(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0058649
(43) 공개일자 2018년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/30 (2014.01) *H04N 19/136* (2014.01)
H04N 19/174 (2014.01) *H04N 19/187* (2014.01)
H04N 19/51 (2014.01) *H04N 19/86* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/30 (2015.01)
H04N 19/136 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2017-0158146
(22) 출원일자 2017년11월24일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160157601 2016년11월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
방건
대전광역시 유성구 지족로 362, 303동 303호
박광훈
경기도 성남시 분당구 예원로 7, B동 302호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

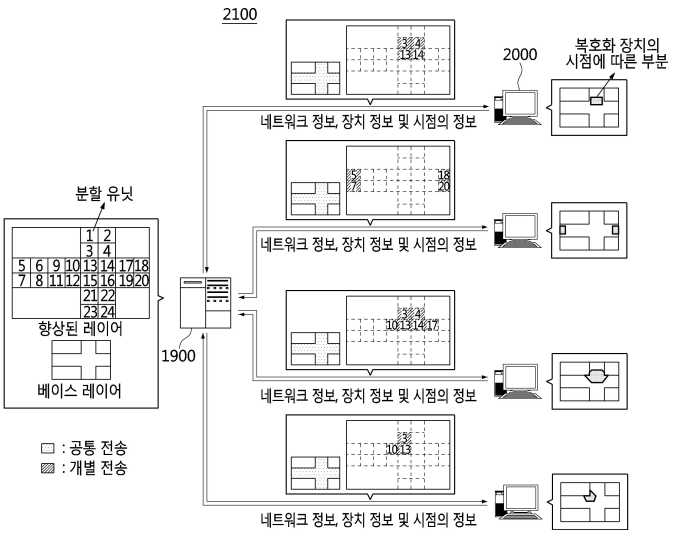
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **스케일러블 비디오를 처리하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

스케일러블 비디오를 처리하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 부호화 장치는 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 복호화 장치로 전송할 수 있다. 복호화 장치는 비트스트림 내의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하거나 생성된 비트스트림들로 구성된 복수 레이어들의 정보를 사용하여 영상을 생성할 수 있다. 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함할 수 있다. 비트스트림은 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함할 수 있다. 비트스트림은 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보만을 포함할 수 있다. 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 복호화 장치의 시점에 기반하여 선택될 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04N 19/174 (2015.01)
H04N 19/187 (2015.01)
H04N 19/51 (2015.01)
H04N 19/86 (2015.01)
(72) 발명자
윤국진
대전광역시 유성구 지족북로 60, 206동 802호
권우원
전라북도 전주시 덕진구 거북바우3길 15, 107동 901호
윤성재
경기도 용인시 기흥구 서그내로 23-4, 104호
허영수
경기도 수원시 영통구 봉영로1492번길 20, B01호
홍석종
경상북도 포항시 남구 지곡로 337, 355동 404호

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

명 세 서

청구범위

청구항 1

부호화 장치로부터 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 통신부; 및

상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 영상을 생성하는 처리부

를 포함하고,

상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 복호화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 통신부는 상기 부호화 장치로 상기 복호화 장치의 시점의 정보를 전송하고,

상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 상기 시점에 기반하여 결정되는 복호화 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보는 상기 시점의 이전의 시점들의 움직임에 기반하여 생성되는 복호화 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 통신부는 상기 부호화 장치로 요청 영역의 정보를 전송하고,

상기 요청 영역은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분을 가리키는 정보인 복호화 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 하나 이상의 분할 유닛들을 포함하는, 복호화 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 분할 유닛들은 상기 복호화 장치의 시점에 기반하여 상기 향상된 레이어의 전체의 영상을 구성하는 복수의 분할 유닛들 중에서 선택되는 복호화 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 하나 이상의 분할 유닛들 간에는 의존성이 없는 복호화 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 향상된 레이어는 복수이고,

상기 하나 이상의 분할 유닛들의 각 분할 유닛에 대하여, 분할 유닛의 위치에 기반하여 상기 복수의 향상된 레이어들 중 상기 분할 유닛의 향상된 레이어가 결정되는 복호화 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 각 분할 유닛에 대하여, 상기 복호화 장치의 시점의 중앙 및 상기 분할 유닛 간의 x 축 거리와, 상기 시점의 중앙 및 상기 분할 유닛 간의 y 축 거리에 기반하여 상기 복수의 향상된 레이어들 중 상기 분할 유닛의 향상된 레이어가 결정되는 복호화 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수의 향상된 레이어들의 영역들은 상기 복호화 장치의 시점의 변화의 정도에 기반하여 결정되는 복호화 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 베이스 레이어의 재구축된 영상을 사용하여 상기 향상된 레이어의 인트라 예측을 위한 참조 샘플을 생성하는 복호화 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 처리부는 상기 향상된 레이어의 블록에 대한 인트라 예측을 위해 참조되는 참조 샘플의 값이 상기 향상된 레이어의 영상 중 부분의 정보에 의해서는 제공되지 않는 경우 상기 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기 참조 샘플의 값을 결정하는 복호화 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 처리부는 상기 향상된 레이어의 블록의 복호화의 이전에 상기 참조 샘플이 재구축되지 않는 경우 상기 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기 참조 샘플의 값을 결정하는 복호화 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 베이스 레이어의 개체에 대한 정보를 향상된 레이어의 복수의 개체들에게 공통적으로 적용하는 복호화 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 정보는 움직임 벡터인 복호화 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 복수의 개체들은 분할 유닛 내의 복수의 블록들인 복호화 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 처리부는 상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 재구축된 영상의 블록들의 경계에 대한 디블록킹 필터링을 수행하는 복호화 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 처리부는 상기 경계에 인접한 양 영역들의 종류들에 따라서 상기 디블록킹 필터링을 조절하는 복호화 장치.

청구항 19

복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계; 및

상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 영상을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 복호화 방법.

청구항 20

복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성하는 처리부; 및

상기 비트스트림을 복호화 장치로 전송하는 통신부

를 포함하고,

상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고,

상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 부호화 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 실시예들은 비디오의 복호화 방법, 복호화 장치, 부호화 방법 및 부호화 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 360도 가상 현실 비디오 또는 전방향 비디오에 대한 부호화 또는 복호화를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보 통신 산업의 지속적인 발달을 통해 에이치디(High Definition; HD) 해상도 또는 유에이치디(Ultra High Definition; UHD) 해상도를 가지는 방송 서비스가 세계적으로 확산되었다. 이러한 확산을 통해, 많은 사용자들이 고해상도이며 고화질인 영상(image) 및/또는 비디오(video)에 익숙해지게 되었다.

[0003] 높은 화질에 대한 사용자들의 수요를 만족시키기 위하여, 많은 기관들이 차세대 영상 기기에 대한 개발에 박차를 가하고 있다. HD 텔레비전(TeleVision; TV) 및 풀에이치디(Full HD; FHD) TV뿐만 아니라, FHD TV에 비해 4배 이상의 해상도를 갖는 UHD TV에 대한 사용자들의 관심이 증대하였고, 이러한 관심의 증대에 따라, 더 높은 해상도 및 더 고화질을 갖는 영상에 대한 영상 부호화(encoding)/복호화(decoding) 기술이 요구되고 있다.

[0004] 엠팩(Moving Picture Experts Group; MPEG)은, 브이씨이지(Video Coding Experts Group; VCEG)와 공동으로, 비디오 코덱인 에이치이브이씨(High Efficiency Video Coding; HEVC)에 대한 표준화를 진행하였다. HEVC는 UHD 영상을 포함한 다양한 종류의 영상들에 대해서 이전의 H.264/AVC에 비해 2 배 가량의 압축 효율을 보인다.

[0005] 영상의 해상도가 높아지고, 이러한 고해상의 영상을 처리하는 기술이 개발됨에 따라 기존에 2차원(Dimension;

D) 영상뿐만 아니라 스테레오스코픽 영상 및 360도 가상 현실(Virtual Reality; VR) 비디오 등과 같은 실감형 영상에 대한 관심이 증대되었다. 이러한 관심의 증대에 따라, 헤드 마운트 디스플레이(Head Mounted Display; HMD)나 실감형 영상을 재생할 수 있는 다른 장치가 제시되었다.

[0006] 360도 VR 비디오, 즉 전방향(omnidirectional) 비디오는 비디오가 재생될 때 기존의 2D 비디오의 고정된 시점으로부터 벗어나서 사용자 자신이 선택한 시점에서 컨텐츠를 시청할 수 있게 하는 비디오이다.

[0007] 360도 VR 비디오는, 여러 대의 카메라들, 어안 렌즈 및 반사경 등을 이용하여 하나의 지점으로부터 360도의 모든 방향들의 영상을 촬영함으로써 생성될 수 있다. 360도 VR 비디오는 3D 공간 상의 다면체 또는 구에 투영된 영상들을 제공할 수 있다. 360도 VR 비디오가 재생될 때에는, 360도 VR 비디오에 의해 제공될 수 있는 영상들 중 사용자의 시점(view point)에 따른 사용자가 바라보는 영역의 영상이 재생된다.

[0008] VR에 대한 관심이 증가되고, 시장이 활성화되면서, 다수의 HMD들이 개발되고 있고, HMD의 해상도 또한 브이지에이(VGA), 에이치디(HD), 에프에이치디(FHD), 큐에이치디(QHD) 및 유에이치디(UHD) 등으로 급속도로 발전되고 있다.

[0009] HMD에는 시야각을 넓히는 어안 렌즈가 사용되기 때문에 HMD의 사용자에게는 화면이 확대되어 보인다. 따라서, HMD의 해상도가 낮을 경우, 디스플레이 패널의 픽셀(즉, 도트) 격자가 사용자에게 보이는, 이른바 모기장 현상(screen door effect)이 나타난다.

[0010] 모기장 현상을 해결하기 위해서는 HMD의 해상도가 높아야 한다. 그러나, HD 급, FHD 급 또는 QHD 급의 패널을 갖는 HMD에서도 여전히 모기장 현상으로 인해 만족스러운 화질이 제공되지 않는다. 모기장 현상이 육안으로 보이지 않는 만족스러운 360도 VR 비디오 서비스를 제공하기 위해서는 적어도 UHD(또는, 4K) 해상도가 요구된다. 따라서, 만족스러운 화질을 얻기 위해서는 UHD 이상의 해상도를 가진 HMD가 사용되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 일 실시예는 복수의 영상들의 정보들을 제공하고, 복호화 장치의 시점에 대응하는 영역에 대해 더 고화질의 영상을 제공하는 부호화 장치 및 부호화 방법을 제공할 수 있다.

[0012] 일 실시예는 복수의 영상들의 정보들을 제공하고, 복호화 장치에 의해 요구된 영역에 대해 더 고화질의 영상을 제공하는 부호화 장치 및 부호화 방법을 제공할 수 있다.

[0013] 일 실시예는 베이스 레이어의 정보를 향상된 레이어를 위해 사용하는 부호화 장치, 부호화 방법, 복호화 장치 및 복호화 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 일 측에 있어서, 부호화 장치로부터 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 통신부; 및 상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 영상을 생성하는 처리부를 포함하고, 상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 복호화 장치가 제공된다.

[0015] 상기 통신부는 상기 부호화 장치로 상기 복호화 장치의 시점의 정보를 전송할 수 있다.

[0016] 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 상기 시점에 기반하여 결정될 수 있다.

[0017] 상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보는 상기 시점의 이전의 시점들의 움직임에 기반하여 생성될 수 있다.

[0018] 상기 통신부는 상기 부호화 장치로 요청 영역의 정보를 전송할 수 있다.

[0019] 상기 요청 영역은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분을 가리키는 정보일 수 있다.

[0020] 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 하나 이상의 분할 유닛들을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 하나 이상의 분할 유닛들은 상기 복호화 장치의 시점에 기반하여 상기 향상된 레이어의 전체의 영상을 구성하는 복수의 분할 유닛들 중에서 선택될 수 있다.

[0022] 상기 하나 이상의 분할 유닛들 간에는 의존성이 없을 수 있다.

[0023] 상기 향상된 레이어는 복수일 수 있다.

[0024] 상기 하나 이상의 분할 유닛들의 각 분할 유닛에 대하여, 분할 유닛의 위치에 기반하여 상기 복수의 향상된 레이어들 중 상기 분할 유닛의 향상된 레이어가 결정될 수 있다.

[0025] 상기 각 분할 유닛에 대하여, 상기 복호화 장치의 시점의 중앙 및 상기 분할 유닛 간의 x 축 거리와, 상기 시점의 중앙 및 상기 분할 유닛 간의 y 축 거리에 기반하여 상기 복수의 향상된 레이어들 중 상기 분할 유닛의 향상된 레이어가 결정될 수 있다.

[0026] 상기 복수의 향상된 레이어들의 영역들은 상기 복호화 장치의 시점의 변화의 정도에 기반하여 결정되는 복호화 장치.

[0027] 상기 처리부는 상기 베이스 레이어의 재구축된 영상을 사용하여 상기 향상된 레이어의 인트라 예측을 위한 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[0028] 상기 처리부는 상기 향상된 레이어의 블록에 대한 인트라 예측을 위해 참조되는 참조 샘플의 값이 상기 향상된 레이어의 영상 중 부분의 정보에 의해서는 제공되지 않는 경우 상기 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0029] 상기 처리부는 상기 향상된 레이어의 블록의 복호화의 이전에 상기 참조 샘플이 재구축되지 않는 경우 상기 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0030] 상기 처리부는 상기 베이스 레이어의 개체에 대한 정보를 향상된 레이어의 복수의 개체들에게 공통적으로 적용할 수 있다.

[0031] 상기 정보는 움직임 벡터일 수 있다.

[0032] 상기 복수의 개체들은 분할 유닛 내의 복수의 블록들일 수 있다.

[0033] 상기 처리부는 상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 재구축된 영상의 블록들의 경계에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0034] 상기 처리부는 상기 경계에 인접한 양 영역들의 종류들에 따라서 상기 디블록킹 필터링을 조절할 수 있다.

[0035] 다른 일 측에 있어서, 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 단계; 및 상기 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 영상을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 복호화 방법이 제공된다.

[0036] 또 다른 일 측에 있어서, 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성하는 처리부; 및 상기 비트스트림을 복호화 장치로 전송하는 통신부를 포함하고, 상기 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 포함하고, 상기 비트스트림은 상기 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함하는 부호화 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0037] 복수의 영상들의 정보들을 제공하고, 복호화 장치의 시점에 대응하는 영역에 대해 더 고화질의 영상을 제공하는 부호화 장치 및 부호화 방법이 제공된다.

[0038] 복수의 영상들의 정보들을 제공하고, 복호화 장치에 의해 요구된 영역에 대해 더 고화질의 영상을 제공하는 부호화 장치 및 부호화 방법이 제공된다.

[0039] 베이스 레이어의 정보를 향상된 레이어를 위해 사용하는 부호화 장치, 부호화 방법, 복호화 장치 및 복호화 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0040] 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 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.

도 5는 코딩 유닛(CU)에 포함될 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.

도 6은 인트라 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 인트라 예측 과정에서 사용되는 참조 샘플의 위치를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 인터 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 9은 일 예에 따른 공간적 후보들을 나타낸다.

도 10은 일 예에 따른 공간적 후보들의 움직임 정보들의 머지 리스트로의 추가 순서를 나타낸다.

도 11은 일 실시예에 따른 스케일러블 비디오의 부호화 장치의 구조도이다.

도 12는 일 예에 따른 레이어들 간의 중복성을 이용한 레이어 간 예측 방법을 나타낸다.

도 13은 일 예에 따른 레이어들의 움직임 정보들의 유사성을 활용하는 레이어 간 예측 방법을 나타낸다.

도 14는 일 예에 따른 등각선 영상을 나타낸다.

도 15는 일 예에 따른 큐브맵 프로젝션 영상을 나타낸다.

도 16은 일 예에 따른 정20면체 프로젝션 영상을 나타낸다.

도 17은 일 예에 따른 큐빅 프로젝션 360도 VR 비디오에서 실재로 재생되는 영역을 나타낸다.

도 18은 일 예에 따른 스케일러블 비디오 코덱이 적용된 360도 VR 영상 제공 시스템을 나타낸다.

도 19는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 구조도이다.

도 20은 일 실시예에 따른 복호화 장치의 구조도이다.

도 21은 일 예에 따른 스케일러빌리티를 활용하여 360도 VR 비디오를 제공하는 시스템을 나타낸다.

도 22는 일 실시예에 따른 스케일러빌리티를 활용하여 360도 VR 비디오의 영상을 제공하는 방법의 흐름도이다.

도 23은 일 실시예에 따른 복호화 장치에 의해 특정된 부분을 제공하는 방법의 흐름도이다.

도 24는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 처리부의 구조를 나타낸다.

도 25는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 처리부의 구조를 나타낸다.

도 26은 일 실시예에 따른 복호화 장치의 처리부의 구조를 도시한다.

도 27은 일 실시예에 따른 복호화 장치를 위한 재구축된 비트스트림의 생성 방법의 흐름도이다.

도 28은 일 예에 따른 영상의 부분의 정보가 제공될 경우의 문제를 나타낸다.

도 29는 일 예에 따른 향상된 레이어에서 독립적인 분할 구조를 사용하는 복호화를 나타낸다.

도 30은 가장 큰 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

도 31은 중간 크기의 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

도 32는 가장 작은 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

도 33은 일 예에 따른 시점의 정보를 사용하는 부호화 장치에 의한 분할 유닛의 결정을 나타낸다.

도 34는 일 예에 따른 복호화 장치에 의한 분할 유닛의 결정을 나타낸다.

도 35는 일 예에 따른 등각선 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

도 36은 일 예에 따른 큐브맵 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

도 37은 일 예에 따른 정20면체 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

도 38은 일 예에 따른 전송 딜레이로 인한 시점들의 불일치를 나타낸다.

도 39는 일 예에 따른 딜레이를 감안한 시점의 보정을 나타낸다.

도 40은 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점들의 불일치를 나타낸다.

도 41은 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점의 보정을 나타낸다.

도 42는 일 실시예에 따른 시점을 예측하는 부호화 장치의 구조를 나타낸다.

도 43은 일 실시예에 따른 시점을 예측하는 방법의 흐름도이다.

도 44는 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점의 예측을 나타낸다.

도 45는 일 예에 따른 복수의 향상된 레이어들을 사용하여 적응적으로 화질을 결정하는 처리부의 구성을 나타낸다.

도 46은 일 예에 따른 복수의 QP 값들을 활용하는 적응적 화질 결정을 도시한다.

도 47은 일 예에 따른 분할 유닛 및 시점의 중앙 간의 거리에 따른 적응적 화질 결정을 도시한다.

도 48은 일 예에 따른 분할 유닛 및 시점의 중앙 간의 거리에 따른 적응적 화질 결정 방법의 흐름도이다.

도 49는 일 예에 따른 시점의 변화가 작은 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

도 50은 일 예에 따른 시점의 변화가 큰 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

도 51은 다른 일 예에 따른 시점의 변화가 큰 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

도 52는 일 예에 따른 시점의 변화에 기반하는 적응적 화질 결정 방법의 흐름도이다.

도 53은 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 정보를 사용하는 인트라 예측을 제공하는 부호화 장치의 구조를 도시한다.

도 54는 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 정보를 사용하는 인트라 예측을 제공하는 복호화 장치의 구조를 도시한다.

도 55는 일 예에 따른 향상된 레이어의 인트라 예측을 위해 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플이 제공되는 구성을 설명한다.

도 56은 일 예에 따른 부호화 영역 또는 복호화 영역에 대한 참조 영역을 도시한다.

도 57은 일 실시예에 따른 향상된 레이어의 인트라 예측을 위해 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플을 제공하는 방법의 흐름도이다.

도 58은 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 부호화 장치의 구조를 도시한다.

도 59는 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 복호화 장치의 구조를 도시한다.

도 60은 일 예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛들 및 분할 유닛의 블록들을 도시한다.

도 61은 일 예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 방식을 나타낸다.

도 62는 일 실시예에 따른 MV 계산 방법의 흐름도이다.

도 63은 일 실시예에 따른 재구축된 영상에 대한 디블록킹 필터링을 수행하는 예측하는 복호화 장치의 구조를 나타낸다.

도 64는 일 예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛에 대한 디블록킹 필터링을 나타낸다.

도 65는 일 실시예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛의 경계에 대한 디블록킹 필터링 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다.

[0042] 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형

상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0043] 어떤 구성요소(component)가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기의 2개의 구성요소들이 서로 간에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 상기의 2개의 구성요소들의 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 또한, 예시적 실시예들에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 상기의 특정 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 예시적 실시예들의 실시 또는 예시적 실시예들의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0044] 각 구성요소는 설명의 편의상 각각의 구성요소로 나열된 것이다. 예를 들면, 구성요소들 중 적어도 두 개의 구성요소들이 하나의 구성요소로 합쳐질 수 있다. 또한, 하나의 구성요소가 복수의 구성요소들로 나뉠 수 있다. 이러한 각 구성요소의 통합된 실시예 및 분리된 실시예 또한 본질에서 벗어나지 않는 한 권리범위에 포함된다.

[0045] 이하에서는, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 실시예들을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0046] 이하에서, 영상은 비디오(video)을 구성하는 하나의 픽처(picture)를 의미할 수 있으며, 비디오 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "비디오의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "비디오를 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다.

[0047] 이하에서, 용어들 "비디오(video)" 및 "동영상(motion picture)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0048] 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.

[0049] 이하에서, 용어들 "영상", "픽처", "프레임(frame)" 및 "스크린(screen)"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0050] 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. 말하자면, 용어들 "대상 블록" 및 "현재 블록"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0051] 이하에서, 용어들 "블록" 및 "유닛"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다. 또는 "블록"은 특정한 유닛을 나타낼 수 있다.

[0052] 이하에서, "영역(region)" 및 "세그먼트(segment)"는 서로 대체되어 사용될 수 있다.

[0053] 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. 잔차(residual) 신호는 잔차 블록을 나타내는 신호일 수 있다.

[0054] 실시예들에서, 특정된 정보, 데이터, 플래그(flag) 및 요소(element), 속성(attribute) 등의 각각은 값을 가질 수 있다. 정보, 데이터, 플래그(flag) 및 요소(element), 속성(attribute) 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(flag) 및 요소(element), 속성(attribute) 등의 값 "1"은 논리 참(logical true) 또는 제2 기정의된(predefined) 값을 나타낼 수 있다. 말하자면, 값 "1", 참, 논리 참 및 제2 기정의된 값은 서로 대체되어 사용될 수 있다.

[0055] 행, 열 또는 인덱스(index)를 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 인덱스 등은 0에서부터 카운트될 수 있으며, 1에서부터 카운트될 수 있다.

[0056] 아래에서는, 실시예들에서 사용되는 용어가 설명된다.

[0057] 유닛(unit): "유닛"은 영상의 부호화 및 복호화의 단위를 나타낼 수 있다. 유닛 및 블록(block)의 의미들은 동일할 수 있다. 또한, 용어 "유닛" 및 "블록"은 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0058] - 유닛은 샘플의 MxN 배열일 수 있다. M 및 N은 각각 양의 정수일 수 있다. 유닛은 흔히 2차원의 샘플의 배열을 의미할 수 있다. 샘플은 픽셀 또는 픽셀 값일 수 있다.

[0059] - 이하에서, 용어들 "픽셀" 및 "샘플"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0060] - 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛은 하나의 영상의 분할에 의해 생성된 영역일 수 있다. 하나의 영상은 복수의 유닛들로 분할될 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛의 종류에 따라서 유닛에 대한 기정의된 처리가 수행될 수 있다. 기능에 따라서, 유닛의 타입은 매크로 유닛(Macro Unit), 코딩 유닛(Coding Unit; CU), 예측 유닛(Prediction Unit; PU) 및 변환 유닛(transform Unit; TU) 등으로 분류될 수 있다. 하나의 유닛은 유닛에 비해 더 작은 크기를 갖는 하위 유닛으로 더 분할될 수 있다.

[0061] - 유닛 분할 정보는 유닛의 깊이(depth)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 깊이 정보는 유닛이 분할되는 회수 및/또는 정도를 나타낼 수 있다.

[0062] - 하나의 유닛은 트리 구조(tree structure)에 기반하여 깊이 정보(depth)를 가지면서 계층적으로(hierarchically) 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. 유닛의 깊이 정보는 유닛이 분할된 회수 및/또는 정도를 나타내므로, 하위 유닛의 분할 정보는 하위 유닛의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

[0063] - 트리 구조에서, 가장 상위 노드는 분할되지 않은 최초의 유닛에 대응할 수 있다. 가장 상위 노드는 루트 노드(root node)로 칭해질 수 있다. 또한, 가장 상위 노드는 최소의 깊이 값을 가질 수 있다. 이 때, 가장 상위 노드는 레벨 0의 깊이를 가질 수 있다.

