(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0104581
(43) 공개일자 2018년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/577 (2014.01) *H04N 19/119* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/533* (2014.01)
H04N 19/563 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/577 (2015.01)
H04N 19/119 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2018-0029404
(22) 출원일자 2018년03월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170031085 2017년03월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
방건
대전광역시 유성구 지족로 317, 303동 303호(지족동, 반석마을아파트)
강제원
서울특별시 서대문구 이화여대길 52, 432호(대현동, 이화여자대학교 아산공학관)
김나영
서울특별시 성북구 오패산로3길 17, 104동 101호(월곡동, 동신아파트)
(74) 대리인
성병기

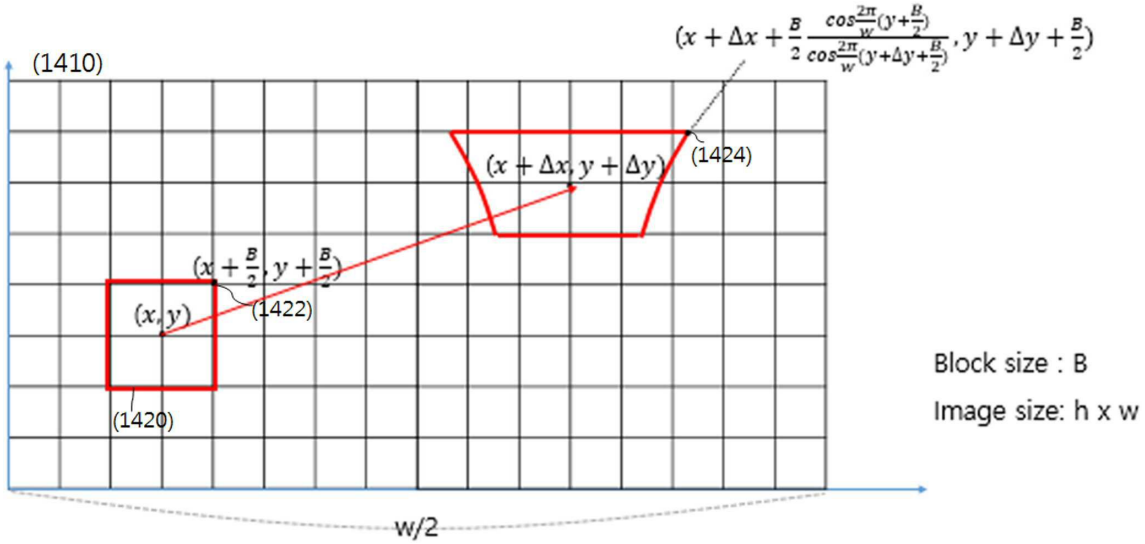
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 예측 및 보상 방법 및 그 장치**

(57) 요 약

비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 그 장치가 제공된다. 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법은 360도 영상의 포맷 정보를 검출하는 단계, 포맷 정보를 이용하여 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하는 단계 및 변형에 기초하여 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도14



(52) CPC특허분류
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/533 (2015.01)
H04N 19/563 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 B0101-16-0295
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)
연구사업명 ETRI통합과제
연구과제명 초고품질 콘텐츠 지원 UHD실감 방송/디지털 시네마/사이니지 융합서비스 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 ETRI
연구기간 2016.03.01 ~ 2017.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

360도 영상의 포맷 정보를 검출하는 단계;

상기 포맷 정보를 이용하여 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하는 단계; 및

상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 포맷 정보는,

상기 360도 영상의 프로젝션 포맷을 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 블록의 형태는,

블록의 크기 및 모양 중 적어도 하나를 포함하는 것인 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 변형하는 단계는,

상기 현재 블록 또는 상기 주변 블록이 위치하는 상기 360도 영상 내의 위도를 고려하여 상기 현재 블록의 형태 또는 상기 주변 블록의 형태를 변형하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 변형하는 단계는,

상기 위도를 소정의 임계값과 비교하여 상기 현재 블록의 형태 또는 상기 주변 블록의 형태를 변경할지를 결정하는 단계를 더 포함하는 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 360도 영상의 좌측 및 우측의 일정 영역 중 적어도 하나를 이용하여 상기 360도 영상에 대한 패딩(padding)을 수행하는 단계를 더 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 단계는,

상기 360도 영상 내의 위도를 고려하여 상기 주변 블록에 대한 탐색 영역의 형태를 변형하는 단계; 및

상기 변형된 탐색 영역에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상이고, 상기 예측이 양방향 움직임 정보 예측인 경우,

상기 움직임 벡터를 예측하는 단계는,

상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 제1 움직임 벡터를 예측하는 단계;

상기 예측된 제1 움직임 정보 및 상기 현재 블록의 위치를 이용하여 소정의 스케일링 팩터(scaling factor)를 결정하는 단계; 및

상기 스케일링 팩터를 이용하여 제2 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법.

청구항 9

현재 블록의 움직임 예측 정보를 수신하는 단계;

360도 영상의 포맷 정보를 수신하는 단계; 및

상기 움직임 예측 정보 및 상기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 단계는,

상기 움직임 예측 정보 및 상기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하는 단계; 및

상기 형태가 변형된 블록을 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 방법.

청구항 11

비정형 블록 기반 움직임 예측 장치에 있어서,

상기 장치는,

360도 영상의 포맷 정보를 검출하고, 상기 포맷 정보를 이용하여 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하고, 상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 포맷 정보는,

상기 360도 영상의 프로젝션 포맷을 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 블록의 형태는,

블록의 크기 및 모양 중 적어도 하나를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 장치는,

상기 현재 블록 또는 상기 주변 블록이 위치하는 상기 360도 영상 내의 위도를 고려하여 상기 현재 블록의 형태 또는 상기 주변 블록의 형태를 변형하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 장치는,

상기 위도를 소정의 임계값과 비교하여 상기 현재 블록의 형태 또는 상기 주변 블록의 형태를 변경할지를 결정하는 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 장치는,

상기 360도 영상의 좌측 및 우측의 일정 영역 중 적어도 하나를 이용하여 상기 360도 영상에 대한 패딩(padding)을 수행하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상인 경우,

상기 장치는,

상기 360도 영상 내의 위도를 고려하여 상기 주변 블록에 대한 탐색 영역의 형태를 변형하고, 상기 변형된 탐색 영역에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 360도 영상이 ERP 포맷 영상이고, 상기 예측이 양방향 움직임 정보 예측인 경우,

상기 장치는,

상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 제1 움직임 벡터를 예측하고, 상기 예측된 제1 움직임 정보 및 상기 현재 블록의 위치를 이용하여 소정의 스케일링 팩터(scaling factor)를 결정하고, 상기 스케일링 팩터를 이용하여 제2 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치.

청구항 19

비정형 블록 기반 움직임 보상 장치에 있어서,

상기 장치는,

현재 블록의 움직임 예측 정보를 수신하고, 360도 영상의 포맷 정보를 수신하고, 상기 움직임 예측 정보 및 상

기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 장치는,

상기 움직임 예측 정보 및 상기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하고, 상기 형태가 변형된 블록을 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 예측 및 보상 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 360도 비디오 부/복호화 과정에서 영상 특징을 고려한 비정형 블록 기반의 움직임 예측 및 보상을 수행하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 UHD(Ultra High Definition) 등의 고해상도 및 고화질 비디오 서비스에 대한 요구가 커짐에 따라, HEVC(High Efficiency Video Coding)와 같은 비디오 부호화 표준이 개발되었다. HEVC는 하나의 슬라이스를 CTU(Coding Tree Unit)로 나누고, 각각의 CTU를 쿼드 트리 형태로 재귀적으로 분할하는 형태를 가진다. 도 1은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 7을 참조하면, 분할되는 단위를 코딩 단위(Coding Unit, CU)라고 하며, 각 CU는 다시 2Nx2N, Nx2N, 2NxN, NxN, 비대칭 분할 구조(Asymmetric Motion Partitions, AMP) 등의 다양한 예측 단위(Prediction Unit, PU)로 분할될 수 있다.

[0003] 한편, 360도 영상 촬영 장치는 크게 리그 타입과 올인원 타입으로 구분될 수 있다. 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 360도 영상 촬영 장치를 설명하기 위한 도면으로서, 도 8을 참조하면, 올인원 타입(810)은 어안 렌즈 등을 통해 카메라 한대로 360도를 촬영하는 카메라를 의미하고, 리그 타입(820)은 여러 대의 카메라를 연결하여 촬영하는 카메라를 의미할 수 있다. 올인원 타입(810)이나 리그 타입(820)을 이용하여 획득된 영상들은 스티칭(stitching) 과정을 거쳐 일반적으로 equi-rectangular 포맷의 형태로 360도 영상을 얻을 수 있다.

[0004] 360도 영상은 다양한 프로젝션 포맷(projection format)을 가질 수 있다. 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 360도 영상의 프로젝션 포맷을 설명하기 위한 도면으로서, 도 9를 참조하면, 360도 영상은 ERP(Equi-Rectanuglar Projection, 910), ISP(IcoSahedral Projection, 920), CMP(Cube Map Projection, 930), OCP(OCtahedron Projection, 940), tetrahedron(미도시), dodecahedron(미도시) 등의 포맷을 가질 수 있다. 상기 다양한 프로젝션 포맷 중에서 360도 영상에 대해 일반적으로 사용하는(즉, native한) 프로젝션 포맷은 ERP이다. 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 영상을 설명하기 위한 도면이다. ERP 영상은 위도와 경도를 기준으로 동일면적으로 분할된 구(sphere) 평면상에 영상을 투영시킨 영상을 의미하며, 도 4를 참조하면, 카메라를 기준으로 360도 구(sphere)에 매핑(mapping)되는 영상(1010)을 이차원(2D)으로 프로젝션(projection)함으로써 ERP 영상(1020)을 얻을 수 있다.

[0005] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 왜곡 현상을 설명하기 위한 도면으로서, 도 11을 참조하면, ERP 영상에서 적도를 기준으로 상하로 이동하게 되면 영상이 좌, 우로 늘어지는 왜곡 현상이 발생할 수 있다. 예컨대, 늘어지는 정도는 위도를 기준으로 $\frac{1}{\cos\varphi}$ 만큼 늘어지게 된다.

