(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0020262
(43) 공개일자 2025년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/85 (2014.01) *G06N 3/04* (2023.01)
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/70* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/85 (2015.01)
G06N 3/04 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-0145677
(22) 출원일자 2023년10월27일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020230101184 2023년08월02일 대한민국(KR)

(71) 출원인
가온그룹 주식회사
경기도 성남시 분당구 성남대로 884-3, 가온미디어빌딩 (야탑동)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이진영
서울시 광진구 능동로 209, 세종대학교 지능기전공학과 AI센터 603호
류창우
경기도 수원시 권선구 곡선로 20, 606동 502호
(74) 대리인
오재언

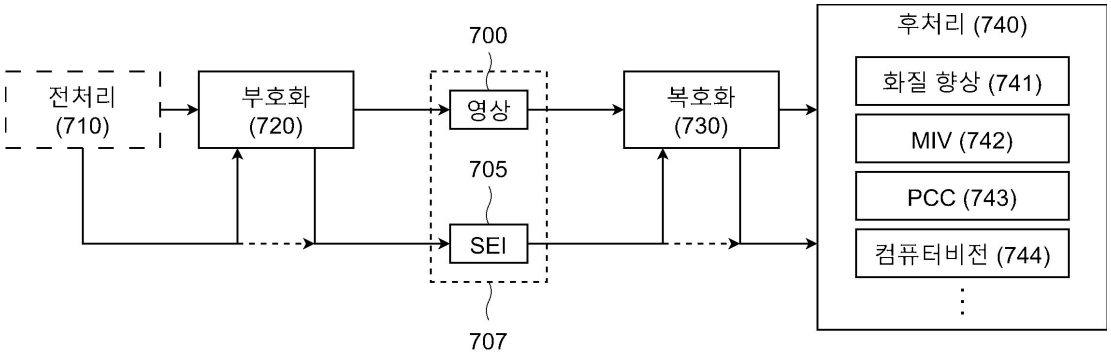
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **최적화된 후처리를 위한 비디오 부/복호화 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 비디오 부호화 및 복호화 영역에 사용될 수 있는 최적화된 후처리를 위한 비디오 부/복호화 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은, 부호화된 영상과 상기 부호화된 영상에 관한 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information)를 포함하는 비트열(bitstream)을 수신하는 단계, 상기 비트열로부터 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 추출하는 단계, 상기 부호화된 영상을 복호화하여 복호화 영상을 획득하는 단계, 및 상기 보조적 개선 정보에 기반하여 상기 복호화 영상에 대한 후처리를 수행하는 단계를 포함하되, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적(purpose) 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04N 19/117 (2015.01)
H04N 19/70 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711195713
과제번호	00220204
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송표준개발지원
연구과제명	메타버스 콘텐츠 전송 및 저장을 위한 차세대 미디어 압축 표준 기술 개발
기 여 율	50/100
과제수행기관명	가온그룹(주)
연구기간	2023.04.01 ~ 2025.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711197901
과제번호	00219051
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	집단연구지원
연구과제명	실내 자율주행 융합 시스템 연구실
기 여 율	30/100
과제수행기관명	세종대학교산학협력단
연구기간	2023.06.01 ~ 2024.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711179335
과제번호	00156345
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	ICT혁신인재4.0(세종대학교)
기 여 율	20/100
과제수행기관명	세종대학교산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

비디오 복호화 방법에 있어서,

부호화된 영상과 상기 부호화된 영상에 관한 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information)를 포함하는 비트열(bitstream)을 수신하는 단계;

상기 비트열로부터 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 추출하는 단계;

상기 부호화된 영상을 복호화하여 복호화 영상을 획득하는 단계; 및

상기 보조적 개선 정보에 기반하여 상기 복호화 영상에 대한 후처리를 수행하는 단계;를 포함하되,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적(purpose) 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보는, 상기 비트열 내에서 하이 레벨 신택스(high-level syntax)에 의하여 결합되어 있는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보조적 개선 정보는,

화질 개선(General visual quality improvement), 색차 신호 해상도 증가(chroma upsampling), 공간적 해상도 증가(Resolution resampling), 시간적 해상도 증가(Picture rate upsampling), 비트뎁스 증가(Bit depth upsampling), 및 채색화(Colorization) 중 적어도 하나에 관련된 정보를 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 후처리는, 신경망 기반의 후처리 필터(neural network post-filter)에 의하여 실행되고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 신경망 기반의 후처리 필터에 포함되는 적어도 하나의 신경망에 대하여 서술하는 정보를 포함하는, 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 후처리는, 복수의 신경망 기반의 후처리 필터에 의하여 순차적으로 실행되고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 복수의 신경망 중 적어도 하나에 대한 서술 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 부호화된 영상은, 전처리 기술에 의하여 제1 매체형식으로부터 영상으로 가공된 영상이고,

상기 후처리는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 과정을 포함하고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 데에 관련된 적어도 하나의 후처리 방법에 관련된 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 매체형식은 다중 시점 영상이고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상으로부터 3차원 시점을 생성하는 정보, 복수의 시점에 대한 영상을 병합하는 정보, 입체감을 부여하는 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1 매체형식은 홀로그램 영상이고,

상기 부호화된 영상은, 상기 홀로그램 영상을 표현하는 실수 정보, 허수 정보, 진폭 정보, 위상 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 제1 매체형식은 신경망 정보이고,

상기 부호화된 영상은, 상기 신경망 정보를 구성하는 상기 신경망의 파라미터 및 상기 신경망의 특징 값 중 적어도 하나를 영상화한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 매체형식의 부호화기가 생성하는 적어도 하나의 비트열 정보를 동일한 형식으로 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1 매체형식은, MIV(MPEG Immersive Video), INVR(Implicit Neural Visual Representation), NNC(Neural Network Compression), VCM(Video Coding for Machines), 및 PCC(Point Cloud Coding) 중 적어도 하나의 표준 기술 규격에 포함되는 매체형식인, 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 후처리 목적은, 상기 복호화 영상의 시청을 위한 제1 목적 또는 상기 복호화 영상에 기반한 비전임무를 위한 제2 목적 중 하나를 포함하고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 목적 및 상기 제2 목적 중 어느 하나를 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 지시정보가 상기 제2 목적을 지시하는 경우,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 컴퓨터 비전에 의한 처리가 객체의 인식인지, 객체의 검출인지, 객체의 분할인지, 정보의 검색인지, 캡셔닝(captioning)인지 중 적어도 하나를 나타내는 정보를 더 포함하는, 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 보조적 개선 정보는,

상기 부호화된 영상에 포함되는 적어도 두 개의 분할 단위에 대하여 서로 다른 후처리 방법을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 15

비디오 부호화 방법에 있어서,

입력 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적 중 적어도 하나를 결정하는 단계;

상기 방법 및 목적 중 적어도 하나에 기반하여 상기 입력 영상에 대한 보조적 개선 정보를 생성하는 단계;

상기 입력 영상을 부호화하여 부호화된 영상을 획득하는 단계; 및

상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 포함하는 비트열을 생성하는 단계;를 포함하는, 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 방법 및 목적에 기반하여 상기 입력 영상에 대한 전처리를 수행하는 단계;를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

비디오 복호화 장치에 있어서,

부호화된 영상과 상기 부호화된 영상에 관한 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information)를 포함하는 비트열(bitstream)을 수신하는 수신부;

상기 비트열로부터 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 추출하는 하이-레벨 신택스 파싱부;

상기 부호화된 영상을 복호화하여 복호화 영상을 획득하는 복호화부; 및

상기 보조적 개선 정보에 기반하여 상기 복호화 영상에 대한 후처리를 수행하는 후처리부;를 포함하되,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적(purpose) 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 후처리부는, 신경망 기반의 후처리 필터(neural network post-filter)에 기반하여 구성되고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 신경망 기반의 후처리 필터에 포함되는 적어도 하나의 신경망에 대하여 서술하는 정보를 포함하는, 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 부호화된 영상은, 전처리 기술에 의하여 제1 매체형식으로부터 영상으로 가공된 영상이고,

상기 후처리부는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하도록 구성되고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 데에 관련된 적어도 하나의 후처리 방법에 관련된 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 후처리 목적은, 상기 복호화 영상의 시청을 위한 제1 목적 또는 상기 복호화 영상에 기반한 비전임무를 위한 제2 목적 중 하나를 포함하고,

상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 목적 및 상기 제2 목적 중 어느 하나를 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 디지털 동영상(digital video)의 부호화(encoding) 및 복호화(decoding) 분야에 관한 것으로, 디지털 동영상 부호화 및 복호화를 위한 방법, 그러한 데이터를 기록하기 위한 방법, 및 그러한 방법을 실현하는 구성 요소, 장치, 및 시스템 등에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 디지털 동영상 압축 기술 규격 중 적어도 하나와 동일한 기술분야이거나, 그 규격의 내재 효율을 향상하는 데 대한 기술분야이거나, 또는 그 규격을 개량 또는 대체하는 데 대한 기술분야에 해당할 수 있다.

배 경 기 술

[0003] 디지털 동영상의 부호화 및 복호화는 다양한 디지털 동영상 응용분야에서 널리 활용되고 있다. 예를 들어, 디지털 텔레비전 방송, 통신 네트워크를 통한 영상의 전송, 화상 통화/화상 대화/화상 채팅, VCD(video compact disc)/DVD(digital versatile disc)/Blu-Ray를 포함하는 광학매체를 이용한 동영상 콘텐츠의 기록 및 제공, 동

영상 콘텐츠의 제작, 편집, 수집, 및 배급 절차의 일체, 및 개인적 목적, 상업적 목적, 산업적 목적, 및 보안경비의 목적 등을 포함하는 다양한 이유로 실시되는 동영상 촬영 및 기록 행위를 위한 동영상 촬영 장치 및 캠코더와 같은 장치는, 모두 동영상 부호화 및 복호화 기술에 의존적이다.

[0004] 따라서 디지털 동영상 부호화기 및 복호화기로 칭해질 수 있는 구현물들은, 디지털 텔레비전, 디지털 방송 시스템, 무선 방송 시스템들, 노트북/데스크탑/태블릿 형태의 컴퓨터, 전자책 단말기, 디지털 카메라, 디지털 녹화 장치, 디지털 멀티미디어 재생 장치, 비디오 게임 장치/단말/콘솔, 멀티미디어 재생기능을 가준 휴대전화(스마트폰을 포함한다), 화상 회의를 위한 기재들, 및 그 밖의 디지털 동영상의 생성, 기록, 및 제공에 관련된 광범위한 장치의 일부분을 구성할 수 있다.

[0005] 상기와 같은 디지털 동영상 부호화기 및 복호화기들은 통상의 기술자에게 이해되어 널리 사용되는 디지털 동영상 압축 규격에 의하여 구현될 수 있다. 상기 디지털 동영상 압축 규격에는 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 압축 규격 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[0006] 동영상 부호화기 및 복호화기는 상기 규격을 준수하면서, 또는 상기 규격을 개량하거나 변형함으로써, 디지털 동영상 정보를 더욱 효율적으로 부호화 또는 복호화하도록 구현될 수 있다. 상기 규격의 변형 시도는 또한 새로운 규격의 도출로 이어질 수 있다. 널리 알려진 사례들 중에는 ISO, IEC, ITU-T의 공동 국제 표준화 집단인 JVET(joint video experts team)에 의하여 개발되고 있는 종래 H.266/VVC 규격의 개량 및 대체 시도인 이른바 개량압축모델(enhanced compression model; ECM)이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 디지털 비디오는 압축되지 않은 상태에서 그 내용을 묘사하기 위해 소요되는 정보량이 상당한 것으로 알려져 있다. 따라서, 이러한 정보를 원본 그대로의 형태로 기록하거나 또는 전송하는 행위는 비효율적일 수 있다. 따라서, 디지털 비디오는 기록 또는 전송에 앞서 다양한 방법으로 압축된다. 상기 압축의 방법에는 손실 부호화의 방법과 무손실 부호화의 방법이 있다. 손실 부호화의 경우 화질을 일부 희생하여 높은 압축 성능을 달성하고, 무손실 부호화의 경우 화질의 열화를 방지하기 위하여 압축 성능을 일부 희생한다. 어느 방식의 부호화이든, 제한된 메모리 기록 용량 및 통신 전송 대역폭의 범주 내에서 높은 화질을 가지는 디지털 비디오를 이용하고자 하는 수요에 대응하기 위하여, 화질의 희생을 최소화하면서 높은 압축률을 획득하고자 하는 기술의 구현이 요구되고 있다.

[0008] 상기와 같이 압축을 위한 부호화 과정에는 다양한 연산이 소요되는데, 예를 들어 디지털 동영상의 공간적 분할, 색상 채널에서의 분할 및/또는 가공, 공간적 잔차(redundancy)의 제거, 시간적 잔차의 제거, 동영상 내에서의 움직임 벡터(motion vector)의 추적, 차분 영상(differential image)의 부호화, 양자화(quantization), 계수 스캔(coefficient scan), 연속 길이 부호화(run-length coding), 엔트로피 부호화(entropy coding), 및 루프 필터(loop filter)를 포함하는 일련의 과정들이 소요될 수 있다. 이러한 부호화 연산은 대체로 컴퓨팅 자원을 소모하며 완수에 일정 시간을 요한다. 마찬가지로, 상기 부호화 연산에 대한 복호화 연산 또한, 일정한 컴퓨팅 자원과 일정 시간을 요하게 된다. 상기 자원 소모와 시간의 소요가 디지털 동영상의 제작, 기록, 공급, 및 감상에 방해가 되지 않도록 하는 것이 동영상 부호화 및 복호화 기술의 주요 목적이 되고 있다.