[0064] - 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.

[0065] - 레벨 n의 깊이를 갖는 노드는 최초의 유닛이 n번 분할됨에 따라 생성된 유닛을 나타낼 수 있다.

[0066] - 리프 노드는 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.

[0067] 변환 유닛(Transform Unit): 변환 유닛은 변환, 역변환, 양자화, 역양자화, 변환 계수 부호화 및 변환 계수 복호화 등과 같은 잔차 신호(residual signal) 부호화 및/또는 잔여 신호 복호화에 있어서의 기본 유닛일 수 있다. 하나의 변환 유닛은 더 작은 크기를 갖는 다수의 변환 유닛들 분할될 수 있다.

[0068] 예측 유닛(Prediction Unit) : 예측 유닛은 예측 또는 보상(compensation)의 수행에 있어서의 기본 단위일 수 있다. 예측 유닛은 분할에 의해 다수의 파티션(partition)들이 될 수 있다. 다수의 파티션들 또한 예측 또는 보상의 수행에 있어서의 기본 단위일 수 있다. 예측 유닛의 분할에 의해 생성된 파티션 또한 예측 유닛일 수 있다.

[0069] 재구축된 이웃 유닛(Reconstructed Neighboring Unit) : 재구축된 이웃 유닛은 대상 유닛의 주변에 이미 복호화되어 재구축된 유닛일 수 있다. 재구축된 이웃 유닛은 대상 유닛에 대한 공간적(spatial) 인접 유닛 또는 시간적(temporal) 인접 유닛일 수 있다.

[0070] 예측 유닛 파티션 : 예측 유닛 파티션은 예측 유닛이 분할된 형태를 의미할 수 있다.

[0071] 파라미터 세트(Parameter Set): 파라미터 세트는 비트스트림 내의 구조(structure) 중 헤더(header) 정보에 해당할 수 있다. 예를 들면, 파라미터 세트는 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽쳐 파라미터 세트(picture parameter set) 및 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 등을 포함할 수 있다.

[0072] 율-왜곡 최적화(rate-distortion optimization): 부호화 장치는 코딩 유닛의 크기, 예측 모드, 예측 유닛의 크기, 움직임 정보 및, 변환 유닛의 크기 등의 조합을 이용해서 높은 부호화 효율을 제공하기 위해 율-왜곡 최적화를 사용할 수 있다.

[0073] - 율-왜곡 최적화 방식은 상기의 조합들 중에서 최적의 조합을 선택하기 위해 각 조합의 율-왜곡 비용(rate-distortion cost)을 계산할 수 있다. 율-왜곡 비용은 아래의 수식 1을 이용하여 계산될 수 있다. 일반적으로 상기 율-왜곡 비용이 최소가 되는 조합이 율-왜곡 최적화 방식에 있어서의 최적의 조합으로 선택될 수 있다.

[0074] [수식 1]

[0075] $D+\lambda*R$

[0076] D는 왜곡을 나타낼 수 있다. D는 변환 유닛 내에서 원래의 변환 계수들 및 재구축된 변환 계수들 간의 차이 값들의 제곱들의 평균(mean square error)일 수 있다.

[0077] R은 율을 나타낼 수 있다. R은 관련된 문맥 정보를 이용한 비트 율을 나타낼 수 있다.

[0078] λ는 라그랑지안 승수(Lagrangian multiplier)를 나타낼 수 있다. R은 예측 모드, 움직임 정보 및 부호화 블록 플래그(coded block flag) 등과 같은 부호화 파라미터 정보뿐만 아니라, 변환 계수의 부호화에 의해 발생하는 비트도 포함할 수 있다.

[0079] 부호화 장치는 정확한 D 및 R을 계산하기 위해 인터 예측 및/또는 인트라 예측, 변환, 양자화, 엔트로피 부호화, 역양자화, 역변환 등의 과정들을 수행할 수 있다. 이러한 과정들은 부호화 장치에서의 복잡도를 크게 증가시킬 수 있다.

[0080] 참조 픽처(reference picture) : 참조 픽처는 인터 예측 또는 움직임 보상에 사용되는 영상일 수 있다. 참조 픽처는 인터 예측 또는 움직임 보상을 위해 대상 유닛이 참조하는 참조 유닛을 포함하는 픽처일 수 있다.

[0081] 참조 픽처 리스트(reference picture list) : 참조 픽처 리스트는 인터 예측 또는 움직임 보상에 사용되는 참조 픽처들을 포함하는 리스트일 수 있다. 참조 픽처 리스트의 종류는 리스트 조합(List Combined; LC), 리스트 0(List 0; L0) 및 리스트 1(List 1; L1) 등이 있을 수 있다.

[0082] 움직임 벡터(Motion Vector; MV) : 움직임 벡터는 인터 예측에서 사용되는 2차원의 벡터일 수 있다. 예를 들면, MV는 (mv_x, mv_y)와 같은 형태로 표현될 수 있다. mv_x는 수평(horizontal) 성분을 나타낼 수 있고, mv_y 는 수직(vertical) 성분을 나타낼 수 있다.

[0083] - MV는 대상 픽처 및 참조 픽처 간의 오프셋(offset)을 나타낼 수 있다.

[0084] 탐색 영역(search range) : 탐색 영역은 인터 예측 중 MV에 대한 탐색이 이루어지는 2차원의 영역일 수 있다. 예를 들면, 탐색 영역의 크기는 MxN일 수 있다. M 및 N은 각각 양의 정수일 수 있다.

[0085] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0086] 부호화 장치(100)는 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 비디오는 하나 이상의 영상들을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 비디오의 하나 이상의 영상들을 시간에 따라 순차적으로 부호화할 수 있다.

[0087] 도 1을 참조하면, 부호화 장치(100)는 인터 예측부(110), 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.

[0088] 부호화 장치(100)는 인트라 모드 및 인터 모드를 사용하여 대상 영상에 대한 부호화를 수행할 수 있다.

[0089] 또한, 부호화 장치(100)는 대상 영상에 대한 부호화를 통해 부호화의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다.

[0090] 인트라 모드가 사용되는 경우, 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있다. 인터 모드가 사용되는 경우, 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다.

[0091] 부호화 장치(100)는 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 대상 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 부호화할 수 있다.

[0092] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 대상 블록의 주변에 있는, 이미 부호화된 블록의 픽셀을 참조 픽셀로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 픽셀을 이용하여 대상 블록에 대한 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 대상 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다.

[0093] 인터 예측부(110)는 움직임 예측부 및 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0094] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상으로부터 대상 블록과 가장

매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 대상 블록 및 검색된 영역에 대한 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있으며, 참조 영상에 대한 부호화 및/또는 복호화가 처리되었을 때 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.

[0095] 움직임 보상부는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기에서, 움직임 벡터는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터일 수 있다. 또한 움직임 벡터는 대상 영상 및 참조 영상 간의 오프셋(offset)을 나타낼 수 있다.

[0096] 감산기(125)는 대상 블록 및 예측 블록의 차분인 잔차 블록(residual block)을 생성할 수 있다.

[0097] 변환부(130)는 잔차 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수를 생성할 수 있고, 생성된 변환 계수(transform coefficient)를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔차 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔차 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.

[0098] 변환 계수에 양자화를 적용함으로써 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 변환 계수 레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.

[0099] 양자화부(140)는 변환 계수를 양자화 파라미터에 맞춰 양자화함으로써 양자화된 변환 계수 레벨(quantized transform coefficient level)을 생성할 수 있다. 양자화부(140)는 생성된 양자화된 변환 계수 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.

[0100] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 및/또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터 값들 등에 기초하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다.

[0101] 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 픽셀의 정보 외에 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 신택스 엘리먼트(syntax element) 등을 포함할 수 있다.

[0102] 부호화 파라미터는 부호화 및/또는 복호화를 위해 요구되는 정보일 수 있다. 부호화 파라미터는 부호화 장치(100)에서 부호화되어 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치로 전달되는 정보를 포함할 수 있고, 부호화 혹은 복호화 과정에서 유추될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 복호화 장치로 전달되는 정보로서, 신택스 엘리먼트가 있다.

[0103] 예를 들면, 부호화 파라미터는 예측 모드, 움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스(index), 부호화 블록 패턴(pattern), 잔차 신호의 유무, 변환 계수, 양자화된 변환 계수, 양자화 파라미터, 블록 크기, 블록 분할(partition) 정보 등의 값 또는 통계를 포함할 수 있다. 예측 모드는 인트라 예측 모드 또는 인터 예측 모드를 가리킬 수 있다.

[0104] 잔차 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차분(difference)을 나타낼 수 있다. 또는, 잔차 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차분을 변환(transform)함으로써 생성된 신호일 수 있다. 또는, 잔차 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차분을 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다.

[0105] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼에 적은 수의 비트가 할당될 수 있고, 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당될 수 있다. 이러한 할당을 통해 심볼이 표현됨에 따라, 부호화의 대상인 심볼들에 대한 비트열(bitstring)의 크기가 감소될 수 있다. 따라서, 엔트로피 부호화를 통해서 영상 부호화의 압축 성능이 향상될 수 있다.

[0106] 또한, 엔트로피 부호화를 위해 지수 골롬(exponential golomb), 문맥-적응형 가변 길이 코딩(Context-Adaptive Variable Length Coding; CAVLC) 및 문맥-적응형 이진 산술 코딩(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding; CABAC) 등과 같은 부호화 방법이 사용될 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼에 대한 이진화(binarization) 방법을 도출할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 도출된 이진화 방법 또는 확률 모델을 사용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수도 있다.

[0107] 부호화 장치(100)에 의해 인터 예측을 통한 부호화가 수행되기 때문에, 대상 영상은 이후에 처리되는 다른 영상(들)에 대하여 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 따라서, 부호화 장치(100)는 부호화된 대상 영상을 다시 복호화할 수 있고, 복호화된 영상을 참조 영상으로서 참조 픽처 버퍼(190)에 저장할 수 있다. 복호화를 위해 부호화

된 대상 영상에 대한 역양자화 및 역변환이 처리될 수 있다.

[0108] 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화될(inversely quantized) 수 있고, 역변환부(170)에서 역변환될(inversely transformed) 수 있다. 역양자화 및 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및 역변환된 계수 및 예측 블록을 합함으로써 재구축된(reconstructed) 블록이 생성될 수 있다.

[0109] 재구축된 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 에스에이오(Sample Adaptive Offset; SAO), 에이엘에프(Adaptive Loop Filter; ALF) 중 적어도 하나 이상을 재구축된 블록 또는 재구축된 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 적응적(adaptive) 인루프(in-loop) 필터로 칭해질 수도 있다.

[0110] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에서 발생한 블록 왜곡을 제거할 수 있다. SAO는 코딩 에러에 대한 보상을 위해 픽셀 값에 적정 오프셋(offset) 값을 더할 수 있다. ALF는 재구축된 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링을 수행할 수 있다. 필터부(180)를 거친 재구축된 블록은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다. 필터부(180)를 거친 재구축된 블록은 참조 픽처의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 픽처는 필터부(180)를 거친 재구축된 블록들로 구성된 픽처일 수 있다. 저장된 참조 픽처는 이후 인터 예측에 사용될 수 있다.

[0111] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.

[0112] 복호화 장치(200)는 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.

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

[0114] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 및/또는 인터 모드의 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 재구축된 영상을 생성할 수 있고, 생성된 재구축된 영상을 출력할 수 있다.

[0115] 예를 들면, 복호화에 사용되는 예측 모드에 따른 인트라 모드 또는 인터 모드로의 전환은 스위치에 의해 이루어질 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0116] 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림으로부터 재구축된 잔차 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있고, 예측 블록을 생성할 수 있다. 재구축된 잔차 블록 및 예측 블록이 획득되면, 복호화 장치(200)는 재구축된 잔차 블록 및 예측 블록을 더함으로써 재구축된 블록을 생성할 수 있다.

[0117] 엔트로피 복호화부(210)는 확률 분포에 기초하여 비트스트림에 대한 엔트로피 복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 계수(quantized coefficient) 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법과 유사할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.

[0118] 양자화된 계수는 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있다. 또한, 역양자화된 계수는 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 계수가 역양자화 및 역변환 된 결과로서, 재구축된 잔차 블록이 생성될 수 있다. 이때, 역양자화부(220)는 양자화된 계수에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.

[0119] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀 값을 이용하는 공간적 예측을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0120] 인터 예측부(250)는 움직임 보상부를 포함할 수 있다. 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부는 움직임 벡터 및 참조 영상을 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장될 수 있다.

[0121] 재구축된 잔차 블록 및 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해질 수 있다. 가산기(255)는 재구축된 잔차 블록 및 예측 블록을 더함으로써 재구축된 블록을 생성할 수 있다.

[0122] 재구축된 블록은 필터부(260)를 거칠 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, SAO 및 ALF 중 적어도 하나 이상을 재구축된 블록 또는 재구축된 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(260)를 거친 재구축된 블록은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장될 수 있다. 필터부(260)를 거친 재구축된 블록은 참조 픽처의 일부일 수 있다. 말하자면, 참조 픽

쳐는 필터부(260)를 거친 재구축된 블록들로 구성된 픽쳐일 수 있다. 저장된 참조 픽쳐는 이후 인터 예측에 사용될 수 있다.

[0123] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때의 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0124] 영상을 효율적으로 분할하기 위해, 부호화 및 복호화에 있어서, 코딩 유닛(Coding Unit; CU)이 사용될 수 있다. 유닛은 1) 영상 샘플들을 포함하는 블록 및 2) 구문 요소(syntax element)을 합쳐서 지칭하는 용어일 수 있다. 예를 들면, "유닛의 분할"은 "유닛에 해당하는 블록의 분할"을 의미할 수 있다.

[0125] 도 3을 참조하면, 영상(300)은 최대 코딩 유닛(Largest Coding Unit; LCU)의 단위로 순차적으로 분할될 수 있고, 영상(300)의 분할 구조는 LCU에 따라서 결정될 수 있다. 여기서, LCU는 코딩 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[0126] 분할 구조는 LCU(310) 내에서의, 영상을 효율적으로 부호화하기 위한, 코딩 유닛(Coding Unit; CU)의 분포를 의미할 수 있다. 이러한 분포는 하나의 CU를 4개의 CU들로 분할할지 여부에 따라 결정될 수 있다. 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및 세로 크기는 각각 분할 전의 CU의 가로 크기의 절반 및 세로 크기의 절반일 수 있다. 분할된 CU는 동일한 방식으로 가로 크기 및 세로 크기가 절반으로 감소된 4개의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다.

[0127] 이때, CU의 분할은 기정의된 깊이까지 재귀적으로 이루어질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보일 수 있다. 각 CU 별로 깊이 정보가 저장될 수 있다. 예컨대, LCU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 코딩 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술된 것과 같이 최대의 코딩 유닛 크기를 가지는 CU일 수 있고, SCU는 최소의 코딩 유닛 크기를 가지는 CU일 수 있다.

[0128] LCU(310)로부터 분할이 시작될 수 있고, 분할에 의해 CU의 가로 크기 및 세로 크기가 절반으로 줄어들 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가할 수 있다. 각각의 깊이 별로, 분할되지 않는 CU는 2Nx2N 크기를 가질 수 있다. 또한, 분할되는 CU의 경우, 2Nx2N 크기의 CU가 NxN 크기를 가지는 4개의 CU들로 분할될 수 있다. N의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소할 수 있다.

[0129] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 LCU는 64x64 픽셀들일 수 있다. 0은 최소 깊이일 수 있다. 깊이가 3인 SCU는 8x8 픽셀들일 수 있다. 3은 최대 깊이일 수 있다. 이때, LCU인 64x64 픽셀들의 CU는 깊이 0으로 표현될 수 있다. 32x32 픽셀들의 CU는 깊이 1로 표현될 수 있다. 16x16 픽셀들의 CU는 깊이 2로 표현될 수 있다. SCU인 8x8 픽셀들의 CU는 깊이 3으로 표현될 수 있다.

[0130] 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, CU가 분할되지 않는 경우 CU의 분할 정보의 값은 0일 수 있고, CU가 분할되는 경우 CU의 분할 정보의 값은 1일 수 있다.

[0131] 도 4는 코딩 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.

[0132] LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 예측 유닛(Prediction Unit; PU)들로 분할될 수 있다.

[0133] PU는 예측에 대한 기본 단위일 수 있다. PU는 스킵(skip) 모드, 인터 모드 및 인트라 모드 중 어느 하나로 부호화 및 복호화될 수 있다. PU는 각 모드에 따라서 다양한 형태로 분할될 수 있다. 예를 들면, 도 1을 참조하여 전술된 대상 블록 및 도 2를 참조하여 전술된 대상 블록은 PU일 수 있다.

[0134] 스킵 모드에서는, CU 내에 분할이 존재하지 않을 수 있다. 스킵 모드에서는 분할 없이 PU 및 CU의 크기들이 동일한 2Nx2N 모드(410)가 지원될 수 있다.

[0135] 인터 모드에서는, CU 내에서 8가지로 분할된 형태들이 지원될 수 있다. 예를 들면, 인터 모드에서는 2Nx2N 모드(410), 2NxN 모드(415), Nx2N 모드(420), NxN 모드(425), 2NxnU 모드(430), 2NxnD 모드(435), nLx2N 모드(440) 및 nRx2N 모드(445)가 지원될 수 있다.

[0136] 인트라 모드에서는, 2Nx2N 모드(410) 및 NxN 모드(425)가 지원될 수 있다.

[0137] 2Nx2N 모드(410)에서는 2Nx2N의 크기의 PU가 부호화될 수 있다. 2Nx2N의 크기의 PU는 CU의 크기와 동일한 크기

의 PU를 의미할 수 있다. 예를 들면, 2Nx2N의 크기의 PU는 64x64, 32x32, 16x16 또는 8x8의 크기를 가질 수 있다.

[0138] NxN 모드(425)에서는 NxN의 크기의 PU가 부호화될 수 있다.

[0139] 예를 들면, 인트라 예측에서, PU의 크기가 8x8일 때, 4개의 분할된 PU들이 부호화될 수 있다. 분할된 PU의 크기는 4x4일 수 있다.

[0140] PU가 인트라 모드에 의해 부호화될 경우, PU는 복수의 인트라 예측 모드들 중 하나의 인트라 예측 모드를 사용하여 부호화될 수 있다. 예를 들면, 고 효율 비디오 코딩(High Efficiency Video Coding; HEVC) 기술에서는 35개의 인트라 예측 모드들을 제공할 수 있고, PU는 35 개의 인트라 예측 모드들 중 하나의 인트라 예측 모드로 부호화될 수 있다.

[0141] PU가 2Nx2N 모드(410) 및 NxN 모드(425) 중 어느 모드에 의해 부호화될 것인가는 율-왜곡 비용(rate-distortion cost)에 의해 결정될 수 있다.

[0142] 부호화 장치(100)는 2Nx2N 크기의 PU에 대해 부호화 연산을 수행할 수 있다. 여기에서, 부호화 연산은 부호화 장치(100)가 사용할 수 있는 복수의 인트라 예측 모드들의 각각으로 PU를 부호화하는 것일 수 있다. 부호화 연산을 통해 2Nx2N 크기의 PU에 대한 최적의 인트라 예측 모드가 도출될 수 있다. 최적의 인트라 예측 모드는 부호화 장치(100)가 사용할 수 있는 복수의 인트라 예측 모드들 중 2Nx2N 크기의 PU의 부호화에 대하여 최소의 율-왜곡 비용을 발생시키는 인트라 예측 모드일 수 있다.

[0143] 또한, 부호화 장치(100)는 NxN으로 분할된 PU들의 각 PU에 대해서 순차적으로 부호화 연산을 수행할 수 있다. 여기에서, 부호화 연산은 부호화 장치(100)가 사용할 수 있는 복수의 인트라 예측 모드들의 각각으로 PU를 부호화하는 것일 수 있다. 부호화 연산을 통해 NxN 크기의 PU에 대한 최적의 인트라 예측 모드가 도출될 수 있다. 최적의 인트라 예측 모드는 부호화 장치(100)가 사용할 수 있는 복수의 인트라 예측 모드들 중 NxN 크기의 PU의 부호화에 대하여 최소의 율-왜곡 비용을 발생시키는 인트라 예측 모드일 수 있다.

[0144] 부호화 장치(100)는 2Nx2N 크기의 PU의 율-왜곡 비용 및 NxN 크기의 PU들의 율-왜곡 비용들의 비교에 기반하여 2Nx2N 크기의 PU 및 NxN 크기의 PU들 중 어느 것을 부호화할 지를 결정할 수 있다.

[0145] 도 5는 코딩 유닛(CU)에 포함될 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.

[0146] 변환 유닛(Transform Unit; TU)은 CU 내에서 변환, 양자화, 역변환, 역양자화, 엔트로피 부호화 및 엔트로피 복호화의 과정을 위해 사용되는 기본 단위일 수 있다. TU는 정사각형 형태 또는 직사각형 형태를 가질 수 있다.

[0147] LCU로부터 분할된 CU 중, 더 이상 CU들로 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 TU들로 분할될 수 있다. 이때, TU의 분할 구조는 쿼드-트리(quad-tree) 구조일 수 있다. 예컨대, 도 5에서 도시된 것과 같이, 하나의 CU(510)가 쿼드-트리 구조에 따라서 한 번 혹은 그 이상 분할될 수 있다. 분할을 통해, 하나의 CU(510)는 다양한 크기의 TU들로 구성될 수 있다.

[0148] 부호화 장치(100)에서, 64x64 크기의 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)은 재귀적인 쿼드-크리 구조에 의해 더 작은 복수의 CU들로 분할될 수 있다. 하나의 CU는 동일한 크기들을 갖는 4개의 CU들로 분할될 수 있다. CU는 재귀적으로 분할될 수 있으며, 각 CU는 쿼드 트리의 구조를 가질 수 있다.

[0149] CU는 깊이를 가질 수 있다. CU가 분할되면, 분할에 의해 생성된 CU들은 분할된 CU의 깊이에서 1 증가한 깊이를 가질 수 있다.

[0150] 예를 들면, CU의 깊이는 0 내지 3의 값을 가질 수 있다. CU의 크기는 CU의 깊이에 따라 64x64로부터 8x8까지의 크기일 수 있다.

[0151] CU에 대한 재귀적인 분할을 통해, 최소의 율-왜곡 비율을 발생시키는 최적의 분할 방법이 선택될 수 있다.

[0152] 도 6은 인트라 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0153] 도 6의 그래프의 중심으로부터 외곽으로의 화살표들은 인트라 예측 모드들의 예측 방향들을 나타낼 수 있다. 또한, 화살표에 근접하게 표시된 숫자는 인트라 예측 모드 또는 인트라 예측 모드의 예측 방향에 할당된 모드 값

의 일 예를 나타낼 수 있다.

[0154] 인트라 부호화 및/또는 복호화는 대상 블록의 주변의 유닛의 참조 샘플을 이용하여 수행될 수 있다. 주변의 블록은 주변의 재구축된 블록일 수 있다. 예를 들면, 인트라 부호화 및/또는 복호화는 주변의 재구축된 블록이 포함하는 참조 샘플의 값 또는 부호화 파라미터를 이용하여 수행될 수 있다.

[0155] 부호화 장치(100) 및/또는 복호화 장치(200)는 대상 영상 내의 샘플의 정보에 기초하여 대상 블록에 대한 인트라 예측을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 예측을 수행할 때, 부호화 장치(100) 및/또는 복호화 장치(200)는 대상 영상 내의 샘플의 정보에 기반하여 인트라 예측을 수행함으로써 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 예측을 수행할 때, 부호화 장치(100) 및/또는 복호화 장치(200)는 적어도 하나의 재구축된 참조 샘플에 기반하여 방향성 예측 및/또는 비방향성 예측을 수행할 수 있다.

[0156] 예측 블록은 인트라 예측의 수행의 결과로 생성된 블록을 의미할 수 있다. 예측 블록은 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나에 해당할 수 있다.

[0157] 예측 블록의 단위는 CU, PU 및 TU 중 적어도 하나의 크기일 수 있다. 예측 블록은 2Nx2N의 크기 또는 NxN의 크기를 갖는, 정사각형의 형태를 가질 수 있다. NxN의 크기는 4x4, 8x8, 16x16, 32x32 및 64x64 등을 포함할 수 있다.

[0158] 또는, 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.

[0159] 인트라 예측은 대상 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라 수행될 수 있다. 대상 블록이 가질 수 있는 인트라 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 타입 등을 포함할 수 있다.

[0160] 예를 들면, 인트라 예측 모드의 개수는 예측 블록의 크기에 관계없이 35개로 고정될 수 있다. 또는, 예를 들면, 인트라 예측 모드의 개수는 3, 5, 9, 17, 34, 35 또는 36 등일 수 있다.