[0006] 따라서, 종래의 블록 기반의 움직임 추정 기법을 이용한 ERP 영상에 대한 움직임 추정 및 보상 기술은 ERP 영상에서 발생하는 왜곡 현상 때문에 적합하지 않으며, 이를 보완하는 연구가 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 개시의 기술적 과제는, 비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 그 장치를 제공하는

것이다.

[0008] 본 개시의 다른 기술적 과제는, 비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 보상 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 개시의 다른 기술적 과제는, 360도 비디오 부/복호화 과정에서 영상 특징을 고려한 비정형 블록 기반의 움직임 예측을 수행하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[0010] 본 개시의 다른 기술적 과제는, 360도 비디오 부/복호화 과정에서 영상 특징을 고려한 비정형 블록 기반의 움직임 보상을 수행하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[0011] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 개시의 일 양상에 따르면, 360도 영상의 포맷 정보를 검출하는 단계; 상기 포맷 정보를 이용하여 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하는 단계; 및 상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 현재 블록의 움직임 예측 정보를 수신하는 단계; 360도 영상의 포맷 정보를 수신하는 단계; 및 상기 움직임 예측 정보 및 상기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 단계를 포함하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 방법이 제공될 수 있다.

[0014] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 360도 영상의 포맷 정보를 검출하고, 상기 포맷 정보를 이용하여 현재 블록의 형태 및 주변 블록의 형태 중 적어도 하나를 변형하고, 상기 변형에 기초하여 상기 현재 블록에 대한 움직임 벡터를 예측하는 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치가 제공될 수 있다.

[0015] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 현재 블록의 움직임 예측 정보를 수신하고, 360도 영상의 포맷 정보를 수신하고, 상기 움직임 예측 정보 및 상기 포맷 정보를 이용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성하는 비정형 블록 기반 움직임 보상 장치가 제공될 수 있다.

[0016] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[0017] 본 개시에 따르면, 비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 그 장치가 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 본 개시에 따르면, 비디오 부/복호화를 위한 비정형 블록 기반 움직임 보상 방법 및 그 장치가 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 개시에 따르면, 360도 비디오 부/복호화 과정에서 영상 특징을 고려한 비정형 블록 기반의 움직임 예측을 수행하는 방법 및 그 장치가 제공될 수 있다.

[0020] 또한, 본 개시에 따르면, 360도 비디오 부/복호화 과정에서 영상 특징을 고려한 비정형 블록 기반의 움직임 보상을 수행하는 방법 및 그 장치가 제공될 수 있다.

[0021] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 변환 및 양자화의 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 360도 영상 촬영 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 360도 영상의 프로젝션 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 영상을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 왜곡 현상을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 일반적인 블록 기반의 움직임 예측 방법의 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 일반적인 블록 기반의 움직임 예측 기법을 ERP 영상에 적용하는 경우 발생하는 문제를 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 영상에 대한 패딩 영상을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 개시의 또 다른 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 보상 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0024] 본 개시의 실시 예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0025] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0026] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시 예에서의 제1 구성요소는 다른 실시 예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시 예에서의 제2 구성요소를 다른 실시 예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.

[0027] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.

[0028] 본 개시에 있어서, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시 예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시 예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시 예도 본 개시의 범위에 포함된다.

[0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예들에 대해서 설명한다.

[0030] 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0031] 이하에서 영상은 동영상(video)을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "동영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "동영상을 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다.

[0032] 이하에서, 용어들 "동영상" 및 "비디오"는 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0033] 이하에서, 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, 복호화 장치로 입력된 입력 영상일 수 있다. 여기서, 대상 영상은 현재 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.

[0034] 이하에서, 용어들 "영상", "픽처", "프레임(frame)" 및 "스크린(screen)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0035] 이하에서, 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.

[0036] 이하에서, 용어들 "블록" 및 "유닛"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또는 "블록"은 특정한 유닛을 나타낼 수 있다.

[0037] 이하에서, 용어들 "영역(region)" 및 "세그먼트(segment)"는 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0038] 이하에서, 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.

[0039] 실시예들에서, 특정된 정보, 데이터, 플래그(flag), 색인(index) 및 요소(element), 속성(attribute) 등의 각각은 값을 가질 수 있다. 정보, 데이터, 플래그, 색인 및 요소, 속성 등의 값 "0"은 논리 거짓(logical false) 또는 제1 기정의된(predefined) 값을 나타낼 수 있다. 말하자면, 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.

[0040] 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.

[0041] 용어 설명

[0042] 부호화기(Encoder): 부호화(Encoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 부호화 장치를 의미할 수 있다.

[0043] 복호화기(Decoder): 복호화(Decoding)를 수행하는 장치를 의미한다. 즉, 복호화 장치를 의미할 수 있다.

[0044] 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. 특히 블록의 형태는 정사각형뿐만 아니라 직사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현될 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다. 또한, 블록 정보는 부호화 블록, 예측 블록, 잔여 블록, 변환 블록 등을 가리키는 블록의 타입, 블록의 크기, 블록의 깊이, 블록의 부호화 및 복호화 순서 등 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0045] 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.

[0046] 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 세분화 된 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 구문 요소를 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.

[0047] 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 구문 요소를 포함한 것을 의미할 수도 있다. 각 부호화 트리 유닛은 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛 등의 하위 유닛을 구성하기 위하여 쿼드트리(quad tree), 이진트리(binary 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.

[0048] 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.

[0049] 주변 블록(Neighbor 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. 주변 블록은 현재 블록의 꼭지점에 인접한 블록을 의미할 수 있다. 여기에서, 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.

[0050] 복원된 주변 블록(Reconstructed Neighbor Block): 현재 블록 주변에 공간적(Spatial)/시간적(Temporal)으로 이미 부호화 혹은 복호화된 주변 블록을 의미할 수 있다. 이때, 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.

[0051] 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.

[0052] 비트스트림(Bitstream): 부호화된 영상 정보를 포함하는 비트의 열을 의미할 수 있다.

[0053] 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 슬라이스(slice) 헤더 및 타일(tile) 헤더 정보를 포함할 수도 있다.

[0054] 파싱(Parsing): 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 구문 요소(Syntax Element)의 값을 결정하는 것을 의미하거

나, 엔트로피 복호화 자체를 의미할 수 있다.

[0055] 심볼(Symbol): 부호화/복호화 대상 유닛의 구문 요소, 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.

[0056] 예측 모드(Prediction Mode): 화면 내 예측으로 부호화/복호화되는 모드 또는 화면 간 예측으로 부호화/복호화되는 모드를 지시하는 정보일 수 있다.

[0057] 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.

[0058] 예측 유닛 파티션(Prediction Unit Partition): 예측 유닛이 분할된 형태를 의미할 수 있다.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 참조 영상 색인(Reference Picture Index): 참조 영상 리스트에서 특정 참조 영상을 지시하는 색인을 의미할 수 있다.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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. 또한 예를 들면, 탐색 영역의 형태는 정사각형뿐만 아니라 직사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현될 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다.

[0066] 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.

[0067] 움직임 벡터 후보 리스트(Motion Vector Candidate List): 하나 이상의 움직임 벡터 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.

[0068] 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.

[0069] 움직임 정보(Motion Information): 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 지시자 뿐만 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.

[0070] 머지 후보 리스트(Merge Candidate List): 하나 이상의 머지 후보들을 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 변환 유닛(Transform Unit): 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화/복호화와 같이 잔여 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 2차 변환/역변환 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0074] 스케일링(Scaling): 변환 계수 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미할 수 있다. 변환 계수 레벨에 대한 스케일링의 결과로 변환 계수를 생성할 수 있다. 스케일링을 역양자화(dequantization)라고도 부를 수 있다.

[0075] 양자화 매개변수(Quantization Parameter): 양자화에서 변환 계수에 대해 변환 계수 레벨(transform coefficient level)을 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수 있다. 또는, 역양자화에서 변환 계수 레벨을 스케일링하여 변환 계수를 생성할 때 사용하는 값을 의미할 수도 있다. 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수 있다.

[0076] 잔여 양자화 매개변수(Delta Quantization Parameter): 예측된 양자화 매개변수와 부호화/복호화 대상 유닛의 양자화 매개변수의 차분(difference) 값을 의미할 수 있다.

[0077] 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.

[0078] 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 잔여 신호에 양자화를 적용한 양자화된 레벨 또는 양자화된 변환 계수 레벨도 변환 계수의 의미에 포함될 수 있다.

[0079] 양자화된 레벨(Quantized Level): 부호화기에서 변환 계수 또는 잔여 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.

[0080] 넌제로 변환 계수(Non-zero Transform Coefficient): 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 혹은 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 의미할 수 있다.

[0081] 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.

[0082] 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.

[0083] 기본 행렬(Default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미할 수 있다.

[0084] 비 기본 행렬(Non-default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에 의해서 시그널링되는 양자화 행렬을 의미할 수 있다.

[0085] 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.

[0086] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0087] 부호화 장치(100)는 인코더, 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 비디오는 하나 이상의 영상들을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 하나 이상의 영상들을 순차적으로 부호화할 수 있다.

[0088] 도 1을 참조하면, 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.

[0089] 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 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. 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 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.

[0090] 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.

[0091] 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. 이때, 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.

[0092] 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.

[0093] 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.

[0094] 감산기(125)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔여 신호로 칭해질 수도 있다. 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform)하거나, 양자화하거나, 또는 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔여 신호일 수 있다.

[0095] 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.

[0096] 변환 계수 또는 잔여 신호에 양자화를 적용함으로써 양자화된 레벨(quantized level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.

[0097] 양자화부(140)는 변환 계수 또는 잔여 신호를 양자화 매개변수에 따라 양자화함으로써 양자화된 레벨을 생성할

수 있고, 생성된 양자화된 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.

[0098] 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 구문 요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.

[0099] 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.

[0100] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태(form) 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다.