[0009] 따라서 본 발명은 상기와 같은 비디오 부호화 및 복호화 분야의 기술적 과제에 있어서 부호화 효율의 개선, 복호화 효율의 개선, 동영상 화질의 개선, 연산량의 절감, 소프트웨어 규모의 축소, 하드웨어 규모의 축소, 및 그 밖에 부호화 및 복호화에 관련된 성능의 개선 중 적어도 하나 이상에 기여할 수 있는 새로운 기술을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은, 부호화된 영상과 상기 부호화된 영상에 관한 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information)를 포함하는 비트열(bitstream)을 수신하는 단계, 상기 비트열로부터 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 추출하는 단계, 상기 부호화된 영상을 복호화하여 복호화 영상을 획득하는 단계, 및 상기 보조적 개선 정보에 기반하여 상기 복호화 영상에 대한 후처리를 수행하는 단계를 포함하되, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적(purpose) 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0011] 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보는, 상기 비트열 내에서 하이 레벨 신택스(high-level syntax)에 의하여 결합되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 상기 보조적 개선 정보는, 화질 개선(General visual quality improvement), 색차 신호 해상도 증가(chroma upsampling), 공간적 해상도 증가(Resolution resampling), 시간적 해상도 증가(Picture rate upsampling), 비트뎁스 증가(Bit depth upsampling), 및 채색화(Colorization) 중 적어도 하나에 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 후처리는, 신경망 기반의 후처리 필터(neural network post-filter)에 의하여 실행되고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 신경망 기반의 후처리 필터에 포함되는 적어도 하나의 신경망에 대하여 서술하는 정보를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 후처리는, 복수의 신경망 기반의 후처리 필터에 의하여 순차적으로 실행되고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 복수의 신경망 중 적어도 하나에 대한 서술 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 상기 부호화된 영상은, 전처리 기술에 의하여 제1 매체형식으로부터 영상으로 가공된 영상이고, 상기 후처리는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 과정을 포함하고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 데에 관련된 적어도 하나의 후처리 방법에 관련된 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 상기 방법은, 상기 제1 매체형식은 다중 시점 영상이고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상으로부터 3차원 시점을 생성하는 정보, 복수의 시점에 대한 영상을 병합하는 정보, 입체감을 부여하는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 방법은, 상기 제1 매체형식은 홀로그램 영상이고, 상기 부호화된 영상은, 상기 홀로그램 영상을 표현하는 실수 정보, 허수 정보, 진폭 정보, 위상 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 상기 방법은, 상기 제1 매체형식은 신경망 정보이고, 상기 부호화된 영상은, 상기 신경망 정보를 구성하는 상기 신경망의 파라미터 및 상기 신경망의 특징 값 중 적어도 하나를 영상화한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 매체형식의 부호화기가 생성하는 적어도 하나의 비트열 정보를 동일한 형식으로 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 상기 제1 매체형식은, MIV(MPEG Immersive Video), INVR(Implicit Neural Visual Representation), NNC(Neural Network Compression), VCM(Video Coding for Machines), 및 PCC(Point Cloud Coding) 중 적어도 하나의 표준 기술 규격에 포함되는 매체형식인, 방법.

[0021] 상기 후처리 목적은, 상기 복호화 영상의 시청을 위한 제1 목적 또는 상기 복호화 영상에 기반한 비전임무를 위한 제2 목적 중 하나를 포함하고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 목적 및 상기 제2 목적 중 어느 하나를 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 상기 방법은, 상기 지시정보가 상기 제2 목적을 지시하는 경우, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 컴퓨터 비전에 의한 처리가 객체의 인식인지, 객체의 검출인지, 객체의 분할인지, 정보의 검색인지, 캡셔닝(captioning)인지 중 적어도 하나를 나타내는 정보를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 포함되는 적어도 두 개의 분할 단위에 대하여 서로 다른 후처리 방법을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법은, 입력 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적 중 적어도 하나를 결정하는 단계, 상기 방법 및 목적 중 적어도 하나에 기반하여 상기 입력 영상에 대한 보조적 개선 정보를 생성하는 단계, 상기 입력 영상을 부호화하여 부호화된 영상을 획득하는 단계, 및 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 포함하는 비트열을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 방법은, 상기 방법 및 목적에 기반하여 상기 입력 영상에 대한 전처리를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0026] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는, 부호화된 영상과 상기

부호화된 영상에 관한 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information)를 포함하는 비트열(bitstream)을 수신하는 수신부, 상기 비트열로부터 상기 부호화된 영상과 상기 보조적 개선 정보를 추출하는 하이-레벨 신택스 파싱부, 상기 부호화된 영상을 복호화하여 복호화 영상을 획득하는 복호화부, 및 상기 보조적 개선 정보에 기반하여 상기 복호화 영상에 대한 후처리를 수행하는 후처리부를 포함하되, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 부호화된 영상에 대한 후처리 방법 및 후처리 목적(purpose) 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0027] 상기 후처리부는, 신경망 기반의 후처리 필터(neural network post-filter)에 기반하여 구성되고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 신경망 기반의 후처리 필터에 포함되는 적어도 하나의 신경망에 대하여 서술하는 정보를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 부호화된 영상은, 전처리 기술에 의하여 제1 매체형식으로부터 영상으로 가공된 영상이고, 상기 후처리부는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하도록 구성되고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 복호화된 영상을 상기 제1 매체형식으로 복원하는 데에 관련된 적어도 하나의 후처리 방법에 관련된 정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0029] 상기 후처리 목적은, 상기 복호화 영상의 시청을 위한 제1 목적 또는 상기 복호화 영상에 기반한 비전임무를 위한 제2 목적 중 하나를 포함하고, 상기 보조적 개선 정보는, 상기 제1 목적 및 상기 제2 목적 중 어느 하나를 지시하는 지시정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명에 따르면, 비디오 부호화 및 복호화 분야의 기술적 과제에 있어서 부호화 효율의 개선, 복호화 효율의 개선, 동영상 화질의 개선, 연산량의 절감, 소프트웨어 규모의 축소, 하드웨어 규모의 축소, 및 그 밖에 부호화 및 복호화에 관련된 성능의 개선 중 적어도 하나 이상에서 이로운 효과를 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 통신 시스템의 개념도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 비디오 스트리밍 환경에서의 부호화기 및 복호화기 배치에 대한 개념도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화기의 기능부 단위 개념도,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화기의 기능부 단위 개념도,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 프레임 유형의 개념도,

도 6은 VVC에 의한 비디오 부호화기의 구조를 나타내는 개념도,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부/복호화 과정의 전처리 및 후처리에 대한 개념도,

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 매개의 응용 정보처리 방법을 나타내는 예시도,

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 MIV 표준의 사용 예시를 나타내는 예시도,

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 신경망 정보의 사용을 나타내는 예시도,

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 후처리필터 및 후처리방법을 최적화하는 방법에 대한 예시도,

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 후처리필터 및 후처리방법을 최적화하는 다른 방법에 대한 예시도,

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 후처리기를 위한 입력 정보의 적용 예시를 나타내는 예시도, 그리고

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 상이한 후처리 방법의 적용 예시를 나타내는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명

의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함하며, 또한, 달리 지시되지 않는 한 비배타적이다. 본 출원에 항목을 열거하는 경우 그것은 본 출원 발명의 사상과 가능한 실시 방법들을 용이하게 설명하기 위한 예시적 서술에 그치며, 따라서, 본 발명의 실시예 범위를 한정하는 의도를 가지지 아니한다.

[0034] 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

[0035] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.

[0036] 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.

[0037] 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.

[0038] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0039] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0040] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 이용하여 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0041] 본 출원에서 발명을 설명함에 있어, 실시예들은 설명된 기능 또는 기능들을 수행하는 단위 블록들의 측면에서 설명되거나 예시될 수 있다. 상기 블록들이란 본 출원에서 하나 또는 복수의 장치, 유닛, 모듈, 부 등으로 표현될 수 있다. 상기 블록들은 하나 또는 복수의 논리 게이트, 집적 회로, 프로세서, 컨트롤러, 메모리, 전자 부품 또는 이에 한정되지 않는 정보처리 하드웨어의 구현 방법에 의하여 하드웨어적으로 실시될 수도 있다. 또는, 상기 블록들은 응용 소프트웨어, 운영 체제 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이에 한정되지 않는 정보처리 소프트웨어의 구현 방법에 의하여 소프트웨어적으로 실시될 수도 있다. 하나의 블록은 동일한 기능을 수행하는 복수의 블록들로 분리되어 실시될 수도 있으며, 반대로 복수의 블록들의 기능을 동시에 수행하기 위한 하나의 블록이 실시될 수도 있다. 상기 블록들은 또한 임의의 기준에 의하여 물리적으로 분리되거나 결합되어 실시될 수 있다. 상기 블록들은 통신 네트워크, 인터넷, 클라우드 서비스, 또는 이에 한정되지 않는 통신 방법에 의해 물리적 위치가 특정되지 않고 서로 이격되어 있는 환경에서 동작하도록 실시될 수도 있다. 상기의 모든 실시 방법은 동일한 기

술적 사상을 구현하기 위하여 정보통신 기술 분야에 익숙한 통상의 기술자가 취할 수 있는 다양한 실시예의 영역이므로, 여하의 상세한 구현 방법은 모두 본 출원상 발명의 기술적 사상 영역에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0042] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 또한 복수의 실시예들은 서로 배타적이 아니며, 일부 실시예들이 새로운 실시예들을 형성하기 위해 하나 이상의 다른 실시예들과 조합될 수 있음을 전제로 한다.

[0044] <u>디지털 동영상 코덱</u>

[0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 통신 시스템의 개념도이다. 상기 비디오 통신 시스템(100)은 네트워크(105)를 통해 서로 연결되는 적어도 둘 이상의 단말(110, 120)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도 1은 단방향 비디오 통신 네트워크를 구성하는 데 대한 블록도를 의미할 수 있다. 상기 단말 중 제1 단말(110)은 네트워크(105)를 통해 비디오 데이터를 송신(111)하기 위하여 상기 비디오 데이터를 부호화할 수 있다. 상기 단말 중 제2 단말(120)은 네트워크를 통해 상기 부호화된 비디오 데이터를 수신(121)하고, 이를 복호화하여 표시하도록 구성될 수 있다.

[0047] 본 발명의 다른 일 실시예에 있어서, 상기 도 1은 양방향 비디오 통신 네트워크를 구성하는 데 대한 블록도를 의미할 수 있다. 상기 양방향 비디오 통신을 위해, 상기 각각의 단말기(110, 120)는 네트워크를 경유하는 다른 각각의 단말기에 대한 비디오 송신(112, 122)을 위하여 스스로 획득한 비디오 데이터를 부호화하도록 구성될 수 있다. 각각의 단말은 또한 다른 단말에 의해 네트워크를 통해 송신된 비디오 데이터를 수신(113, 123)하여 복호화할 수 있고, 상기 복호화된 비디오 데이터를 표시하도록 구성될 수 있다.

[0048] 도 1에 나타나는 상기 각 단말(110, 120)은, 실시예에 따라서, 서버 컴퓨터, 개인용 컴퓨터, 휴대용 컴퓨터, 및 스마트폰과 같은 장치로 예시될 수 있으나, 이에 한정되지는 아니한다. 본 발명은 단방향 또는 양방향 비디오 통신 네트워크를 조성하기 위한 모든 환경에 적용되는 것으로써, 상기 네트워크(105)는 상기 단말기들(110, 120) 간에 부호화된 비디오 데이터를 운반하기 위한 여하의 수단으로 조성될 수 있다고 보아야 한다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 네트워크(105)는 유선 또는 무선의 통신 네트워크를 의미할 수 있다. 이 때 실시예에 따라서, 상기 네트워크는 임의의 통신 규격으로 정보를 소통하도록 구성될 수 있고, 상기 통신 규격에는 패킷 기반 통신이 포함될 수 있다. 상기 패킷 통신이란, 예를 들어, 이른바 TCP 또는 UDP로 알려진 패킷을 포함하는 의미로 이해될 수 있다.

[0050] 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는, 상기 네트워크(105)는 기록매체를 이용한 정보 전달의 과정을 포함하는 의미로 이해될 수도 있다. 이러한 경우 상기 네트워크의 구성은 비단 통신 매체에 한정되지 아니하며, 하드 디스크, 솔리드 스테이트 디스크(SSD), 플래시 메모리, CD(compact disc), DVD(digital versatile disc), 블루레이(Blu-ray) 디스크, 및 그 밖의 기계적, 전자적, 또는 광학적 기록매체에 일시적으로 저장되어 물리적으로 운반되는 과정을 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0051] 그 밖에 어떠한 정보 통신 또는 운반의 수단이 적용되더라도, 비디오 데이터를 부호화한 상태로 전달하여 복호화하도록 지원하는 구조에 있는 한 본 발명의 실시예 범주에 속한다고 볼 수 있다. 따라서 상기 열거된 일부 예시들 외에도 종래에 알려져 있거나 또는 새로이 제공될 수 있는 모든 정보 통신 또는 운반의 수단이 본 발명의 응용 범위에 속할 수 있다.

[0052] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 비디오 스트리밍 환경에서의 부호화기 및 복호화기 배치에 대한 개념도이다. 도 2가 예시하는 스트리밍 시스템(200)은, 예를 들어, 디지털 방송, 화상 전화, 화상 회의를 포함하는 비디오 데이터 통신 네트워크에 적용된다고 볼 수 있다. 단, 상기 스트리밍 시스템과 동일 또는 유사한 기술적 구조가, 상술한 바와 같이, 기록매체를 경유하는 정보 운반이 수반되는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다고 보아야 할 것이다.

[0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 스트리밍 시스템은 비디오 스트림을 생성하는 비디오 소스(210)를 포함할 수 있다. 상기 비디오 소스는, 압축되지 않은 원본(raw) 비디오를 취득하는, 예를 들어 디지털 카메라나 그 밖의 기재로 구성될 수 있는 디지털 비디오 취득 수단(212)을 포함할 수 있다. 상기 원본 비디오 스트림(215)은

막대한 용량을 지닐 수 있으며, 따라서 상기 비디오 소스에 결합 또는 연결되어 있는 비디오 부호화기(217)에 의하여 압축 처리될 수 있다.

[0054] 상기 부호화기(217)는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법 및/또는 그 실시방법을 구현하기 위하여 조성된 하드웨어, 소프트웨어, 또는 상기 양자의 조합을 포함하는 수단으로 구성될 수 있다.

[0055] 상기 부호화기(217)를 경유하여, 상기 원본 비디오 스트림에 비하여 용량이 줄어든 부호화된 비트열(bitstream)(219)이 출력될 수 있다. 상기 비트열(219)은 예를 들어 스트리밍 서버(220)로 호칭될 수 있는 중계 장치에 의하여 실시간으로 통신 상에 제공될 수 있으며, 그리고/또는 사후적인 사용을 위하여 상기 스트리밍 서버(220)의 기록매체(225)에 저장될 수 있다.

[0056] 상기 스트리밍 시스템(200)에는 상기 스트리밍 서버(220)에 접속하여 상기 부호화된 비트열(229)을 실시간으로 수신하거나 또는 사후적으로 획득하고자 하는 적어도 하나의 스트리밍 클라이언트(230, 240)가 포함될 수 있다. 상기 스트리밍 클라이언트는 상기 부호화된 비트열(229)(상기 스트리밍 서버가 수신한 비트열(219)의 사본으로도 간주할 수 있다)을 획득하여, 상기 비트열(229)을 복호화하고, 그 결과인 비디오 데이터를 디스플레이(235) 또는 그 외의 시각적, 청각적, 기타 감각적 표시수단에 의하여 표시할 수 있는 형태의 비디오 데이터로 출력하는 비디오 복호화기(232)를 포함할 수 있다.