[0161] 인트라 예측 모드는 도 6에서 도시된 것과 같이 2개의 비방향성 모드들 및 33개의 방향성 모드들을 포함할 수 있다. 2개의 비방향성 모드들은 디씨(DC) 모드 및 플래너(Planar) 모드를 포함할 수 있다.

[0162] 예를 들면, 모드 값이 26인 수직 모드의 경우, 참조 샘플의 픽셀 값에 기반하여 수직 방향으로 예측이 수행될 수 있다. 예를 들면, 모드 값이 10인 수평 모드의 경우, 참조 샘플의 픽셀 값에 기반하여 수평 방향으로 예측이 수행될 수 있다.

[0163] 전술된 모드 이외의 방향성 모드인 경우에도 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 방향성 모드에 대응하는 각도에 따라 참조 샘플을 이용하여 대상 유닛에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[0164] 수직 모드의 우측에 위치한 인트라 예측 모드는 수직 우측 모드(vertical-right mode)로 명명될 수 있다. 수평 모드의 하단에 위치한 인트라 예측 모드는 수형 하단 모드(horizontal-below mode)로 명명될 수 있다. 예를 들면, 도 6에서, 모드 값이 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 및 34 중 하나인 인트라 예측 모드들은 수직 우측 모드들(613)일 수 있다. 모드 값이 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 및 9 중 하나인 인트라 예측 모드들은 수평 하단 모드들(616)일 수 있다.

[0165] 비방향성 모드는 디씨(DC) 모드 및 플래너(planar) 모드를 포함할 수 있다. 예를 들면, 디씨 모드의 모드 값은 1일 수 있다. 플래너 모드의 모드 값은 0일 수 있다.

[0166] 방향성 모드는 각진(angular) 모드를 포함할 수 있다. 복수의 인트라 예측 모드들 중 DC 모드 및 플래너 모드를 제외한 나머지의 모드는 방향성 모드일 수 있다.

[0167] DC 모드인 경우, 복수의 참조 샘플들의 픽셀 값들의 평균에 기반하여 예측 블록이 생성될 수 있다. 예를 들면, 예측 블록의 픽셀의 값은 복수의 참조 샘플들의 픽셀 값들의 평균에 기반하여 결정될 수 있다.

[0168] 전술된 인트라 예측 모드들의 개수 및 각 인트라 예측 모드들의 모드 값은 단지 예시적인 것일 수 있다. 전술된 인트라 예측 모드들의 개수 및 각 인트라 예측 모드들의 모드 값은 실시예, 구현 및/또는 필요에 따라 다르게 정의될 수도 있다.

[0169] 인트라 예측 모드의 개수는 색 성분(color component)의 타입에 따라 상이할 수 있다. 예를 들면, 색 성분이 휘도(luma) 신호인지 아니면 색차(chroma) 신호인지에 따라 예측 모드의 개수가 다를 수 있다.

[0170] 도 7은 인트라 예측 과정에서 사용되는 참조 샘플의 위치를 설명하기 위한 도면이다.

[0171] 도 7은 대상 블록의 인트라 예측을 위해 사용되는 참조 샘플의 위치를 도시한다. 도 7을 참조하면, 대상 블록의 인트라 예측에 사용되는 재구축된 참조 픽셀에는 예를 들어, 참조 샘플은 하단 좌측(below-left) 참조 샘플들(731), 좌측(left) 참조 샘플들(733), 상단 좌측(above-left) 코너 참조 샘플(735), 상단(above) 참조 샘플들(737) 및 상단 우측(above-right) 참조 샘플들(739) 등을 포함할 수 있다.

[0172] 예를 들면, 좌측 참조 샘플들(733)은 대상 블록의 좌측에 인접한 재구축된 참조 픽셀을 의미할 수 있다. 상단 참조 샘플들(737)은 대상 블록의 상단에 인접한 재구축된 참조 픽셀을 의미할 수 있다. 상단 좌측 코너 참조 픽셀(735)은 대상 블록의 상단 좌측 코너에 위치한 재구축된 참조 픽셀을 의미할 수 있다. 또한, 하단 좌측 참조 샘플들(731)은 좌측 참조 샘플들(733)로 구성된 좌측 샘플 라인과 동일 선상에 위치한 샘플들 중에서 좌측 샘플 라인의 하단에 위치한 참조 샘플을 의미할 수 있다. 상단 우측 참조 샘플들(739)은 상단 참조 샘플들(737)로 구성된 상단 샘플 라인과 동일 선상에 위치한 샘플들 중에서 상단 픽셀 라인의 우측에 위치한 참조 샘플들을 의미할 수 있다.

[0173] 대상 블록의 크기가 NxN일 때, 하단 좌측 참조 샘플들(731), 좌측 참조 샘플들(733), 상단 참조 샘플들(737) 및 상단 우측 참조 샘플들(739)은 각각 N개일 수 있다.

[0174] 대상 블록에 대한 인트라 예측을 통해 예측 블록이 생성될 수 있다. 예측 블록의 생성은 예측 블록의 픽셀들의 값이 결정되는 것을 포함할 수 있다. 대상 블록 및 예측 블록의 크기는 동일할 수 있다.

[0175] 대상 블록의 인트라 예측에 사용되는 참조 샘플은 대상 블록의 인트라 예측 모드에 따라 달라질 수 있다. 인트라 예측 모드의 방향은 참조 샘플들 및 예측 블록의 픽셀들 간의 의존 관계를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 특정된 참조 샘플의 값이 예측 블록의 특정된 하나 이상의 픽셀들의 값으로서 사용될 수 있다. 이 경우, 특정된 참조 샘플 및 예측 블록의 특정된 하나 이상의 픽셀들은 인트라 예측 모드의 방향의 직선으로 지정되는 샘플 및 픽셀들일 수 있다. 말하자면, 특정된 참조 샘플의 값은 인트라 예측 모드의 방향의 역방향에 위치한 픽셀의 값으로 복사될 수 있다. 또는, 예측 블록의 픽셀의 값은 상기의 픽셀의 위치를 기준으로 인트라 예측 모드의 방향에 위치한 참조 샘플의 값일 수 있다.

[0176] 예를 들면, 대상 블록의 인트라 예측 모드가 모드 값이 26인 수직 모드인 경우, 상단 참조 샘플들(737)이 인트라 예측에 사용될 수 있다. 인트라 예측 모드가 수직 모드인 경우, 예측 블록의 픽셀의 값은 상기의 픽셀의 위치를 기준으로 수직으로 위에 위치한 참조 픽셀의 값일 수 있다. 따라서, 대상 블록에 상단으로 인접한 상단 참조 샘플들(737)이 인트라 예측을 위해 사용될 수 있다. 또한, 예측 블록의 한 행의 픽셀들의 값들은 상단 참조 샘플들(737)의 값들과 동일할 수 있다.

[0177] 예를 들면, 대상 블록의 인트라 예측 모드가 모드 값이 10인 수평 모드인 경우, 좌측 참조 샘플들(733)이 인트라 예측에 사용될 수 있다. 인트라 예측 모드가 수평 모드인 경우, 예측 블록의 픽셀의 값은 상기의 픽셀을 기준으로 수평으로 좌측에 위치한 참조 픽셀의 값일 수 있다. 따라서, 대상 블록에 좌측으로 인접한 좌측 참조 샘플들(733)이 인트라 예측을 위해 사용될 수 있다. 또한, 예측 블록의 한 열의 픽셀들의 값들은 좌측 참조 샘플들(733)의 값들과 동일할 수 있다.

[0178] 예를 들면, 대상 블록의 인트라 예측 모드의 모드 값이 18인 경우 좌측 참조 샘플들(733)의 적어도 일부, 상단 좌측 코너 참조 샘플(735) 및 상단 참조 샘플들(737)의 적어도 일부 인트라 예측에 사용될 수 있다. 인트라 예측 모드의 모드 값이 18인 경우, 예측 블록의 픽셀의 값은 상기의 픽셀을 기준으로 대각선으로 상단 좌측에 위치한 참조 픽셀의 값일 수 있다.

[0179] 또한, 모드 값이 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 또는 34인 인트라 예측 모드가 사용되는 경우에는 상단 우측 참조 픽셀들(739) 중 적어도 일부가 인트라 예측에 사용될 수 있다.

[0180] 또한, 모드 값이 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 또는 9인 인트라 예측 모드가 사용되는 경우에는 하단 좌측 참조 픽셀들(731) 중 적어도 일부가 인트라 예측에 사용될 수 있다.

[0181] 또한, 모드 값이 11 내지 25 중 하나인 인트라 예측 모드가 사용되는 경우에는 상단 좌측 코너 참조 샘플들(735)이 인트라 예측에 사용될 수 있다.

[0182] 예측 블록의 하나의 픽셀의 픽셀 값을 결정하기 위해 사용되는 참조 샘플은 1개일 수 있고, 2개 이상일 수도 있

다.

[0183] 전술된 것과 같이 예측 블록의 픽셀의 픽셀 값은 상기의 픽셀의 위치 및 인트라 예측 모드의 방향에 의해 가리켜지는 참조 샘플의 위치에 따라 결정될 수 있다. 픽셀의 위치 및 인트라 예측 모드의 방향에 의해 가리켜지는 참조 샘플의 위치가 정수 위치인 경우, 정수 위치가 가리키는 하나의 참조 샘플의 값이 예측 블록의 픽셀의 픽셀 값을 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0184] 픽셀의 위치 및 인트라 예측 모드의 방향에 의해 가리켜지는 참조 샘플의 위치가 정수 위치가 아닌 경우, 참조 샘플의 위치에 가장 가까운 2개의 참조 샘플들에 기반하여 보간된(interpolated) 참조 샘플이 생성될 수 있다. 보간된 참조 샘플의 값이 예측 블록의 픽셀의 픽셀 값을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 말하자면, 예측 블록의 픽셀의 위치 및 인트라 예측 모드의 방향에 의해 가리켜지는 참조 샘플의 위치가 2개의 참조 샘플들 간의 사이를 나타낼 때, 상기의 2개의 샘플들의 값들에 기반하여 보간된 값이 생성될 수 있다.

[0185] 예측에 의해 생성된 예측 블록은 원래의 대상 블록과는 동일하지 않을 수 있다. 말하자면, 대상 블록 및 예측 블록 간의 차이(difference)인 예측 오차(prediction error)가 존재할 수 있으며, 대상 블록의 픽셀 및 예측 블록의 픽셀 간에도 예측 오차가 존재할 수 있다.

[0186] 이하에서, 용어들 "차이(difference)", "오차(error)" 및 "잔차(residual)"의 의미들은 서로 동일할 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0187] 예를 들면, 방향성 인트라 예측의 경우, 예측 블록의 픽셀 및 참조 샘플 간의 거리가 더 멀수록 더 큰 예측 오차가 발생할 수 있다. 이러한 예측 오차에 등 의해 생성된 예측 블록 및 주변 블록 간에는 불연속성이 발생할 수 있다.

[0188] 예측 오차의 감소를 위해 예측 블록에 대한 필터링이 사용될 수 있다. 필터링은 예측 블록 중 큰 예측 오차를 갖는 것으로 간주되는 영역에 대해 적응적으로 필터를 적용하는 것일 수 있다. 예를 들면, 큰 예측 오차를 갖는 것으로 간주되는 영역은 예측 블록의 경계일 수 있다. 또한, 인트라 예측 모드에 따라서 예측 블록 중 큰 예측 오차를 갖는 것으로 간주되는 영역이 다를 수 있으며, 필터의 특징이 다를 수 있다.

[0189] 도 8은 인터 예측 과정의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0190] 도 8에 도시된 사각형은 영상(또는, 픽처)를 나타낼 수 있다. 또한, 도 8에서 화살표는 예측 방향을 나타낼 수 있다. 즉, 영상은 예측 방향에 따라 부호화 및/또는 복호화될 수 있다.

[0191] 각 영상은 부호화 타입에 따라 I 픽처(Intra Picture), P 픽처(Uni-prediction Picture), B 픽처(Bi-prediction Picture)로 분류될 수 있다. 각 픽처는 각 픽처의 부호화 타입에 따라 부호화될 수 있다.

[0192] 부호화의 대상인 대상 영상이 I 픽처인 경우, 대상 영상은 다른 영상을 참조하는 인터 예측 없이 영상 자체 내의 데이터를 사용하여 부호화될 수 있다. 예를 들면, I 픽처는 인트라 예측으로만 부호화될 수 있다.

[0193] 대상 영상이 P 픽처인 경우, 대상 영상은 순방향으로만 참조 픽처를 이용하는 인터 예측을 통해 부호화될 수 있다.

[0194] 대상 영상이 B 픽처인 경우, 대상 영상은 순방향 및 역방향의 양측으로 참조 픽처들을 이용하는 인터 예측 또는 순방향 및 역방향 중 일 방향으로 참조 픽처를 이용하는 인터 예측을 통해 부호화될 수 있다.

[0195] 참조 픽처를 이용하여 부호화 및/또는 복호화되는 P 픽처 및 B 픽처는 인터 예측이 사용되는 영상으로 간주될 수 있다.

[0196] 아래에서, 실시예에 따른 인터 모드에서의 인터 예측에 대해 구체적으로 설명된다.

[0197] 인터 모드에서, 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 대상 블록에 대한 예측 및/또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.

[0198] 예를 들면, 부호화 장치(100) 또는 복호화 장치(200)는 공간적 후보(spatial candidate) 및/또는 시간적 후보(temporal candidate)의 움직임 정보를 대상 블록의 움직임 정보로 사용함으로써 예측 및/또는 움직임 보상을 수행할 수 있다. 대상 블록은 PU 및/또는 PU 파티션을 의미할 수 있다.

[0199] 공간적 후보는 대상 블록에 공간적으로 인접한 재구축된 블록일 수 있다.

[0200] 시간적 후보는 이미 재구축된 콜 픽쳐(collocated picture; col picture) 내의 대상 블록에 대응하는 재구축된 블록일 수 있다.

[0201] 인터 예측에 있어서, 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 공간적 후보 및/또는 시간적 후보의 움직임 정보를 이용함으로써 부호화 효율 및 복호화 효율을 향상시킬 수 있다. 공간적 후보의 움직임 정보는 공간적 움직임 정보로 칭해질 수 있다. 시간적 후보의 움직임 정보는 시간적 움직임 정보로 칭해질 수 있다.

[0202] 이하에서, 공간적 후보의 움직임 정보는, 공간적 후보를 포함하는 PU의 움직임 정보일 수 있다. 시간적 후보의 움직임 정보는, 시간적 후보를 포함하는 PU의 움직임 정보일 수 있다. 후보 블록의 움직임 정보는, 후보 블록을 포함하는 PU의 움직임 정보일 수 있다.

[0203] 인터 예측은 참조 픽쳐를 이용하여 수행될 수 있다.

[0204] 참조 픽쳐(reference picture)는 대상 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 대상 픽쳐의 이후 픽쳐 중 적어도 하나일 수 있다. 참조 픽쳐는 대상 블록의 예측에 이용되는 영상을 의미할 수 있다.

[0205] 인터 예측에 있어서, 참조 픽쳐를 지시하는 참조 픽쳐 인덱스(또는, refIdx) 및 후술될 움직임 벡터(motion vector) 등을 이용함으로써 참조 픽쳐 내의 영역이 특정될 수 있다. 여기에서, 참조 픽쳐 내의 특정된 영역은 참조 블록을 나타낼 수 있다.

[0206] 인터 예측은 참조 픽쳐를 선택할 수 있고, 참조 픽쳐 내에서 대상 블록에 대응하는 참조 블록을 선택할 수 있다. 또한, 인터 예측은 선택된 참조 블록을 사용하여 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0207] 움직임 정보는 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각에 의해 인터 예측 중 도출될 수 있다.

[0208] 공간적 후보는, 1) 대상 픽쳐 내의 존재하며, 2) 이미 부호화 및/또는 복호화를 통해 재구축되었고, 3) 대상 블록에 인접하거나, 대상 블록의 코너에 위치한 블록일 수 있다. 여기에서, 대상 블록의 코너에 위치한 블록이란, 대상 블록에 가로로 인접한 이웃 블록에 세로로 인접한 블록 또는 대상 블록에 세로로 인접한 이웃 블록에 가로로 인접한 블록일 수 있다. "대상 블록의 코너에 위치한 블록"은 "대상 블록의 코너에 인접한 블록"과 동일한 의미일 수 있다. "대상 블록의 코너에 위치한 블록"은 "대상 블록에 인접한 블록"에 포함될 수 있다.

[0209] 예를 들면, 공간적 후보는 대상 블록의 좌측에 위치한 재구축된 블록, 대상 블록의 상단에 위치한 재구축된 블록, 대상 블록의 좌측 하단 코너에 위치한 재구축된 블록, 대상 블록의 우측 상단 코너에 위치한 재구축된 블록 또는 대상 블록의 좌측 상단 코너에 위치한 재구축된 블록일 수 있다.

[0210] 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각은 콜(col) 픽쳐 내에서 대상 블록에 공간적으로 대응하는 위치에 존재하는 블록을 식별할 수 있다. 대상 픽쳐 내의 대상 블록의 위치 및 콜 픽쳐 내의 식별된 블록의 위치는 서로 대응할 수 있다.

[0211] 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각은 식별된 블록에 대하여 기정의된 상대적인 위치에 존재하는 콜(col) 블록을 시간적 후보로서 결정할 수 있다. 기정의된 상대적인 위치는 식별된 블록의 내부의 위치 및/또는 외부의 위치일 수 있다.

[0212] 예를 들면, 콜 블록은 제1 콜 블록 및 제2 콜 블록을 포함할 수 있다. 식별된 블록의 좌표들이 (xP, yP)이고, 식별된 블록의 크기가 (nPSW, nPSH)일 때, 제1 콜 블록은 좌표들 (xP + nPSW, yP + nPSH)에 위치한 블록일 수 있다. 제2 콜 블록은 좌표들 (xP + (nPSW >> 1), yP + (nPSH >> 1))에 위치한 블록일 수 있다. 제2 콜 블록은 제1 콜 블록이 가용하지 않을(unavailable) 경우 선택적으로 사용될 수 있다.

[0213] 대상 블록의 움직임 벡터는 콜 블록의 움직임 벡터에 기반하여 결정될 수 있다. 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각은 콜 블록의 움직임 벡터를 스케일(scale)할 수 있다. 콜 블록의 스케일된(scale) 움직임 벡터가 대상 블록의 움직임 벡터로서 이용될 수 있다. 또한, 리스트에 저장되는 시간적 후보의 움직임 정보의 움직임 벡터는 스케일된 움직임 벡터일 수 있다.

[0214] 대상 블록의 움직임 벡터 및 콜 블록의 움직임 벡터의 비율(ratio)은 제1 거리 및 제2 거리의 비율과 같을 수 있다. 제1 거리는 대상 블록의 참조 픽쳐 및 대상 픽쳐 간의 거리일 수 있다. 제2 거리는 콜 블록의 참조 픽쳐 및 콜 픽쳐 간의 거리일 수 있다.

[0215] 움직임 정보의 도출 방식은 대상 블록의 인터 예측 모드에 따라 변할 수 있다. 예를 들면, 인터 예측을 위해 적용되는 인터 예측 모드로서, 향상된 움직임 벡터 예측자(Advanced Motion Vector Predictor; AMVP) 모드, 머지

(merge) 모드 및 스킵(skip) 모드 등이 있을 수 있다. 아래에서는, 모드들의 각각에 대해서 상세하게 설명된다.

[0216] 1) AMVP 모드

[0217] AMVP 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 대상 블록의 주변에서 유사한 블록을 검색할 수 있다. 부호화 장치(100)는 검색된 유사한 블록의 움직임 정보를 이용하여 대상 블록에 대한 예측을 수행함으로써 예측 블록을 획득할 수 있다. 부호화 장치(100)는 대상 블록 및 예측 블록 간의 차이인 잔차 블록을 부호화할 수 있다.

[0218] 1-1) 예측 움직임 벡터 후보 리스트의 작성

[0219] 예측 모드로서 AMVP 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각은 공간적 후보의 움직임 벡터 및/또는 시간적 후보의 움직임 벡터를 이용하여 예측 움직임 벡터 후보 리스트를 생성할 수 있다. 공간적 후보의 움직임 벡터 및/또는 시간적 후보의 움직임 벡터는 예측 움직임 벡터 후보로 사용될 수 있다.

[0220] 예측 움직임 벡터 후보는 움직임 벡터의 예측을 위한 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)일 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)에 있어서 예측 움직임 벡터 후보는 움직임 벡터 초기 검색 위치일 수 있다.

[0221] 1-2) 예측 움직임 벡터 후보 리스트를 사용하는 움직임 벡터의 검색

[0222] 부호화 장치(100)는 예측 움직임 벡터 후보 리스트를 사용하여 검색 범위 내에서 대상 블록의 부호화를 위해 사용될 움직임 벡터를 결정할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 움직임 벡터 후보 리스트의 예측 움직임 벡터 후보들 중 대상 블록의 예측 움직임 벡터로 사용할 예측 움직임 벡터 후보를 결정할 수 있다.

[0223] 대상 블록의 부호화를 위해 사용될 움직임 벡터는 최소의 비용으로 부호화될 수 있는 움직임 벡터일 수 있다.

[0224] 또한, 부호화 장치(100)는 대상 블록의 부호화에 있어서 AMVP 모드를 사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0225] 1-3) 인터 예측 정보의 전송

[0226] 부호화 장치(100)는 인터 예측을 위해 요구되는 인터 예측 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림의 인터 예측 정보를 사용하여 대상 블록에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다.

[0227] 인터 예측 정보는, 1) AMVP 모드를 사용하는지 여부를 나타내는 모드 정보, 2) 예측 움직임 벡터 인덱스, 3) 움직임 벡터 차분(MVD: Motion Vector Difference), 4) 참조 방향 및 5) 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다.

[0228] 또한, 인터 예측 정보는 잔차 신호를 포함할 수 있다.

[0229] 복호화 장치(200)는 모드 정보가 AMVP 모드를 사용하는 것을 나타낼 경우에만 예측 움직임 벡터 인덱스, 움직임 벡터 차분, 참조 방향 및 참조 픽처 인덱스를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.

[0230] 예측 움직임 벡터 인덱스는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 예측 움직임 벡터 후보들 중에서 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 예측 움직임 벡터 후보를 가리킬 수 있다.

[0231] 1-4) 인터 예측 정보를 사용하는 AMVP 모드의 인터 예측

[0232] 복호화 장치(200)는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 예측 움직임 벡터 후보들 중에서 예측 움직임 벡터 인덱스가 가리키는 예측 움직임 벡터 후보를 대상 블록의 예측 움직임 벡터로서 선택할 수 있다.

[0233] 대상 블록의 인터 예측을 위해 실제로 사용될 움직임 벡터는 예측 움직임 벡터와 일치하지 않을 수 있다. 대상 블록의 인터 예측을 위해 실제로 사용될 움직임 벡터는 및 예측 움직임 벡터 간의 차분을 나타내기 위해 MVD가 사용될 수 있다. 부호화 장치(100)는 가능한 작은 크기의 MVD를 사용하기 위해 대상 블록의 인터 예측을 위해 실제로 사용될 움직임 벡터와 유사한 예측 움직임 벡터를 도출할 수 있다.

[0234] MVD는 대상 블록의 움직임 벡터 및 예측 움직임 벡터 간의 차분일 수 있다. 부호화 장치(100)는 MVD를 계산할 수 있고, MVD를 부호화할 수 있다.

[0235] MVD는 비트스트림을 통해 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 전송될 수 있다. 복호화 장치(200)는 수신된 MVD를 복호화할 수 있다. 복호화 장치(200)는 복호화된 MVD 및 예측 움직임 벡터의 합을 통해 대상 블록의 움직임 벡터를 유도(derive)할 수 있다.

[0236] 참조 방향은 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 참조 픽처 리스트를 가리킬 수 있다. 예를 들면, 참조 방향은 참조 픽처 리스트 L0 및 참조 픽처 리스트 L1 중 하나를 가리킬 수 있다.

[0237] 참조 방향은 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 참조 픽처 리스트를 가리킬 뿐, 참조 픽처들의 방향들이 순방향

(forward direction) 또는 역-향(backward direction)으로 제한된다는 것을 나타내는 것을 아닐 수 있다. 말하자면, 참조 픽쳐 리스트 L0 및 참조 픽쳐 리스트 L1의 각각은 순방향 및/또는 역-향의 픽쳐들을 포함할 수 있다.

[0238] 참조 방향이 단방향(uni-direction)이란 것은 하나의 참조 픽쳐 리스트가 사용된다는 것을 의미할 수 있다. 참조 방향이 양방향(bi-direction)이란 것은 2 개의 참조 픽쳐 리스트들이 사용된다는 것을 의미할 수 있다. 말하자면, 참조 방향은, 참조 픽쳐 리스트 L0만이 사용된다는 것, 참조 픽쳐 리스트 L1만이 사용된다는 것 및 2 개의 참조 픽쳐 리스트들 것 중 하나를 가리킬 수 있다.