[0101] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문 요소와 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 분할 구조, 쿼드트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 여부, 이진트리 형태의 분할 방향(가로 방향 혹은 세로 방향), 이진트리 형태의 분할 형태(대칭 분할 혹은 비대칭 분할), 예측 모드(화면 내 예측 또는 화면 간 예측), 화면 내 예측 모드/방향, 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 간 예측 모드, 움직임 정보, 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 방향, 화면 간 예측 지시자, 예측 리스트 활용 플래그, 참조 영상 리스트, 참조 영상, 움직임 벡터 예측 후보, 움직임 벡터 후보 리스트, 머지 모드 사용 여부, 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, 잔여 신호 유무 정보, 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern), 부호화 블록 플래그(Coded Block Flag), 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, 변환 계수, 변환 계수 레벨, 양자화된 레벨, 변환 계수 레벨 스캐닝 방법, 영상 디스플레이/출력 순서, 슬라이스 식별 정보, 슬라이스 타입, 슬라이스 분할 정보, 타일 식별 정보, 타일 타입, 타일 분할 정보, 픽처 타입, 비트 심도, 휘도 신호에 대한 정보, 색차 신호에 대한 정보 중 적어도 하나의 값 또는 조합된 형태가 부호화 파라미터에 포함될 수 있다.

[0102] 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.

[0103] 부호화 장치(100)가 인터 예측을 통한 부호화를 수행할 경우, 부호화된 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상에 대한 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 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.

[0104] 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.

[0105] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프셋(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.

[0106] 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.

[0107] 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.

[0108] 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.

[0109] 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.

[0110] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0111] 복호화 장치(200)는 디코더, 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.

[0112] 도 2를 참조하면, 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.

[0113] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 컴퓨터 판독가능한 기록 매체에 저장된 비트스트림을 수신하거나, 유/무선 전송 매체를 통해 스트리밍되는 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 생성할 수 있고, 복원된 영상 또는 복호화된 영상을 출력할 수 있다.

[0114] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0115] 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, 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.

[0116] 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.

[0117] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨을 복호화하기 위해 변환 계수 스캐닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원의 블록 형태로 변경할 수 있다.

[0118] 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. 이때, 역양자화부(220)는 양자화된 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.

[0119] 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.

[0120] 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.

[0121] 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.

[0122] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다. 도 3은 하나의 유닛이 복수의 하위 유닛으로 분할되는 실시예를 개략적으로 나타낸다.

[0123] 영상을 효율적으로 분할하기 위해, 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.

[0124] 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.

[0125] 분할 구조는 LCU(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. 예컨대, LCU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 부호화 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술된 것과 같이 최대의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있고, SCU는 최소의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있다. LCU(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.

[0126] 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.

[0127] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 LCU는 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.

[0128] 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 쿼드트리(quad-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.

[0129] 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. 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할 될 경우, 부호화 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다. 도 3의 LCU(320)는 쿼드트리 형태의 분할 및 이진트리 형태의 분할이 모두 적용된 LCU의 일 예이다.

[0130] 도 4는 화면 내 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0131] 도 4의 중심으로부터 외곽으로의 화살표들은 화면 내 예측 모드들의 예측 방향들을 나타낼 수 있다.

[0132] 화면 내 부호화 및/또는 복호화는 현재 블록의 주변 블록의 참조 샘플을 이용하여 수행될 수 있다. 주변 블록은 복원된 주변 블록일 수 있다. 예를 들면, 화면 내 부호화 및/또는 복호화는 복원된 주변 블록이 포함하는 참조 샘플의 값 또는 부호화 파라미터를 이용하여 수행될 수 있다.

[0133] 예측 블록은 화면 내 예측의 수행의 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.

[0134] 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.

[0135] 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, 또는 67 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. 예컨대, 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.

[0136] 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.

[0137] 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.

[0138] 화면 내 예측 시 화면 내 예측 모드 및 현재 블록의 크기 중 적어도 하나에 기반하여 참조 샘플 또는 예측 샘플 중 적어도 하나에 필터를 적용할 수 있다.

[0139] 플래너 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 예측 대상 샘플의 예측 블록 내 위치에 따라, 현재 샘플의 상단 및 좌측 참조 샘플, 현재 블록의 우상단 및 좌하단 참조 샘플의 가중합을 이용하여 예측 대상 샘플의 샘플값을 생성할 수 있다. 또한, DC 모드의 경우, 현재 블록의 예측 블록을 생성할 때, 현재 블록의 상단 및 좌측 참조 샘플들의 평균 값을 이용할 수 있다. 또한, 방향성 모드의 경우 현재 블록의 상단, 좌측, 우상단 및/또는 좌하단 참조 샘플을 이용하여 예측 블록을 생성 할 수 있다. 예측 샘플 값 생성을 위해 실수 단위의 보간

을 수행 할 수도 있다.

[0140] 현재 블록의 화면 내 예측 모드는 현재 블록의 주변에 존재하는 블록의 화면 내 예측 모드로부터 예측하여 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하면 소정의 플래그 정보를 이용하여 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 동일하다는 정보를 시그널링할 수 있다. 또한, 복수 개의 주변 블록의 화면 내 예측 모드 중 현재 블록의 화면 내 예측 모드와 동일한 화면 내 예측 모드에 대한 지시자 정보를 시그널링 할 수 있다. 현재 블록과 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 상이하면 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 기초로 엔트로피 부호화/복호화를 수행하여 현재 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 엔트로피 부호화/복호화할 수 있다.

[0141] 도 5는 화면 간 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0142] 도 5에 도시된 사각형은 영상을 나타낼 수 있다. 또한, 도 5에서 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.

[0143] 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, 부호화기에서는 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있고, 복호화기에서는 그에 대응하는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0144] 아래에서, 실시예에 따른 화면 간 예측에 대해 구체적으로 설명된다.

[0145] 화면 간 예측 혹은 움직임 보상은 참조 영상 및 움직임 정보를 이용하여 수행될 수 있다.

[0146] 현재 블록에 대한 움직임 정보는 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각에 의해 화면 간 예측 중 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.

[0147] 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, 현재 픽처 참조 모드 등이 있을 수 있다. 여기서 머지 모드를 움직임 병합 모드(motion merge mode)라고 지칭할 수 있다.

[0148] 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.

[0149] 부호화 장치(100)는 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, 부호화 장치(100)는 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. 복호화 장치(200)는 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, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화된 MVD 및 움직임 벡터 후보의 합을 통해 복호화 대상 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

[0150] 비트스트림은 참조 영상을 지시하는 참조 영상 색인 등을 포함할 수 있다. 참조 영상 색인은 엔트로피 부호화되어 비트스트림을 통해 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 시그널링될 수 있다. 복호화 장치(200)는 유

도된 움직임 벡터와 참조 영상 색인 정보에 기반하여 복호화 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0151] 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.

[0152] 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 및 제로 머지 후보 중 적어도 하나일 수 있다.

[0153] 부호화 장치(100)는 머지 플래그(merge flag) 및 머지 색인(merge index) 중 적어도 하나를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 생성한 후 복호화 장치(200)로 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.

[0154] 스킵 모드는 주변 블록의 움직임 정보를 그대로 현재 블록에 적용하는 모드일 수 있다. 스킵 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 어떤 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로서 이용할 것인지에 대한 정보를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 통해 복호화 장치(200)에 시그널링할 수 있다. 이때, 부호화 장치(100)는 움직임 벡터 차분 정보, 부호화 블록 플래그 및 변환 계수 레벨 중 적어도 하나에 관한 구문 요소를 복호화 장치(200)에 시그널링하지 않을 수 있다.

[0155] 현재 픽처 참조 모드는 현재 블록이 속한 현재 픽처 내의 기-복원된 영역을 이용한 예측 모드를 의미할 수 있다. 이때, 상기 기-복원된 영역을 특정하기 위해 벡터가 정의될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화되는지 여부는 현재 블록의 참조 영상 색인을 이용하여 부호화될 수 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 블록인지 여부를 나타내는 플래그 혹은 색인이 시그널링될 수도 있고, 현재 블록의 참조 영상 색인을 통해 유추될 수도 있다. 현재 블록이 현재 픽처 참조 모드로 부호화된 경우, 현재 픽처는 현재 블록을 위한 참조 영상 리스트 내에서 고정 위치 또는 임의의 위치에 추가될 수 있다. 상기 고정 위치는 예를 들어, 참조 영상 색인이 0인 위치 또는 가장 마지막 위치일 수 있다. 현재 픽처가 참조 영상 리스트 내에서 임의의 위치에 추가되는 경우, 상기 임의의 위치를 나타내는 별도의 참조 영상 색인이 시그널링될 수도 있다.

[0156] 도 6은 변환 및 양자화의 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0157] 도 6에 도시된 바와 같이 잔여 신호에 변환 및/또는 양자화 과정을 수행하여 양자화된 레벨이 생성될 수 있다. 상기 잔여 신호는 원본 블록과 예측 블록(화면 내 예측 블록 혹은 화면 간 예측 블록) 간의 차분으로 생성될 수 있다. 여기에서, 예측 블록은 화면 내 예측 또는 화면 간 예측에 의해 생성된 블록일 수 있다. 여기서, 변환은 1차 변환 및 2차 변환 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 잔여 신호에 대해서 1차 변환을 수행하면 변환 계수가 생성될 수 있고, 변환 계수에 2차 변환을 수행하여 2차 변환 계수를 생성할 수 있다.

[0158] 1차 변환(Primary Transform)은 기-정의된 복수의 변환 방법 중 적어도 하나를 이용하여 수행될 수 있다. 일예로, 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.

[0159] 1차 변환 및/또는 2차 변환이 수행된 결과 또는 잔여 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 스

캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 스캐닝된 양자화 레벨은 엔트로피 부호화되어 비트스트림에 포함될 수 있다.

[0160] 복호화기에서는 비트스트림을 엔트로피 복호화하여 양자화된 레벨을 생성할 수 있다. 양자화된 레벨은 역 스캐닝(Inverse Scanning)되어 2차원의 블록 형태로 정렬될 수 있다. 이때, 역 스캐닝의 방법으로 우상단 대각 스캔, 수직 스캔, 수평 스캔 중 적어도 하나가 수행될 수 있다.