[0057] 상술하는 바와 같이 비디오 데이터를 부호화하고 복호화하기 위한 기능을 통칭하여 부호화-복호화계통(coder-and-decoder), 즉 비디오 코덱(codec)으로 부른다.

[0058] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화기의 기능부 단위 개념도이다. 도 3에 나타나는 바와 같이, 수신부(310)는 복호화기(305)에 의해 복호화될 적어도 하나의 부호화된 비디오 데이터를 수신할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 부호화된 비디오 데이터는 매 수신마다 독립적일 수 있으며, 상기 각각의 독립적인 비디오 데이터의 복호화 절차는 다른 비디오 데이터의 복호화 절차로부터 독립적일 수 있다. 상기 부호화된 비디오 데이터는 이를 저장하는 장치에 대한 하드웨어적 또는 소프트웨어적 연결(315)을 통해 상기 수신부(310)로 수신될 수 있으며, 상술한 바와 같이 상기 저장하는 장치는 통신 네트워크의 상대측에 위치하는 일종의 스트리밍 서버이거나, 또는 물리적인 기록매체를 의미할 수도 있으며, 이에 한정되지 아니한다.

[0059] 상기 수신부(310)는 상기 부호화된 비디오 데이터를 그에 동반하는 다른 데이터, 예를 들면 부호화된 오디오 데이터나 그 밖의 보조 데이터들과 함께 수신할 수 있고, 상기 각각의 데이터는 상기 비디오 데이터와 분리되어 상기 비디오 복호화기 외의 적절한 처리 기능부(312)에 제공될 수 있다.

[0060] 통신 네트워크를 통해 상기 비디오 데이터를 제공받는 경우, 네트워크 환경에 따른 지연 및 끊김을 최소화하기 위하여, 상기 수신부(310)와 상기 복호화기(305) 사이에는 버퍼 메모리(320)가 결합될 수 있다. 상기 버퍼 메모리(320)는 상기 수신된 비디오 데이터를 일시적으로 저장하여 상기 복호화기(305)의 입력단에 해당하는 파서(parser)(330)에 안정적으로 공급하는 기능을 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 의미할 수 있다. 단, 통신 네트워크의 대역폭이 충분하거나, 물리적으로 이격되지 않은 로컬 위치의 기록매체로부터 비디오 데이터를 읽어들이고 있거나, 그 밖에 통신 지연의 가능성이 예측되지 않는 환경에서라면, 상기 버퍼 메모리는 불필요할 수 있다.

[0061] 비디오 복호화기(305)는 상기 부호화된 비디오 데이터를 해석하기 위해 그 입력단으로서 상기 파서(330)를 포함할 수 있다. 상기 파서는 상기 부호화된 비디오 데이터에 비트열의 형태로 저장된 다수의 정보를 소정 규칙에 의하여 분리(파싱; parsing)하고, 필요에 따라서는 엔트로피 부호화(entropy coding)된 비디오 데이터를 엔트로피 복호화(entropy decoding)(335)하는 기능을 수행함으로써, 비디오 부호화 정보의 단락들인 심볼(symbol)들(338)을 재구성하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 심볼(338)은 상기 복호화기(305)의 동작을 제어하기 위한 일체의 정보를 포함할 수 있으며, 그리고/또는 상기 복호화기(305)에 부속되어 동작할 수 있는 장치, 이를테면 디스플레이와 같은 표시 장치의 제어를 위한 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 표시 장치의 제어를 위한 제어 정보는 보조적 강화 정보(supplementary enhancement information; SEI) 또는 비디오 가용성 정보(video usability information; VUI)로 칭해지는 형식의 정보를 포함할 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터의 엔트로피 복호화(335)를 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 부호화된 비디오 데이터의 엔트로피 부호화 방법은 상기 부호화의 규격에 따라 상이할 수 있으며, 이에 대응하여 복호화가 이루어질 수 있다. 상기 엔트로피 부호화 규격의 대표적인 예를 들면, 가변 길이 부호화(variable length coding), 허프만 부호화(Huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding)를 포함할 수 있으며, 상기 각각의 부호화 방법은 규격에 따라서 맥락 적응적(context-adaptive) 또는 맥락 민감성

(context-sensitive) 방법일 수 있으며, 그 밖에 통상의 기술자에게 널리 알려진 원리들에 의한 것일 수 있다.

[0063] 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터로부터 적어도 하나의 픽처(picture)를 추출하도록 구성될 수 있다. 상기 픽처의 정의는 상기 부호화의 규격에 따라 상이할 수 있으며, 규격에 따라서 이하 열거하는 예시 중 하나가, 또는 다수가 동시에 중첩적으로 해당할 수 있다. 상기 픽처는 예를 들어, 픽처 그룹(group of pictures; GOPs), 픽처(pictures)/프레임(frames), 타일(tiles), 슬라이스(slices), 매크로블록(macroblocks), 블록(blocks), 서브블록(subblocks), 변환단위(transform units; TUs), 예측단위(prediction units; PUs)와 같은 부호화/복호화 단위로 그룹화되거나, 정의되거나, 및/또는 분할될 수 있다.

[0064] 상기 파서(330)는 상기 부호화된 비디오 데이터로부터 변환 계수(transform coefficients), 양자화 파라미터(quantization parameters; QPs), 및/또는 움직임 벡터(motion vectors)와 같은 부호화 정보를 추출하도록 구성될 수 있다. 상기 파서(330)는 상기 버퍼 메모리로부터 수신된 비디오 데이터에 대하여 엔트로피 복호화(335) 및 파싱 동작을 수행하고, 상기 부호화 정보를 나타내는 심볼(338)들을 선택적으로 복호화하도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 파서(330)는 특정 심볼(338)을 복호화기(305) 내부의 특정 복호화 기능부, 예를 들면 역양자화(inverse quantization) 및 역변환부(inverse transform)(340), 인트라 예측(intra prediction)부(350), 인터 예측(inter prediction)부(355), 또는 루프 필터(loop filter)부(360) 등에 선택적으로 공급하도록 구성될 수 있다. 이러한 정보 공급의 제어는 상기 부호화된 비디오에 포함되어 있는 정보 순열에 의하여 결정될 수 있으며, 부호화 규격에 따라 상이할 수 있는 바 본 발명의 실시예 범위 내에서 한정되지는 않는 바, 본 개념도에서는 상세히 기재되지 아니한다.

[0065] 상기 복호화기(305)는 상기 파서(330)로부터 상기 부호화 정보를 제공받아 처리하는 다수의 개념적 기능부로 구성될 수 있다. 이러한 개념적 기능부는 구현상의 필요에 따라 서로 결합되거나 또는 더욱 세분될 수 있음이 자명하다. 예를 들어, 구현의 용이함을 위하여 더욱 분리될 수 있고, 동작의 효율성을 위하여 하나로 통합될 수 있다. 어떠한 경우에든, 각각의 기능부는 상호 밀접한 상호작용을 수행하도록 구성될 수 있다. 단, 이러한 통합 또는 분리의 가능성에도 불구하고, 본 발명의 실시예로서 적용되는 비디오 데이터의 복호화 절차를 나타내기 위하여 후술하는 바와 같은 개념적 기능부의 조합으로서 설명하기로 한다.

[0066] 상기 복호화기는 역양자화 및 역변환부(340)를 포함할 수 있다. 상기 역양자화 및 역변환부(340)는 상기 파서(330)로부터 수치 변환(transform)에 사용할 방법, 블록의 크기, 양자화된 정보를 복구하기 위한 양자화 계수, 및 상기 양자화 계수를 단순화하여 나타내는 양자화 행렬의 구분 정보 등을 포함하는 부호화 정보를 수신하도록 구성될 수 있으며, 상기 부호화 정보를 처리한 결과로서 병합부(aggregator)(370)에 입력될 수 있는 블록 값(341)들을 출력하도록 구성될 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 역양자화 및 역변환부(340)의 출력 값들은 인트라 예측 부호화된 블록 값을 포함할 수 있다. 상기 인트라 예측된 블록 값이란, 이전에 복호화된 픽처, 가령 이전 프레임으로부터의 예측 정보를 이용하지 아니하나, 현재 복호화 중인 픽처, 가령 현재 프레임 내부에서의 예측 정보를 이용하여 복호화될 수 있는 값을 의미할 수 있다.

[0068] 상기 현재 픽처 내부에서의 예측 정보는 인트라 예측부(350)에 의하여 제공될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라서, 상기 인트라 예측부(350)는, 현재 복호화 중으로써 부분적으로 복호화가 완료된 픽처로부터 도출된, 공간적으로 인접한 영역의 픽처 정보를 이용하여 복호화 중인 블록과 동일한 형태의 블록 값을 예측 정보로서 생성한다. 상기 픽처 정보는 현재 픽처에 대한 버퍼, 이른바 라인 버퍼(line buffer)(380)로부터 제공(381)될 수 있다. 상기 병합부(370)는, 실시예에 따라서, 상기 인트라 예측부(350)가 생성한 예측 정보(351)를 상기 역양자화 및 역변환부(340)가 제공한 블록 값(341)들과 병합하도록 구성될 수 있다.

[0069] 다른 일 실시예에 있어서, 상기 역양자화 및 역변환부(340)의 출력 값들은 인터 예측 부호화된 블록 값으로, 경우에 따라서는, 움직임 보상(motion compensation)이 이루어진 블록 값을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 인터 예측부(355)가 참조 픽처 버퍼(reference picture buffer)(385)로부터 움직임 기반의 예측에 사용되는 샘플 정보(386)를 추출하여 사용할 수 있다. 상기 출력 값으로서의 블록 값에 포함된 심볼(338)들에 기반하여 상기 샘플 정보에 대한 움직임 보상을 수행하여 도출된 정보(356)는 상기 병합부(370)에 의해 상기 역양자화 및 역변환부(340)가 제공한 블록 값(341)들과 병합하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 블록 값(341)들은 이른바 차분(differential) 또는 잔차(residual) 값으로 호칭될 수 있다.

[0070] 상기 인터 예측부(355)가 상기 샘플 정보를 상기 참조 픽처로부터 추출하기 위해 사용하는 메모리 내에서의 위치 정보는, 예를 들어 X, Y, 및 그 밖에 참조 픽처의 특정 지점을 나타내기 위한 심볼(338)의 조합으로 구성되

어 상기 인터 예측부(355)에 제공되는 움직임 벡터(motion vector)에 의하여 결정될 수 있다. 상기 인터 예측부(355)는 또한, 이른바 '서브샘플링(subsampling)' 가능한 움직임 벡터가 제공된 경우, 상기 샘플 값들을 보간(interpolation)하여 사용할 수 있는 기능을 포함할 수 있으며, 또한, 상기 움직임 벡터의 값을 예측하여 보강하는 기능을 더 포함할 수도 있다.

[0071] 상기 병합부(370)의 출력 값(371)들은 루프 필터부(360)에 제공되어 다양한 루프 필터링 방법에 의하여 처리될 수 있다. 상기 루프 필터부(360)는 상기 병합부(370)의 블록 단위 출력(371) 뿐 아니라, 상기 파서(330)로부터 제공되는 심볼(338)을 입력 받아 그 동작의 제어가 이루어지도록 구성될 수도 있다. 상기 루프 필터부(360)의 출력은 출력 연결(390)을 통해 상기 표시 장치와 같은 외부 표시 수단에 출력될 수 있으나, 사후의 인트라 또는 인터 부호화 블록 값을 해석하기 위한 예측에 사용하기 위하여 라인 버퍼(380)에 저장(361)되고, 또한 이를 거쳐 참조 픽쳐 버퍼(385)에 저장될 수 있다.

[0072] 특정한 픽쳐들, 가령 프레임들은, 그 복호화가 완료되고 나면, 사후의 복호화 과정에서 예측 복호화를 수행하기 위한 참조 픽쳐로서 활용될 수 있다. 하나의 픽쳐(또는 프레임)는, 라인 버퍼(380)에 단계적으로 축적되며 복호화가 진행될 수 있으며, 하나의 프레임이 복호화 완료되는 경우, 상기 라인 버퍼(380)의 내용은 상기 참조 픽쳐 버퍼(385)로 이전(383)되고, 새로운 라인 버퍼(380)가 새로운 프레임의 복호화를 위하여 할당될 수 있다.

[0073] 상기 비디오 복호화기(305)는, 다양한 국제 표준 규격 또는 상용 규격에 의해 문서화될 수 있는 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 복호화 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 규격이란 예를 들어, 국제전기통신연합 표준화분과(ITU-T)가 규정한 국제표준권고안(recommendation)인 H.264, H.265, H.266 등을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 상기 각각의 권고안이 국제표준화기구(ISO) 및 국제전기기술회의(IEC)에 의하여 공동으로 규정된 국제표준과 등가임을 이해할 것이다. 부호화된 비디오 데이터는, 비디오 압축 규격 문서 및 표준 문서에서, 그리고 구체적으로는 그러한 문서 내부에서 지정하는 프로파일(profile) 및 레벨(level)에 의하여 정의되고 또한 요구되는 바에 따라서, 해당 규격이 정의하고 있는 특정한 비트열 구문(bitstream syntax)을 준수할 수 있다. 상기 프로파일과 레벨의 준수를 위해서는 그 밖에도 부호화된 비디오 데이터의 복잡성이 일정 수준으로 제한될 수 있다. 예를 들어, 어떠한 프로파일 또는 레벨은 최대 픽쳐 크기, 최대 복호화 속도, 및 최대 참조 픽쳐 규모를 제한하도록 구성될 수 있다. 상기 제한 사항들은 또한, 일부 실시예들에 있어서는, 가상적 기준 복호화기(hypothetical reference decoder; HRD) 및 부호화된 비디오 데이터에 포함되어 있는 상기 HRD 버퍼 관리에 대한 메타데이터 신호를 통하여 추가적으로 제한될 수도 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 수신부(310)는 상기 인코딩된 비디오와 함께 추가적인 중복 데이터를 수신할 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 상기 부호화된 비디오 데이터의 일부로서 간주될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 데이터를 적절히 복호화하기 위해서, 또는 부호화 전 영상에 근접하는 영상을 보다 정확하게 재구성하기 위해서, 상기 복호화기(305)에 의하여 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 예를 들어, 시간, 공간, 또는 신호 대 잡음 비(SNR) 향상을 위한 계층들, 중복 슬라이스들, 중복 픽쳐들, 및 순방향 오류 정정 코드들과 같은 형태로 제공될 수 있다.