[0239] 참조 픽쳐 인덱스는 참조 픽쳐 리스트의 참조 픽쳐들 중 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 참조 픽쳐를 가리킬 수 있다.

[0240] 대상 블록의 예측을 위해 2 개의 참조 픽쳐 리스트가 사용될 경우. 각 참조 픽쳐 리스트에 대해 하나의 참조 픽쳐 인덱스 및 하나의 움직임 벡터가 사용될 수 있다. 또한, 대상 블록의 예측을 위해 2 개의 참조 픽쳐 리스트가 사용될 경우, 대상 블록에 대해 2 개의 예측 블록들이 특정될 수 있다. 예를 들면, 대상 블록에 대한 2 개의 예측 블록들의 평균 또는 가중치가 부여된 합(weighed-sum)을 통해 대상 블록의 (최종적인) 예측 블록이 생성될 수 있다.

[0241] 예측 움직임 벡터 인덱스, MVD, 참조 방향 및 참조 픽쳐 인덱스에 의해 대상 블록의 움직임 벡터가 특정될 수 있다.

[0242] 복호화 장치(200)는 유도된 움직임 벡터 및 참조 픽쳐 인덱스 정보에 기반하여 대상 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들면, 예측 블록은 참조 픽쳐 인덱스 정보가 가리키는 참조 픽쳐 내의 유도된 움직임 벡터가 가리키는 참조 블록일 수 있다.

[0243] 대상 블록의 움직임 벡터 자체를 부호화하지 않고, 예측 움직임 벡터 인덱스 및 MVD를 부호화함에 따라 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 전송되는 비트량이 감소될 수 있고, 부호화 효율이 향상될 수 있다.

[0244] 대상 블록에 대해서 재구축된 주변 블록의 움직임 정보가 사용될 수 있다. 특정한 인터 예측 모드에서는, 부호화 장치(100)가 대상 블록에 대한 움직임 정보 자체는 별도로 부호화하지 않을 수도 있다. 대상 블록의 움직임 정보가 부호화되지 않고, 재구축된 주변 블록의 움직임 정보를 통해 대상 블록의 움직임 정보를 유도할 수 있는 다른 정보가 대신 부호화될 수 있다. 다른 정보가 대신 부호화됨에 따라, 복호화 장치(200)로 전송되는 비트량이 감소될 수 있고, 부호화 효율이 향상될 수 있다.

[0245] 예를 들면, 이러한 대상 블록의 움직임 정보가 직접적으로 부호화되지 않는 인터 예측 모드로서, 스킵 모드(skip mode) 및/또는 머지 모드(merge mode) 등이 있을 수 있다. 이때, 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 재구축된 주변 유닛들 중 어떤 유닛의 움직임 정보가 대상 유닛의 움직임 정보로서 사용되는지를 지시하는 식별자 및/또는 인덱스를 사용할 수 있다.

[0246] 2) 머지 모드

[0247] 대상 블록의 움직임 정보를 도출하는 방식으로서, 머지(merge)가 있다. 머지는 복수의 블록들에 대한 움직임들의 병합을 의미할 수 있다. 머지는 하나의 블록의 움직임 정보를 다른 블록에도 함께 적용시키는 것을 의미할 수 있다.

[0248] 머지 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 공간적 후보의 움직임 정보 및/또는 시간적 후보의 움직임 정보를 이용하여 대상 블록의 움직임 정보에 대한 예측을 수행할 수 있다. 부호화 장치(100)는 예측을 통해 예측 블록을 획득할 수 있다. 부호화 장치(100)는 대상 블록 및 예측 블록의 차이인 잔차 블록을 부호화할 수 있다.

[0249] 2-1) 머지 후보 리스트(merge candidate list)의 작성

[0250] 머지 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)의 각각은 공간적 후보의 움직임 정보 및/또는 시간적 후보의 움직임 정보를 이용하여 머지 후보 리스트를 생성할 수 있다. 움직임 정보는 1) 움직임 벡터, 2) 참조 픽쳐 인덱스, 및 3) 참조 방향을 포함할 수 있다. 참조 방향은 단방향 또는 양방향일 수 있다.

[0251] 머지 후보 리스트는 머지 후보들을 포함할 수 있다. 머지 후보는 움직임 정보일 수 있다. 말하자면, 머지 후보들은 시간적 후보 및/또는 공간적 후보 등의 움직임 정보들일 수 있다. 또한, 머지 후보 리스트는 머지 후보 리스트에 이미 존재하는 머지 후보들의 조합에 의해 생성된 새로운 머지 후보를 포함할 수 있다. 또한, 머지 후보 리스트는 제로 벡터의 움직임 정보를 포함할 수 있다.

[0252] 머지 후보는 1) 움직임 벡터, 2) 참조 픽쳐 인덱스 및 3) 참조 방향을 포함할 수 있다.

[0253] 머지 후보 리스트는 머지 모드에 의한 예측이 수행되기 전에 생성될 수 있다.

[0254] 머지 후보 리스트의 머지 후보들의 개수는 기정의될 수 있다. 머지 후보 리스트가 기정의된 개수의 머지 후보들을 갖도록 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 기정의된 방식 및 기정의된 순위에 따라서 머지 후보 리스트에 머지 후보를 추가할 수 있다. 기정의된 방식 및 기정의된 순위을 통해 부호화 장치(100)의 머지 후보 리스트 및 복호화 장치(200)의 머지 후보 리스트는 동일하게 될 수 있다.

[0255] 머지는 CU 단위 또는 PU 단위로 적용될 수 있다. CU 단위 또는 PU 단위로 머지가 수행되는 경우, 부호화 장치(100)는 기정의된 정보를 포함하는 비트스트림을 복호화 장치(200)로 전송할 수 있다. 예를 들면, 기정의된 정보는, 1) 블록 파티션(partition) 별로 머지를 수행할지 여부를 나타내는 정보, 2) 대상 블록에 대하여 공간적 후보 및/또는 시간적 후보인 블록들 중 어떤 블록과 머지를 할 것인가에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0256] 2-2) 머지 후보 리스트를 사용하는 움직임 벡터의 검색

[0257] 부호화 장치(100)는 대상 블록의 부호화를 위해 사용될 머지 후보를 결정할 수 있다. 예를 들면, 부호화 장치(100)는 머지 후보 리스트의 머지 후보들을 사용하여 대상 블록에 대한 예측들을 수행하고, 머지 후보들에 대한 잔차 블록들을 생성할 수 있다. 부호화 장치(100)는 예측과 잔차 블록의 부호화에 있어서 최소의 비용을 요구하는 머지 후보를 대상 블록의 부호화를 위해 사용할 수 있다.

[0258] 또한, 부호화 장치(100)는 대상 블록의 부호화에 있어서 머지 모드를 사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0259] 2-3) 인터 예측 정보의 전송

[0260] 부호화 장치(100)는 인터 예측을 위해 요구되는 인터 예측 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림의 인터 예측 정보를 사용하여 대상 블록에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다.

[0261] 인터 예측 정보는, 1) 머지 모드를 사용하는지 여부를 나타내는 모드 정보 및 2) 머지 인덱스를 포함할 수 있다.

[0262] 또한, 인터 예측 정보는 잔차 신호를 포함할 수 있다.

[0263] 복호화 장치(200)는 모드 정보가 머지 모드를 사용하는 것을 나타낼 경우에만 머지 인덱스를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.

[0264] 머지 인덱스는 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 머지 후보를 가리킬 수 있다.

[0265] 2-4) 인터 예측 정보를 사용하는 머지 모드의 인터 예측

[0266] 복호화 장치(200)는 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 머지 인덱스가 가리키는 머지 후보를 사용하여 대상 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.

[0267] 머지 인덱스가 가리키는 머지 후보의 움직임 벡터, 참조 픽쳐 인덱스 및 참조 방향에 의해 대상 블록의 움직임 벡터가 특정될 수 있다.

[0268] 3) 스킵 모드

[0269] 스킵 모드는 공간적 후보의 움직임 정보 또는 시간적 후보의 움직임 정보를 그대로 대상 블록에 적용하는 모드일 수 있다. 또한, 스킵 모드는 잔차 신호를 사용하지 않는 모드일 수 있다. 말하자면, 스킵 모드가 사용될 때, 재구축된 블록은 예측 블록일 수 있다.

[0270] 머지 모드 및 스킵 모드의 차이는 잔차 신호의 전송 또는 사용의 여부일 수 있다. 말하자면, 스킵 모드는 잔차 신호가 전송 또는 사용되지 않는다는 점을 제외하고는 머지 모드와 유사할 수 있다.

[0271] 스킵 모드가 사용되는 경우, 부호화 장치(100)는 공간적 후보 또는 시간적 후보인 블록들 중 어떤 블록의 움직임 정보를 대상 블록의 움직임 정보로서 이용할 것인지에 대한 정보만을 비트스트림을 통해 복호화 장치(200)에 전송할 수 있다. 또한, 스킵 모드가 사용되는 경우 부호화 장치(100)는 MVD와 같은 다른 신택스 정보는 복호화 장치(200)에 전송하지 않을 수 있다.

[0272] 3-1) 머지 후보 리스트의 작성

[0273] 스킵 모드 또한 머지 후보 리스트를 사용할 수 있다. 말하자면, 머지 후보 리스트는 머지 모드 및 스킵 모드의 양자에서 사용될 수 있다. 이러한 측면에서, 머지 후보 리스트는 "스킵 후보 리스트" 또는 "머지/스킵 후보 리스트"로 명명될 수도 있다.

[0274] 또는, 스킵 모드는 머지 모드와는 다른 별개의 후보 리스트를 사용할 수도 있다. 이러한 경우, 아래의 설명에서 머지 후보 리스트 및 머지 후보는 스킵 후보 리스트 및 스킵 후보로 각각 대체될 수 있다.

[0275] 머지 후보 리스트는 스킵 모드에 의한 예측이 수행되기 전에 생성될 수 있다.

[0276] 3-2) 머지 후보 리스트를 사용하는 움직임 벡터의 검색

[0277] 부호화 장치(100)는 대상 블록의 부호화를 위해 사용될 머지 후보를 결정할 수 있다. 예를 들면, 부호화 장치(100)는 머지 후보 리스트의 머지 후보들을 사용하여 대상 블록에 대한 예측들을 수행할 수 있다. 부호화 장치(100)는 예측에 있어서 최소의 비용을 요구하는 머지 후보를 대상 블록의 부호화를 위해 사용할 수 있다.

[0278] 또한, 부호화 장치(100)는 대상 블록의 부호화에 있어서 스킵 모드를 사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0279] 3-3) 인터 예측 정보의 전송

[0280] 부호화 장치(100)는 인터 예측을 위해 요구되는 인터 예측 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림의 인터 예측 정보를 사용하여 대상 블록에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다.

[0281] 인터 예측 정보는, 1) 스킵 모드를 사용하는지 여부를 나타내는 모드 정보 및 2) 스킵 인덱스를 포함할 수 있다.

[0282] 스킵 인덱스는 전술된 머지 인덱스와 동일할 수 있다.

[0283] 스킵 모드가 사용될 경우, 대상 블록은 잔차 신호 없이 부호화될 수 있다. 인터 예측 정보는 잔차 신호를 포함하지 않을 수 있다. 또는, 비트스트림은 잔차 신호를 포함하지 않을 수 있다.

[0284] 복호화 장치(200)는 모드 정보가 스킵 모드를 사용하는 것을 나타낼 경우에만 스킵 인덱스를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다. 전술된 것과 같이, 머지 인덱스 및 스킵 인덱스는 동일한 것일 수 있다. 복호화 장치(200)는 모드 정보가 머지 모드 또는 스킵 모드를 사용하는 것을 나타낼 경우에만 스킵 인덱스를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.

[0285] 스킵 인덱스는 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 대상 블록의 예측을 위해 사용되는 머지 후보를 가리킬 수 있다.

[0286] 3-4) 인터 예측 정보를 사용하는 스킵 모드의 인터 예측

[0287] 복호화 장치(200)는 머지 후보 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 스킵 인덱스가 가리키는 머지 후보를 사용하여 대상 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.

[0288] 스킵 인덱스가 가리키는 머지 후보의 움직임 벡터, 참조 픽쳐 인덱스 및 참조 방향에 의해 대상 블록의 움직임 벡터가 특정될 수 있다.

[0289] 전술된 AMVP 모드, 머지 모드 및 스킵 모드에서는 리스트에 대한 인덱스를 통해 리스트 내의 움직임 정보들 중 대상 블록의 예측을 위해 사용될 움직임 정보가 특정될 수 있다.

[0290] 부호화 효율의 향상을 위해서, 부호화 장치(100)는 리스트의 요소들 중 대상 블록의 인터 예측에 있어서 최소의 비용을 유발하는 요소의 인덱스만을 시그널링할 수 있다. 부호화 장치(100)는 인덱스를 부호화할 수 있으며, 부호화된 인덱스를 시그널링할 수 있다.

[0291] 따라서, 전술된 리스트들(즉, 예측 움직임 벡터 후보 리스트 및 머지 후보 리스트)은 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)에서 동일한 데이터에 기반하여 동일한 방식으로 유도되어야 할 수 있다. 여기에서, 동일한 데이터는 재구축된 픽쳐 및 재구축된 블록을 포함할 수 있다. 또한, 인덱스로 요소를 특정하기 위해, 리스트 내에서 요소들의 순서는 일정해야 할 수 있다.

[0292] 도 9은 일 예에 따른 공간적 후보들을 나타낸다.

[0293] 도 9에서는, 공간적 후보들의 위치가 도시되었다.

[0294] 가운데의 큰 블록은 대상 블록을 나타낼 수 있다. 5 개의 작은 블록들은 공간적 후보들을 나타낼 수 있다.

[0295] 대상 블록의 좌표들은 (xP, yP)일 수 있고, 대상 블록의 크기는 (nPSW, nPSH)일 수 있다.

[0296] 공간적 후보 A_0은 대상 블록의 좌측 하단의 코너에 인접한 블록일 수 있다. A_0은 좌표들 (xP - 1, yP + nPSH + 1)의 픽셀을 차지하는 블록일 수 있다.

[0297] 공간적 후보 A_1은 대상 블록의 좌측에 인접한 블록일 수 있다. A_1은 대상 블록의 좌측에 인접한 블록들 중 최 하단의 블록일 수 있다. 또는, A_1은 A_0의 상단에 인접한 블록일 수 있다. A_1은 좌표들 (xP - 1, yP + nPSH)의 픽셀을 차지하는 블록일 수 있다.

[0298] 공간적 후보 B_0은 대상 블록의 우측 상단의 코너에 인접한 블록일 수 있다. B_0은 좌표들 (xP + nPSW + 1, yP - 1)의 픽셀을 차지하는 블록일 수 있다.

[0299] 공간적 후보 B_1은 대상 블록의 상단에 인접한 블록일 수 있다. B_1은 대상 블록의 상단에 인접한 블록들 중 최 우측의 블록일 수 있다. 또는, B_1은 B_0의 좌측에 인접한 블록일 수 있다. B_1은 좌표들 (xP + nPSW, yP - 1)의 픽셀을 차지하는 블록일 수 있다.

[0300] 공간적 후보 B_2는 대상 블록의 좌측 상단의 코너에 인접한 블록일 수 있다. B_2는 좌표들 (xP - 1, yP - 1)의 픽셀을 차지하는 블록일 수 있다.

[0301] 공간적 후보 및 시간적 후보의 가용성(availability)의 판단

[0302] 공간적 후보의 움직임 정보 또는 시간적 후보의 움직임 정보를 리스트에 포함시키기 위해서는, 공간적 후보의 움직임 정보 또는 시간적 후보의 움직임 정보가 가용한지 여부가 판단되어야 한다.

[0303] 이하에서, 후보 블록은 공간적 후보 및 시간적 후보를 포함할 수 있다.

[0304] 예를 들면, 상기의 판단은 아래의 단계 1) 내지 단계 4)를 순차적으로 적용함으로써 이루어질 수 있다.

[0305] 단계 1) 후보 블록을 포함하는 PU가 픽쳐의 경계의 밖에 있으면 후보 블록의 가용성은 거짓(false)으로 설정될 수 있다. "가용성이 거짓으로 설정된다"는 것은 "비가용한 것으로 설정된다"는 것과 동일한 의미일 수 있다.

[0306] 단계 2) 후보 블록을 포함하는 PU가 슬라이스의 경계의 밖에 있으면 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다. 대상 블록 및 후보 블록이 서로 다른 슬라이스들 내에 위치하면, 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다.

[0307] 단계 3) 후보 블록을 포함하는 PU가 타일의 경계의 밖에 있으면 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다. 대상 블록 및 후보 블록이 서로 다른 타일들 내에 위치하면, 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다.

[0308] 단계 4) 후보 블록을 포함하는 PU의 예측 모드가 인트라 예측 모드이면 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다. 후보 블록을 포함하는 PU가 인터 예측을 사용하지 않으면 후보 블록의 가용성은 거짓으로 설정될 수 있다.

[0309] 도 10은 일 예에 따른 공간적 후보들의 움직임 정보들의 머지 리스트로의 추가 순서를 나타낸다.

[0310] 도 10에서 도시된 것처럼, 공간적 후보들의 움직임 정보들을 머지 리스트에 추가함에 있어서, A_1, B_1, B_0, A_0 및 B_2의 순서가 사용될 수 있다. 즉, A_1, B_1, B_0, A_0 및 B_2의 순서로, 가용한 공간적 후보의 움직임 정보가 머지 리스트에 추가될 수 있다.

[0311] 머지 모드 및 스킵 모드에서의 머지 리스트의 유도 방법

[0312] 전술된 것과 같이, 머지 리스트 내의 머지 후보들의 최대 개수는 설정될 수 있다. 설정된 최대 개수를 N으로 표

시한다. 설정된 개수는 부호화 장치(100)로부터 복호화 장치(200)로 전송될 수 있다. 슬라이스의 슬라이스 헤더는 N을 포함할 수 있다. 말하자면, 슬라이스 헤더에 의해 슬라이스의 대상 블록에 대한 머지 리스트의 머지 후보들의 최대 개수가 설정될 수 있다. 예를 들면, 기본적으로 N의 값은 5일 수 있다.

[0313] 움직임 정보(즉, 머지 후보)는 아래의 단계 1) 내지 단계 4)의 순서로 머지 리스트에 추가될 수 있다.

[0314] 단계 1) 공간적 후보들 중 가용한 공간적 후보들이 머지 리스트에 추가될 수 있다. 가용한 공간적 후보들의 움직임 정보들은 도 10에서 도시된 순서대로 머지 리스트에 추가될 수 있다. 이 때, 가용한 공간적 후보의 움직임 정보가 이미 머지 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 움직임 정보는 머지 리스트에 추가되지 않을 수 있다. 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는지 여부를 검사하는 것은 "중복성 검사"로 약술될 수 있다.

[0315] 추가되는 움직임 정보들은 최대 N 개일 수 있다.

[0316] 단계 2) 머지 리스트 내의 움직임 정보들의 개수가 N 보다 더 작고, 시간적 후보가 가용하면, 시간적 후보의 움직임 정보가 머지 리스트에 추가될 수 있다. 이 때, 가용한 시간적 후보의 움직임 정보가 이미 머지 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 움직임 정보는 머지 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0317] 단계 3) 머지 리스트 내의 움직임 정보들의 개수가 N 보다 더 작고, 대상 슬라이스의 타입이 "B"이면, 조합된 양방향 예측(combined bi-prediction)에 의해 생성된 조합된 움직임 정보가 머지 리스트에 추가될 수 있다.

[0318] 대상 슬라이스는 대상 블록을 포함하는 슬라이스일 수 있다.

[0319] 조합된 움직임 정보는 L0 움직임 정보 및 L1 움직임 정보의 조합일 수 있다. L0 움직임 정보는 참조 픽쳐 리스트 L0만을 참조하는 움직임 정보일 수 있다. L1 움직임 정보는 참조 픽쳐 리스트 L1만을 참조하는 움직임 정보일 수 있다.

[0320] 머지 리스트 내에서, L0 움직임 정보는 하나 이상일 수 있다. 또한, 머지 리스트 내에서, L1 움직임 정보는 하나 이상일 수 있다.

[0321] 조합된 움직임 정보는 하나 이상일 수 있다. 조합된 움직임 정보를 생성함에 있어서 하나 이상의 L0 움직임 정보들 및 하나 이상의 L1 움직임 정보들 중 어떤 L0 움직임 정보 및 어떤 L1 움직임 정보를 사용할 것인가는 기정의될 수 있다. 하나 이상의 조합된 움직임 정보는 머지 리스트 내의 서로 다른 움직임 정보들의 쌍(pair)을 사용하는 조합된 양방향 예측에 의해 기정의된 순서로 생성될 수 있다. 서로 다른 움직임 정보들의 쌍 중 하나는 L0 움직임 정보고 다른 하나는 L1 움직임 정보일 수 있다.

[0322] 예를 들면, 최우선적으로 추가되는 조합된 움직임 정보는 머지 인덱스가 0인 L0 움직임 정보 및 머지 인덱스가 1인 L1 움직임 정보의 조합일 수 있다. 머지 인덱스가 0인 움직임 정보가 L0 움직임 정보가 아니거나, 머지 인덱스가 1인 움직임 정보가 L1 움직임 정보가 아니면 상기의 조합된 움직임 정보는 생성 및 추가되지 않을 수 있다. 다음으로 추가되는 움직임 정보는 머지 인덱스가 1인 L0 움직임 정보 및 머지 인덱스가 0인 L1 움직임 정보의 조합일 수 있다. 이하의 구체적인 조합은 동영상의 부호화/복호화 분야의 다른 조합을 따를 수 있다.

[0323] 이 때, 조합된 움직임 정보가 이미 머지 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 조합된 움직임 정보는 머지 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0324] 단계 4) 머지 리스트 내의 움직임 정보들의 개수가 N 보다 더 작으면, 제로 벡터 움직임 정보가 머지 리스트에 추가될 수 있다.

[0325] 제로 벡터 움직임 정보는 움직임 벡터가 제로 벡터인 움직임 정보일 수 있다.

[0326] 제로 벡터 움직임 정보는 하나 이상일 수 있다. 하나 이상의 제로 벡터 움직임 정보들의 참조 픽쳐 인덱스들은 서로 상이할 수 있다. 예를 들면, 첫 번째의 제로 벡터 움직임 정보의 참조 픽쳐 인덱스의 값은 0일 수 있다. 두 번째의 제로 벡터 움직임 정보의 참조 픽쳐 인덱스의 값은 1일 수 있다.

[0327] 제로 벡터 움직임 정보들의 개수는 참조 픽쳐 리스트 내의 참조 픽쳐들의 개수와 동일할 수 있다.

[0328] 제로 벡터 움직임 정보의 참조 방향은 양-향일 수 있다. 2 개의 움직임 벡터들은 모두 제로 벡터들일 수 있다. 제로 벡터 움직임 정보들의 개수는 참조 픽쳐 리스트 L0 내의 참조 픽쳐들의 개수 및 참조 픽쳐 리스트 L1 내의 참조 픽쳐들의 개수 중 더 작은 것일 수 있다. 또는, 참조 픽쳐 리스트 L0 내의 참조 픽쳐들의 개수 및 참조 픽쳐 리스트 L1 내의 참조 픽쳐들의 개수가 서로 다를 경우, 하나의 참조 픽쳐 리스트에만 적용될 수 있는 참조

픽처 인덱스에 대해서는 단방향의 참조 방향이 사용될 수 있다.

[0329] 부호화 장치(100) 및/또는 복호화 장치(200)는 참조 픽쳐 인덱스를 변경하면서 순차적으로 제로 벡터 움직임 정보를 머지 리스트에 추가할 수 있다.

[0330] 제로 벡터 움직임 정보가 이미 머지 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 제로 벡터 움직임 정보는 머지 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0331] 전술된 단계 1) 내지 단계 4)의 순서는 단지 예시적인 것으로, 단계들 간의 순서는 서로 바뀔 수 있다. 또한, 단계들 중 일부는 기정의된 조건에 따라 생략될 수 있다.

[0332] AMVP 모드에서의 예측 움직임 벡터 후보 리스트의 유도 방법

[0333] 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내의 예측 움직임 벡터 후보들의 최대 개수는 기정의될 수 있다. 기정의된 최대 개수를 N으로 표시한다. 예를 들면, 기정의된 최대 개수는 2일 수 있다.

[0334] 움직임 정보(즉, 예측 움직임 벡터 후보)는 아래의 단계 1) 내지 단계 3)의 순서로 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가될 수 있다.