[0161] 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 잔여 신호가 생성될 수 있다.

[0162] 도 12는 일반적인 블록 기반의 움직임 예측 방법의 실시 예를 설명하기 위한 도면이다. 예컨대, 블록 기반의 움직임 예측 방법은 블록 정합 기법(block matching algorithm, BA)일 수 있다. 도 12를 참조하면, 영상 시퀀스에서 현재 프레임(current frame, 1210)의 현재 블록(current block, 1212)에 대한 움직임 벡터(motion vector)를 찾기 위해 타겟 프레임(target frame, 1220)에 소정의 탐색 영역(search region, 1222)을 설정한다. 그런 다음, 탐색 영역(1222)에 기초하여 현재 블록(1212)과의 차이가 가장 적은 블록을 검색한다. 상기 검색 결과로부터 결정된 블록(best match block, 1224)으로부터 현재 블록(1212)까지의 이동 경로를 움직임 벡터(1230)로 설정할 수 있다.

[0163] 한편, 도 11에서 살펴본 바와 같이, ERP 영상은 적도를 기준으로 상하 이동 시 영상이 좌우로 $\frac{1}{\cos\varphi}$ 만큼 영상이 늘어지는 왜곡 현상이 있다. 따라서, 도 12에서 상술하였던 일반적인 블록 기반의 움직임 추정 기법을 ERP 영상에 적용하기 위해서는 영상이 늘어지는 왜곡 현상을 보상하는 기술이 필요하다. 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 일반적인 블록 기반의 움직임 예측 기법을 ERP 영상에 적용하는 경우 발생하는 문제를 설명하기 위한 도면이다. 도 13을 참조하면, ERP 영상에서 특정 방향으로 좌표 이동 시 원래의 영상이 변형되기 때문에 현재 프레임(1310)의 현재 블록의 형태를 어떻게 설정해야 하는지, 타겟 프레임(1320)에서의 탐색 영역은 어떻게 설정해야 하는지, 타겟 프레임(1320)의 참조 블록의 형태는 어떻게 설정해야 하는지, 움직임 벡터를 구하는 방법은 어떻게 달라져야 되는지 또는 움직임 벡터를 이용하여 예측 블록을 생성할 때 그 생성 방법은 어떻게 처리해야 하는지 등의 문제가 발생할 수 있다.

[0164] 따라서, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 장치는 현재 블록을 주변 블록과 매칭시키는 범위를 정하는 방법, 정해진 범위가 변함에 따라 360도 비디오 특징에 따라 변화하는 것으로 감지하여 현재 블록이나 참조 블록을 변환하는 방법 또는 변환된 현재 블록과 주변 블록을 매칭하는 방법 등을 제공할 수 있다. 한편, 상기 “정해진 범위”는 “블록의 현재 프레임 내 위치”로 수정될 수 있다.

[0165] 또한, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 그 장치는 현재 블록을 주변 블록의 움직임 정보를 이용하여 예측하는 과정에서 주변 블록의 움직임 정보를 이용하여 360도 비디오 특징에 따라 변화하는 것을 감지하여 움직임 정보가 지정한 블록의 크기를 유도하는 과정 또는 360도 비디오 특징을 감지하여 유도된 블록을 현재 블록의 형태로 변환하는 과정 등을 제공할 수 있다.

[0166] 또한, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법 및 그 장치는 현재 블록의 양 방향 움직임 정보를 예측하는 과정에서 360도 비디오 특징에 따라 변화하는 것을 감지하여 현재 블록의 어느 한 방향 움직임 정보와 현재 블록의 위치를 이용하여 다른 한 방향의 움직임 정보를 유도하는 과정을 제공할 수 있다.

[0167] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0168] 도 14를 참조하면, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 영상 내 샘플 위치에 기초하여 비정형 블록 정합 기법(deformable block matching algorithm)을 수행할 수 있다. 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 현재 프레임(1410)에서 중심 샘플의 좌표가 (x,y)이고 블록 크기가 BxB인 현재 블록(1420)에 대해, 타겟 프레임(미도시) 상에 탐색 영역을 설정하고, 설정된 탐색 영역에 기초하여 현재 블록(1420)과의 차이가 가장 적은 블록을 검색한다(motion search). 상기 과정을 통해 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 움직임 벡터 (?x, ?y)를 구할 수 있다. 또한, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 특정 방향으로 좌표 이동 시 영상이 왜곡되는 ERP 영상의 특징을 고려하여, 현재 블록에 포함되는 샘플들의 위치를 변경시킬 수 있다. 예컨대, 좌표 $\left(x+\frac{B}{2}, y+\frac{B}{2}\right)$ 인 제1 샘플(1422)은 적도를 기준으로 상하 이동 시 영상이 좌우로 $\frac{1}{\cos\varphi}$ 만큼 영상이 늘어지는

$$(x+\Delta x+\frac{B}{2}\frac{\cos\frac{2\pi}{w}(y+\frac{B}{2})}{\cos\frac{2\pi}{w}(y+\Delta y+\frac{B}{2})},y+\Delta y+\frac{B}{2})$$

ERP 특성을 반영하여 좌표 인 제2 샘플(1424)로 샘플 위치가 변경될 수 있다. 상기 제1 샘플은 현재 블록 내부 또는 현재 블록 경계에 위치한 샘플일 수도 있으나, 이에 제한되지 않으며 현재 블록의 시간적 또는 공간적으로 주변에 위치한 블록 내 샘플일 수 있다.

[0169] 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 현재 프레임 또는 타겟 프레임의 각 블록에 대해 소정의 샘플 좌표의 이동에 기초하여 해당 블록의 형태를 변경할 수 있다. 예컨대 각 블록의 중심 샘플의 좌표 이동에 기초하여 블록의 형태를 변경할 수 있다. 예컨대, 블록의 형태는 블록의 크기나 모양을 포함할 수 있다.

[0170] 또한, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 y 좌표가 극 방향에 근접할수록 급격하게 바뀌고 적도 방향에서 천천히 바뀌는 ERP 영상의 특징을 고려할 수 있다. 예컨대, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 ERP 영상에서 위도의 크기를 기설정된 임계값과 비교하여 블록의 형태를 기존의 사각 형태로 유지할 것인지 또는 블록의 형태를 변경할지를 결정할 수 있다. 도 15는 본 개시의 다른 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도 15를 참조하면, 적도(위도 0도, 1510)를 기준으로 제1 위도(1520)와 제2 위도(1530) 사이의 영역에 대해서는 블록 예측 시 기존의 블록 기반 움직임 예측 방법을 이용하고, 그 외의 영역에 대해서는 도 14에서 설명하였던 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 이용할 수 있다. 예컨대, 제1 위도(1520)는 (π/4)이고 제2 위도(1530)는 -(π/4)일 수 있다.

[0171] 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 영상 내의 샘플 위치에 따른 샘플 패딩(padding)을 수행할 수 있다. 도 14에서 설명하였던 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법에 따를 때, y 좌표가 커질수록 블록이 늘어나는 정도가 커질 수 있다. 따라서, 영상의 가장자리에서 패딩이 필요할 수 있다. ERP 영상의 특성상 영상의 오른쪽과 왼쪽이 연결되도록 되어 있기 때문에 패딩 시 좌측 또는 우측 영상을 이용할 수 있다. 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른 ERP 영상에 대한 패딩 영상을 설명하기 위한 도면이다. 도 16을 참조하면, 패딩 영상(1620)은 원래의 ERP 영상(1610)에서 좌우의 일정 영역을 패딩함으로써 획득될 수 있다. 예컨대, 원래의 ERP 영상에서 블록 크기(block size)를 B, 탐색 영역을 R, 영상의 가로를 W, 영상의 세로를 H라 하면, 패딩 영상은 좌우로 각각 $\frac{B}{2}\times\frac{w}{\sin(R\frac{2\pi}{W})}$ 만큼 패딩함으로써 얻을 수 있다.

[0172] 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 움직임 벡터를 찾기 위한 탐색 영역의 형태를 변형할 수 있다. 예컨대, 탐색 영역의 형태는 탐색 영역의 크기나 모양을 포함할 수 있다. 움직임 벡터 탐색 영역은 블록의 중심 좌표의 x 또는 y 성분의 크기에 따라 적응적으로 변경될 수 있다. 예컨대, 적도 부근의 블록에 대한 탐색 영역이 RxR이면, 극 방향으로 이동 시 탐색 영역이 $R\ 1/\cos\varphi\ \times\ R\ 1/\cos\varphi$ 로 변경될 수 있다.

[0173] 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 현재 블록의 양 방향 움직임 정보를 예측하는 과정에서 360도 비디오 특징에 따라 변화하는 것을 감지하여 현재 블록의 어느 한 방향 움직임 정보와 현재 블록의 위치를 이용하여 다른 한 방향의 움직임 정보를 유도하는 과정을 제공할 수 있다. 예컨대, 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 비대칭 양방향 움직임 벡터 스케일링(asymmetric bi-directional motion vector scaling) 기법을 수행할 수 있다. 360도 비디오에서 현재 블록이 양방향 움직임 벡터를 가지는 경우 한 쪽 방향의 제1 움직임 벡터(mv1)가 결정되면 다른 쪽 방향에 대한 제2 움직임 벡터(mv2)를 예측할 수 있다. 예컨대, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 결정된 제1 움직임 벡터와 현재 블록이 속한 프레임 내의 x 또는 y 좌표를 이용하여 제1 움직임 벡터의 x 또는 y 성분에 정수인 스케일링 팩터(scaling factor)를 곱합으로써 제2 움직임 벡터를 얻을 수 있다. 즉, 제2 움직임 벡터는 제1 움직임 벡터의 크기를 다르게 한 벡터로서, 제1 움직임 벡터(mv1)를 (Δx, Δy)이라 할 경우, 제2 움직임 벡터(mv2)는 (f1*(-Δx), f2*(-Δy))로 표현될 수 있으며, 스케일링 팩터 f1, f2는 후술하는 수학식 2를 이용하여 유도될 수 있다. 도 17은 본 개시의 또 다른 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 17을 참조하면, 현재 블록(1702)에 대한 전방 움직임 벡터를 제1 움직임 벡터 mv1(1710), 후방 움직임 벡터를 제2 움직임 벡터 mv2(1720)라 하면, 현재 블록의 샘플 (x, y)에 대한 제2 움직임 벡터는 수학식 1 및 2에 의해 유도될 수 있다.