[0075] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화기의 기능부 단위 개념도이다. 상기 부호화기(405)는 비디오 소스(401)로부터 원본 비디오 정보(402)를 수신하여 부호화를 실시하도록 구성될 수 있다.

[0076] 상기 원본 비디오 정보(402)는 임의의 적합한 비트 심도(bit depth)를 가질 수 있으며, 예를 들어 8비트, 10비트, 12비트 등을 가질 수 있다. 또한, 상기 원본 비디오 정보(402)는 임의의 적합한 색공간을 가질 수 있으며, 예를 들어, R/G/B, Y/U/V, Y/Cb/Cr 등을 가질 수 있다. 또한, 상기 원본 비디오 정보(402)는 상기 색공간에 대응하는 임의의 적합한 샘플링 구조를 가질 수 있으며, 예를 들어 Y/Cb/Cr 4:2:0, Y/Cb/Cr 4:4:4와 같은 형태를 가질 수 있다. 이러한 소정의 형식을 가진 원본 비디오 정보(402)는 디지털 비디오 스트림의 형태로 상기 부호화기에 제공될 수 있다.

[0077] 단방향 비디오 통신 네트워크에 있어서, 상기 원본 비디오 정보(402)는, 사전에 준비되어 있는 비디오 원본을 저장해 둔 기록매체로부터 획득될 수 있다. 양방향 비디오 통신 네트워크에 있어서, 상기 원본 비디오 정보(402)는 상기 양방향 비디오 통신에 포함되는 적어도 하나의 비디오 송출 스트림을 생성하는 영상 취득 장치, 예를 들어 카메라와 같은 장치로부터 획득될 수 있다.

[0078] 상기 원본 비디오 정보(402)를 포함하는 비디오 데이터는, 시간 순서에 따라 재생함으로써 움직임을 모사하도록 구성되는 복수의 픽쳐로서 구성될 수 있다. 상기 픽쳐는 픽쳐 이외에도 프레임(frame)과 같은 개념으로도 표현될 수 있다. 상기 픽쳐는 사용 중인 샘플링 구조, 색공간 등의 유형에 따라 하나 이상의 샘플(sample)을 포함할

수 있다. 통상의 기술자는 상기 샘플과 디지털 영상에서의 픽셀(pixel)이 밀접한 관련을 가지는 용어임을 이해할 수 있을 것이다. 이하 이 같은 샘플을 중심으로 하여 부호화기의 동작을 설명한다.

[0079] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부호화기(405)는 상기 원본 비디오 정보(402)를 구성하는 픽쳐(및/또는 그것이 그룹화되거나 분할된 정보)들을 실시간으로 (또는 실시방법에 따라 필요로 되는 다른 시간적 요구조건에 의하여) 부호화된 비디오 정보의 형태로 부호화 및 압축하도록 구성될 수 있다.

[0080] 상기 부호화기(405)에 있어, 제어부(450)는 적절한 부호화 속도를 제어하도록 구성되는 기능부일 수 있다. 상기 제어부(450)는 이하 설명되는 바와 같이 다른 기능부들을 제어하고 하기 기능부들에 기능적으로 결합되도록 구성될 수 있다. 상기 제어부(450)에 의해 설정되는 파라미터들은 비트 전송률(bitrate) 제어에 관련된 파라미터, 예를 들면 픽쳐의 스킵(skip), 양자화기(quantizer), 화질 최적화 기법의 적용을 위한 변수 값 등을 포함할 수 있으며, 또한 픽쳐의 크기, 픽쳐 그룹(group of pictures; GOP)의 구조, 움직임 벡터의 최대 검색 범위와 같은 값을 포함할 수 있다. 통상의 기술자는 상기 제어부(450)가 가질 수 있는 다양한 다른 기능들에 대하여 이해할 수 있을 것이며, 그러한 다른 기능들은 개별적 시스템 설계에 최적화된 비디오 부호화기의 설계에 따라 부가 또는 제거될 수 있는 것들이다.

[0081] 본 발명의 실시예에 따라서, 상기 부호화기(405)는 통상의 기술자에게 잘 알려진 "코딩 루프(coding loop)"와 같은 구조로 동작하도록 구성될 수 있다. 예시적으로 단순화하여 설명하면, 상기 코딩 루프는, 부호화 될 픽쳐를 입력 받고 종래에 부호화한 적어도 하나의 참조 픽쳐에 기반하여 심벌(symbol)들을 생성하는 것을 담당하는 내부 부호화기(이른바 "소스 코더(source coder)")(410), 및 상기 내부 부호화기에 접속되도록 구성되는 내부 복호화기(local decoder)(420)로 구성될 수 있다. 상기 내부 복호화기(420)는 상기 내부 부호화기(410)의 출력을 제공받음으로써, 상기 부호화기(405)로부터 부호화된 비디오 정보를 전달받게 될 실제 원격지에 있는 복호화기(490)가 생성하게 될 샘플 데이터를 재현하기 위한 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0082] 상기 내부 복호화기(420)에 의하여 재구성된 샘플 데이터로 구성된 비디오 데이터는 상기 부호화기(405)의 참조 픽쳐 버퍼에 입력되도록 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 내부 복호화기(420)는 상기 부호화기(405)가 출력하여 원격지의 복호화기에서 복호화될 결과물을 재현하도록 구현되었으므로, 상기 참조 픽쳐 버퍼에 기록되는 비디오 데이터 또한 원격지의 복호화기가 가지는 참조 픽쳐 버퍼의 정보와 비트 단위로 동일할 수 있다. 즉, 상기 부호화기(405)에 포함될 수 있는 예측 기능부는 추후 복호화기가 복호화 과정에서 참조하게 될 이전 프레임의 샘플 값들과 동일한 값들을 상기 부호화기(405)의 참조 픽쳐 버퍼로부터 읽어들일 수 있다.

[0083] 상술하는 바와 같이 부호화기(405) 측의 내부 복호화기(420)에 의하여 부호화기(405)와 복호화기(490) 간 참조 픽쳐 버퍼의 일치를 달성하는 원리는 통상의 기술자에게 널리 알려진 바에 따르며, 또한 그러한 환경이 보장되지 아니하는 환경(예를 들어, 통신 장애로 인한 정보 유실 등)에 대응하는 방법 또한 통상의 기술자에게 공지된 바를 따를 수 있다.

[0084] 상기 내부 복호화기(420)의 동작 방법의 일 실시예는 앞서 도 3을 참조하여 상세히 설명하였다. 상기 도 3의 복호화기는 상술한 "원격지"의 복호화기(490)로 간주될 수 있는 것이다. 상기 내부 복호화기(420)는 파서(330)나 엔트로피 복호화(335)와 같은 무손실 부호화 및 복호화 구간은 제외하고 구현될 수 있는데, 이는 상기 내부 부호화기(405)가 원격지에 있는 복호화기의 동작을 단순히 재현하기 위하여 구현되는 것이므로, 심볼을 압축 후 재복원하는 과정을 요하지 않고 심볼을 바로 복호화하여도 무방하기 때문이다. 따라서 도 3에 나타나는 것과 같은 파서 및 엔트로피 복호화기를 포함하여 이에 선행하는 기능부들은 구비되지 아니하거나 적어도 부분적으로만 구현되더라도 무방할 수 있다.

[0085] 상술하는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시방법에 따르면, 복호화기에 존재하는 (파서 및 엔트로피 복호화기를 제외할 수 있는) 임의의 복호화기 기능부는 자연히 대응하는 부호화기(405)에서 실질적으로 동일한 기능부로서 존재할 수 있다.

[0086] 상기 부호화기(405)에 포함될 수 있는 부호화 기능부의 동작은 상기 복호화기 기능부의 역동작으로 간주할 수 있다. 따라서 대체로는 상기 복호화기 기능부의 동작을 반대로 수행하는 것으로써 그 실시예를 해설할 수 있다. 예를 들어, 역양자화 및 역변환부에 대응하는 양자화(quantization) 및 변환(transform) 기능부가 제공될 수 있으며, 인터 예측부에 대응하는 인터 예측 부호화부가 제공될 수 있는 것과 같다. 이에 더하여, 일부 추가적으로 설명을 부가하기로 한다.

[0087] 상기 내부 부호화기(410)는 적어도 하나의 참조 픽쳐 정보, 예를 들어 참조 프레임으로 지정된 비디오 데이터로부터 적어도 하나의 시간적으로 이전 순서에 부호화된 픽쳐(또는 프레임)들을 참조 픽쳐 버퍼(430)로부터 참조

하여 동작하는 예측 부호화부(440)에 의해 실행되는 예측 부호화 방법에 의해, 입력된 픽처 정보, 가령 입력 프레임에 대한 부호화를 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 경우, 상기 부호화기(405)는 상기 입력 픽처를 구성하는 샘플들의 블록들과 상기 참조 픽처를 구성하는 샘플들의 블록들 간에 차분(differential)을 부호화하도록 구성될 수 있다.

[0088] 상기 내부 복호화기(420)는 상기 내부 부호화기(410)에 의해 생성된 심볼들로부터 상기 참조 픽처로서 지정될 수 있는 비디오 데이터를 복호화할 수 있다. 상술한 바와 같이 이러한 비디오 데이터는 원격지의 복호화기가 수행하는 복호화 동작과 동일하므로, 상기 참고 픽처로 사용되는 비디오 데이터는 손실 압축을 경과하여 일부 손상이 발생한 형태로 상기 부호화기(405)에 제공될 수 있으며, 이러한 동작은 복호화기와의 동작 일치를 위하여 의도된 것일 수 있다.

[0089] 예측 부호화부(440)는 상기 부호화기(405) 내부에서 예측 검색 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 예측 검색 동작은 상기 복호화기의 설명에서 설명하였던 인터 예측 또는 인트라 예측에 대응하는 동작을 의미할 수 있다. 입력되어 새로이 부호화가 예정된 픽처 정보에 대하여, 상기 예측부는 새로운 픽처 정보에 적합한 예측 참조 정보로 기능할 수 있는 참조 픽처의 지점을 나타내는 정보인 움직임 벡터, 블록 형상, 및 이를 포함할 수 있는 메타데이터, 및 실제 참조될 샘플 블록의 획득하기 위하여 상기 참조 픽처 버퍼(430)에 접속하여 정보를 인출할 수 있다. 상기 예측 부호화부(440)는 적절한 예측 참조 정보를 획득하기 위하여 이른바 "샘플 블록 대 픽셀 블록(sample block by pixel block)의 기준에 의하여 동작할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따라서, 상기 예측 부호화부(440)에 의하여 획득된 검색 결과들에 기반하여 결정되는 바와 같이, 상기 입력 픽처에 대해서는 상기 참조 픽처 버퍼(430)에 저장된 적어도 하나의 참조 픽처 정보를 지목하는 적어도 하나의 예측 참조 정보가 지정될 수 있다.

[0090] 본 발명의 일 실시예에 있어, 상기 제어부(450)는, 비디오 데이터를 부호화하기 위하여 사용되는 파라미터들의 설정을 포함하여, 내부 부호화기(410)의 부호화 동작 전반을 관리하도록 구성될 수 있다.

[0091] 상술한 모든 기능부의 출력들은 최종적으로 출력되기 위하여 엔트로피 부호화(460)의 대상이 될 수 있다. 상기 엔트로피 부호화(460)는 상기 다양한 기능부에 의하여 생성된 심볼들을 앞서 서술한 것과 같은 다양한 엔트로피 코딩 기법, 예를 들어 가변 길이 부호화(variable length coding), 허프만 부호화(Huffman coding), 산술 부호화(arithmetic coding)를 포함할 수 있으며, 상기 각각의 부호화 방법은 규격에 따라서 맥락 적응적(context-adaptive) 또는 맥락 민감성(context-sensitive) 방법일 수 있으며, 그 밖에 통상의 기술자에게 널리 알려진 원리들에 의한 것일 수 있다. 이러한 엔트로피 부호화(460)는 통상적으로 무손실 압축을 달성할 수 있으며, 이에 따라 상기 기능부들이 생성한 적어도 하나의 심볼을 부호화된 비디오 데이터로 변환하도록 구성될 수 있다.

[0092] 상기 제어부(450)는 상기 부호화기(405)의 동작을 제어함에 있어, 부호화 구간 동안 특정 픽처가 부호화되는 유형을 각각의 픽처(또는 프레임)에 적용할 수 있다. 상기 유형에 따라서 상기 픽처가 부호화되는 방식에 영향이 있을 수 있다. 상기 유형은, 실시예에 따라서는, 다음과 같은 "프레임 유형"으로 구분되는 것을 포함할 수 있다.

[0093] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 프레임 유형의 개념도이다. 이하 도 5를 함께 참조하여 설명한다.

[0094] 인트라(intra, "I") 픽처(510)는, 예측 부호화로 비디오 데이터 내의 다른 픽처 정보를 참조하지 않고 스스로의 정보만으로 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 픽처를 의미할 수 있다. 상기 "I" 픽처는, 비디오 부호화 규격에 따라서 키 프레임(key frame), 독립/즉각적 디코더 갱신(independent/instantaneous decoder refresh; IDR) 프레임, 청정 임의접속(clean random-access; CRA) 프레임과 같은 명칭으로 지목될 수 있으며, 상기와 같이 다양한 명칭으로 지목되는 "I" 픽처는 각각의 규격이 허용하는 바에 따라 다양한 변형 및 응용 방법을 가지며 서로 부분적으로 상이할 수 있다. 상기 열거한 것 이외에 "I" 픽처를 구현하는 다양한 응용 방법은 통상의 기술자에게 이미 알려져 있거나 또는 새로이 제공될 수 있는 다양한 방법에 의할 수 있다.

[0095] 예측(prediction, "P") 픽처(520)는, 상기 픽처를 구성하는 블록의 샘플 값들을 예측하기 위하여 적어도 하나의 참조 픽처를 지목하는 적어도 하나의 예측 정보 및/또는 움직임 벡터에 기반하여 인트라 또는 인터 예측을 통해 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 픽처를 의미할 수 있다. 상기 "P" 픽처는, 비디오 부호화 규격에 따라서 하나의 참조 프레임만을 참조하도록 구성되거나, 또는 하나 이상의 참조 프레임을 참조하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 참조 프레임을 참조하는 경우, 단일 블록의 재구성을 위해 복수의 참조 픽처로부터 유래하는 샘플 정보 및/또는 연관된 메타데이터를 사용할 수 있다. 그러나 공통적인 경우에 있어, "P" 픽처로 지정된 픽처는 시간적으로 선행하는 픽처에 한정하여 참조를 실행하는 픽처로 이해될 수 있다.