[0335] 단계 1) 공간적 후보들 중 가용한 공간적 후보들이 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가될 수 있다. 공간적 후보들은 제1 공간적 후보 및 제2 공간적 후보를 포함할 수 있다.

[0336] 제1 공간적 후보는 A_0, A_1, 스케일된(scaled) A_0 및 스케일된 A_1 중 하나일 수 있다. 제2 공간적 후보는 B_0, B_1, B_2, 스케일된 B_0, 스케일된 B_1 및 스케일된 B_2 중 하나일 수 있다.

[0337] 가용한 공간적 후보들의 움직임 정보들은 제1 공간적 후보 및 제2 공간적 후보의 순서로 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가될 수 있다. 이 때, 가용한 공간적 후보의 움직임 정보가 이미 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 움직임 정보는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가되지 않을 수 있다. 말하자면, N의 값이 2인 경우, 제2 공간적 후보의 움직임 정보가 제1 공간적 후보의 움직임 정보와 동일하면 제2 공간적 후보의 움직임 정보는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0338] 추가되는 움직임 정보들은 최대 N 개일 수 있다.

[0339] 단계 2) 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 정보들의 개수가 N 보다 더 작고, 시간적 후보가 가용하면, 시간적 후보의 움직임 정보가 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가될 수 있다. 이 때, 가용한 시간적 후보의 움직임 정보가 이미 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 움직임 정보는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0340] 단계 3) 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 정보들의 개수가 N 보다 더 작으면, 제로 벡터 움직임 정보가 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가될 수 있다.

[0341] 제로 벡터 움직임 정보는 하나 이상일 수 있다. 하나 이상의 제로 벡터 움직임 정보들의 참조 픽쳐 인덱스들은 서로 상이할 수 있다.

[0342] 부호화 장치(100) 및/또는 복호화 장치(200)는 참조 픽쳐 인덱스를 변경하면서 순차적으로 제로 벡터 움직임 정보를 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가할 수 있다.

[0343] 제로 벡터 움직임 정보가 이미 예측 움직임 벡터 후보 리스트 내에 존재하는 다른 움직임 정보와 중복되는 경우 상기의 제로 벡터 움직임 정보는 예측 움직임 벡터 후보 리스트에 추가되지 않을 수 있다.

[0344] 머지 리스트에 대해 전술된 제로 벡터 움직임 정보에 대한 설명은 제로 벡터 움직임 정보에도 적용될 수 있다. 중복되는 설명은 생략된다.

[0345] 전술된 단계 1) 내지 단계 3)의 순서는 단지 예시적인 것으로, 단계들 간의 순서는 서로 바뀔 수 있다. 또한, 단계들 중 일부는 기정의된 조건에 따라 생략될 수 있다.

[0346] 360도 VR 비디오의 처리

[0347] 360도 VR 비디오는 영상의 모양 및 특성에 있어서 기존의 2D 비디오와는 다를 수 있다. 그러나, 2D 비디오의 영상의 부호화 및 복호화를 위한 방식은 360도 VR 비디오에도 적용될 수 있다. 전술된 부호화 장치(100) 및 복호화 장치(200)는 360도 VR 비디오의 부호화 및 복호화를 위해서도 사용될 수 있다. 또한, 영상의 부호화 및 복호화에 관련되어 전술된 내용은 360도 VR 비디오의 영상의 부호화 및 복호화에도 적용될 수 있다.

[0348] 스케일러블 비디오의 부호화

[0349] 도 11은 일 실시예에 따른 스케일러블 비디오의 부호화 장치의 구조도이다.

[0350] 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)는 전술된 부호화 장치(100)에 대응할 수 있다.

[0351] 스케일러블 비디오 코딩은 하나의 컨텐츠 소스(source)를 다양한 통신 환경들 및 다양한 단말들의 실행(execution) 능력(capability)들에 적합한 형태로 제공함으로써 다양한 통신 환경들 및 다양한 단말들에서 컨텐츠가 이용될 수 있게 하는 비디오 압축 코딩 기술일 수 있다.

[0352] 스케일러블 비디오 코딩은 방송 통신 융합(convergence of broadcast and communications)이 이루어지는 유비쿼터스 컨버젼스 환경에서, 서로 다른 대역폭들을 가지는 다양한 통신 네트워크들과, 다양한 화질들 및 연산 능력들을 가지는 단말들이 혼재하고 있는 상황 하에서 필수적으로 요구될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 해상도 및 네트워크 환경에 적응적인 비트율을 제공함으로써, 사용자의 환경에 최적화된 비디오 서비스가 제공될 수 있다. 스케일러블 비디오 코딩이 사용됨에 따라서, 사용자는 현재의 환경에서 허락되는 최대의 화질의 비디오를 시청할 수 있으며, 서비스 공급자는 자원의 불필요한 소모를 감소시킬 수 있다.

[0353] 스케일러블 고 효율 비디오 코딩(Scalable High Efficiency Video Coding; SHVC)에 기반한 비디오 서비스 시나리오가 아래와 같이 예시될 수 있다.

[0354] SHVC 코덱으로 부호화 된 비트스트림은 SHVC 추출기 (SHVC Extractor)에 의해 추출될 수 있다. SHVC 추출기는 다양한 네트워크들 및 장치 환경들에 대하여 사용될 상위 레이어들의 레벨들을 판단할 수 있고, 판단에 따라서 비트스트림을 추출할 수 있다.

[0355] 이러한 판단은 적응 결정(adaptation decision) 모듈에 의해 수행될 수 있다. 적응 결정 모듈은 사용자의 단말로부터 컨텐츠의 소비 환경에 대한 정보를 미리 획득할 수 있고, 소비 환경에 따른 결정을 처리할 수 있다.

[0356] 예를 들면, 소비 환경에 대한 정보는 단말의 해상도, 단말의 메모리 용량, 단말의 전력 상황 및 단말의 네트워크 대역폭 등을 포함할 수 있다.

[0357] 예를 들면, 단말의 최대의 해상도가 UHD급이고, 기타의 다른 여건들이 충족될 경우, SHVC 추출기는 UHD급의 해상도의 비트스트림을 추출할 수 있고, 추출된 비트스트림을 단말에게 제공할 수 있다. 반면, 단말의 최대의 해상도가 UHD급이지만, 네트워크의 상태가 UHD급의 비트스트림이 요구하는 네트워크 대역폭을 충족시키지 못하는 상태라면, SHVC 추출기는 HD급 또는 SD급과 같은 낮은 해상도의 비트스트림을 적응적으로 추출할 수 있다.

[0358] SHVC 추출기는 응용에 따라 다양한 위치들 중 하나에 존재할 수 있다. 예를 들면, SHVC 추출기는 서버 단(end), 네트워크 노드 또는 단말 단에 존재할 수 있다.

[0359] 주문형 비디오(Video On Demand; VOD) 방송 서비스와 같은 1:1 전송 방식의 경우, 서버 단에 존재하는 SHVC 추출기가 사용자의 단말의 소비 환경에 최적인 비트스트림을 추출하는 방식이 사용될 수 있다. 반면, 방송망과 같이 불특정의 다수에게 동시에 비트스트림이 전송되는 방식의 경우, 서버가 최상급의 품질의 비트스트림을 전송하고, 네트워크 노드 또는 단말에 위치한 SHVC 추출기가 각각의 소비 환경에 적합한 비트스트림을 추출하는 방식이 사용될 수 있다.

[0360] 제이씨티-브이씨(Joint Collaborative Team on Video Coding; JCT-VC)에서는, 활용될수 있는 HEVC 국제 표준에 기반하여 SHVC의 표준화를 진행하였다.

[0361] 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)는 복수의 레이어들의 부호화된 영상들을 포함하는 스트림을 출력할 수 있다. 말하자면, 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)에서 출력되는 스트림은 복수의 레이어들의 부호화된 영상들로 구성될 수 있다.

[0362] 복수의 레이어들 중, 베이스 레이어(base layer)는 최하위 레이어일 수 있다. 베이스 레이어는 기본 화질(basic image quality)을 갖는 레이어일 수 있다. 베이스 레이어는 기본 화질의 부호화된 영상을 제공할 수 있다. 베이

스 레이어는 기본 화질로 부호화될 수 있다.

[0363] 복수의 레이어들 중, 향상된 레이어(enhancement layer)는 베이스 레이어에 비해 고화질을 갖는 레이어일 수 있다. 향상된 레이어는 고화질의 부호화된 영상을 제공할 수 있다. 향상된 레이어는 고화질의 부호화된 영상을 위한 추가적인 정보를 포함할 수 있다. 추가적인 정보는 오차 신호 등을 포함할 수 있다.

[0364] 도 11에서 도시된 것과 같이, 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)는 복수의 부호화 구조들을 포함할 수 있다. 복수의 부호화 구조들은 베이스 레이어를 위한 부호화 구조(1110) 및 향상된 레이어들을 위한 부호화 구조들을 포함할 있다. 도 11에서는, 향상된 레이어들을 위한 부호화 구조들로서 제1 향상된 레이어를 위한 부호화 구조(1120) 및 제2 향상된 레이어를 위한 부호화 구조(1130)가 예시적으로 도시되었다.

[0365] 복수의 부호화 구조들의 각 부호화 구조는 하나의 레이어에 대한 부호화를 수행할 수 있다. 각 부호화 구조는 전술된 부호화 장치(100)에 대응할 수 있다.

[0366] 복수의 부호화 구조들의 입력 영상들은 각각 상이할 수 있다. 각 부호화 구조에 입력되는 입력 영상은 비디오의 영상 또는 다운샘플링된 영상일 수 있다.

[0367] 최상위의 레이어의 입력 영상은 비디오의 (다운샘플링되지 않은) 영상일 수 있다. 특정한 레이어의 하위 레이어의 입력 영상은 상기의 특정한 레이어의 입력 영상에 다운샘플링이 적용된 영상일 수 있다. 말하자면, 비디오의 영상에 대해 다운샘플링들이 순차적으로 적용될 수 있고, 더 낮은 레이어의 입력 영상일수록 더 여러 번 다운샘플링된 영상일 수 있다. 다운샘플링에 의해 영상의 화질이 낮아질 수 있다.

[0368] 특정한 레이어의 필터부에서 출력된 영상의 정보는 처리된(processed) 인터 레이어 참조(Inter Layer Reference; ILR) 영상으로서 상기의 특정한 레이어의 상위의 레이어로 제공될 수 있다.

[0369] 멀티플렉서(Multiplexer; MUX)(1190)는 복수의 부호화 구조들의 각각으로부터 부호화된 영상의 정보를 수신할 수 있고, 복수의 부호화 구조들의 부호화된 영상들의 정보에 대한 멀티플렉싱을 수행함으로써 복수의 레이어들의 부호화된 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0370] 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)는 복수의 레이어들 간에 움직임 정보들 및/또는 인트라 예측 구조들 등에 있어서 중복성이 존재할 경우, 상기의 중복성을 이용하여 부호화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0371] 도 12는 일 예에 따른 레이어들 간의 중복성을 이용한 레이어들 간 예측 방법을 나타낸다.

[0372] 도 12에서, 좌측에는 베이스 레이어의 재구축된 영상이 도시되었다. 중앙에는 베이스 레이어의 재구축된 영상이 업샘플링된 영상이 도시되었다. 우측에는 향상된 레이어의 부호화에 대하여 선택된 블록 파티션의 구조가 도시되었다.

[0373] 확대된 영상은 향상된 레이어의 영상의 부호화에 있어서 예측 영상으로서 사용될 수 있다.

[0374] 향상된 레이어의 영상의 부호화에 있어서, 예측 영상 및 향상된 레이어의 재구축된 영상 간의 오차가 발생할 수 있다. 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)는 예측 영상 및 향상된 레이어의 재구축된 영상 간의 오차를 비트스트림 등을 통해 전송할 지 여부를 적응적으로 선택할 수 있다.

[0375] 도 13은 일 예에 따른 레이어들의 움직임 정보들의 유사성을 활용하는 레이어 간 예측 방법을 나타낸다.

[0376] 베이스 레이어의 움직임 정보 및 향상된 레이어의 움직임 정보가 유사하다는 점을 활용하여 레이어 간(inter-layer) 예측이 사용될 수 있다.

[0377] 도 13에서는, 움직임 벡터에 대한 레이어 간 예측에 있어서, 향상된 레이어에서의 예측 값으로서 사용될 수 있는 베이스 레이어의 움직임 벡터 후보들의 일 예가 도시되었다.

[0378] 말하자면, 향상된 레이어에서의 현재의 PU의 예측 값을 위해 베이스 레이어에서의 대응하는 PU에 관련된 움직임 정보들이 사용될 수 있다.

[0379] 도 13에서는, 베이스 레이어의 PU의 중앙을 기준으로, 1) 좌측 상단의 위치의 움직임 정보 C0 및 2) 우측 하단 위치의 움직임 정보 H가 움직임 벡터 후보들로서 사용되는 예가 도시되었다.

[0380] 도 14는 일 예에 따른 등각선 영상을 나타낸다.

[0381] 도 15는 일 예에 따른 큐브맵 프로젝션 영상을 나타낸다.

[0382] 도 16은 일 예에 따른 정20면체 프로젝션 영상을 나타낸다.

[0383] 도 14, 도 15 및 도 16에서는 동일한 피사체에 대한 실제의 360도 VR 비디오의 데이터를 나타낼 수 있다. 도 14는 피사체에 대한 등각선(equiretangular) 영상의 데이터를 나타낼 수 있다. 도 15는 피사체에 대한 큐브맵(cubemap) 프로젝션 영상의 데이터를 나타낼 수 있다. 도 16은 피사체에 대한 정20면체(icosahedron) 프로젝션 영상의 데이터를 나타낼 수 있다.

[0384] 도 17은 일 예에 따른 큐빅 프로젝션 360도 VR 비디오에서 실재로 재생되는 영역을 나타낸다.

[0385] 도 17의 좌측에는 큐빅(cubic) 프로젝션 360도 VR 비디오에서 실제로 재생되는 영역의 일 예가 입체적으로 도시되었다.

[0386] 도 17의 우측에는 큐빅 프로젝션 360도 VR 비디오에서 실제로 재생되는 영역의 일 예가 평면으로 도시되었다.

[0387] 실제로 사용자가 360도 VR 비디오의 영상을 시청할 경우, 360도 VR 비디오의 전체의 정보 중 일부만이 요구될 수 있다. 여기에서, 요구되는 일부는 실제로 재생되는 영역에 대한 정보일 수 있고, 실제로 재생되는 영역에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0388] HMD의 사용자에게는 특정된 시점(view-point)에 대한 영상이 제공될 수 있다. 예를 들면, 시점은 사용자가 바라보는 방향을 나타낼 수 있다. 360도 VR 비디오는 모든 시점들 또는 모든 방향들에 대한 영상들을 제공할 수 있다.

[0389] 예를 들면, 구형(spherical) 비디오와 같은 360도 VR 비디오의 부분이 현재 디스플레이될 수 있고, 사용자에 의해 시청(viewed)될 수 있다.

[0390] HMD의 해상도가 4K라면, 사용자에게 제공되는 특정된 시점에 대하여 제공되는 영상의 해상도가 최소 4K 이상이 되어야 할 수 있다. 말하자면, 시점들에 대해 4K 이상의 해상도를 갖는 영상들이 각각 제공되어야 할 수 있다. 시점마다 4K 정도의 해상도의 영상을 제공하기 위해서는, 4K의 약 10배 이상의 해상도로 전체 영역의 영상의 촬영 및 전송이 이루어져야 할 수 있다.

[0391] 도 18은 일 예에 따른 스케일러블 비디오 코덱이 적용된 360도 VR 영상 제공 시스템을 나타낸다.

[0392] 스케일러블 비디오 코덱은 전체의 영상에 대한 스케일러빌리티를 제공할 수 있다. 여기에서, 전체의 영상은 360도 VR 영상일 수 있다. 또는, 전체의 영상은 모든 가용한 시점들에서의 영상들을 제공할 수 있는 영상일 수 있다.

[0393] 360도 VR 비디오가 스케일러블 비디오 코덱에 의해 압축 및 전송된 경우, 사용자가 360도 VR 영상의 전체를 시청하지 않고 사용자 자신이 보고 싶어하는 일부의 시점에서의 영상만을 시청함에도 불구하고, 360도 VR 영상의 전체에 대한 압축 및 전송이 이루어질 수 있다. 이러한 360도 VR 영상의 전체에 대한 압축 및 전송에 의해 네트워크 대역폭이 효율적으로 활용되지 못할 수 있다.

[0394] 360도 VR 비디오의 정보를 제공하기 위한 대역폭은 제한될 수 있다. 예를 들면, HD 방송의 대역폭은 7~18Mbps일 수 있고, UHD 방송의 대역폭은 27~40Mbps일 수 있다. 따라서, 360도 VR 비디오의 정보를 전송하기 위해서는 UHD 방송의 대역폭의 10배인 270~400Mbps의 대역폭이 요구될 수 있다. 이러한 요구에 따르면, 현재의 대역폭 및 코덱으로는 360도 VR 비디오의 정보를 전송하는 것이 불가능할 수 있다. 따라서, 360도 VR 비디오의 방송 또는 실시간 스트리밍 서비스를 위해서는 네트워크의 대역폭을 더 적게 사용하면서도 고화질의 영상을 제공할 수 있는 기술이 요구된다.

[0395] 도 18에서, 서버 및 복수의 클라이언트들이 도시되었다. 이하에서, 서버는 전술된 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100) 및/또는 부호화 장치(100)에 대응할 수 있다. 클라이언트는 복호화 장치(200)에 대응할 수 있다.

[0396] 클라이언트는 360도 VR 비디오의 정보를 수신하기 위해 네트워크 정보 및 장치 정보를 서버로 전송할 수 있다.

[0397] 360도 VR 비디오는 모든 시점들 또는 모든 방향들에 대한 영상의 정보를 가질 수 있다. 클라이언트는 특정된 시점에 대한 영상을 출력할 수 있다.

[0398] 360도 VR 비디오는 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함할 수 있다. 향상된 레이어는 하나 이상일 수 있다.

[0399] 서버는 베이스 레이어의 영상의 정보 및 향상된 레이어의 영상의 정보를 클라이언트들에게 제공할 수 있다.

[0400] 도 18에서, 서버의 좌측에는 서버에 의해 제공되는 360도 VR 비디오의 베이스 레이어 및 향상된 레이어가 도시되었다.

[0401] 도 18에서 도시된 것과 같이, 복수의 클라이언트들의 시점들은 서로 다를 수 있다. 예를 들면, 복수의 클라이언트들의 사용자들은 360도 VR 영상의 정면, 상단, 좌측 및 우측 등을 각각 바라볼 수 있다. 도 18에서는, 각 클라이언트에 대하여 클라이언트의 우측에 클라이언트의 시점에 대응하는 영역이 도시되었다. 시점에 대응하는 영역은, 시점에 대하여 출력되어야 할 영역 또는 시점에 대해 정보가 요구되는 영역을 의미할 수 있다.

[0402] 이러한 시점들에도 불구하고, 서버는 고화질의 서비스를 제공하기 위해서는 베이스 레이어의 정보 및 향상된 레이어의 정보를 클라이언트의 모두에게 공통적으로 전송해야 할 수 있다. 반면, 서버가 클라이언트에 의해 실제로 요구되는 정보를 적응적으로 선택하고, 선택된 정보를 압축 및 전송한다면 360도 VR 비디오가 보다 원활하게 제공될 수 있다.

[0403] 도 19는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 구조도이다.

[0404] 부호화 장치(1900)는 전술된 부호화 장치(100) 및/또는 스케일러블 비디오의 부호화 장치(1100)에 대응할 수 있다.

[0405] 부호화 장치(1900)는 버스(1990)를 통하여 서로 통신하는 처리부(1910), 메모리(1930), 사용자 인터페이스(User Interface; UI) 입력 디바이스(1950), UI 출력 디바이스(1960) 및 저장소(storage)(1940)를 포함할 수 있다. 또한, 부호화 장치(1900)는 네트워크(1999)에 연결되는 통신부(1920)를 더 포함할 수 있다.

[0406] 처리부(1910)는 중앙 처리 장치(Central Processing Unit; CPU), 메모리(1930) 또는 저장소(1940)에 저장된 프로세싱(processing) 명령어(instruction)들을 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 처리부(1910)는 적어도 하나의 하드웨어 프로세서일 수 있다.

[0407] 처리부(1910)는 부호화 장치(1900)로 입력되거나, 부호화 장치(1900)에서 출력되거나, 부호화 장치(1900)의 신호, 데이터 또는 정보의 생성 및 처리를 수행할 수 있고, 신호, 데이터 또는 정보에 관련된 검사, 비교 및 판단 등을 수행할 수 있다. 말하자면, 실시예에서 데이터 또는 정보의 생성 및 처리와, 데이터 또는 정보에 관련된 검사, 비교 및 판단은 처리부(1910)에 의해 수행될 수 있다.

[0408] 처리부(1910)는 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)를 포함할 수 있다.

[0409] 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)는 복수의 레이어들의 각 레이어 별로 존재할 수 있다. 또는, 처리부(1910)는 복수의 레이어들의 각 레이어에 대한 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)를 포함할 수 있다.

[0410] 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190) 중 적어도 일부는 프로그램 모듈들일 수 있으며, 외부의 장치 또는 시스템과 통신할 수 있다. 프로그램 모듈들은 운영 체제, 응용 프로그램 모듈 및 기타 프로그램 모듈의 형태로 부호화 장치(1900)에 포함될 수 있다.

[0411] 프로그램 모듈들은 물리적으로는 여러 가지 공지의 기억 장치 상에 저장될 수 있다. 또한, 이러한 프로그램 모듈 중 적어도 일부는 부호화 장치(1900)와 통신 가능한 원격 기억 장치에 저장될 수도 있다.

[0412] 프로그램 모듈들은 일 실시예에 따른 기능 또는 동작을 수행하거나, 일 실시예에 따른 추상 데이터 유형을 구현하는 루틴(routine), 서브루틴(subroutine), 프로그램, 오브젝트(object), 컴포넌트(component) 및 데이터 구조(data structure) 등을 포괄할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0413] 프로그램 모듈들은 부호화 장치(1900)의 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 수행되는 명령어(instruction) 또는 코드(code)로 구성될 수 있다.

[0414] 처리부(1910)는 인터 예측부(110), 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)의 명령어 또는 코드를 실행할 수 있다.

[0415] 저장부는 메모리(1930) 및/또는 저장소(1940)를 나타낼 수 있다. 메모리(1930) 및 저장소(1940)는 다양한 형태의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체일 수 있다. 예를 들면, 메모리(1930)는 롬(ROM)(1931) 및 램(RAM)(1932) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0416] 저장부는 부호화 장치(1900)의 동작을 위해 사용되는 데이터 또는 정보를 저장할 수 있다. 실시예에서, 부호화 장치(1900)가 갖는 데이터 또는 정보는 저장부 내에 저장될 수 있다.

[0417] 예를 들면, 저장부는 픽처, 블록, 리스트, 움직임 정보, 인터 예측 정보 및 비트스트림 등을 저장할 수 있다.

[0418] 부호화 장치(1900)는 컴퓨터에 의해 독출(read)될 수 있는 기록 매체를 포함하는 컴퓨터 시스템에서 구현될 수 있다.

[0419] 기록 매체는 부호화 장치(1900)가 동작하기 위해 요구되는 적어도 하나의 모듈을 저장할 수 있다. 메모리(1930)는 적어도 하나의 모듈을 저장할 수 있고, 적어도 하나의 모듈이 처리부(1910)에 의하여 실행되도록 구성될 수 있다.

[0420] 부호화 장치(1900)의 데이터 또는 정보의 통신과 관련된 기능은 통신부(1920)를 통해 수행될 수 있다.

[0421] 예를 들면, 통신부(1920)는 비트스트림을 후술될 복호화 장치(2000)로 전송할 수 있다.

[0422] 도 20은 일 실시예에 따른 복호화 장치의 구조도이다.

[0423] 복호화 장치(2000)는 전술된 복호화 장치(200)에 대응할 수 있다.

[0424] 복호화 장치(2000)는 버스(2090)를 통하여 서로 통신하는(2010), 메모리(2030), 사용자 인터페이스(User Interface; UI) 입력 디바이스(2050), UI 출력 디바이스(2060) 및 저장소(storage)(2040)를 포함할 수 있다. 또한, 복호화 장치(2000)는 네트워크(2099)에 연결되는 통신부(2020)를 더 포함할 수 있다.

[0425] 처리부(2010)는 중앙 처리 장치(Central Processing Unit; CPU), 메모리(2030) 또는 저장소(2040)에 저장된 프로세싱(processing) 명령어(instruction)들을 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 처리부(2010)는 적어도 하나의 하드웨어 프로세서일 수 있다.