수학식 1

[0175] $$mv_{x1}:mv_{y1} = mv_{x2}:mv_{y2}$$

수학식 2

[0177] $$\min \sum_{i=1}^{B}\sum_{j=1}^{B}(f_1(x_i+mv_{x1},y_j+mv_{y1})-f_2(x_i+mv_{x2},y_j+mv_{y2}))^2 \text{ , if } \left(\cos\frac{2\pi}{w}(y_j+mv_{y1}) > \cos\frac{2\pi}{w}(y_j)\right)$$
$$\min \sum_{i=1}^{B}\sum_{j=1}^{B}(f_2(x_i+mv_{x1},y_j+mv_{y1})-f_1(x_i+mv_{x2},y_j+mv_{y2}))^2 \text{ , if } \left(\cos\frac{2\pi}{w}(y_j+mv_{y1}) < \cos\frac{2\pi}{w}(y_j)\right)$$
$$\min \sum_{i=1}^{B}\sum_{j=1}^{B}(f_1(x_i+mv_{x1},y_j)-f_2(x_i+mv_{x2},y_j))^2 \text{ , else } \left(\cos\frac{2\pi}{w}(y_j+mv_{y1}) = \cos\frac{2\pi}{w}(y_j)\right)$$

[0179] 수학식 1을 참조하면, 제2 움직임 벡터 mv2는 제1 움직임 벡터 mv1에 대해 스케일링 팩터를 곱함으로써 얻을 수 있다. 또한, 수학식 2는 선택 가능한 다양한 스케일링 팩터 중 하나를 결정하는 방식으로서, 예컨대 수학식 2에서 제2 움직임 벡터 mv2가 가리키는 블록 f2와 제1 움직임 벡터 mv1이 가리키는 블록 f1의 차이를 최소로 하도록 스케일링 팩터를 결정할 수 있다. B는 블록 크기이다.

[0180] 본 개시의 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 기존의 압축 코덱 기법에 적용될 수 있다. 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 360도 ERP 비디오의 부호화를 위해 기존 사각 형태의 블록 기반의 움직임 예측 기법을 적용하는 경우, ERP 비디오 내 블록의 y 좌표에 따라 특정 형태의 블록을 적응적으로 on/off 할 수 있다. 예컨대, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 극 쪽 영역의 좌표에서 2NxN이나 가로 방향으로 분할하는 비대칭 분할 구조 블록을 사용할 수 있다. 또한, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 극 쪽 영역의 좌표에서 Nx2N이나 세로 방향으로 분할하는 비대칭 분할 구조 블록은 사용하지 않을 수 있다.

[0181] 또한, 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치는 ERP 영상 내 y 좌표에 따라 블록의 크기를 변형할 때 블록의 폭(width)을 2의 승수로 근사하여 사용할 수 있다. 이는 기존 블록 기반의 비디오 부호화의 움직임 예측에 사용하는 블록의 크기가 2^n x 2^m(n, m은 자연수)임을 고려한 것이다.

[0182] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 예측 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0183] S1810 단계에서 현재 프레임 내 현재 블록의 움직임을 예측하기 위해 현재 블록과 주변 블록을 비교할 수 있다. 예컨대, 변위를 변화시키면서 비교될 주변 블록의 위치를 정할 수 있다.

[0184] S1820 단계에서 현재 블록의 위치와 주변 블록의 위치가 다른지를 판단할 수 있다. 한편, 머지 후보나 움직임 정보 예측 시 주변 블록 비교를 스킵(skip)하고 유도된 움직임 정보를 사용하여 S1820 단계를 수행할 수 있다.

[0185] S1820 단계에서의 판단 결과 현재 블록의 위치와 주변 블록의 위치가 다른 경우, S1830 단계에서 360도 비디오의 포맷을 판별할 수 있다. 예컨대, 360도 비디오의 포맷은 360도 비디오의 프로젝션 포맷을 포함할 수 있다.

[0186] S1820 단계에서의 판단 결과 현재 블록의 위치와 주변 블록의 위치가 같은 경우, 즉 변위가 (0,0)인 경우, S1830 단계에서 360도 비디오의 포맷을 판별하지 않을 수 있다.

[0187] S1840 단계에서 현재 블록을 주변 블록 위치에 해당하는 형태로 변환할 수 있다. 예컨대, 이동된 움직임 벡터의 변위량에 따라 주변 블록을 변형할 수 있다. 또는 이동된 움직임 벡터의 변위량에 따라 현재 블록을 변형할 수 있다.

[0188] S1850 단계에서 변환된 현재 블록과 주변 블록을 매칭하여 유사한지 여부를 계산할 수 있다.

[0189] S1860 단계에서 변환된 현재 블록과 주변 블록의 유사도가 최적인지 여부를 판단할 수 있다. 또는 S1860 단계에서 소정의 주변 블록 모두에 대해 현재 블록과 유사한지 여부를 계산하였는지 판단할 수 있다.

[0190] S1860 단계에서의 판단 결과 변환된 현재 블록과 주변 블록의 유사도가 최적인 경우 유사도 계산을 종료할 수

있다(S1870).

[0191] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른 비정형 블록 기반 움직임 보상 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0192] S1910 단계에서 현재 블록에 대한 움직임 예측 정보가 있는지를 판단할 수 있다. 예컨대, 현재 블록의 예측 정보는 현재 블록 또는 주변 블록의 움직임 정보를 포함할 수 있다.

[0193] S1920 단계에서 비디오 특징에 대한 추가 정보가 있는지를 판단할 수 있다.

[0194] S1920 단계에서의 판단 결과 비디오 특징에 대한 추가 정보가 있는 경우, S1930 단계에서 360도 비디오 포맷을 판별할 수 있다. 예컨대, 360도 비디오의 포맷은 360도 비디오의 프로젝션 포맷을 포함할 수 있다.

[0195] S1920 단계에서의 판단 결과 비디오 특징에 대한 추가 정보가 없는 경우, S1940 단계에서 현재 블록에 대해 기존의 움직임 보상 방법을 수행할 수 있다.

[0196] S1950 단계에서 움직임 예측 정보를 이용하여 참조할 블록 위치로 이동하고 360도 비디오 특징 정보에 기초하여 주변 블록의 형태를 결정할 수 있다.

[0197] S1960 단계에서 360도 비디오 특징에 기초하여 주변 블록을 현재 블록의 크기로 변환하여 현재 블록에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0198] 상기의 실시예들은 움직임 예측 장치 및 움직임 보상 장치에서 같은 방법으로 수행될 수 있다.

[0199] 상기 실시예를 적용하는 순서는 움직임 예측 장치와 움직임 보상 장치에서 상이할 수 있고, 상기 실시예를 적용하는 순서는 움직임 예측 장치와 움직임 보상 장치에서 동일할 수 있다.

[0200] 상기 움직임 예측 장치는 부호화기의 일 실시예일 수 있다.

[0201] 상기 움직임 보상 장치는 복호화기의 일 실시예일 수 있다.

[0202] 상기의 실시예들은 부호화기 및 복호화기에서 같은 방법으로 수행될 수 있다.

[0203] 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 상이할 수 있고, 상기 실시예를 적용하는 순서는 부호화기와 복호화기에서 동일할 수 있다.

[0204] 휘도 및 색차 신호 각각에 대하여 상기 실시예를 수행할 수 있고, 휘도 및 색차 신호에 대한 상기 실시예를 동일하게 수행할 수 있다.

[0205] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 블록의 형태는 정방형(square) 형태 혹은 비정방형(non-square) 형태를 가질 수 있다.

[0206] 본 발명의 상기 실시예들은 부호화 블록, 예측 블록, 변환 블록, 블록, 현재 블록, 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛, 유닛, 현재 유닛 중 적어도 하나의 크기에 따라 적용될 수 있다. 여기서의 크기는 상기 실시예들이 적용되기 위해 최소 크기 및/또는 최대 크기로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 고정 크기로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예들은 제1 크기에서는 제1의 실시예가 적용될 수도 있고, 제2 크기에서는 제2의 실시예가 적용될 수도 있다. 즉, 상시 실시예들은 크기에 따라 복합적으로 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 상기 실시예들은 최소 크기 이상 및 최대 크기 이하일 경우에만 적용될 수도 있다. 즉, 상기 실시예들을 블록 크기가 일정한 범위 내에 포함될 경우에만 적용될 수도 있다.

[0207] 예를 들어, 현재 블록의 크기가 8x8 이상일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 4x4일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16 이하일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 16x16 이상이고 64x64 이하일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다.

[0208] 본 발명의 상기 실시예들은 시간적 계층(temporal layer)에 따라 적용될 수 있다. 상기 실시예들이 적용 가능한 시간적 계층을 식별하기 위해 별도의 식별자(identifier)가 시그널링되고, 해당 식별자에 의해 특정된 시간적 계층에 대해서 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 여기서의 식별자는 상기 실시예가 적용 가능한 최하위 계층 및/또는 최상위 계층으로 정의될 수도 있고, 상기 실시예가 적용되는 특정 계층을 지시하는 것으로 정의될 수도 있다. 또한, 상기 실시예가 적용되는 고정된 시간적 계층이 정의될 수도 있다.

[0209] 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최하위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어,

현재 영상의 시간적 계층 식별자가 1 이상인 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 현재 영상의 시간적 계층이 최상위 계층일 경우에만 상기 실시예들이 적용될 수 있다.

[0210] 본 발명의 상기 실시예들이 적용되는 슬라이스 종류(slice type)이 정의되고, 해당 슬라이스 종류에 따라 본 발명의 상기 실시예들이 적용될 수 있다.