[0096] 양방향 예측(bidirectional prediction, "B") 픽쳐(530)는 상기 픽쳐를 구성하는 블록의 샘플 값들을 예측하기 위하여 적어도 둘 이상의 참조 픽쳐를 지목하는 적어도 하나의 예측 정보 및/또는 움직임 벡터에 기반하여 인트라 또는 인터 예측을 통해 부호화되고 또한 복호화될 수 있는 픽쳐를 의미할 수 있다. 공통적인 경우에 있어, 상기 "B" 픽쳐로 지정된 픽쳐는, 상기 "P" 픽쳐로 지정된 픽쳐와 구별되며, 시간적으로 선행하는 픽쳐에 한정하지 아니하고 참조를 실행하는 픽쳐로 이해될 수 있다.

[0097] 비디오 데이터는 부호화 및 복호화의 과정에 있어서 복수의 샘플 블록에 의하여 공간적으로 구분되고, 상기 블록 단위로 부호화가 진행될 수 있다. 상기 블록 단위는 예를 들어, 널리 알려진 것과 같이, 가로/세로 픽셀의 단위로 4x4, 8x8, 4x8, 또는 16x16과 같은 크기를 포함하지만, 이에 한정되지 않는다. 상기 블록은 상기 블록이 포함되는 각각의 픽쳐에 대하여 지정되는 유형이 허용 및/또는 제한하는 바에 따라 임의의 다른 (이미 부호화가 완료된) 블록들을 참조하여 예측 부호화 방법에 의하여 부호화될 수 있다. 예를 들어, "I" 픽쳐(510)의 블록들은 예측 부호화 방법을 사용하지 않거나, 또는 같은 부분 픽쳐 내부에서 이미 부호화가 완료된 블록들을 참조하여 부호화될 수 있다. 즉, 이른바 인트라 예측 방법만이 사용될 수 있다. 그에 비하여, "P" 픽쳐(520)의 경우 적어도 하나의 이전 시간 단위에 부호화된 참조 픽쳐를 더 참조할 수 있으며, 따라서 인트라 예측과 함께 인터 예측 또한 부호화에 사용될 수 있다. "B" 픽쳐(530)의 경우 부호화 순서에 있어서 이전에 부호화되었을 뿐 시간 단위로서는 후행하는 참조 픽쳐 가운데에서도 참조를 실행할 수 있다. 단, "P" 픽쳐 또는 "B" 픽쳐의 내부에서도 예측 부호화에 의존하지 않고 부호화되는 블록들이 존재할 수 있음은 널리 알려져 있다.

[0098] 상기 비디오 부호화기(405)는, 다양한 국제 표준 규격 또는 상용 규격에 의해 문서화될 수 있는 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 부호화 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 상기 규격의 예는 상기 복호화기에서 서술한 것을 모두 포함할 수 있다.

[0099] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 송신부(470)는, 상기 부호화된 비디오 데이터를 저장하는 장치에 대하여 하드웨어적 또는 소프트웨어적 연결(495)을 통해 상기 비디오 데이터를 (궁극적으로 원격지의 복호화기(490)에) 제공/송신하기 위하여 상기 엔트로피 부호화에 의하여 생성된 부호화된 비디오 데이터를 버퍼링할 수 있다. 실시예에 따라서, 상기 송신부(470)는 비디오 부호화기(405)로부터 부호화된 비디오 데이터를 제공/송신함에 있어서, 상기 부호화된 비디오 데이터에 동반되는 다른 데이터, 예를 들면 부호화된 오디오 데이터나 그 밖의 보조 데이터들을 별도의 공급원(480)으로부터 제공받아 병합할 수 있다.

[0100] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 송신부(470)는 상기 부호화된 비디오와 함께 추가적인 데이터를 더 송신하도록 구성될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 상기 부호화된 비디오 데이터의 일부로서 간주될 수 있다. 상기 추가적인 데이터는 데이터를 적절히 복호화하기 위해서, 또는 부호화 전 영상에 근접하는 영상을 보다 정확하게 재구성하기 위해서, 복호화기에 의하여 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 상기 추가적인 데이터의 예는 앞서 복호화기의 수신부(310)와 관련하여 나타낸 예시를 모두 포함할 수 있다.

[0101] 본 발명은 상술한 바와 같이 통상의 기술자에게 이해되어 널리 사용되는 디지털 동영상 압축 규격에 의하여 구현될 수 있다. 상기 디지털 동영상 압축 규격에는 MPEG-2, MPEG-4 Video, H.263, H.264/AVC, H.265/HEVC, H.266/VVC, VC-1, AV1, QuickTime, VP-9, VP-10, Motion JPEG과 같은 규격명으로 알려진 압축 규격 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

[0102] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비디오 부호화기의 구조를 나타내는 개념도이다. 도 6에 도시되어 있는 것은 ITU-T H.266 및 ISO/IEC 23090-3과 같은 표준부호로, 그리고 MPEG-I Part 3이라는 호칭이나 다용도 비디오 부호화(versatile video coding; VVC)라는 통칭으로 널리 알려져 있는 비디오 부호화기의 대략적 구조일 수 있다.

[0103] 도 6에 따르면, 비디오 부호화기(605)는 압축 및 부호화가 되지 않은 원본 비디오 데이터(601)를 입력으로 받아 부호화된 비트열(602)을 출력하도록 구성될 수 있다. 상기 비디오 데이터(601)는 인트라 부호화되는 경우 직접 조도신호 매핑부(luma mapping)(610a)에 공급되거나, 또는 움직임 벡터 추출을 포함하는 인터 예측부(620)를 경유하여 조도신호 매핑부(610b)에 공급될 수 있다. 상기 인트라 부호화되는 경우, 상기 매핑된 조도신호는 단독으로, 또는 인트라 예측부(625)를 경유한 인트라 예측 부호화 신호 또는 상기 인터 예측부(620)를 경유하여 조도신호 매핑부(610b)에서 출력된 인터 예측 부호화 신호 중 적어도 하나를 선택(608)하여, 출력 병합기(606)에 공급될 수 있다. 상기 출력 병합기의 결과물은 색차신호 축소부(chroma scaling)(615)에 인가될 수 있다. (상기 조도신호 매핑부(610)의 동작과 상기 색차신호 축소(615)의 동작을 통칭하여 luma mapping/chroma scaling(LMCS) 과정으로 통칭하기도 한다.) 축소된 색차신호는 변환부(transform)(630)에 제공될 수 있으며, 상기 변환부(630)에서는 특히 색차 신호에 대하여 적응적 변환을 실시(adaptive color transform)할 수 있다. 상

기 변환의 결과 도출되는 계수는 양자화부(640)에 인가되어 양자화된다. 이로서 손실압축이 이루어지고, 상기 손실압축의 결과물은 무손실 압축 방법인 복수가설기반 맥락적응적 산술부호화부(multi-hypothesis CABAC)(650)를 거쳐 비트열(602)로 출력될 수 있다.

[0104] 한편, 상기 손실압축의 결과물은 코딩 루프를 생성하기 위하여 역양자화(inverse quantization)(645), 역변환(inverse transform)(635), 및 조도신호 확대(617) 과정을 거쳐 실질적으로 복호화 절차에 진입할 수 있다. 상기 조도신호 확대의 결과물은 앞서 생성된 인트라 예측 부호화 신호 또는 인터 예측 부호화 신호 중 적어도 하나를 선택(608)한 결과와 함께 내부 병합기(607)에 공급될 수 있다. 상기 내부 병합기의 결과물은 조도신호 역매핑(inverse luma mapping)(617)을 거친 후, 복호화기에서의 화질 개선 과정을 재현하기 위한 디블로킹 필터(deblocking filter)(660), 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset, SAO)(670), 적응적 루프 필터(adaptive loop filter; ALF)와 같은 처리를 거칠 수 있다. 상기와 같이 복호화기에서의 동작을 재현한 결과물은 참조 픽쳐 버퍼(690)로 인가되어 상기 인터 예측부(620)에 의한 예측 부호화에 재활용될 수 있게 된다.

[0105] 본 발명은 또한, 국제 표준화 전문가단체인 연합표준화전문가그룹(joint video experts team; JVET)에서 개발하고 있는 차세대 비디오 코덱의 구현인 개량압축모델(enhanced compression model; ECM)에 의하여 또는 그에 병합되어 이용될 수 있다. 상기 개량압축모델은 개량된 인트라 예측 부호화 방법, 개량된 인터 예측 부호화 방법, 개량된 변환 및 변환 계수 부호화 방법, 개량된 적응적 루프 필터링 방법, 양측성(bilateral) 필터링 방법, 화질 개선을 위한 새로운 샘플 적응적 오프셋(SAO) 방법, 확장된 엔트로피 코딩 방법, 및 개선된 순차적 복호화기 갱신(gradual decoding refresh; GDR) 기술을 포함할 수 있다.

[0107] <u>본 발명의 구성</u>

[0108] 본 발명은 상술한 실시예를 포함하는 비디오 부호화 및 복호화 영역에 사용될 수 있는 최적화된 후처리를 위한 비디오 부/복호화 방법 및 그러한 장치를 나타낸다.

[0109] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부/복호화 과정의 전처리 및 후처리에 대한 개념도이다. 일반적인 경우, 후처리(740)는 영상의 복호화(730) 후에 실행되어 복호화된 프레임의 화질을 향상(741)하는 목적(purpose) 또는 용도(usage) 또는 모드(mode)을 가질 수 있다. 상기 후처리를 위해서는, 비디오 복호화 후 디스플레이 혹은 응용 분야에 따라 적합한 방법이 적용될 수 있다. 예를 들어, 최근 높은 효율을 제공하는 신경망 기반의 후처리필터(Neural Network Post-Filter, NNPF)가 사용될 수 있다. 상기 후처리는 화질 개선, 공간적/시간적(spatial/temporal) 해상도(resolution) 증가(즉, 업샘플링(upsampling)), 비트 깊이(bit depth) 증가 등의 목적 또는 용도 또는 모드를 가질 수 있다.

[0110] 또한, 본 발명에서는 상술하는 바와 같이 화질 향상을 목적으로 하는 후처리 이외에도, 복호화 영상의 사용 용도 및 사용 목적, 사용 모드에 최적화하기 위한 후처리 또한 고려한다. 예를 들어, 비디오 부/복호화 과정은 비디오 데이터에 의한 압축을 매개체로 하는 응용 정보처리 방법, 예를 들면 몰입형 비디오(예를 들어, MPEG Immersive Video(MIV)로 불리는 기술과 같은 것을 의미할 수 있다)의 구현(742), 포인트 클라우드(예를 들어, Point Cloud Compression(PCC)과 같은 것을 의미할 수 있다)의 구현(743), 컴퓨터 비전 임무(computer vision mission)의 효율화(744), 및 그 밖에 상술한 예에 한정되지 않는 비디오 데이터를 매개로 하는 응용방법 등이 상기 후처리의 목적이 될 수 있다.

[0111] 후처리의 실행을 위하여서는, 복호화된 영상 또는 부호화된 정보의 내용을 분석하여 자율적으로 후처리를 수행하는 기술이 존재한다. 그러나, 이러한 방법에 의하여서는 최적화된 후처리 정보를 획득하기 곤란한 경우가 있기 때문에, 부호화 단계에서 후처리에 필요한 필수적 정보들을 메시지의 형태로 전송하는 방법 또한 사용되고 있다. 예를 들어, 이른바 보조적 개선 정보(supplemental enhancement information; SEI)(705)로 불리는 것이 사용될 수 있다. 상기 SEI(705)는 부호화(720) 단계 및/또는 부호화의 전처리(710) 단계에서 생성되어 영상(700)과 함께, 바람직하게는 융합된 비트열(707)의 일부분으로서, 복호화(730) 및/또는 후처리(740)단계에 전달되어 사용될 수 있다.

[0112] 상기 SEI(705)가 융합된 비트열(707)에 포함되는 처리는 다양한 방법으로 이루어질 수 있다. 일 실시예에서는, 상기 SEI(705)는 부호화(720) 단계에서, 필요에 따라서는 전처리(710) 단계에서의 정보를 참조하여 생성되어, 상기 영상(700)에 대한 정보와 함께 단일한 융합된 비트열(707)을 구성하도록 구현될 수 있다. 다른 일 실시예에서는, 상기 SEI(705)는 전처리(710) 단계에서 생성된 뒤, 상기 부호화(720) 단계에서 생성된 영상(700) 정보와 병행하여 하이 레벨 신택스(high-level syntax) 또는 멀티플렉싱(multiplexing)을 포함하는 정보 병합 수단

에 의하여 융합된 비트열(707)을 형성하도록 구현될 수도 있다. 마찬가지로, 일 실시예에서는, 상기 SEI(705)는 복호화(730) 단계에 병합된 비트열(707) 단위로 입력되어 획득 및 처리된 뒤, 필요에 따라서 후처리(740) 단계로 그 전부 또는 일부가 전달될 수 있다. 다른 일 실시예에서는, 상기 SEI(705)는 하이 레벨 신택스의 파싱(parsing) 또는 디멀티플렉싱(demultiplexing)에 의하여 상기 영상(700) 정보와 분리되고, 그 전부 또는 일부가 후처리(740) 단계로 직접 입력될 수도 있다.

[0113] 상기 SEI(705)는 화질 개선(General visual quality improvement), 색차 신호 해상도 증가(chroma upsampling), 공간적 해상도 증가(Resolution resampling), 시간적 해상도 증가(Picture rate upsampling), 비트뎁스 증가(Bit depth upsampling), 및 채색화(Colorization)와 같은 다양한 목적을 위한 후처리 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 NNPF가 사용되는 경우, 상기 NNPF의 신경망을 서술하는 정보가 상기 SEI(705)에 포함될 수 있다. 상술한 예시들 이외에도 다양한 후처리 정보가 상기 SEI(705)에 포함될 수 있음은 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

[0114] 상술하는 바와 같이 본 발명에 있어서의 후처리(740)의 목적은, 일반적인 비디오(동영상)의 화질 개선(741)에 국한되지 아니하고, 비디오 데이터를 매개로 하는 별도의 응용 정보처리 방법에 대응할 수 있다.