[0426] 처리부(2010)는 복호화 장치(2000)로 입력되거나, 복호화 장치(2000)에서 출력되거나, 복호화 장치(2000)의 신호, 데이터 또는 정보의 생성 및 처리를 수행할 수 있고, 신호, 데이터 또는 정보에 관련된 검사, 비교 및 판단 등을 수행할 수 있다. 말하자면, 실시예에서 데이터 또는 정보의 생성 및 처리와, 데이터 또는 정보에 관련된 검사, 비교 및 판단은 처리부(2010)에 의해 수행될 수 있다.

[0427] 처리부(2010)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(200), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.

[0428] 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(200), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)는 복수의 레이어들의 각 레이어 별로 존재할 수 있다. 또는, 처리부(2010)는 복수의 레이어들의 각 레이어에 대한 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(200), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.

[0429] 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(200), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기

(255), 필터부(260) 및 참조 픽쳐 버퍼(270) 중 적어도 일부는 프로그램 모듈들일 수 있으며, 외부의 장치 또는 시스템과 통신할 수 있다. 프로그램 모듈들은 운영 체제, 응용 프로그램 모듈 및 기타 프로그램 모듈의 형태로 복호화 장치(2000)에 포함될 수 있다.

[0430] 프로그램 모듈들은 물리적으로는 여러 가지 공지의 기억 장치 상에 저장될 수 있다. 또한, 이러한 프로그램 모듈 중 적어도 일부는 복호화 장치(2000)와 통신 가능한 원격 기억 장치에 저장될 수도 있다.

[0431] 프로그램 모듈들은 일 실시예에 따른 기능 또는 동작을 수행하거나, 일 실시예에 따른 추상 데이터 유형을 구현하는 루틴(routine), 서브루틴(subroutine), 프로그램, 오브젝트(object), 컴포넌트(component) 및 데이터 구조(data structure) 등을 포괄할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0432] 프로그램 모듈들은 복호화 장치(2000)의 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 수행되는 명령어(instruction) 또는 코드(code)로 구성될 수 있다.

[0433] 처리부(2010)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(200), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽쳐 버퍼(270)의 명령어 또는 코드를 실행할 수 있다.

[0434] 저장부는 메모리(2030) 및/또는 저장소(2040)를 나타낼 수 있다. 메모리(2030) 및 저장소(2040)는 다양한 형태의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체일 수 있다. 예를 들면, 메모리(2030)는 롬(ROM)(2031) 및 램(RAM)(2032) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0435] 저장부는 복호화 장치(2000)의 동작을 위해 사용되는 데이터 또는 정보를 저장할 수 있다. 실시예에서, 복호화 장치(2000)가 갖는 데이터 또는 정보는 저장부 내에 저장될 수 있다.

[0436] 예를 들면, 저장부는 픽쳐, 블록, 리스트, 움직임 정보, 인터 예측 정보 및 비트스트림 등을 저장할 수 있다.

[0437] 복호화 장치(2000)는 컴퓨터에 의해 독출(read)될 수 있는 기록 매체를 포함하는 컴퓨터 시스템에서 구현될 수 있다.

[0438] 기록 매체는 복호화 장치(2000)가 동작하기 위해 요구되는 적어도 하나의 모듈을 저장할 수 있다. 메모리(2030)는 적어도 하나의 모듈을 저장할 수 있고, 적어도 하나의 모듈이 처리부(2210)에 의하여 실행되도록 구성될 수 있다.

[0439] 복호화 장치(2000) 의 데이터 또는 정보의 통신과 관련된 기능은 통신부(2020)를 통해 수행될 수 있다.

[0440] 예를 들면, 통신부(2020)는 부호화 장치(1900)로부터 비트스트림을 수신할 수 있다.

[0441] 도 21은 일 예에 따른 스케일러빌리티를 활용하여 360도 VR 비디오를 제공하는 시스템을 나타낸다.

[0442] 시스템(2100)은 부호화 장치(1900) 및 복호화 장치(2000)를 포함할 수 있다. 복호화 장치(2000)는 복수일 수 있다.

[0443] 시스템(2100)은 스케일러빌리티를 활용하여 360도 VR 비디오의 비트스트림을 제공할 수 있다. 스케일러빌리티의 활용을 통해 네트워크 대역폭이 효율적으로 사용될 수 있으며, 압축 효율이 향상될 수 있다.

[0444] 부호화 장치(1900)가 제공하는 비디오는 360도 VR 비디오일 수 있다. 또한, 부호화 장치(1900)가 제공하는 비디오는 복수의 레이어들을 포함할 수 있다.

[0445] 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함할 수 있다. 또한, 향상된 레이어는 복수일 수 있다.

[0446] 도 21에서는, 복수의 복호화 장치들에게 공통적으로 전송되는 정보 및 각 복호화 장치에게 개별적으로 전송되는 정보가 구분되어 표시되었다.

[0447] 부호화 장치(1900)에 의해 전송되는 복수의 레이어들의 영상들의 영역들은 서로 상이할 수 있다.

[0448] 일 실시예에서, 복수의 레이어들 중 제1 레이어에 대해서는 전체의 영상의 정보가 제공될 수 있다.

[0449] 일 실시예에서, 복수의 레이어들 중 제2 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보가 제공될 수 있다. 또는, 복수의 레이어들 중 제2 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보가 생략 또는 제외될 수 있다.

[0450] 일 실시예에서, 복수의 레이어들 중 제2 레이어에 대해서는 정보가 제공되지 않을 수도 있다.

[0451] 일 실시예에서, 제2 레이어에 대해서 제공되는 영역은 제1 레이어에 대해서 제공되는 영역의 일 부분일 수 있다.

[0452] 이하에서는, 제1 레이어 및 제2 레이어가 베이스 레이어 및 향상된 레이어로 예시적으로 특정되어 실시예들이 설명된다. 이하의 설명에서의 "베이스 레이어"는 제1 레이어로 대체될 수 있고, "향상된 레이어"는 제2 레이어로 대체될 수 있다.

[0453] 일 실시예에서, 부호화 장치(1900)에 의해 제공되는 복수의 레이어들의 영상들의 정보에 있어서, 상위의 레이어의 영상의 영역은 하위의 레이어의 영상의 영역과 동일하거나, 하위의 레이어의 영상의 영역 내에 포함될 수 있다.

[0454] 일 실시예에서, 부호화 장치(1900)는 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 전체의 복호화 장치들에게 공통적으로 전송할 수 있다. 여기에서, 영상의 정보는 부호화된 영상의 정보일 수 있다.

[0455] 일 실시예에서, 부호화 장치(1900)는 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상의 정보의 모두를 전송하지는 않을 수 있다. 부호화 장치(1900)는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 선택된 부분의 정보를 복호화 장치(2000)로 전송할 수 있다. 여기에서, 선택된 부분의 정보는 부호화된 선택된 부분의 정보일 수 있다.

[0456] 복호화 장치(2000)는 네트워크 정보 및 장치 정보 외에도 시점의 정보를 부호화 장치(1900)에게 제공할 수 있다. 시점의 정보는 전체의 영상 중 복호화 장치(2000)가 요구하는 부분을 나타내는 정보일 수 있다.

[0457] 일 실시예에서, 선택된 부분은 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 영역일 수 있다.

[0458] 선택된 부분은 (향상된 레이어의) 부호화된 영상의 특정된 일부의 영역일 수 있다. 여기에서, 선택된 부분의 특정은 복호화 장치(2000)의 시점에 의해 이루어질 수 있다. 선택된 부분은 (향상된 레이어의) 영상 중 처리, 선택, 부호화 및/또는 전송이 되는 영역일 수 있다.

[0459] 선택된 부분은 360도 VR 비디오 또는 360도 VR 비디오의 전체의 영상 중에서 시점에 대응하는 투사된(projected) 영역(region)일 수 있다. 또는, 선택된 부분은 투사된 영역에 대응할 수 있다.

[0460] 또는, 선택된 부분은 투사된 영역에 매핑될 수 있다. 투사된 영역은 투사된 영상 내의 영역일 수 있다. 투사된 영역은 선택된 부분에 미핑되는 투사된 영상 내의 영역일 수 있다.일 실시예에서, 복호화 장치(2000)의 시점은 복호화 장치(2000)에서 복호화, 생성, 사용 또는 출력되는 영상의 시점일 수 있다. 또한, 선택된 부분은 복호화 장치(2000)의 시점에 따라서 복호화 장치(2000)에서 복호화, 생성, 사용 또는 출력되는 영상을 나타낼 수 있다. 복호화 장치(2000)에서 복호화, 생성, 사용 또는 출력되는 영상은 재구축된 영상일 수 있다.

[0461] 부호화 장치(1900)가 360도 VR 비디오를 제공할 수 있는 반면, 복호화 장치(2000)에서 복호화, 사용 또는 출력되는 영상은 360도 영상 중 복호화 장치(2000)의 시점에 따른 부분일 수 있다.

[0462] 복호화 장치(2000)의 시점은 복호화 장치(2000)의 동작 또는 복호화 장치(2000)의 사용자에 의해 결정 및 변경될 수 있다.

[0463] 복수의 복호화 장치들의 시점들은 서로 다를 수 있다. 부호화 장치(1900)는 향상된 레이어에 대해서는 각 복호화 장치에게 전체의 영상 중 상기의 복호화 장치의 시점에 따른 선택된 부분의 정보를 전송할 수 있다. 말하자면, 부호화 장치(1900)는 복수의 복호화 장치들에게 향상된 레이어의 부분 영상의 정보를 각각 전송할 수 있다.

[0464] 복호화 장치(2000)는 전송된 베이스 레이어의 영상의 정보 및 전송된 향상된 레이어의 영상의 선택된 부분의 정보를 사용하여 360도 VR 영상 또는 복호화 장치(2000)의 시점에 대한 영상의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 있다.

[0465] 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보가 복호화 장치(2000)에게 제공됨에 따라, 복호화 장치(2000)의 시점이 (급격하게 또는 부호화 장치(1900)로부터 정보가 전송된 후) 변경되더라도 (상대적으로 더 낮은 화질의) 영상이 제공될 수 있다. 말하자면, 복호화 장치(2000)의 시점과 무관하게 360도에 대하여 특정된 기준치의 화질의 영상이 제공될 수 있다.

[0466] 또한, 복수의 복호화 장치들의 각 복호화 장치에게 향상된 레이어의 전체의 영상 중 선택된 부분의 정보만이 제공됨에 따라 적은 대역폭으로 고화질의 비디오가 제공될 수 있다. 예를 들면, 복수의 복호화 장치들에게 베이스 레이어의 전체의 영상의 정보를 공통적으로 제공하기 위해 4K 정도의 대역폭이 사용될 수 있고, 복수의 복호화 장치들에게 향상된 레이어의 영상 중 선택된 부분들의 정보를 개별적으로 제공하기 위해 4K 정도의 대역폭이 사

용될 수 있다. 말하자면, 4K 영상의 전송을 위해 요구되는 대역폭의 약 2 배 정도만으로도 360도 VR 비디오의 전송이 가능해질 수 있다.

[0467] 일 실시예에서, 각 레이어의 전체의 영상은 360도 VR 영상을 제공하기 위한 특정된 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 전체의 영상은 등각선의 형태, 큐브맵의 형태 또는 정20면체의 형태를 가질 수 있다.

[0468] 일 실시예에서, 전체의 영상 중 부분을 전송하기 위해, 전체의 영상은 복수의 분할 유닛(partition unit)들로 분할될 수 있다. 복수의 분할 유닛들의 각 분할 유닛은 식별자를 가질 수 있다. 예를 들면, 분할 유닛의 식별자는 0 이상의 인덱스일 수 있다.

[0469] 예를 들면, 전체의 영상은 복수의 그리드들로 분할될 수 있다. 복수의 그리드들의 각 그리드는 그리드 식별자를 가질 수 있다. 도 21에서 예시된 것과 같이, 향상된 레이어의 전체의 영상은 그리드 식별자 1로부터 그리드 식별자 24까지의 그리드 식별자들을 각각 갖는 그리드들로 분할될 수 있다.

[0470] 일 실시예에서, 복수의 레이어들의 전체의 영상들 중 부분의 정보가 제공되는 영상은 분할 유닛으로 분할될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어의 전체의 영상은 분할 유닛들로 분할되지 않을 수 있고, 향상된 레이어의 전체의 영상은 분할 유닛들로 분할될 수 있다.

[0471] 일 실시예에서, 분할 유닛은 전체의 영상의 부분의 정보를 전송함에 있어서 선택의 단위일 수 있다. 전체의 영상의 부분의 정보를 제공하기 위해, 부호화 장치(1900)는 복수의 분할 유닛들 중 선택된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 복호화 장치(2000)로 전송할 수 있다.

[0472] 일 실시예에서, 비트스트림을 통해 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분의 정보가 전송될 때, 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분은 하나 이상의 분할 유닛들을 포함할 수 있다.

[0473] 일 실시예에서, 선택된 하나 이상의 분할 유닛들은 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 영역에 대한 분할 유닛(들)일 수 있다. 예를 들면, 부호화 장치(1900)는 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하여 전체의 영상을 구성하는 복수의 분할 유닛들 중 하나 이상의 분할 유닛들을 선택할 수 있다. 선택된 하나 이상의 분할 유닛들은 복호화 장치(2000)의 시점에 따라서 복호화 장치(2000)에 의해 생성되는 영상의 부분을 위해 요구되는 분할 유닛(들)일 수 있다.

[0474] 일 실시예에서, 복호화 장치(2000)는 선택된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 사용하여 영상의 부분의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 수 있다.

[0475] 도 21에서 예시된 것과 같이, 첫 번째의 복호화 장치(2000)에게는 향상된 레이어의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 분할 유닛 3, 4, 13 및 14의 정보가 제공될 수 있다. 복호화 장치(2000)는 분할 유닛 3, 4, 13 및 14의 정보를 사용하여 향상된 레이어의 영상의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 수 있다.

[0476] 일 실시예에서, 분할 유닛은 전체의 영상을 구성하기에 적합한 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 전체의 영상이 큐브맵의 형태를 가지는 경우 등에 있어서, 분할 유닛은 정사각형의 형태 또는 직사각형의 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 전체의 영상이 정20면체의 형태를 가지는 경우 등에 있어서, 분할 유닛은 삼각형의 형태를 가질 수 있다.

[0477] 실시예들에서, 복수의 레이어들은 서로 다른 특성들을 갖는 복수의 타입들로 간주될 수 있다.

[0478] 실시예들에서, 용어 "제1 레이어" 및 용어 "베이스 레이어"는 용어 "제1 타입"으로 대체될 수 있다. 또한, 실시예들에서, 용어 "제2 레이어" 및 용어 "향상된 레이어"는 용어 "제2 타입"으로 대체될 수 있다. 또한, 대체 시 이러한 "제1 타입" 및 "제2 타입"과 같은 용어들은 스케일러블 레이어들과는 무관한 것일 수 있다.

[0479] 예를 들면, 비트스트림은 복수의 타입들의 영상들의 정보를 포함할 수 있고, 복수의 타입들은 제1 타입 및 제2 타입을 포함할 수 있다. 복수의 타입들의 적어도 일부의 속성은 서로 상이할 수 있다.

[0480] 예를 들면, 제1 타입은 360도 VR 비디오의 전체의 영상을 나타내는 타입일 수 있다. 또는, 제1 타입은 360도의 영상을 나타낼 수 있다. 제1 타입은 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하는 처리, 부호화, 복호화 및/또는 전송이 요구되지 않는 타입을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 제1 타입은, 복호화 장치(2000)의 시점과는 무관하게, 항상 360도 VR 비디오의 전체의 영상이 처리, 부호화, 복호화 및/또는 전송되는 타입일 수 있다.

[0481] 제2 타입은 360도 VR 비디오의 전체의 영상 중 일부를 나타내는 타입일 수 있다. 또는, 제2 타입은 360도의 영상 중 부분을 나타낼 수 있다. 제2 타입은 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하는 처리, 부호화, 복호화 및/또는

전송이 요구되는 않는 타입을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 제2 타입은 360도 VR 비디오의 전체의 영상 중 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하여 결정된 부분에 대한 처리, 부호화, 복호화 및/또는 전송이 수행되는 타입일 수 있다.

[0482] 말하자면, 복수의 타입들은 타입이 360도 VR 비디오의 전체의 영상을 나타내는지 여부에 따라 분류될 수 있다.

[0483] 또한, 용어 "타입"은 특정된 특성들을 갖는 개체(entity)들을 가리키는 용어, 예를 들면 용어 "세트", 용어 "그룹" 또는 용어 "프로파일" 등으로 대체될 수 있다.

[0484] 또한, 비트스트림은 복수의 레이어들 및/또는 복수의 타입들 중 하나의 레이어 및/또는 하나의 타입의 영상의 정보만을 포함할 수 있다.

[0485] 비트스트림은 복수일 수 있으며, 복수의 비트스트림들은 실시예에서 설명된 비트스트림이 포함하는 정보들 중 일부를 각각 포함할 수 있다. 말하자면, 실시예에서 설명된 비트스트림에 포함된 정보는 복수의 비트스트림들에 분할될 수 있고, 분할된 정보를 포함하는 비트스트림이 각각 처리될 수 있다.

[0486] 복호화 장치(2000)는 비트스트림 내의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하거나 생성된 비트스트림들로 구성된 복수 레이어들의 정보를 사용하여 영상을 생성할 수 있다.

[0487] 도 22는 일 실시예에 따른 스케일러빌리티를 활용하여 360도 VR 비디오의 영상을 제공하는 방법의 흐름도이다.

[0488] 단계(2210)에서, 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 부호화 장치(1900)로부터 비트스트림을 수신하기 위한 정보를 생성할 수 있다.

[0489] 비트스트림을 수신하기 위한 정보는 네트워크 정보 및 장치 정보를 포함할 수 있다.

[0490] 네트워크 정보는 부호화 장치(1900) 및 복호화 장치(2000) 간의 네트워크에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 네트워크 정보는 네트워크의 대역폭에 대한 정보를 포함할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 네트워크의 대역폭에 기반하여 복수의 레이어들의 각 레이어에 대하여 레이어의 전체의 영상 중 복호화 장치(2000)로 전송될 부분을 결정할 수 있다.

[0491] 일 실시예에서, 복수의 레이어들의 영상들의 정보는 서로 다른 복수의 네트워크들로 각각 전송될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어의 (전체의) 영상의 정보는 제1 네트워크 또는 방송 네트워크로 전송될 수 있다. 향상된 레이어의 전체의 영상의 (부분의) 정보는 제2 네트워크, 유선 네트워크 또는 무선 네트워크로 전송될 수 있다.

[0492] 네트워크 정보는 복수의 네트워크들에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0493] 장치 정보는 복호화 장치(2000)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 장치 정보는 복호화 장치(2000)의 계산 능력(computational power)에 대한 정보, 복호화 장치(2000)의 해상도에 대한 정보, 복호화 장치(2000)의 메모리 용량에 대한 정보, 복호화 장치(2000)의 전력 공급 상태에 대한 정보 및/또는 복호화 장치(2000)의 색상(color) 표현을 위한 비트들의 개수에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.

[0494] 부호화 장치의 처리부(1910)는 네트워크 정보 및 장치 정보를 사용하여 복수의 레이어들의 각 레이어에 대해 복호화 장치(2000)에게 적합한 영상의 정보를 적응적으로 생성할 수 있다.

[0495] 단계(2220)에서, 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 비트스트림을 수신하기 위한 정보를 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로 전송할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로부터 비트스트림을 수신하기 위한 정보를 수신할 수 있다.

[0496] 단계(2230)에서, 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 시점의 정보의 요청을 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로 전송할 수 있다. 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로부터 시점의 정보의 요청을 수신할 수 있다.

[0497] 단계(2230)는 선택적일 수 있으며, 생략될 수 있다.

[0498] 단계(2240)에서, 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 시점의 정보를 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로 전송할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로부터 시점의 정보를 수신할 수 있다.

[0499] 시점의 정보는 360도 VR 영상 중 복호화 장치(2000)가 요구하는 부분을 나타내는 정보일 수 있다. 또는, 시점의

정보는 복호화 장치(2000)의 시점을 나타내는 정보일 수 있다.

[0500] 예를 들면, 시점의 정보는 시점의 위치를 나타내는 정보, 시점의 변환(translation)을 나타내는 정보, 시점의 스케일(scale)을 나타내는 정보 및 시점의 회전(rotation)을 나타내는 정보를 포함할 수 있다.

[0501] 단계(2250)에서, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 비트스트림은 스케일러빌리티를 활용하는 360도 VR 비디오의 정보를 포함할 수 있다.

[0502] 비트스트림은 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함할 수 있다. 처리부(1910)는 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 복수의 레이어들은 베이스 레이어 및 향상된 레이어를 포함할 수 있다. 또한, 향상된 레이어는 복수일 수 있다.

[0503] 처리부(1910)는 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 영상의 정보는 부호화된 영상의 정보를 의미할 수 있다. 처리부(1910)에 의해 생성되는 복수의 레이어들의 영상들의 영역들은 서로 상이할 수 있다.

[0504] 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 베이스 레이어에 대해서는 전체의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0505] 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생성할 수 있다. 또는, 향상된 레이어에 대해서 생성되는 영역은 베이스 레이어에 대해서 생성되는 영역의 일 부분일 수 있다. 또는, 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생략 또는 제외할 수 있다. 또는, 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 정보를 생성하지 않을 수 있다.

[0506] 향상된 레이어의 영상의 영역은 베이스 레이어의 영상의 영역의 일 부분일 수 있다.

[0507] 처리부(1910)에 의해 생성되는 복수의 레이어들의 영상들의 정보에 있어서, 상위의 레이어의 영상의 영역은 하위의 레이어의 영상의 영역과 동일하거나, 하위의 레이어의 영상의 영역 내에 포함될 수 있다. 처리부(1910)는 하위의 레이어의 영상의 영역의 일부에 대해서 상위의 레이어의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0508] 또는, 처리부(1910)는 향상된 레이어에 대해서는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 선택된 부분의 정보를 생성할 수 있다. 선택된 부분은 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 영역일 수 있다. 말하자면, 비트스트림이 포함하는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분은 복호화 장치의 시점에 기반하여 결정될 수 있다.

[0509] 처리부(1910)는 전체의 영상을 복수의 분할 유닛으로 분할할 수 있다. 예를 들면, 전체의 영상은 복수의 그리드들로 분할될 수 있다.

[0510] 처리부(1910)는 복수의 레이어들의 전체의 영상들 중 부분의 정보가 제공되는 영상을 분할 유닛으로 분할할 수 있다. 예를 들면, 처리부(1910)는 베이스 레이어의 전체의 영상은 분할하지 않을 수 있고, 향상된 레이어의 전체의 영상은 분할 유닛들로 분할할 수 있다.

[0511] 분할 유닛은 전체의 영상의 부분의 정보를 전송함에 있어서 선택의 단위일 수 있다. 전체의 영상의 부분의 정보를 제공하기 위해, 처리부(1910)는 복수의 분할 유닛들 중 선택된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 생성할 수 있다.

[0512] 처리부(1910)는 슬라이스를 생성할 수 있다. 슬라이스는 선택된 하나 이상의 분할 유닛들 중 하나의 분할 유닛 또는 복수 개의 분할 유닛들을 포함할 수 있다. 비트스트림은 슬라이스의 정보를 포함할 수 있다. 슬라이스의 정보는 슬라이스에 포함되는 하나의 분할 유닛 또는 복수의 분할 유닛들의 정보를 포함할 수 있다.

[0513] 처리부(1910)는 분할 유닛의 형태를 결정할 수 있다. 예를 들면, 분할 유닛은 일정한 크기의 사각형일 수 있다. 처리부(1910)는 분할의 정보를 비트스트림 내에 저장할 수 있다. 비트스트림은 분할의 정보를 포함할 수 있다. 분할의 정보는 전체의 영상이 어떻게 분할되는가를 나타낼 수 있고, 분할 유닛의 형태, 개수, 배치, 모양 및 크기 등을 나타낼 수 있다.

[0514] 처리부(1910)는 전체의 복수의 분할 유닛들 중 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 영역에 대한 하나 이상의 분할 유닛들을 선택할 수 있다. 예를 들면, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)의 시점에 기반하여 전체의 영상을 구성하는 복수의 분할 유닛들 중 하나 이상의 분할 유닛들을 선택할 수 있다.

[0515] 단계(2260)에서, 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 비트스트림을 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로 전송할 수 있다. 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로부터 비트스트림을 수신

할 수 있다.

[0516] 단계(2270)에서, 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 비트스트림을 사용하여 영상을 생성할 수 있다.

[0517] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 비트스트림의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 재구축된 360도 VR 영상을 생성할 수 있다.

[0518] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 비트스트림의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 영상을 생성할 수 있다.