[0211] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

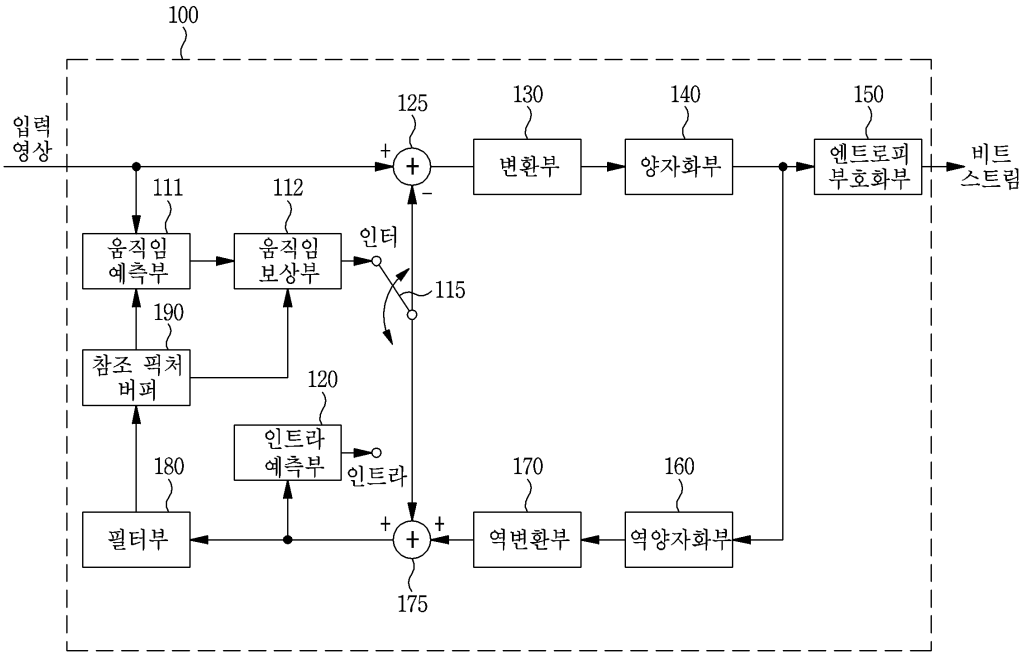
[0212] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

[0213] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

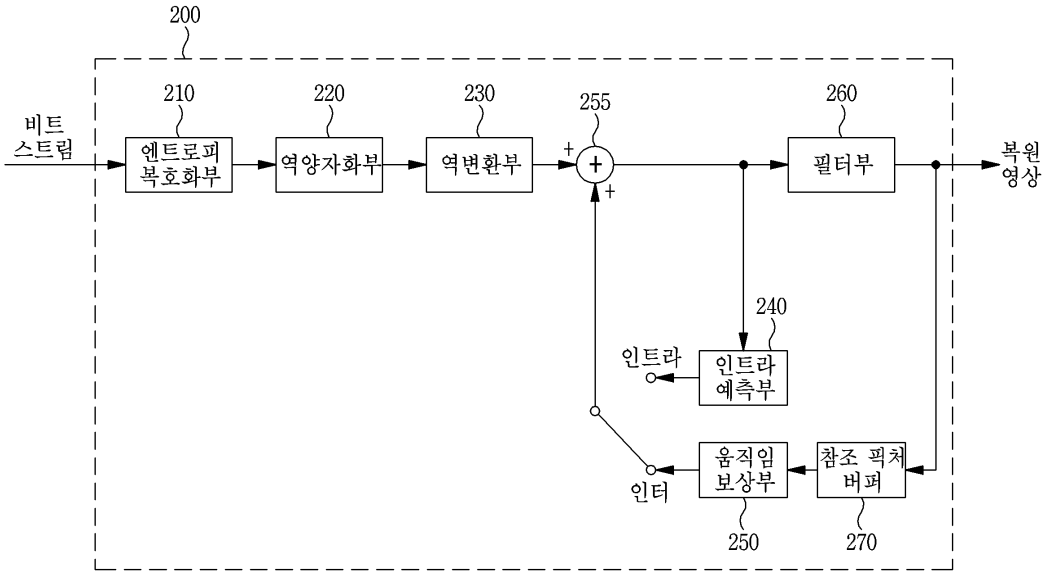
[0214] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

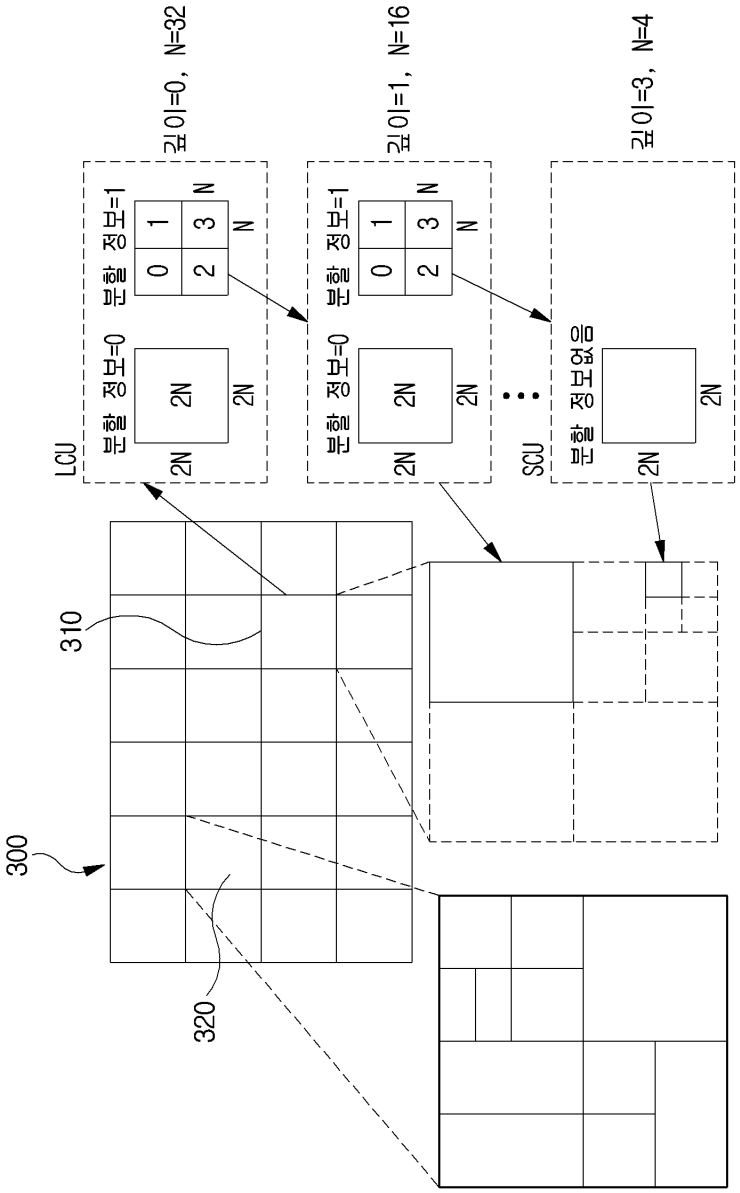
도면1



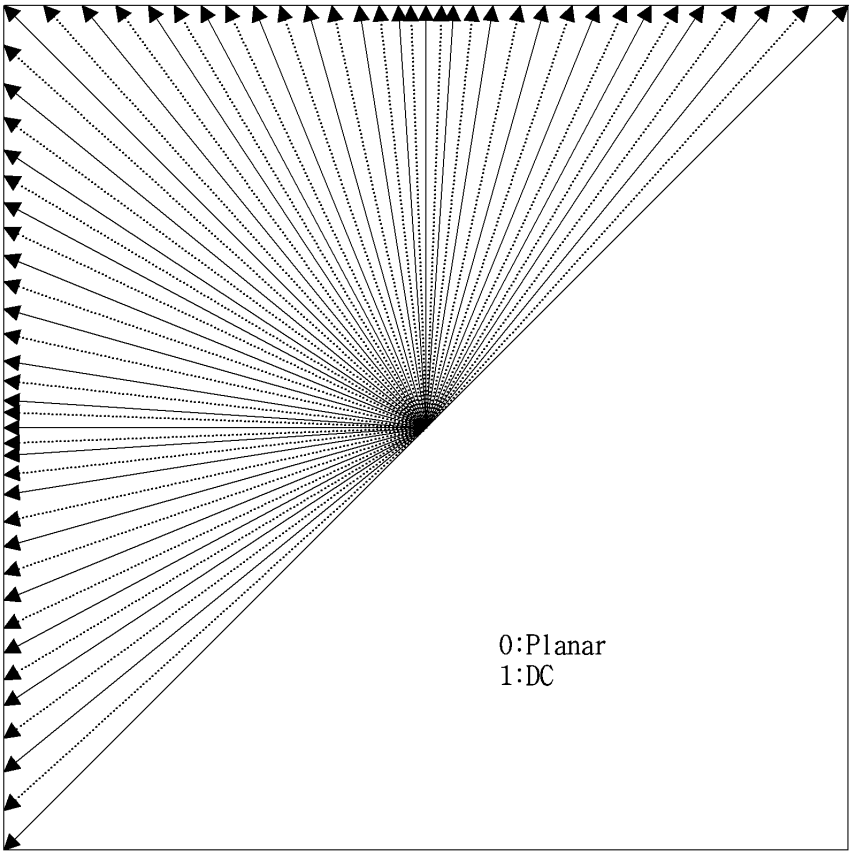
도면2


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

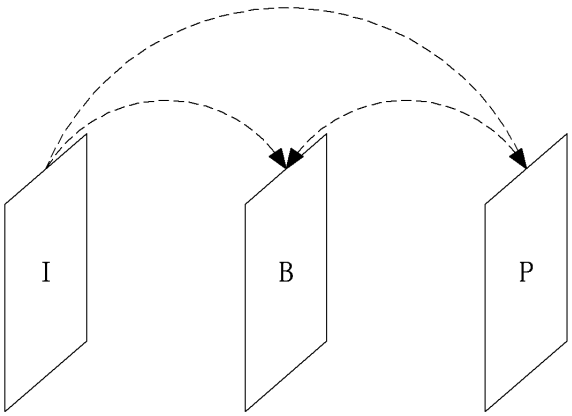
도면3


깊이=0, N=32
깊이=1, N=16
깊이=3, N=4
분할 정보=1
분할 정보=0
분할 정보없음
LCU
SCU
2N
N
0
1
2
3
310
320
300