[0115] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 매개의 응용 정보처리 방법을 나타내는 예시도이다. 본 발명에서의 영상은 일반적인 2차원 컬러 영상에 국한되지 않고, 도 8에 나타나는 것과 같은 형태의 영상 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명에서의 영상은, 영상 코덱에 의한 부호화/복호화의 대상이 되는 영상(810)에 더하여, 카메라와 물체 간 거리를 나타내는 깊이(Depth) 혹은 객체 정보를 나타내는 엔티티(Entity) 정보(820), 다중시점 영상을 표현하는 패치(Patch) 기반의 아틀라스(Atlas)(830), 신경망의 파라미터(Neural Network Parameter) 및/또는 신경망으로부터 영상 정보를 추출한 피처(Feature) 혹은 피처맵(Feature Map)(840), 포인트 클라우드(Point Cloud)(850), 실수(Real), 허수(Imaginary), 위상(Phase) 등의 정보로 구성되는 홀로그램(hologram) 구현 데이터(860), 및 영상 인식 작업을 포함하는 컴퓨터 비전 임무(computer vision mission)를 포함하는 후처리의 사용 용도 및/또는 사용 목적에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이러한 후처리 정보는 상기 전처리 단계 및/또는 상기 부호화 단계에서 생성되어, 상기 SEI에 포함되어 전송될 수 있다.

[0116] 보다 구체적인 일 실시예로서, 상기 후처리 정보는 영상의 사용용도에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 어떤 영상은 평면(2D) 디스플레이, 홀로그램, 메타버스(가상현실), 혹은 컴퓨터 비전 임무 등 획득된 영상의 사용 용도가 특정된 영상일 수 있다. 또 다른 예를 들어, 어떤 영상은 인간의 시청을 목적으로 하는 영상이고, 다른 영상은 컴퓨터에 의한 처리를 목적으로 하는 영상일 수 있다.

[0117] 다른 구체적인 일 실시예로서, 상기 후처리 정보는 부가적 부호화/복호화 방식에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 어떤 영상은 비디오로서 부호화되기에 앞서서 일종의 전처리로서 다른 응용 정보처리 방법에 의하여 처리되고, 동일하게 비디오로서 복호화된 뒤 일종의 후처리로서 다른 응용 정보처리 방법에 의하여 재처리되어야 할 수 있다. 예를 들어, 영상은 부호화에 앞서 MIV(MPEG Immersive Video), INVR(Implicit Neural Visual Representation), NNC(Neural Network Compression), VCM(Video Coding for Machines), 혹은 PCC(Point Cloud Coding) 등의 표준 기술을 사용하여 본래 다른 형상의 데이터 및/또는 영상으로부터 가공된 것일 수 있으며, 따라서, 영상의 복호화 이후 후처리 과정에서 이러한 본래의 형상이 복원되거나 활용되어야 할 수 있다. 상기 가공은 예를 들어, 본래 3차원 기반의 영상을 패치 기반의 아틀라스로 재표현하거나, 또는 3차원 기반의 데이터를 포인트 클라우드 방식으로 재표현하거나, 또는 영상의 깊이 방향 정보를 추출하여 가공하거나, 신경망 파라미터, 신경망으로 얻은 피처, 또는 피처맵을 영상으로 재표현하거나, 혹은 본래 주어진 영상 데이터에서 복수의 객체를 분리하여 복수의 레이어 및/또는 엔티티로 구성하는 등의 가공을 포함할 수 있으며, 상술한 것 이외의 다양한 가공 방법을 나타낼 수 있다.

[0118] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리를 위해 다른 압축 표준의 정보가 필요한 경우, 다른 압축 표준에서 사용된 정보를 사용하는지의 여부를 정의하는 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, MIV, INVR, NNC, VCM, 혹은 PCC를 포함하는 다른 표준 기술에 의한 가공에 수반하여, 상기 표준 기술에서 유래하는 정보를 상기 SEI를 통해 전달할 필요가 있다고 판단되는 경우, 상기 표준 기술에서 정의하는 신택스(syntax) 등의 정보가 동일하게, 또는 그로부터 도출되어 유도된 형태의 정보가, 상기 SEI 정보에 포함될 수 있다. 도 7을 다시 참조하면, 상기 가공은 전처리(710) 단계에 해당할 수 있으며, 상기 전처리(710) 단계에서 생성된 신택스 정보(예를 들어, 703)는 동일하게 또는 재가공을 거쳐서 SEI(705)에 포함됨으로써 비트열(707)을 통해 전송될 수 있다. 상기 SEI(705)에 포함된 상기 신택스 정보가 상기 가공에 상응하는 후처리(740) 단계에서 사용될 수 있음은 상술한 것과 같다.

[0119] 또다른 구체적인 일 실시예로서, 상기 후처리 정보는 후처리에 수반되는 영상의 표시 및/또는 처리방법에 대한

정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 후처리의 목적이 3D 시점 생성(영상생성), 영상병합, 혹은 입체감임을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 후처리의 목적이 객체인식/검출/분할, 정보검색, 캡셔닝(captioning) 등 비전 임무임을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 후처리의 목적이 블러링(blurring), 노이즈 추가 등 특수효과임을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 후처리의 목적을 최적화하는 후처리방법, 후처리필터, 혹은 NNPF의 구성에 관련되는 정보가 포함될 수 있다.

[0120] 상술하는 예시들과 같이 영상을 상응하는 사용 용도 및 사용 목적에 맞추어 영상을 후처리하는 데 필요한 정보는 상기 SEI에 포함되어 전송될 수 있다. 상기 정보는 부호화기 및/또는 상응하는 전처리기에서 생성되어, 바람직하게는 SEI에 포함되어 비트열을 통해 전송되고, 복호화기 및/또는 후처리기에서 처리되도록 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 영상의 종류, 영상이 표현된 상태, 영상이 획득된 목적, 부/복호화에서 사용한 다른 표준의 사용여부 정보 등에 따라, 1개 이상의 후처리 필터 혹은 후처리 방법을 결정하는 정보가 상기 SEI에 포함될 수 있으며, 또는 1개 이상의 후처리 필터 혹은 후처리 방법 그룹을 결정하는 정보가 상기 SEI에 포함될 수 있다. 상기 그룹 내에는 다양한 후처리 필터 혹은 후처리 방법이 포함될 수 있으며, 본 발명의 실시방법은 이를 한정하지 아니한다.

[0121] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 MIV 표준의 사용 예시를 나타내는 예시도이다. 도 9를 참조하면, 다중시점 영상(910)을 MIV 표준에 의한 전처리 부호화기(915)에 의하여 패치 기반의 아틀라스(920)로 표현하고, 해당 정보를 VVC(Versatile Video Coding) 등의 표준을 따르는 영상 부호화기(925)에 의하여 부호화할 수 있다. 이 때, 상기 부호화된 영상 비트열(930)에는 SEI(932)가 첨부될 수 있으며, 상기 SEI는 상기 MIV 표준에 의하여 상기 다중시점 영상을 패치 기반의 아틀라스로 표현하는 전처리 부호화기(915)단계에서 도출되는 적어도 하나의 처리 정보(917)를 포함할 수 있다. 상기 영상을 복호화기(935)가 복호화한 뒤 후처리를 수행하는 경우, 상기 MIV에서 사용한 정보가 SEI를 통해 사용 가능하므로, 이를 VVC 표준에 의한 복호화(935) 과정에서 재사용하여 영상의 후처리에 사용하거나, 또는 MIV 표준에 의한 후처리 복호화기(945)에 의하여 상기 복호화된 영상(940)을 다시 다중시점 영상(950)으로 복원하는 데 참조(937)하도록 구성될 수 있다.

[0122] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 신경망 정보의 사용을 나타내는 예시도이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 원영상(1010)으로부터 객체 검출용 신경망(1015)으로 피처(1020)를 추출하고, 해당 피처를 VVC 등의 표준을 따르는 영상 부호화기(1025)에 의하여 부호화할 수 있다. 이 때, 상기 부호화된 영상 비트열(1030)에는 SEI(1032)가 첨부될 수 있으며, 상기 SEI(1032)에는 신경망 및/또는 피처에 관련된 추출 정보(1017)가 포함될 수 있다. 따라서, 복호화기(1035)에 의하여 상기 피처를 영상(1040)으로서 복호화한 뒤, 신경망(1045)에 의한 후처리를 수행하는 경우, 상기 SEI(1032)로부터 도출된 신경망 혹은 피처 추출 정보를 참조(1037)하여 객체 인식(1050) 등의 작업을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0123] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리필터 혹은 후처리방법이 적용되는 압축단위가 다른 경우, 프레임, 슬라이스, 서브픽처, 타일, 혹은 임의의 영역 마다 후처리 여부 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 프레임, 슬라이스, 서브픽처, 타일, 혹은 임의의 영역 마다 후처리 정보가, 바람직하게는 상기 SEI를 통해, 전송 및 수신될 수 있으며, 동일 프레임, 슬라이스, 서브픽처, 타일, 블록, 및 코딩 유닛과 같은 임의의 영상 분할 단위마다 같은 후처리필터 혹은 후처리방법이 사용되는지 혹은 다른 후처리필터 혹은 후처리방법이 사용되는지에 대한 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 관심영역, 영상패치, 혹은 임의로 정의된 영역마다 후처리 여부 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 각 영역에 대한 가로/세로 좌표, 가로/세로 크기를 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 후처리필터 혹은 후처리방법이 적용되는 범위(경계) 밖의 픽셀들이 필요한 경우 패딩 여부 혹은 패딩 방식 등에 대한 정보가 전송 및 수신될 수 있다.

[0124] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리필터 혹은 후처리방법이 영상 생성의 목적으로 사용되는 경우, 참조/타겟 시점위치, 참조/타겟 시간적위치, 혹은 영상 생성 방법을 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있다. 상기 영상 생성이란, 후처리 과정에서 복호화된 영상으로부터 추가적인 영상을 생성하여야 하는 경우를 의미할 수 있으며, 예를 들어, MIV 표준 등에 의하여 다중 시점 영상을 재구성할 때 입력되지 아니한 시점의 영상을 보간(interpolate)하여 생성하는 과정을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 아니한다. 상기와 같이 후처리가 영상 생성의 목적을 가지는 경우, 영상 생성에 필요한 카메라 파라미터, 위치, 혹은 배열 방식 등을 나타내는 정보가, 바람직하게는 상기 SEI를 통하여 전송 및 수신될 수 있으며, 복호화, 영상생성, 후처리 등 후처리 적용 위치 정보를 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 생성된 영상 내 채워지지 않은 픽셀 값들을 채우는 방식 등을 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 혹은 위의 정보 일부를 다른 기술, 예를 들면 전처리 과정에 사용된 다른 표준 기술에 의하여 생성된 비트열의 신택스 정보로부터 참조하거나 또는 도출하여 전송 및 수

신하도록 구성될 수 있다.

[0125] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 일반적인 자연 영상, 컴퓨터 생성 영상, 아틀라스, 피처맵, 포인트 클라우드, 홀로그램 등 영상 종류에 따라 후처리필터 혹은 후처리방법이 결정될 수 있다.

[0126] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 영상생성 방법, 시점위치, 시간적위치, 영역위치, 영역특성, 혹은 복원영상 화질 등에 따라 후처리필터 혹은 후처리방법이 결정될 수 있다.

[0127] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리필터 혹은 후처리방법이 비전 임무를 위해 사용되는 경우, 비전 임무를 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있다. 상기 정보는, 객체인식, 객체검출, 객체분할, 정보검색, 캡셔닝을 포함하는 비전 임무의 유형을 나타낼 수 있다. 또한, 복호화, 비전임무, 후처리 등 후처리 적용 위치 정보를 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 비전임무에 따라 같은 혹은 다른 후처리필터 혹은 후처리방법이 사용될 수 있다. 또한, 비전임무, 전처리특성, 영역위치, 영역특성, 혹은 복원영상 화질 등에 따라 후처리필터 혹은 후처리방법이 결정될 수 있다. 또한, 영상 내의 관심 영역(region of interest, ROI)에 따른 후처리의 적용 위치 및 적용 방법을 나타내는 정보가 전송 및 수신되고, 그에 대하여 후처리 필터 혹은 후처리 방법이 결정될 수 있다. 상기 예시된 정보들의 적어도 일부분은 해당하는 정보를 취급하는 다른 기술로부터 유래한, 예를 들면 영상 부호화 과정에 선행하여 이루어진 전처리 과정으로부터 유래한, 정보에 해당할 수 있으며, 또는 그러한 정보로부터 도출된 정보에 해당할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 다른 기술로부터 유래하는 정보는 상기 SEI에 원래의 형태 그대로 또는 그로부터 도출된 정보의 형태로 포함되어 영상 부호화기로부터 영상 복호화기로, 및/또는 전처리기로부터 후처리기로 전달될 수 있다.

[0128] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리필터 혹은 후처리방법이 홀로그램을 위해 사용되는 경우, 홀로그램 실수영상, 허수영상, 혹은 위상영상 등의 종류에 따라, 혹은 복원영상 화질에 따라 후처리필터 혹은 후처리방법이 결정될 수 있다. 또한, 복호화, 홀로그램 생성, 후처리 등 후처리 적용 위치 정보를 나타내는 정보가 전송 및 수신될 수 있다. 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 홀로그램 생성에 필요한 정보의 적어도 일부분을 홀로그램 처리에 관련된 기술, 가령 다른 표준 기술에 의하여 생성된 비트열 신택스 정보로부터 참조하거나 그로부터 도출하여, 바람직하게는 상기 SEI에 포함하여 전송 및 수신하도록 구성될 수 있다.

[0129] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 후처리필터 및 후처리방법을 최적화하는 방법에 대한 예시도이다. 도 11을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 비전임무에 따라 최적화된 후처리필터 혹은 후처리방법이 다른 경우, 비전임무 목적정보, 후처리 목적정보, 혹은 후처리 정보 등에 따라 다른 후처리필터 혹은 후처리방법이 사용되도록 구성될 수 있다. 상기 후처리필터 혹은 후처리방법을 지정하는 정보는, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 동영상 압축 표준(예를 들어, VVC)에 의한 부호화기(1110)에 의하여 전송된 비트열(1120)에 SEI와 같은 형태로 삽입되고, 상기 SEI를 포함하는 비트열을 상응하는 복호화기(1130)에 의하여 수신된 다음, 상기 복호화기(1130)에 의하여 복호화된 영상에 동반하여 후처리기(1140)로 전달될 수 있다. 상기 후처리기(1140)는 후처리 정보를 분석(1142)하여 적합한 후처리 방법(1145)를 선택하여 실행하도록 구성될 수 있다. 상기 후처리 방법(1145)의 적용 결과에 따라, 상응하는 바람직한 비전임무 동작(1150)이 실행될 수 있다. 물론, 도 11을 통해 예시된 것 이외의 다양한 후처리 방법 및 후처리 목적으로서의 비전 임무가 존재할 수 있음은 자명하다.

