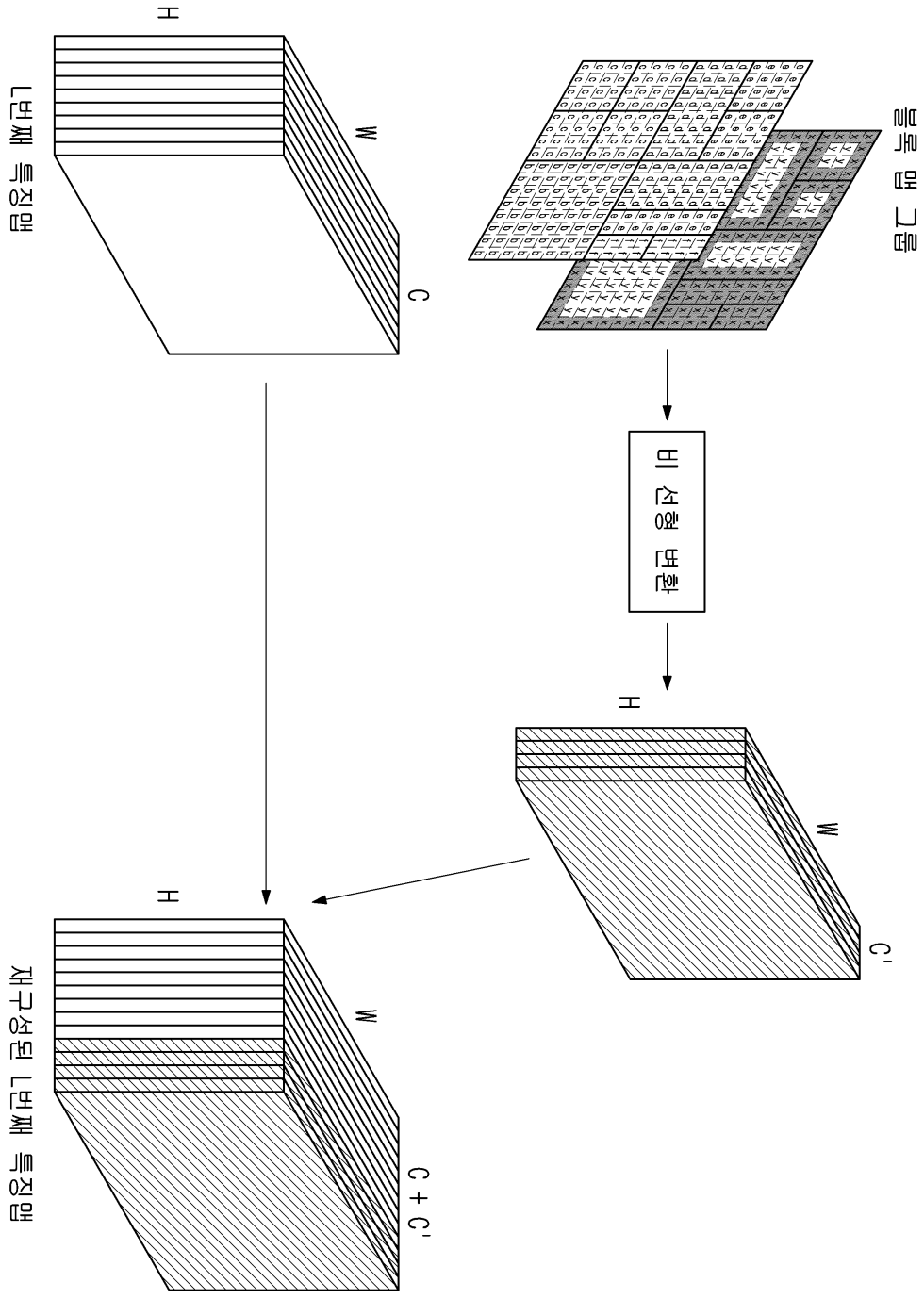
도면13



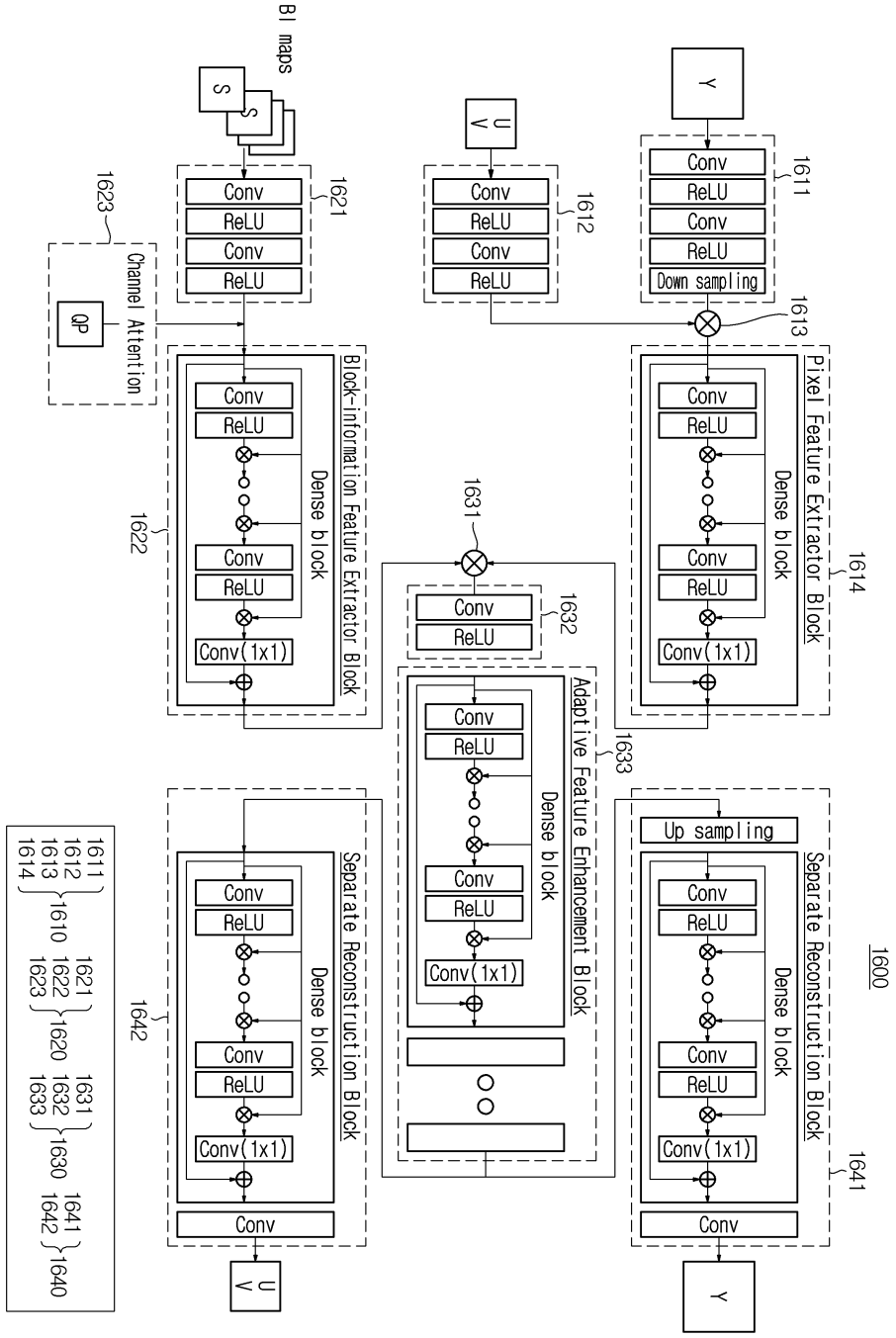
도면14



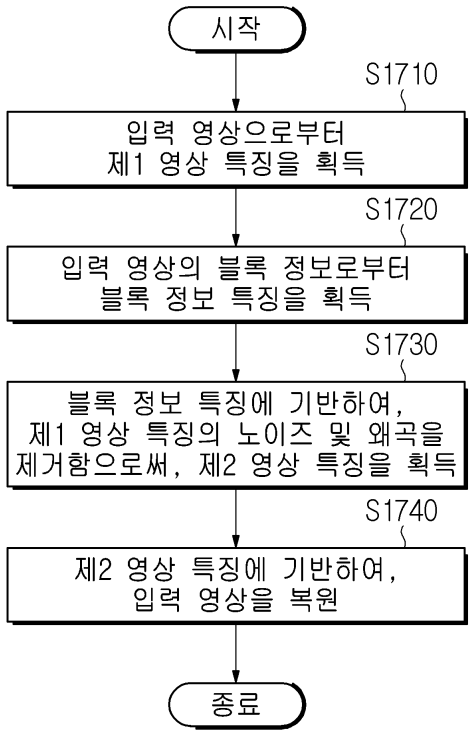
도면15



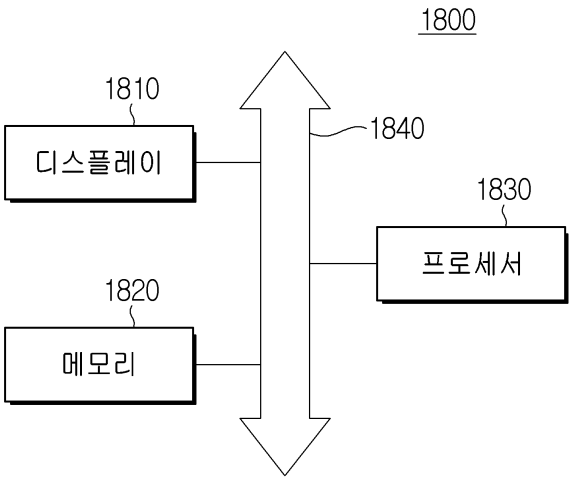
도면16


Y
U
V
BI maps
S
QP
Channel Attention
Conv
ReLU
Down sampling
Dense block
Conv(1x1)
Pixel Feature Extractor Block
Block-information Feature Extractor Block
Adaptive Feature Enhancement Block
Up sampling
Separate Reconstruction Block
1600
1611
1612
1613
1614
1610
1621
1622
1623
1620
1631
1632
1633
1630
1641
1642
1640

도면17


시작
S1710
입력 영상으로부터
제1 영상 특징을 획득
S1720
입력 영상의 블록 정보로부터
블록 정보 특징을 획득
S1730
블록 정보 특징에 기반하여,
제1 영상 특징의 노이즈 및 왜곡을
제거함으로써, 제2 영상 특징을 획득
S1740
제2 영상 특징에 기반하여,
입력 영상을 복원
종료

도면18


1800
1810
디스플레이
1840
1830
프로세서
1820
메모리