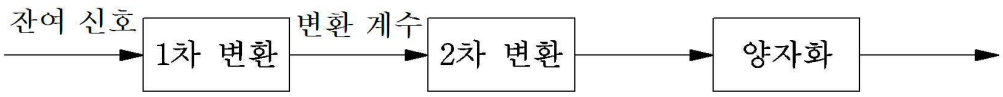
도면4



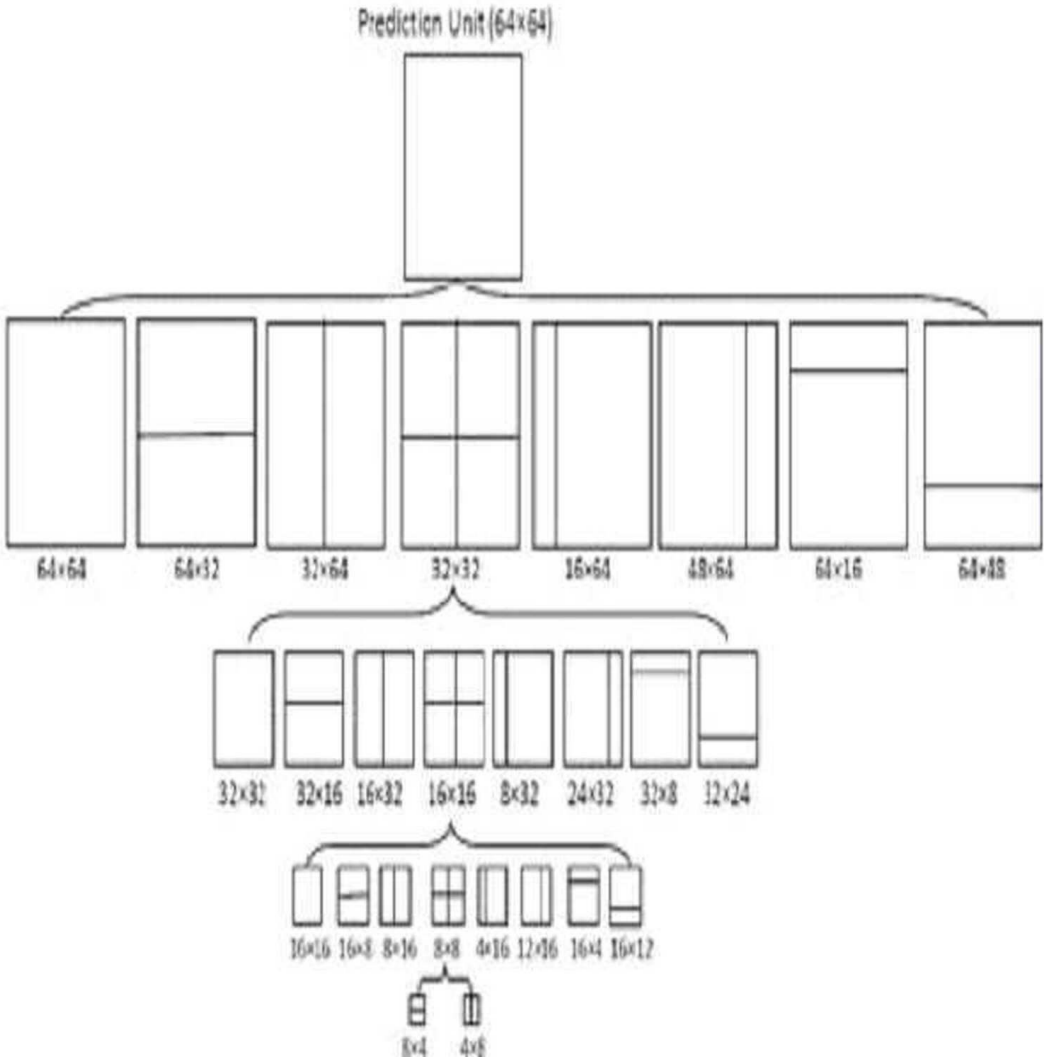
도면5



도면6



도면7


Prediction Unit (64×64)
64×64
64×32
32×64
32×32
16×64
48×64
64×16
64×48
32×32
32×16
16×32
16×16
8×32
24×32
32×8
12×24
16×16
16×8
8×16
8×8
4×16
12×16
16×4
16×12
8×4
4×8