[0130] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 후처리필터 및 후처리방법을 최적화하는 다른 방법에 대한 예시도이다. 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 홀로그램의 실수영상, 허수영상 등에 따라 최적화된 후처리필터 혹은 후처리방법이 다른 경우, 영상종류 혹은 후처리정보 등에 따라 다른 후처리필터 혹은 후처리방법이 사용되도록 구성될 수 있다. 상기 후처리필터 혹은 후처리방법을 지정하는 정보는, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 동영상 압축 표준(예를 들어, VVC)에 의한 부호화기(1210)에 의하여 전송된 비트열(1220)에 SEI와 같은 형태로 삽입되고, 상기 SEI를 포함하는 비트열을 상응하는 복호화기(1230)에 의하여 수신된 다음, 상기 복호화기(1230)에 의하여 복호화된 영상에 동반하여 후처리기(1240)로 전달될 수 있다. 상기 후처리기(1240)는 후처리 정보를 분석(1142)하여, 상기 홀로그램을 구성하는 부분적 영상 정보 각각에 대하여 적합한 후처리 방법을 선택하여 실행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 홀로그램이 실수영상 및 허수영상으로 구성된 경우, 실수영상에 대해 바람직한 후처리(1245)와 허수영상에 대해 바람직한 후처리(1246)가 영상의 유형에 따라 각각 선택적으로 실행될 수 있다. 상기 후처리(1145, 1146)의 적용 결과는 상응하는 홀로그램 기술에 의하여 병합되어 홀로그램 영상을 생성(1150)하는 데에 활용될 수 있다. 물론, 도 12를 통해 예시된 것 이외의 다양한 영상 구성요소 및 후처리 방법을 사용하는 홀로그램 구현 방법이 사용될 수 있음은 자명하다.

[0131] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 후처리기를 위한 입력 정보의 적용 예시를 나타내는 예시도이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리를 위해 1개 이상의 후처리기가 사용되는 경우, 각각의 후처리기를 위한

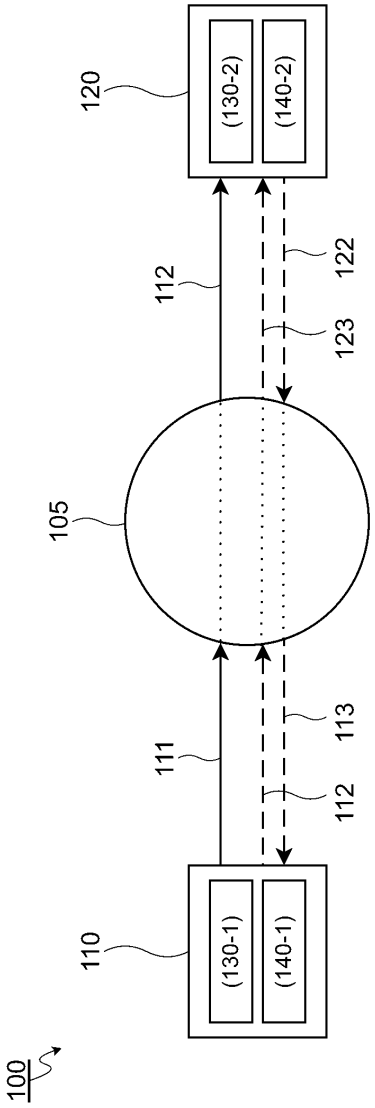
정보들이 제공되도록 구성될 수 있다. 도 13을 참조하면, 복호화기(1310)는 영상을 복호화한 후, 영상 비트열에 수반되는 SEI에 포함되는 정보, 및/또는 영상 비트열로부터 도출되는 복호화 과정의 정보, 예를 들면 양자화 파라미터 정보, 움직임 정보, 모드 정보, 혹은 루프내 필터링 정보를 포함하는 정보를 추출하고, 상기 각각의 정보를 적합한 후처리기(1320, 1330)에 제공하도록 구성될 수 있다. 가령, 제1후처리기(1320)에 대해서는 제1후처리 정보(1325)가, 제2후처리기(1330)에 대해서는 제2후처리 정보(1335)가 각각 제공되도록 구성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 후처리기(1320, 1330) 중 적어도 하나는 신경망 기반의 후처리기일 수 있다. 이러한 경우, 상기 복수의 후처리기(1320, 1330) 각각에 대해서는 적어도 하나의 신경망 구성 및/또는 신경망 그룹에 대응하는 사용용도 혹은 사용목적 정보가 전송 및 수신될 수 있으며, 각 신경망의 파라미터 정보 혹은 신경망 적용위치 정보가 제공될 수 있다.

[0132] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 상이한 후처리 방법의 적용 예시를 나타내는 예시도이다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 후처리 정보에 따라 동일한 복호화 영상을 시청용 영상과 비전임무용 영상으로 구분하여 사용하도록 할 수 있다. 도 14를 참조하면, 복호화기(1430)는 영상을 복호화한 후, 영상 비트열(1420)에 수반되는 SEI에 포함되는 정보, 및/또는 영상 비트열(1420)로부터 도출되는 복호화 과정의 정보, 예를 들면 양자화 파라미터 정보, 움직임 정보, 모드 정보, 혹은 루프내 필터링 정보를 포함하는 정보를 추출하고, 상기 영상의 사용 목적이 인간에 의한 시청인지 또는 컴퓨터 장치에 의한 비전 임무의 실행용인지에 따른 후처리 정보의 분석(1440)에 따라서, 상응하는 적합한 후처리기(1445, 1446)에 필요한 정보를 공급하고, 해당하는 후처리기를 동작 시키도록 구성될 수 있다. 바람직하게는, 상기 사용 목적에 대한 구분은 상기 복호화기(1430)가 복호화하는 영상(1420)을 부호화하는 부호화기(1410) 내에서 및/또는 전처리기(1405)에서 이루어진 전처리의 과정에서 도출되는 정보에 의하여 이루어질 수 있다.

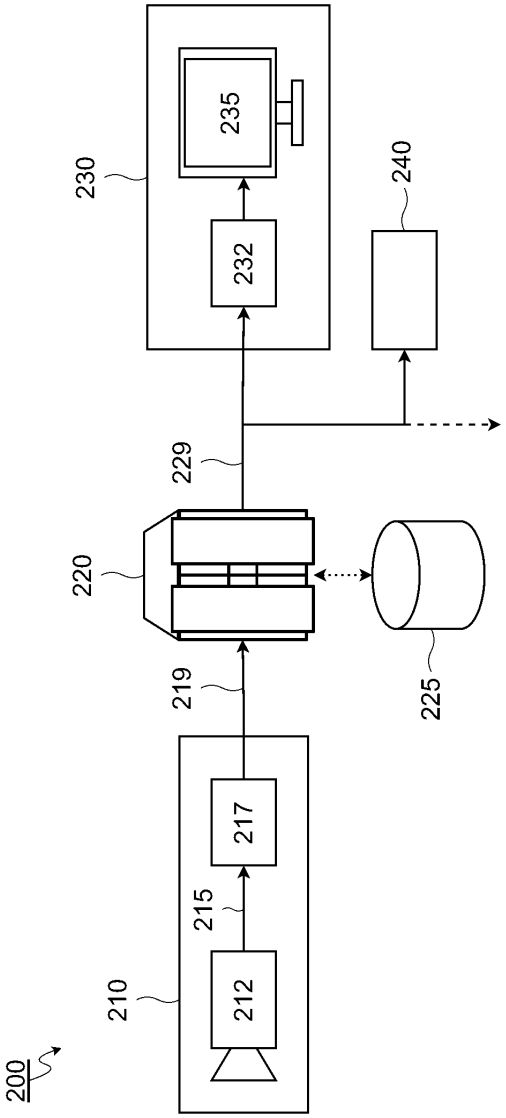
[0134] 이상 본 발명에 대하여 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였으나, 이미 상술한 바와 같이 본 발명의 보호범위가 상기 제시된 도면 또는 실시예에 의해 한정되는 것을 의미하지는 않으며, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명 특허의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

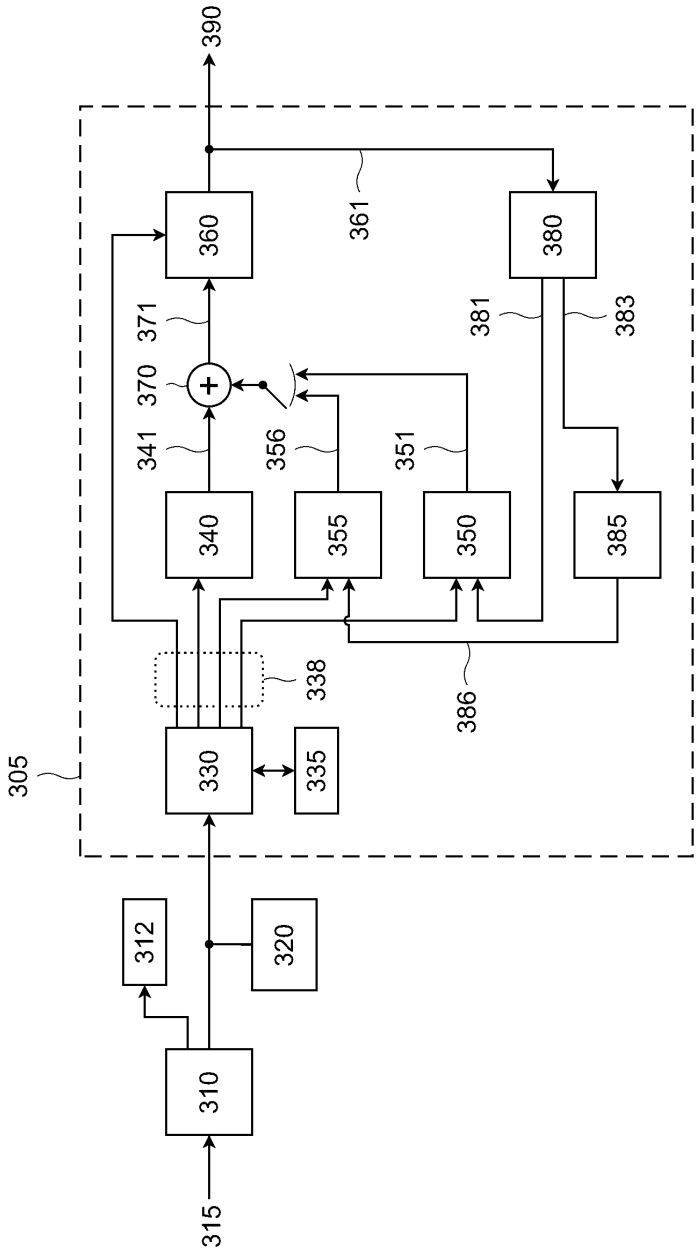
도면1



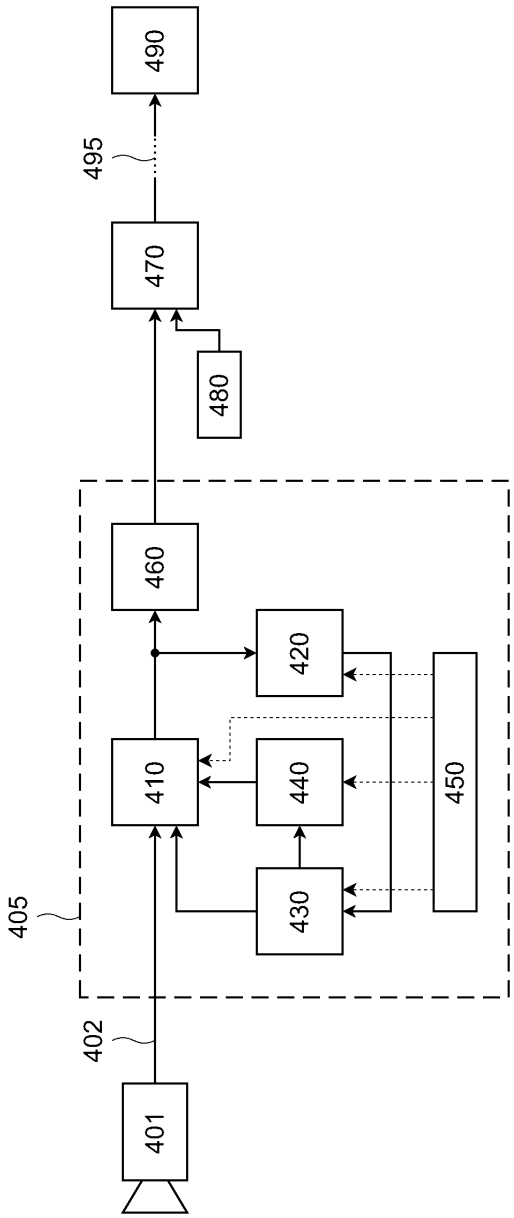
도면2



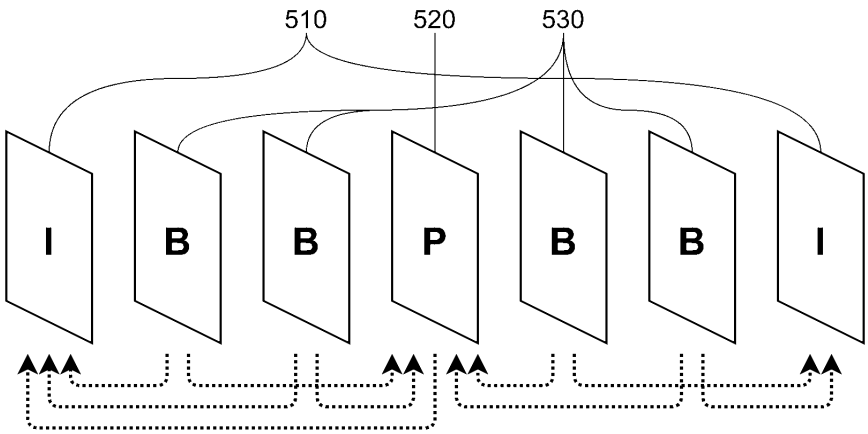
도면3


315
310
312
320
305
330
335
338
340
341
370
371
360
390
355
356
350
351
361
380
381
383
385
386