[0519] 처리부(2010)는 전송된 베이스 레이어의 영상의 정보 및 전송된 향상된 레이어의 영상의 선택된 부분의 정보를 사용하여 재구축된 360도 VR 영상 또는 복호화 장치(2000)의 시점에 대한 영상의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 있다.

[0520] 처리부(2010)는, 전체의 영상 중 선택된 부분 만의 정보가 전송된 레이어에 대하여, 선택된 하나 이상의 분할 유닛의 정보를 사용하여 영상의 부분의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 수 있다. 처리부(2010)는 향상된 레이어에 대하여 전송된 하나 이상의 분할 유닛의 정보를 사용하여 영상의 부분의 복호화, 생성, 사용 또는 출력을 수행할 수 있다.

[0521] 처리부(2010)에 의해 생성된 360도 VR 영상 중 특정된 일부에 대해서는 고화질의 영상이 재구축될 수 있다. 여기에서, 특정된 일부는 복호화 장치(2000)의 시점에 대응하는 부분일 수 있고, 향상된 레이어의 영상의 정보가 제공된 부분일 수 있고, 또는 하나 이상의 분할 유닛이 제공된 부분일 수 있다.

[0522] 처리부(2010)에 의해 생성된 360도 VR 영상 중 특정된 일부를 제외한 나머지에 대해서는 저화질의 영상이 재구축될 수 있다. 여기에서, 나머지는 향상된 레이어의 영상의 정보가 제공되지 않은 부분일 수 있고, 하나 이상의 분할 유닛이 제공되지 않은 부분일 수 있다.

[0523] 전술된 단계들(2230, 2240, 2250, 2260 및 2270)은 반복해서 수행될 수 있다. 예를 들면, 단계들(2230, 2240, 2250, 2260 및 2270)은 주기적으로 수행될 수 있다. 또는, 단계(2260) 또는 단계(2270)가 종료되면 다시 단계(2230) 또는 단계(2240)가 반복될 수 있다.

[0524] 도 23은 일 실시예에 따른 복호화 장치에 의해 특정된 부분을 제공하는 방법의 흐름도이다.

[0525] 도 22를 참조하여 전술된 실시예에서는 복호화 장치(2000)에게서 제공된 시점의 정보에 따라 부호화 장치(1900)가 전체의 영상 중 부분을 선택하는 것으로 설명되었다. 이러한 실시예와는 달리, 복호화 장치(2000)가 향상된 레이어의 전체의 영상 중 제공될 부분을 특정할 수 있고, 복호화 장치(2000)가 특정된 부분을 부호화 장치(1900)에게 요청할 수 있다.

[0526] 단계(2310)는 도 22를 참조하여 전술된 단계(2210)에 대응할 수 있다.

[0527] 단계(2320)는 도 22를 참조하여 전술된 단계(2220)에 대응할 수 있다.

[0528] 단계(2330)에서, 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 요청 영역의 정보의 요청을 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로 전송할 수 있다.

[0529] 요청 영역의 정보는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 요청되는 부분을 가리키는 정보일 수 있다. 예를 들면, 요청 영역은 전체의 영상 중 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 요청 영역은 전체의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 하나 이상의 분할 유닛들을 나타낼 수 있다.

[0530] 또는, 요청 영역의 정보는 전체의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 하나 이상의 분할 유닛들을 직접적으로 특정할 수 있다. 예를 들면, 요청 영역의 정보는 요청되는 하나 이상의 분할 유닛들의 식별자들을 포함할 수 있다.

[0531] 처리부(2010)는 분할 유닛의 형태를 결정할 수 있다. 예를 들면, 분할 유닛은 일정한 크기의 사각형일 수 있다. 처리부(2010)는 분할의 정보를 요청 영역의 정보 내에 저장할 수 있다. 요청 영역의 정보는 분할의 정보를 포함할 수 있다. 분할의 정보는 전체의 영상이 어떻게 복수의 분할 유닛들로 분할되는가를 나타낼 수 있고, 분할 유닛의 형태, 개수, 배치, 모양 및 크기 등을 나타낼 수 있다.

[0532] 단계(2330)는 선택적일 수 있으며, 생략될 수 있다.

[0533] 단계(2340)에서, 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 요청 영역의 정보를 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로

전송할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로부터 요청 영역의 정보를 수신할 수 있다.

[0534] 단계(2350)에서, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 요청 영역의 정보에 기반하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 비트스트림은 스케일러빌리티를 활용하는 360도 VR 비디오의 정보를 포함할 수 있다.

[0535] 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 베이스 레이어에 대해서는 전체의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0536] 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 요청 영역의 정보를 생성할 수 있다. 또는, 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 향상된 레이어의 전체의 영상 중 요청 영역에 대응하는 부분의 정보를 생성할 수 있다.

[0537] 처리부(1910)는 향상된 레이어의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 요청 영역에 대응하는 하나 이상의 분할 유닛들을 선택할 수 있고, 선택된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 생성할 수 있다.

[0538] 단계(2350)는 도 22를 참조하여 전술된 단계(2250)에 대응할 수 있다.

[0539] 단계(2360)는 도 22를 참조하여 전술된 단계(2260)에 대응할 수 있다.

[0540] 단계(2370)는 도 22를 참조하여 전술된 단계(2270)에 대응할 수 있다.

[0541] 도 22를 참조하여 전술된 설명은 도 23을 참조하여 설명된 실시예에도 적용될 수 있다. 중복되는 설명은 생략된다.

[0542] 도 24는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 처리부의 구조를 나타낸다.

[0543] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 하나 이상의 다운샘플러들, 복수의 레이어 부호화부들 및 MUX(2490)를 포함할 수 있다.

[0544] 도 24에서는, 하나 이상의 다운샘플러들로서, 제1 다운샘플러(2410)가 도시되었다.

[0545] 복수의 레이어 부호화부들은 베이스 레이어 부호화부(2420) 및 하나 이상의 향상된 레이어 부호화부를 포함할 수 있다. 도 24에서는, 하나 이상의 향상된 레이어 부호화부로서, 제1 향상된 레이어 부호화부(2430)가 도시되었다.

[0546] 복수의 레이어 부호화부들의 각 레이어 부호화부는 인터 예측부(110), 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. 말하자면, 각 레이어 부호화부는 레이어의 영상을 부호화하기 위한 구조 또는 프로그램 모듈을 포함할 수 있다. 각 레이어 부호화부는 레이어의 영상의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 영상의 정보는 부호화된 영상의 정보일 수 있다.

[0547] 복수의 레이어 부호화부들 중 최상위의 레이어 부호화부로는 360도 VR 비디오의 영상이 입력될 수 있다.

[0548] 하나 이상의 다운샘플러들 중 최상위의 다운샘플러에는 360도 VR 비디오의 영상이 입력될 수 있다. 최상위의 다운샘플러는 입력된 영상에 대한 다운샘플링을 수행하여 다운샘플링된 영상을 생성할 수 있다. 생성된 다운샘플링된 영상은 복수의 레이어 부호화부들 중 두 번째 상위의 레이어 부호화부로 입력될 수 있다.

[0549] n 번째의 다운샘플러에서 생성된 다운샘플링된 영상은 n+1 번째 상위의 레이어 부호화부 및 n+1 번째의 다운샘플러로 입력될 수 있다. n+1 번째의 다운샘플러는 입력된 영상에 대한 다운샘플링을 수행하여 다운샘플링된 영상을 생성할 수 있다. 이러한 방식에 따라, 더 하위의 레이어의 레이어 부호화부에 더 다운샘플링된 영상이 입력될 수 있다.

[0550] 전술된 것과 같이, 향상된 레이어의 영상은 복수의 분할 유닛들로 분할될 수 있다. 복수의 분할 유닛들 간에는 의존성이 없을 수 있다. 예를 들면, 복수의 분할 유닛들 중 하나의 분할 유닛은 다른 분할 유닛의 정보를 사용하지 않고 부호화 및/또는 복호화될 수 있다. 전송된 하나 이상의 분할 유닛들 간에는 의존성이 없기 때문에, 복호화 장치(2000)는 전송된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보들만을 가지고 상기의 하나 이상의 분할 유닛의 복호화를 수행할 수 있다.

[0551] 하나 이상의 향상된 레이어 부호화부의 각 레이어 부호화부는 복수의 분할 유닛 부호화부들을 포함할 수 있다. 복수의 분할 유닛 부호화부들의 각 분할 유닛 부호화부는 하나의 분할 유닛에 대한 부호화를 수행할 수 있다.

복수의 분할 유닛들의 개수 및 복수의 분할 유닛 부호화부들의 개수는 m일 수 있다.

[0552] 각 분할 유닛 부호화부들은 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)를 포함할 수 있다. 말하자면, 각 분할 유닛 부호화부는 분할 유닛을 부호화하기 위한 구조 또는 프로그램 모듈을 포함할 수 있다.

[0553] 도 24에서는, 제1 향상된 레이어 부호화부(2430)에 대한 제1 분할 유닛 부호화부(2440-1) 내지 제m 분할 유닛 부호화부(2440-m)가 도시되었다.

[0554] 복수의 분할 유닛 부호화부들 중 p 번째 분할 유닛 부호화부로는 전체의 영상 중 p 번째 분할 유닛의 영상이 입력될 수 있다. p 번째 분할 유닛 부호화부는 p 번째 분할 유닛의 영상을 사용하여 p 번째의 분할 유닛의 정보를 생성할 수 있다. 분할 유닛의 정보는 부호화된 분할 유닛의 정보를 의미할 수 있다.

[0555] 복수의 분할 유닛 부호화부들은 병렬로 동작할 수 있고, 병렬로 복수의 분할 유닛들의 정보를 생성할 수 있다.

[0556] 하위의 레이어 부호화부로부터 출력된 영상의 정보는 상위의 레이어 부호화부로 입력될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어 부호화부(2420)로부터 출력된 영상의 정보는 제1 향상된 레이어 부호화부(2430)의 제1 분할 유닛 부호화부(2440-1) 내지 제m 분할 유닛 부호화부(2440-m)로 입력될 수 있다.

[0557] MUX(2490)는 복수의 레이어 부호화부들의 각 레이어 부호화부로부터 상기의 각 레이어 부호화부의 레이어의 영상의 정보를 수신할 수 있고, 수신된 영상들의 정보에 대한 멀티플렉싱을 수행하여 복수의 레이어 부호화부들의 레이어들의 영상들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0558] MUX(2490)는 베이스 레이어 부호화부(2420)로부터 베이스 레이어의 영상의 정보를 수신할 수 있다.

[0559] MUX(2490)는 하나 이상의 향상된 레이어 부호화부들로부터 향상된 레이어들의 영상들의 정보를 수신할 수 있다.

[0560] MUX(2490)는 향상된 레이어 부호화부의 복수의 분할 유닛 부호화부들의 각 분할 유닛 부호화부로부터 상기의 분할 유닛 부호화부의 분할 유닛의 정보를 수신할 수 있고, 수신된 분할 유닛들의 정보에 대한 멀티플렉싱을 수행하여 향상된 레이어의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0561] 일 실시예에서, MUX(2490)에서 출력된 비트스트림은 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함할 수 있다. 말하자면, MUX(2490)에서 출력된 비트스트림은 360도 VR 영상의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 포함할 수 있다. 복호화 장치(2000)의 시점 등에 따라서 복호화 장치(2000)에게 제공될 재구축된 비트스트림은 도 25를 참조하여 후술될 처리부(1910)의 다른 구성 요소에 의해 생성될 수 있다.

[0562] 전술된 처리부(1910)의 동작에 의해 360도 VR 비디오의 영상이 다양한 화질들 및 비트율들을 갖는 복수의 레이어들의 영상들로 부호화될 수 있다.

[0563] 도 25는 일 실시예에 따른 부호화 장치의 처리부의 구조를 나타낸다.

[0564] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 재구축 디멀티플렉서(demultiplexer; DMUX)(2510) 및 재구축 MUX(2590)를 더 포함할 수 있다.

[0565] 재구축 DMUX(2510)로는 MUX(2490)에서 출력된 비트스트림이 입력될 수 있다.

[0566] 재구축 DMUX(2510)는 입력된 비트스트림에 대한 디멀티플렉싱을 수행하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 복수의 레이어들의 영상들의 정보는 베이스 레이어의 영상의 정보 및 향상된 레이어의 정보를 포함할 수 있다. 향상된 레이어는 하나 이상일 수 있다.

[0567] 향상된 레이어의 정보는 복수의 분할 유닛들을 정보를 포함할 수 있다. 도 25에서는, 향상된 레이어의 제1 분할 유닛의 정보 내지 제m 분할 유닛의 정보가 예시적으로 도시되었다.

[0568] 재구축 MUX(2590)는 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 수신할 수 있다. 재구축 MUX(2590)는 베이스 레이어의 영상의 정보 및 향상된 레이어의 복수의 분할 유닛들의 정보에 대한 멀티플렉싱을 수행하여 복호화 장치(2000)를 위한 재구축된(reconstructed) 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0569] 복호화 장치(2000)를 위한 재구축된 비트스트림은 복호화 장치(2000)로부터 전송된 1) 네트워크 정보, 2) 복호화 장치(2000)의 시점 및/또는 3) 요청 영역의 정보 중 적어도 하나에 기반하여 생성될 수 있다.

[0570] 1) 네트워크 정보, 2) 복호화 장치(2000)의 시점 및/또는 3) 요청 영역의 정보는 재구축 MUX(2590)로 입력될 수 있다.

[0571] 재구축 MUX(2590)는 베이스 레이어의 영상의 정보 및 향상된 레이어의 복수의 분할 유닛들의 정보 중 1) 네트워크 정보, 2) 복호화 장치(2000)의 시점 및/또는 3) 요청 영역에 기반하여 일부의 정보를 선택하여 복호화 장치(2000)로 전송될 재구축된 비트스트림을 생성할 수 있다. 여기에서, 일부의 정보는 향상된 레이어의 영상을 구성하는 전체의 분할 유닛 중 하나 이상의 분할 유닛의 정보를 의미할 수 있다.

[0572] 예를 들면, 재구축된 비트스트림은 향상된 레이어의 전체의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점 또는 복호화 장치(2000)로부터 전송된 요청 영역에 대응하는 선택된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 포함할 수 있다.

[0573] 재구축 DMUX(2510) 및 재구축 MUX(2590)에 의한 비트스트림의 재구축을 통해, MUX(2490)에 의해 생성된 화질들 및 비트율들을 갖는 복수의 레이어들의 부호화된 영상들의 정보가 특정한 시점을 갖는 복호화 장치(2000)를 위한 재구축된 비트스트림을 생성하기 위해 사용될 수 있다.

[0574] 전술된 것과 같이, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 (향상된 레이어의) 전체의 영상 중 선택된 부분에 대한 처리를 수행할 수 있다. 말하자면, 처리부(1910)는 (향상된 레이어의 전체의 영상에 대한) 부호화된 영상 중 선택된 영역의 정보를 생성할 수 있다. 처리부(1910)는 부호화된 영상에 기반하여 선택된 영역의 정보를 생성하기 위한 처리를 수행할 수 있다.

[0575] 도 26은 일 실시예에 따른 복호화 장치의 처리부의 구조를 도시한다.

[0576] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 DMUX(2610), 복수의 레이어 복호화부들 및 하나 이상의 업샘플러(upsampler)를 포함할 수 있다.

[0577] 도 26에서는, 하나 이상의 업샘플러들로서, 제1 업샘플러(2610)가 도시되었다.

[0578] 복수의 레이어 복호화부들은 베이스 레이어 복호화부(2620) 및 하나 이상의 향상된 레이어 복호화부를 포함할 수 있다. 도 24에서는, 하나 이상의 향상된 레이어 복호화부로서, 제1 향상된 레이어 복호화부(2630)가 도시되었다.

[0579] 복수의 레이어 복호화부들의 각 레이어 복호화부는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다. 말하자면, 각 레이어 복호화부는 레이어의 영상을 복호화하기 위한 구조 또는 프로그램 모듈을 포함할 수 있다. 각 레이어 복호화부는 레이어의 복호화된 영상을 생성할 수 있다.

[0580] 이하에서, 용어들 "복호화된" 및 "재구축된"은 동일한 의미로 사용될 수 있으며, 서로 교체되어 사용될 수 있다.

[0581] DMUX(2610)는 부호화 장치(1900)로부터 전송된 재구축된 비트스트림을 수신할 수 있다. DMUX(2610)는 재구축된 비트스트림에 대한 디멀티플랙싱을 수행하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 복수의 레이어들의 영상들의 정보는 복수의 레이어 복호화부들로 각각 입력될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어의 영상의 정보는 베이스 레이어 복호화부(2620)로 입력될 수 있다. 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보는 제1 향상된 레이어 복호화부(2630)로 입력될 수 있다.

[0582] 전술된 것과 같이, 향상된 레이어의 영상은 복수의 분할 유닛들로 분할될 수 있다. 복수의 분할 유닛들 간에는 의존성이 없을 수 있다. 예를 들면, 복수의 분할 유닛들 중 하나의 분할 유닛은 다른 분할 유닛의 정보를 사용하지 않고 부호화 및/또는 복호화될 수 있다. 의존성이 없기 때문에, 복호화 장치(2000)는 전송된 하나 이상의 분할 유닛들의 정보들만을 가지고 상기의 하나 이상의 분할 유닛의 복호화를 수행할 수 있다.

[0583] 하나 이상의 향상된 레이어 복호화부의 각 레이어 복호화부는 복수의 분할 유닛 복호화부들을 포함할 수 있다. 복수의 분할 유닛들의 개수 및 복수의 분할 유닛 복호화부들의 개수는 m일 수 있다.

[0584] 복수의 분할 유닛 복호화부들의 각 분할 유닛 복호화부들은 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다. 말하자면, 각 분할 유닛 복호화부는 분할 유닛을 복호화하기 위한 구조 또는 프로그램 모듈을 포함할

수 있다.

[0585] 도 26에서는, 제1 향상된 레이어 복호화부(2630)의 제1 분할 유닛 복호화부(2640-1) 내지 제m 분할 유닛 복호화부(2640-m)가 도시되었다.

[0586] 복수의 분할 유닛 복호화부들 중 p 번째 분할 유닛 복호화부로는 p 번째 분할 유닛의 정보가 입력될 수 있다. p 번째 분할 유닛 복호화부는 p 번째 분할 유닛의 정보를 사용하여 p 번째의 복호화된 분할 유닛을 생성할 수 있다.

[0587] 복수의 분할 유닛 복호화부들은 병렬로 동작할 수 있고, 병렬로 복수의 분할 유닛들의 정보를 생성할 수 있다.

[0588] 복수의 분할 유닛 복호화부로부터 출력된 복호화된 분할 유닛들은 레이어의 복호화된 영상을 구성할 수 있다. 말하자면, 레이어 복호화부로부터 출력된 복호화된 영상은 복호화된 분할 유닛들을 포함할 수 있다.

[0589] 하위의 레이어 복호화부로부터 출력된 영상의 정보는 상위의 레이어 복호화부로 입력될 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어 복호화부(2620)로부터 출력된 영상의 정보는 제1 향상된 레이어 복호화부(2630)의 제1 분할 유닛 복호화부(2640-1) 내지 제m 분할 유닛 복호화부(2640-m)로 입력될 수 있다.

[0590] 복수의 레이어 복호화부들 중 n 번째의 레이어 복호화부로터 출력된 복호화된 영상은 하나 이상의 업샘플러들 중 n-1 번째의 업샘플러로 입력될 수 있다. 업샘플러는 입력된 복호화된 영상에 대한 업샘플링을 수행하여 업샘플링된 복호화된 영상을 생성할 수 있다. 업샘플링된 복호화된 영상은 재구축된 360도 VR 영상의 일부로서 출력될 수 있다.

[0591] 예를 들면, 하나 이상의 업샘플러들 중 최하위의 업샘플러에는 베이스 레이어 복호화부(2620)의 복호화된 영상이 입력될 수 있다. 최하위의 업샘플러는 입력된 복호화된 영상에 대한 업샘플링을 수행하여 업샘플링된 복호화된 영상을 생성할 수 있다.

[0592] 재구축된 360도 VR 영상은 하나 이상의 업샘플러들로부터 출력된 업샘플링된 복호화된 영상들 및 최상위의 레이어 복호화부로부터 출력된 복호화된 영상을 포함할 수 있다.

[0593] 도 27은 일 실시예에 따른 복호화 장치를 위한 재구축된 비트스트림의 생성 방법의 흐름도이다.

[0594] 도 22를 참조하여 전술된 단계(2250)는 아래의 단계들(2710, 2720, 2730, 2740, 2750 및 2760)을 포함할 수 있다.

[0595] 단계(2710)에서, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 향상된 레이어의 영상의 복수의 분할 유닛들에 대한 부호화를 수행하여 복수의 분할 유닛들의 정보를 생성할 수 있다.

[0596] 단계(2720)에서, 처리부(1910)는 x의 값을 0으로 설정할 수 있다. x는 처리의 대상인 분할 유닛의 인덱스를 나타낼 수 있다. 복수의 분할 유닛들의 인덱스들은 각각 0 내지 n-1일 수 있다. n은 복수의 분할 유닛들의 개수일 수 있다.

[0597] 단계(2730)에서, 처리부(1910)는 인덱스의 값이 x인 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공될지 여부를 판단할 수 있다. 인덱스의 값이 x인 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공될 경우 단계(2740)가 수행될 수 있고, 인덱스의 값이 x인 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되지 않을 경우 단계(2750)가 수행될 수 있다.

[0598] 예를 들면, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)의 시점에 대한 영상이 분할 유닛의 적어도 일부를 포함하는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되는 것으로 판단할 수 있다. 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)의 시점에 대한 영상이 분할 유닛을 포함하지 않는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되지 않는 것으로 판단할 수 있다.

[0599] 예를 들면, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)에 의해 요청된 요청 영역이 분할 유닛의 적어도 일부를 포함하는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되는 것으로 판단할 수 있다. 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)에 의해 요청된 요청 영역이 분할 유닛을 포함하지 않는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되지 않는 것으로 판단할 수 있다.

[0600] 예를 들면, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)에 의해 요청된 요청 영역이 분할 유닛의 식별자를 포함하는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되는 것으로 판단할 수 있다. 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)에 의해 요청된 요청 영역이 분할 유닛의 식별자를 포함하지 않는 경우 분할 유닛이 복호화 장치(2000)에 제공되지 않는

것으로 판단할 수 있다.

[0601] 단계(2740)에서, 처리부(1910)는 인덱스의 값이 x인 분할 유닛의 정보를 재구축된 비트스트림에 추가시킬 수 있다.

[0602] 단계(2750)에서, 처리부(1910)는 x의 값이 n보다 더 작은지 여부를 판단할 수 있다. x의 값이 n보다 더 작은 경우 단계(2760)가 수행될 수 있다. x의 값이 n보다 더 작지 않은 경우 절차가 종료할 수 있다.

[0603] 단계(2760)에서, 처리부(1910)는 x의 값을 1 증가시킬 수 있다.

[0604] 단계(2760)가 수행되고 다시 단계(2730)가 반복될 수 있다.

[0605] 절차가 종료한 후, 도 22를 참조하여 전술된 단계(2260)에서, 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 재구축된 비트스트림을 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로 전송될 수 있다. 또한, 단계(2270)에서, 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 재구축된 비트스트림을 사용하여 재구축된 360도 VR 영상을 생성할 수 있다.

[0606] 향상된 레이어의 독립적 분할 유닛 구조

[0607] 도 28은 일 예에 따른 영상의 부분의 정보가 제공될 경우의 문제를 나타낸다.

[0608] 전술된 360도 VR 비디오의 스케일러빌리티가 실시예에 적용되기 위해서는, 향상된 레이어에서 분할 유닛이라는 독립적인 분할 구조가 요구된다. 기존의 스케일러블 코덱과 같이 향상된 레이어의 독립적인 분할 구조가 제공되지 않는 경우, 데이터 간의 의존성에 의해 복호화 장치(2000)에 의해 요구되는 부분 만에 대한 압축 및 전송이 불가능할 수 있다.

[0609] 도 28에서는 실시예에 따른 영상의 부분의 정보를 제공하는 방식의 문제점을 나타낼 수 있다.

[0610] 도 28에서는, 시점 영역, 대상 영역 및 참조 영역이 각각 도시되었다.

[0611] 시점 영역은 복호화 장치(2000)의 시점에 따라서 복호화 장치에서 복호화, 생성, 사용 또는 출력되는 영역일 수 있다.

[0612] 시점 영역은 복호화 장치(2000)에서 현재 디스플레이되고, 복호화 장치(2000)의 사용자에 의해 시청되는 360도 VR 비디오의 부분일 수 있다. 말하자면, 시점 영역은 뷰포트(viewport)로 간주될 수 있다.

[0613] 시점은 시점 영역의 중심(center point)일 수 있다.

[0614] 대상 영역은 복호화의 대상인 영역일 수 있다. 예를 들면, 대상 영역은 하나의 블록일 수 있다.