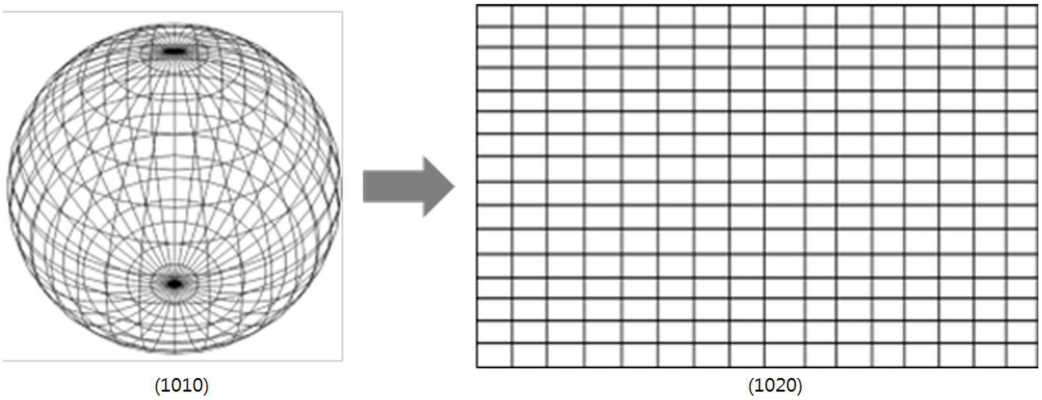
도면8


810
820

도면9



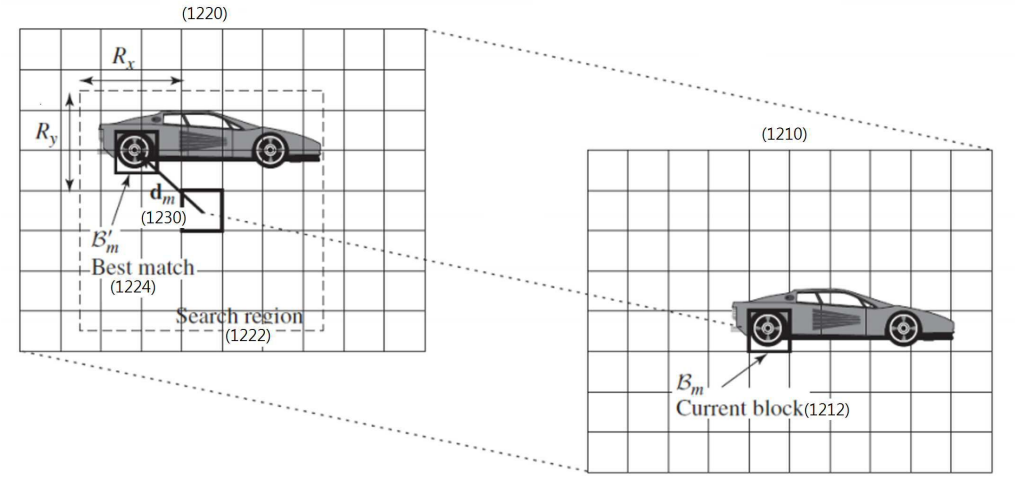
도면10



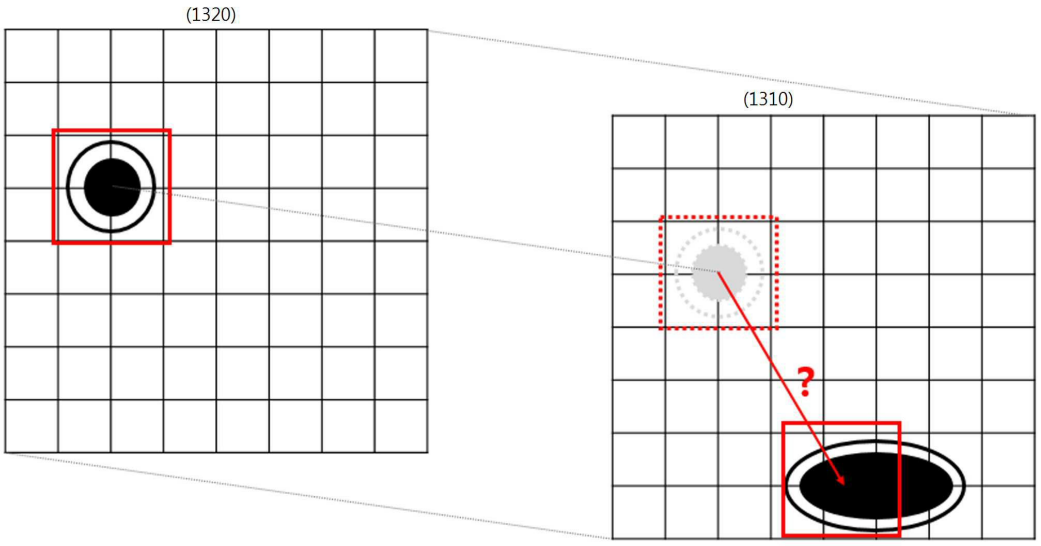
도면11



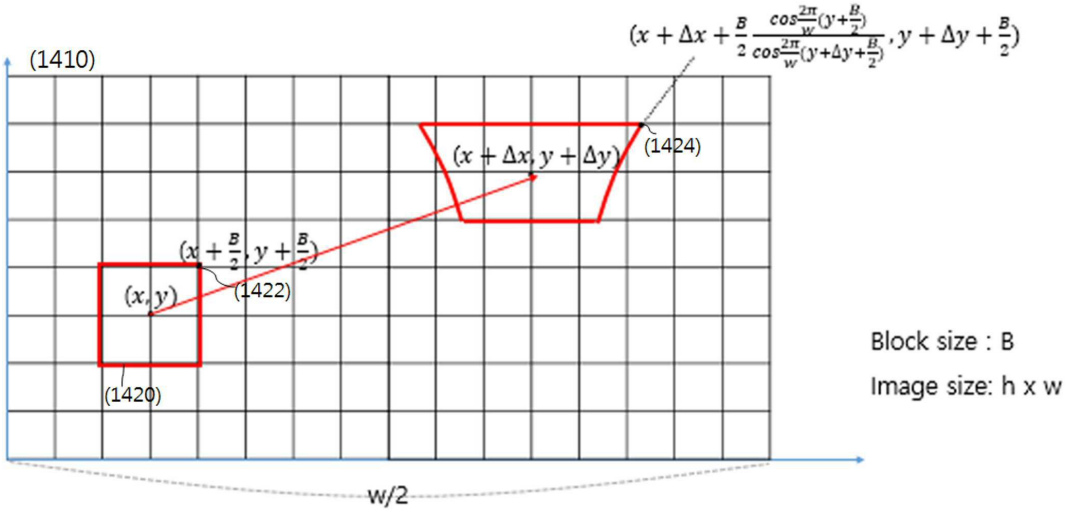
도면12



도면13



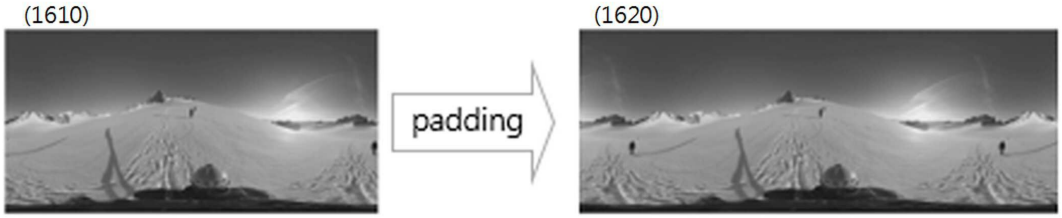
도면14



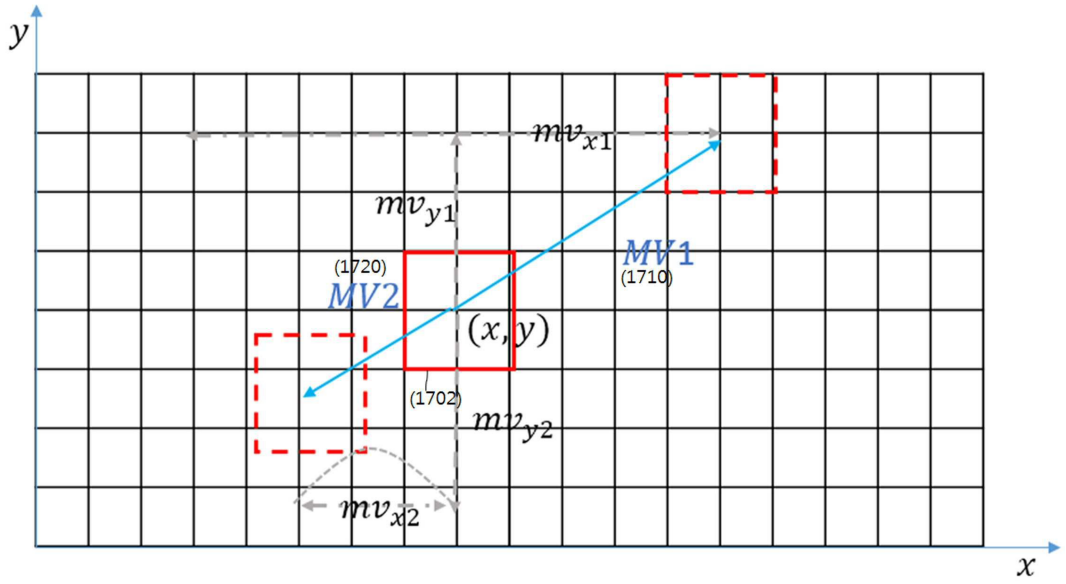
도면15



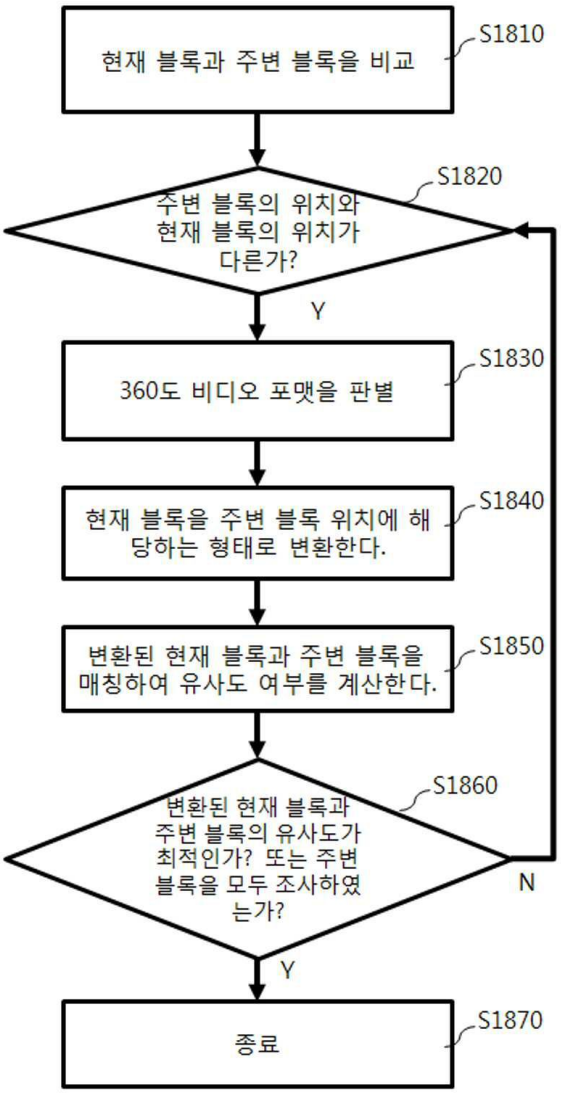
도면16



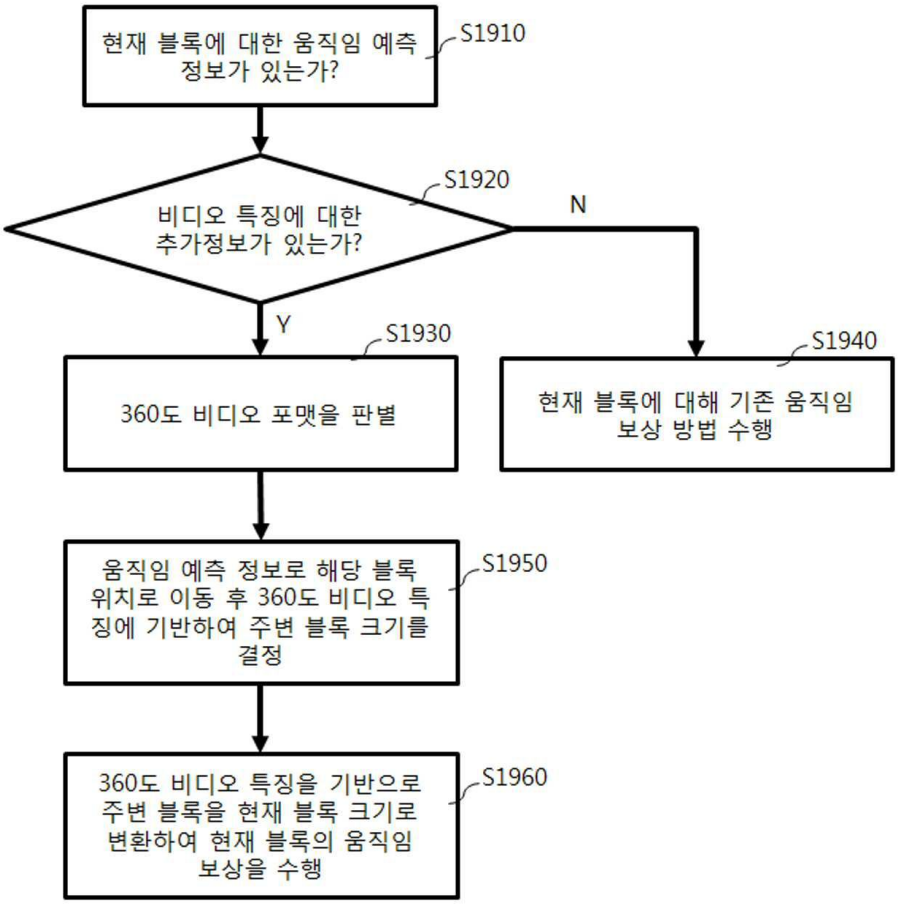
도면17



도면18


현재 블록과 주변 블록을 비교
S1810
주변 블록의 위치와 현재 블록의 위치가 다른가?
S1820
Y
360도 비디오 포맷을 판별
S1830
현재 블록을 주변 블록 위치에 해당하는 형태로 변환한다.
S1840
변환된 현재 블록과 주변 블록을 매칭하여 유사도 여부를 계산한다.
S1850
변환된 현재 블록과 주변 블록의 유사도가 최적인가? 또는 주변 블록을 모두 조사하였는가?
S1860
N
Y
종료
S1870

도면19


현재 블록에 대한 움직임 예측 정보가 있는가?
S1910
비디오 특징에 대한 추가정보가 있는가?
S1920
N
Y
S1930
360도 비디오 포맷을 판별
S1940
현재 블록에 대해 기존 움직임 보상 방법 수행
움직임 예측 정보로 해당 블록 위치로 이동 후 360도 비디오 특징에 기반하여 주변 블록 크기를 결정
S1950
360도 비디오 특징을 기반으로 주변 블록을 현재 블록 크기로 변환하여 현재 블록의 움직임 보상을 수행
S1960