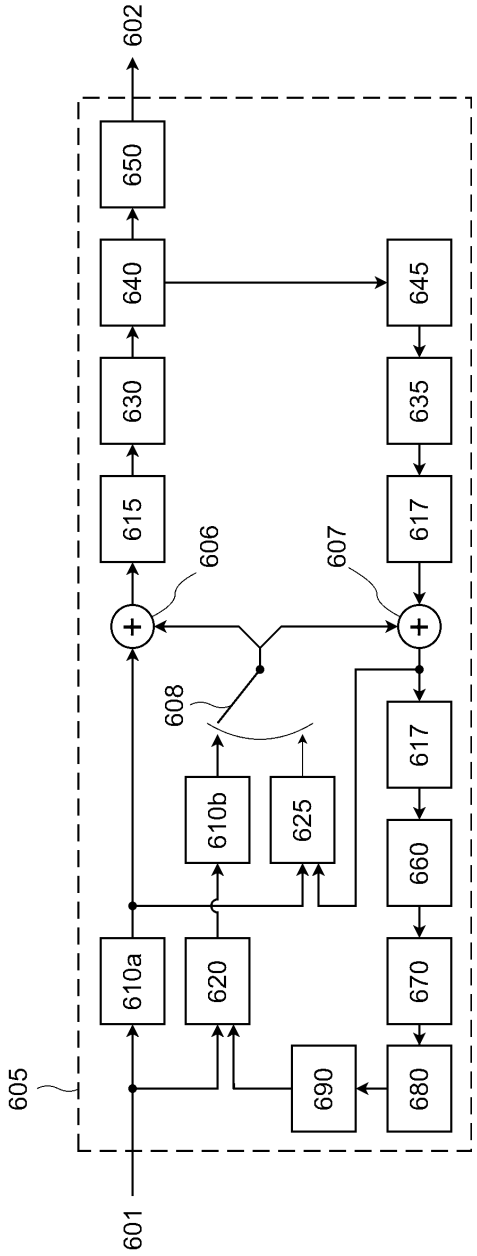
도면4


401
402
405
410
420
430
440
450
460
470
480
490
495

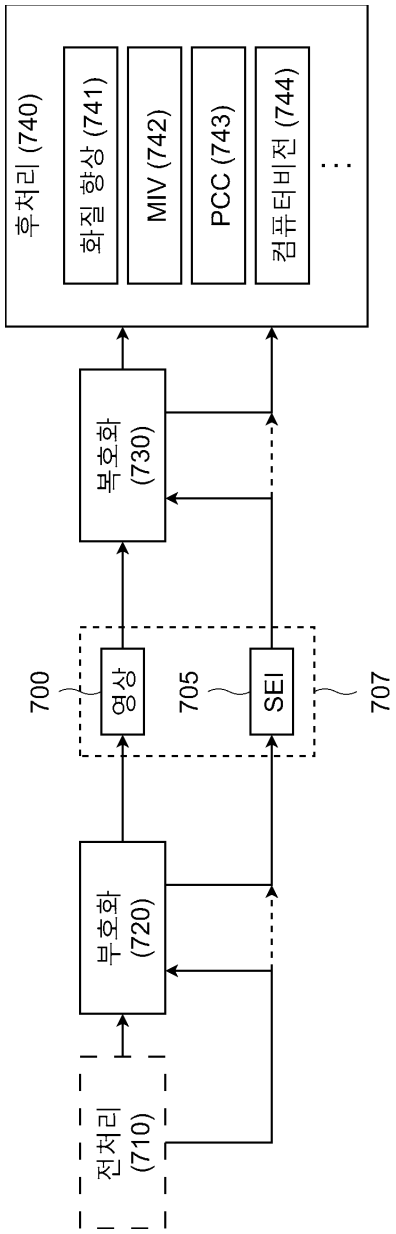
도면5


510
520
530
I
B
B
P
B
B
I

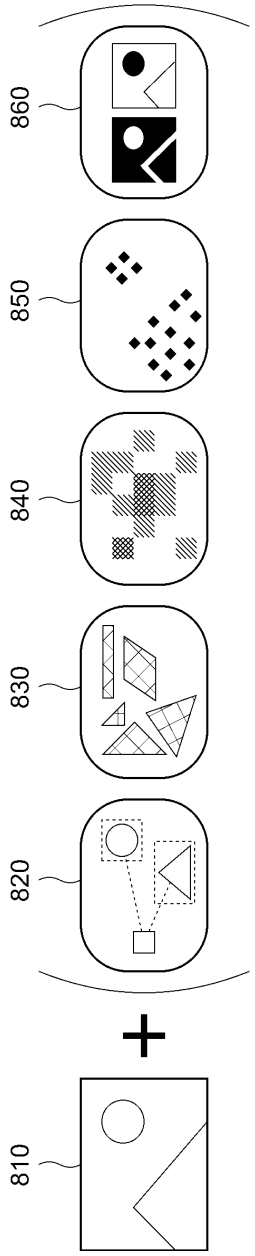
도면6


601
605
610a
620
690
680
670
660
617
610b
625
608
606
607
615
630
640
650
602
645
635
617

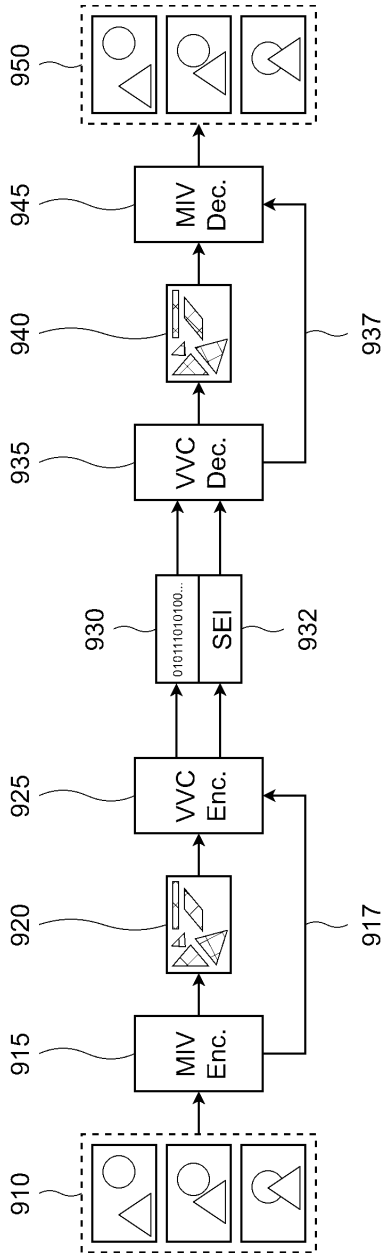
도면7


전처리 (710)
부호화 (720)
700
영상
705
SEI
707
복호화 (730)
후처리 (740)
화질 향상 (741)
MIV (742)
PCC (743)
컴퓨터비전 (744)
...

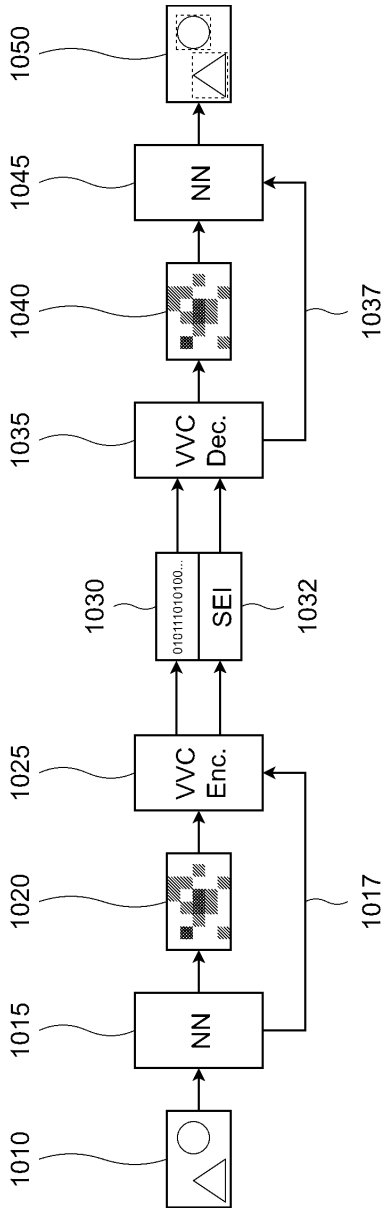
도면8



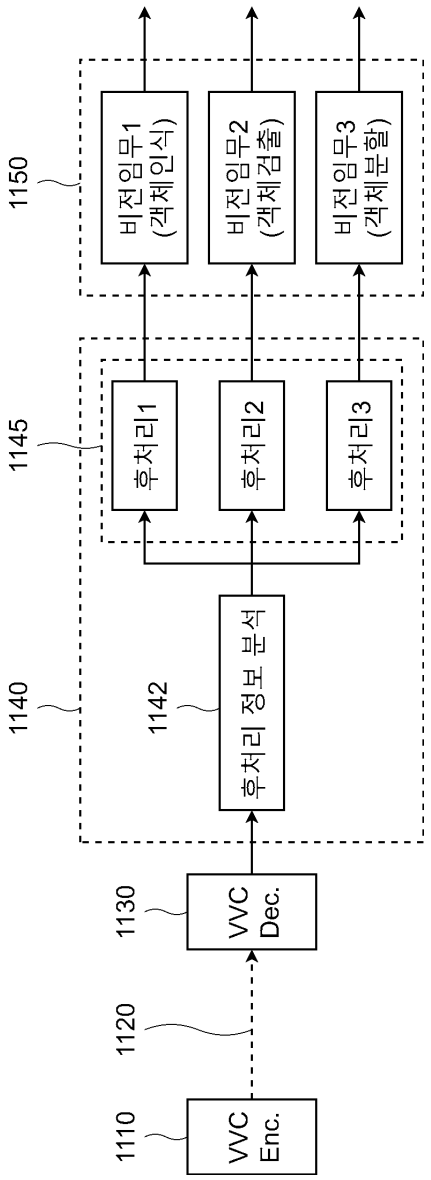
도면9


910
915
MIV Enc.
920
925
VVC Enc.
930
010111010100...
SEI
932
935
VVC Dec.
940
945
MIV Dec.
950
917
937

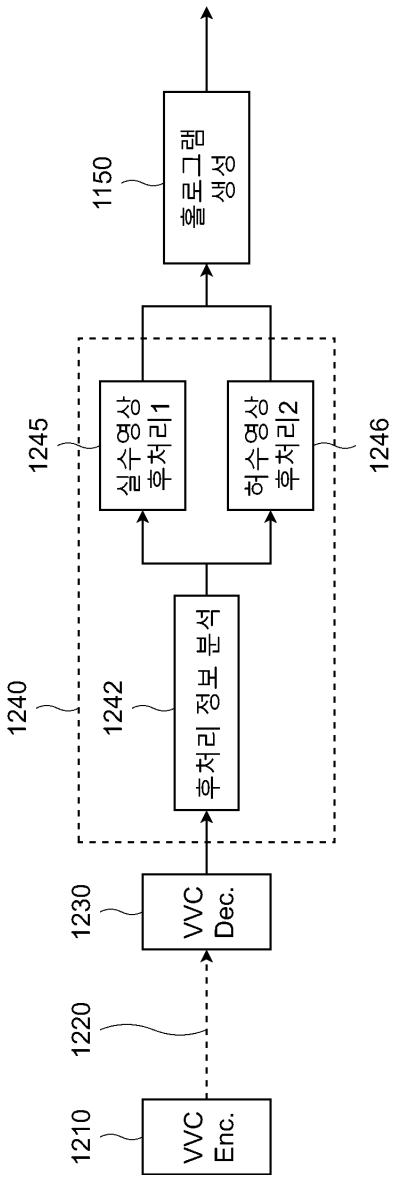
도면10


1010
1015
NN
1020
1025
VVC
Enc.
1017
1030
010111010100...
SEI
1032
1035
VVC
Dec.
1040
1037
1045
NN
1050

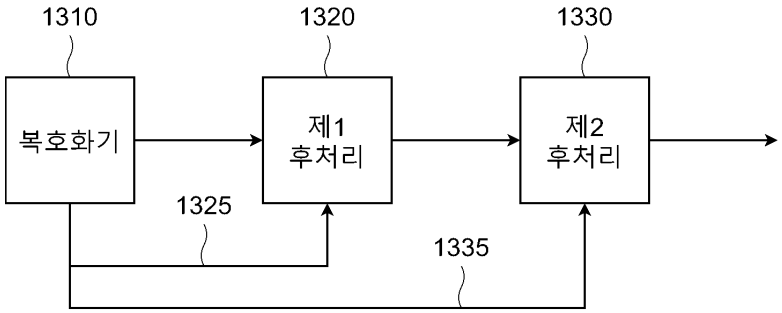
도면11


1110
VVC Enc.
1120
1130
VVC Dec.
1140
1142
후처리 정보 분석
1145
후처리1
후처리2
후처리3
1150
비전임무1 (객체인식)
비전임무2 (객체검출)
비전임무3 (객체분할)

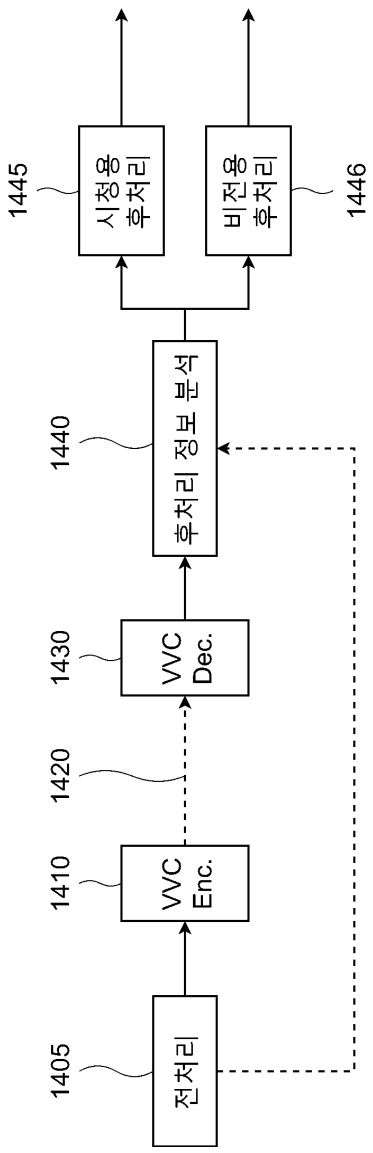
도면12


1210
VVC Enc.
1220
1230
VVC Dec.
1240
1242
후처리 정보 분석
1245
실수영상 후처리1
허수영상 후처리2
1246
1150
홀로그램 생성

도면13


1310
복호화기
1320
제1 후처리
1330
제2 후처리
1325
1335

도면14


1405
전처리
1410
VVC Enc.
1420
1430
VVC Dec.
1440
후처리 정보 분석
1445
시청용 후처리
비전용 후처리
1446