[0615] 참조 영역은 대상 영역의 복호화를 위해 참조되는 영역일 수 있다. 예를 들면, 참조 영역은 참조 블록일 수 있다.

[0616] 시점 영역에 맞춰 시점 영역에 대한 정보만이 전송될 경우, 대상 영역의 복호화를 위해 요구되면서도 시점 영역에는 포함되지 않는 참조 영역에 대한 정보가 대상 영역의 복호화를 위해 요구될 수 있다. 이러한 경우, 대상 영역의 복호화가 불가능할 수 있다.

[0617] 도 29는 일 예에 따른 향상된 레이어에서 독립적인 분할 구조를 사용하는 복호화를 나타낸다.

[0618] 도 29에서는, 시점 영역, 대상 영역 및 참조 영역이 도시되었고, 전송 영역이 도시되었다. 전송 영역은 비트스트림에 포함되는 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분일 수 있다. 말하자면, 전송 영역은 360도 VR 비디오의 전체의 영상 중 부호화 장치(1900)로부터 복호화 장치(2000)로 정보가 전송되는 부분일 수 있다. 또는, 비트스트림이 향상된 레이어의 전체의 영상 중 부분의 정보를 포함할 때, 전송 영역은 상기의 부분의 영역일 수 있다. 전송 영역은 전술된 요청 영역과 동일할 수 있다. 또한, 용어들 "전송 영역" 및 "요청 영역"은 서로 간에 대체되어 사용될 수 있다.

[0619] 일 실시예에서, 전송 영역의 단위는 분할 유닛일 수 있다. 전송 영역은 하나 이상의 분할 유닛들을 포함할 수 있다. 전송 영역은 하나의 분할 유닛을 부분적으로 포함하지는 못할 수 있다.

[0620] 전술된 것과 같이 하나의 분할 유닛은 다른 분할 유닛에 의존하지 않을 수 있다. 말하자면, 특정한 대상 영역의 참조 영역은 항상 상기의 대상 영역의 분할 유닛 내에 포함된다는 것이 보장될 수 있다. 분할 유닛의 복호화를

위한 정보가 분할 유닛의 정보 내에 포함된다는 것이 보장됨에 따라 대상 영역의 복호화 또한 보장될 수 있다. 또한, 전송 영역의 하나 이상의 분할 유닛들의 정보가 복호화 장치(2000)에게 제공되면, 복호화 장치(2000)는 시점 영역에 대한 고화질의 영상을 생성할 수 있다.

[0621] 분할 유닛의 형태의 정의

[0622] 도 30은 가장 큰 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

[0623] 도 31은 중간 크기의 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

[0624] 도 32는 가장 작은 분할 유닛이 사용된 영상의 분할을 나타낸다.

[0625] 도 30, 도 31, 도 32에서는, 서로 다른 분할 유닛의 크기들에 대하여, 특정된 시점 영역에 대해 요구되는 전송 영역이 도시되었다.

[0626] 분할 유닛의 크기는 임의의 값으로 결정될 수 있으나, 분할 유닛이 너무 크면 도 30에서 도시된 것과 같이 시점 영역에 비해 불필요한 정보가 많이 전송될 수 있다. 분할 유닛이 너무 작을 경우, 도 32에서 도시된 것과 같이 전송 영역 및 시점 영역 간의 차이가 크지 않을 수 있다. 이러한 경우, 영상의 전송은 효율적으로 수행될 수 있으나, 분할 유닛들 간의 상호 참조가 불가능한 분할 유닛의 특성 상 부호화의 압축 효율이 저하될 수 있다. 따라서 적정한 크기의 분할 유닛이 요구된다.

[0627] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910) 또는 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 대상 블록의 크기, 시점 영역의 크기, 시점 영역의 변화의 정도, 크기에 따른 분할 유닛의 부호화의 압축 효율 등에 기반하여 분할 유닛을 결정할 수 있다.

[0628] 전송될 분할 유닛의 특정

[0629] 도 33은 일 예에 따른 시점의 정보를 사용하는 부호화 장치에 의한 분할 유닛의 결정을 나타낸다.

[0630] 전술된 것과 같이, 향상된 레이어의 복수의 분할 유닛들의 관리 및 전송은 분할 유닛의 식별자를 통해 이루어질 수 있다.

[0631] 복호화 장치(2000)는 부호화 장치(1900)로 복호화 장치(2000)의 시점의 정보를 전송할 수 있다.

[0632] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점의 정보에 기반하여 향상된 레이어의 영상의 복수의 분할 유닛들 중 하나 이상의 분할 유닛을 선택할 수 있고, 통신부(1920)는 선택된 하나 이상의 분할 유닛의 정보를 복호화 장치(2000)로 전송할 수 있다.

[0633] 처리부(1910)는 시점의 정보에 따른 시점의 위치, 시점의 변환, 시점의 스케일 및 시점의 회전에 기반하여 시점 영역을 도출할 수 있고, 복수의 분할 유닛들 중 시점 영역과 적어도 일부가 중첩되는 분할 유닛을 선택할 수 있다.

[0634] 도 33에서는, 복호화 장치(2000)의 시점 영역에 중첩되는 분할 유닛들로서 상위 레이어 그리드(Enhanced Layer Grid; ELG) 10, ELG 12, ELG 13 및 ELG 15가 예시되었다.

[0635] 도 34는 일 예에 따른 복호화 장치에 의한 분할 유닛의 결정을 나타낸다.

[0636] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 요청 영역을 결정할 수 있다. 요청 영역의 정보는 요청되는 분할 유닛들의 식별자들을 포함할 수 있다.

[0637] 처리부(2010)는 요청 영역의 정보로서 하나 이상의 분할 유닛들의 하나 이상의 식별자들을 결정할 수 있다. 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)는 하나 이상의 분할 유닛들의 하나 이상의 식별자들을 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)로 전송할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 하나 이상의 식별자들이 나타내는 하나 이상의 분할 유닛들의 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 통신부(1920)는 하나

이상의 분할 유닛들의 정보를 포함하는 비트스트림을 복호화 장치(2000)의 통신부(2020)로 전송할 수 있다.

[0638] 도 34에서는, 복호화 장치(2000)에 의해 선택된 하나 이상의 분할 유닛들로서 ELG 10, ELG 12, ELG 13 및 ELG 15가 예시되었고, 상기의 하나 이상의 분할 유닛들의 식별자들인 10, 12, 13 및 15가 복호화 장치(2000)로부터 부호화 장치(1900)로 전송되는 것이 도시되었다.

[0639] 360도 VR 영상의 형태에 따른 분할 유닛의 형태의 정의

[0640] 도 35는 일 예에 따른 등각선 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

[0641] 360도 VR 영상이 등각선의 형태를 갖는 경우, 영상은 사각형 또는 정사각형의 형태의 분할 유닛들로 분할될 수 있다.

[0642] 도 36은 일 예에 따른 큐브맵 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

[0643] 360도 VR 영상이 큐브맵의 형태를 갖는 경우, 영상은 사각형 또는 정사각형의 형태의 분할 유닛들로 분할될 수 있다.

[0644] 도 37은 일 예에 따른 정20면체 영상에 대한 분할 유닛의 형태를 나타낸다.

[0645] 360도 VR 영상이 정20면체의 형태를 갖는 경우, 영상은 삼각형의 형태의 분할 유닛들로 분할될 수 있다.

[0646] 도 35 내지 도 37을 참조하면, 큐브맵 영상의 데이터 분포 및 정20면체 영상의 데이터 분포도는 상대적으로 일정할 수 있다. 따라서, 큐브맵의 형태 또는 정20면체의 형태를 갖는 영상은 동일한 크기의 분할 유닛들로 분할되는 것이 바람직할 수 있다.

[0647] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 영상을 동일한 크기의 분할 유닛들로 분할할 수 있다. 예를 들면, 영상은 큐브맵의 형태 또는 정20면체의 형태를 가질 수 있다.

[0648] 등각선 영상의 경우, 등각선 영상의 상단 및 하단의 데이터 분포도는 영상의 중단의 데이터 분포도에 비해 더 낮을 수 있다. 따라서, 등각선의 형태를 갖는 영상에서, 영상의 상단 및 하단의 분할 유닛들은 영상의 중단의 분할 유닛에 비해 더 클 수 있다.

[0649] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 영상을 수직 위치에 따라 서로 다른 크기의 분할 유닛들로 분할할 수 있다. 예를 들면, 영상의 상단의 분할 유닛 및 영상의 하단의 분할 유닛은 영상의 중단의 분할 유닛에 비해 더 클 수 있다. 또는, 분할 유닛은 영상의 수직 중심으로부터 더 멀수록 더 클 수 있다. 여기에서, 영상은 데이터 분포도가 균일하지 않은 등각선의 형태를 갖는 영상일 수 있다.

[0650] 실시간 통신에 대한 시점의 예측

[0651] 도 38은 일 예에 따른 전송 딜레이로 인한 시점들의 불일치를 나타낸다.

[0652] 도 38의 x 축은 연속된 시각을 나타낼 수 있다. 도 38에서는, 시각 t-2, t-1, t 및 t+1에 대해 영상이 도시되었다. 각 시각은 하나의 프레임에 대응할 수 있다. 예를 들면, 1초 당 30 프레임이 제공되는 동영상에서, 1의 시간은 1/30 초를 나타낼 수 있다.

[0653] 전술된 것과 같이, 복호화 장치(2000)는 복호화 장치(2000)의 시점의 정보를 부호화 장치(1900)로 전송할 수 있다. 도 38에서는, 각 프레임마다 시점의 정보가 부호화 장치(1900)로 전송되는 것으로 도시되었다.

[0654] 부호화 장치(1900) 및 복호화 장치(2000) 간에 실시간 통신이 이루어질 경우, 영상의 정보를 포함하는 비트스트림을 제공하기 위해 시간이 걸릴 수 있다. 도 38에서, 1의 시간은 360도 VR 비디오의 하나의 영상(즉, 하나의 프레임)이 부호화, 전송 및 복호화 등을 통해 부호화 장치(1900)로부터 복호화 장치(2000)로 제공되는데 필요한 딜레이(delay)를 나타낼 수 있다.

[0655] 실시간 통신에서, 영상의 정보를 포함하는 비트스트림을 제공할 때 발생하는 지연 시간 때문에, 복호화 장치(2000)는 특정된 시각에서의 시점의 정보를 적어도 지연 시간만큼은 더 먼저 부호화 장치(1900)에게 제공해야

할 수 있다.

[0656] 예를 들면, 부호화 장치(1900)는 복호화 장치(2000)에서 시각 t에서 복호화될 영상의 시점을 시각 t-1에서 결정해야할 수 있다. 이러한 결정을 위해, 복호화 장치(2000)는 늦어도 시각 t-1까지는 시각 t에서 복호화될 영상의 시점의 정보를 부호화 장치(1900)에게 제공해야 할 수 있다.

[0657] 부호화 장치(1900)에서 시각 t-1에서 생성된 부호화된 영상은 복호화 장치(2000)에서는 시각 t에서 복호화될 수 있다. 이러한 지연 때문에, 시각 t-1에서 부호화 장치(1900)에서 영상의 정보를 생성하기 위해 사용한 시점은 시각 t에서의 복호화 장치(2000)의 실제의 시점과 동일하지 않을 수 있다.

[0658] 도 38의 상단에는, 각 시각에서의 복호화 장치(2000)에서 생성된 영상이 도시되었다. 또한, 각 영상에 대해, 복호화 장치(2000)의 실제의 시점 영역이 도시되었다.

[0659] 도 38의 하단에는, 각 시각에 대하여 부호화 장치(1900)에서 생성된 영상의 정보가 나타내는 영상이 도시되었다. 또한, 각 영상에 대해, 부호화 장치(1900)가 영상의 정보를 생성하기 위한 시점의 시점 영역 및 및 상기의 시점 영역에 따른 전송 영역이 도시되었다.

[0660] 도 38에서는, 시각 t에서 복호화될 영상의 시점의 정보가 시각 t-1에 부호화 장치(1900)에게 제공되었고, 상기의 제공된 시점은 시각 t-1에서의 복호화 장치(2000)의 시점인 것으로 도시되었다.

[0661] 도 38에서는, 부호화 장치(1900)가 영상의 정보를 생성하기 위해 사용한 시점은 딜레이 만큼 이전의 시간에서의 복호화 장치(2000)의 시점인 것으로 도시되었다. 예를 들면, 부호화 장치(1900)에게 시각 t-2에서의 복호화 장치(2000)의 실제의 시점의 정보가 제공되면, 상기의 제공된 시점은 시각 t-1에 복호화 장치(2000)에서 생성될 영상을 위한 정보를 생성하기 위해 사용될 수 있다.

[0662] 예를 들면, 사용자가 실시간으로 시점을 변경하는 등과 같은 경우에 시점이 실시간으로 이동할 수 있다. 실시간으로 시점이 이동하는 경우 또는 실시간으로 시점이 이동할 가능성이 있는 경우, 부호화 장치(1900)는 시점의 이동을 예측할 수 없기 때문에, 영상의 정보를 생성하기 위해 부호화 장치(1900)에서 사용된 시점 및 복호화 장치(2000)가 전송된 영상의 정보를 사용하여 영상을 생성할 때의 복호화 장치(2000)의 실제의 시점 간의 불일치가 발생할 수 있다.

[0663] 이러한 불일치는 1) 비트스트림의 전송, 2) 부호화 장치(1900)에 의한 영상의 정보를 생성하기 위한 부호화 및 3) 복호화 장치(2000)에 의한 영상의 생성을 위한 복호화 등에 의한 딜레이에 기인할 수 있다.

[0664] 도 38의 시점 t+1에서 예시된 것과 같이, 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점 영역은 부호화 장치(1900)의 시점 영역에 따른 전송 영역을 벗어날 수도 있다. 이러한 경우, 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점 영역의 영상을 생성하기 위해 요구되는 정보 중 적어도 일부가 비트스트림의 영상의 정보에 포함되지 않기 때문에, 복호화 장치(2000)의 실제의 시점 영역의 적어도 일부가 생성되지 못할 수 있다.

[0665] 도 39는 일 예에 따른 딜레이를 감안한 시점의 보정을 나타낸다.

[0666] 실시간 전송에서 딜레이가 발생하더라도 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)가 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점 또는 실제의 시점 영역을 예측할 수 있다면, 복호화 장치(2000)에서 영상의 생성이 가능해질 수 있다.

[0667] 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점에 대한 예측의 정확도가 낮을수록, 복호화 장치(2000)에서 실제로 복호화, 생성, 사용 또는 출력되지 않을 영역에 대해서도 정보가 불필요하게 전달될 수 있다. 따라서, 압축 효율 및 전송 효율을 향상시키기 위해서는 복호화 장치(2000)의 실제의 시점을 정밀하게 예측하는 기술이 요구된다.

[0668] 도 39의 시점 t+1에서 예시된 것과 같이, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 딜레이 이후의 복호화 장치(2000)의 시점 또는 딜레이 이후의 복호화 장치(2000)의 시점 영역을 예측할 수 있다. 처리부(1910)는 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 기반하여 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0669] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 시점들을 사용하여 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있고, 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 선택된 부분은 영상 중 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 대응하는 영역일 수 있다.

[0670] 이전의 시점은 이전의 영상들의 시점일 수 있다. 예를 들면, 시각 t에서의 영상들에 대한 처리가 현재 이루어지고 있으면, 이전의 시점은 시각 t-1에서의 영상들의 시점일 수 있다. 이전의 시점들은 가장 최근에 처리된 영상들의 시점일 수 있다. 예를 들면, 시각 t에서의 영상들에 대한 처리가 현재 이루어지고 있으면, 이전의 시점들은 시각 t-m 내지 시각 t-1에서의 시점들일 수 있다.

[0671] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 영상들에 대한 이전의 시점들에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들을 정보를 생성할 수 있다.

[0672] 예를 들면, 처리부(1910)는 현재의 시점의 이전의 시점들의 움직임에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다.

[0673] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 영상들에 대한 이전의 시점들을 사용하여 이전의 시점들의 움직임을 계산할 수 있고, 계산된 움직임을 따라서 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있다.

[0674] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 시점들의 가중치가 부여된 합(weighted-sum)을 사용하여 시점을 예측할 수 있다.

[0675] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 n 개의 가장 가까운 이전의 시점들을 사용하여 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있다. n은 1 이상의 정수일 수 있다.

[0676] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 시점들을 사용하여 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점을 보정할 수 있다.

[0677] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점 및 예측된 시점에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 선택된 부분은 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점에 대응하는 영역 및 예측된 시점에 대응하는 영역의 합일 수 있다.

[0678] 도 39의 시점 t+1에서는, 시점의 보정에 의해 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점 영역이 전송 영역 내에 포함되는 것이 도시되었다.

[0679] 도 40은 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점들의 불일치를 나타낸다.

[0680] 도 38 및 도 39를 참조하여 전술된 실시예와는 달리, 시점의 정보는 각 영상 또는 각 프레임마다 전송되지 않고, 특정된 개수의 영상 또는 특정된 개수의 프레임들에 대해 한 번씩 전송될 수 있다. 또는, 시점의 정보는 일정한 주기로 전송될 수 있다. 시점 정보가 전송되는 주기는 T일 수 있다.

[0681] 예를 들면, 도 22를 참조하여 전술된 단계(2240)가 한 번 수행되면, 단계들(2250, 2260 및 2270)은 T 번 반복해서 수행될 수 있고, 그 다음으로 다시 단계(2240)가 수행될 수 있다.

[0682] 시점의 정보가 복호화 장치(2000)로부터 부호화 장치(1900)로 전송되면, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점에 기반하여 잇따른(consequenct) T 개의 영상들의 정보를 각각 생생할 수 있다.

[0683] 도 40에서는 주기 T의 값이 2인 것으로 예시되었다. 복호화 장치(2000)로부터 부호화 장치(1900)로 전송된 시점의 정보는 2 개의 영상들의 정보를 생성하기 위해 사용될 수 있다. 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점의 정보가 제공되지 않은 영상에 대해서는 이전의 영상의 시점을 사용하여 상기의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0684] 일 실시예에서, 전송 실패 등의 이유나, 기타 다른 이유로 특정한 시각의 영상에 대하여 복호화 장치(2000)로부터 부호화 장치(1900)로 시점의 정보가 제공되지 않을 수 있다. 말하자면, 특정한 영상에 대해 시점의 정보가 부재할 수 있다. 이러한 경우, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 다른 영상에 대하여 가장 최근에 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점을 사용하여 상기의 특정한 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0685] 도 40의 시점 t+1에 도시된 것과 같이, 하나의 시점의 정보가 복수의 영상들의 정보를 생성하기 위해 사용되는 경우에도 영상의 정보를 생성하기 위해 부호화 장치(1900)에서 사용된 시점 및 복호화 장치(2000)가 전송된 영상의 정보를 사용하여 영상을 생성할 때의 시점 간의 불일치가 발생할 수 있다.

[0686] 도 41은 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점의 보정을 나타낸다.

[0687] 도 39를 참조하여 전술된 시점의 보정은, 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우나, 특정한 영상에 대해 시점의 정보가 제공되지 않는 경우에도 적용될 수 있다.

[0688] 도 41의 시점 t+1에서 예시된 것과 같이, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점의 정보가 제공되지 않은 영상에 대하여 복호화 장치(2000)의 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있다. 처리부(1910)는 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 기반하여 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0689] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 영상들의 시점들을 사용하여 복호화 자이(2000)의 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있고, 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 선택된 부분은 영상 중 예측된 시점 또는 예측된 시점 영역에 대응하는 영역일 수 있다.

[0690] 이전의 영상들의 시점들은, 1) 복호화 장치(2000)로부터 실제로 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점만을 포함할 수 있고, 2) 복호화 장치(2000)로부터 실제로 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점 및 시점의 정보가 제공되지 않은 영상에 대해 부호화 장치(1900)가 생성한 시점을 포함할 수도 있다.

[0691] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 영상들의 시점들을 사용하여 이전의 영상들의 시점들의 움직임을 계산할 수 있고, 계산된 움직임에 따라 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있다. 처리부(1910)는 최종적으로 시점의 정보가 제공된 영상 및 현재의 영상 간의 거리 또는 시간 차이가 더 클수록 시점 또는 시점 영역을 예측함에 있어서 상기의 계산된 움직임을 더 크게 반영할 수 있다. 말하자면, 처리부(1910)는 최종적으로 시점의 정보가 제공된 후 더 많은 영상들이 처리될수록 이전의 영상들의 시점들의 움직임의 방향에 따라 현재의 영상의 시점이 더 이동한 것으로 판단할 수 있다.

[0692] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 시점들의 가중치가 부여된 합(weighted-sum)을 사용하여 시점을 예측할 수 있다. 가중치가 부여된 합의 가중치들은 최종적으로 시점의 정보가 제공된 영상 및 현재의 영상 간의 거리에 기반하여 결정될 수 있다.

[0693] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 n 개의 가장 가까운 이전의 영상들의 시점들을 사용하여 시점 또는 시점 영역을 예측할 수 있다. n은 1 이상의 정수일 수 있다.

[0694] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 이전의 영상들의 시점들을 사용하여 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점을 보정할 수 있다.

[0695] 일 실시예에서, 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점 및 예측된 시점에 기반하여 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 생성할 수 있다. 처리부(1910)는 복수의 레이어들 중 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보를 생성할 수 있다. 여기에서, 선택된 부분은 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점에 대응하는 영역 및 예측된 시점에 대응하는 영역의 합일 수 있다.

[0696] 도 41의 시점 t+1에서는, 시점의 보정에 의해 복호화 장치(2000)에서의 실제의 시점 영역이 전송 영역 내에 포함되는 것이 도시되었다.

[0697] 도 42는 일 실시예에 따른 시점을 예측하는 부호화 장치의 구조를 나타낸다.

[0698] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점 예측부(4210)를 더 포함할 수 있다.

[0699] 시점 예측부(4210)는 시점의 정보를 수신할 수 있다. 시점 예측부(4210)는 수신된 정보에 기반하여 360도 VR 비디오의 각 영상에 대하여 각 영상의 시점을 생성될 수 있다. 여기에서, 영상의 시점은 도 39 및 도 41을 참조하여 전술된 예측된 시점일 수 있다.

[0700] 시점 예측부(4210)는 생성된 시점의 정보를 MUX(2490)로 전송할 수 있다. MUX(2490)에서 사용된 시점은 시점 예측부(4210)에 의해 생성된 시점일 수 있다.

[0701] 시점 예측부(4210)의 동작에 대해서 아래에서 도 43을 참조하여 설명된다.

[0702] 도 43은 일 실시예에 따른 시점을 예측하는 방법의 흐름도이다.

[0703] 도 22를 참조하여 전술된 단계(2250)는 아래의 단계들(4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360 및 4370)을 포함할 수 있다. 또는, 아래의 단계들(4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360 및 4370)의 적어도 일부는 영상의 시점의 예측을 위해 단계(2250)의 이전에 수행될 수 있다.

[0704] 단계(4310)에서, 부호화 장치(1900)의 시점 예측부(4210)는 통신부(1920)로부터 시점의 정보를 수신할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 시점 예측부(4210)는 시점의 정보로부터 전송된 시점을 획득할 수 있다.

[0705] 단계(4320)에서, 부호화 장치(1900)의 시점 예측부(4210)는 시점이 변화하였는지 여부를 판단할 수 있다.

[0706] 시점 예측부(4210)는 복호화 장치(2000)로부터 전송된 시점이 부호화 장치(1900)의 설정된 시점과 동일하면 시점이 변화하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 시점 예측부(4210)는 전송된 시점이 설정된 시점과 동일하지 않으면 시점이 변화한 것으로 판단할 수 있다.

[0707] 설정된 시점은 현재의 복수의 레이어들의 영상들의 정보들을 생성하기 위해 사용되도록 준비된 시점일 수 있다. 또는, 설정된 시점은 이전의 영상들의 정보들을 생성하기 위해 기 사용되었고, 현재의 영상들의 정보들을 생성하기 위해 저장된 시점일 수 있다. 예를 들면, 시각 t에서의 영상들에 대한 처리가 진행 중인 경우, 설정된 시점은 시각 t-1에서의 영상들의 시점일 수 있다.

[0708] 시점이 변화한 경우, 설정된 시점의 갱신 여부를 판단하기 위해, 단계(4330)가 수행될 수 있다.

[0709] 시점이 변화하지 않은 경우, 설정된 시점의 갱신 없이, 단계(4370)가 수행될 수 있다. 시점이 변화하지 않는 경우, 설정된 시점의 갱신 단계(4360)가 수행되지 않기 때문에 이전의 영상들의 시점과 동일한 시점이 현재의 영상들을 위해 사용될 수 있다. 말하자면, 기존의 시점이 변화 없이 그대로 다시 사용될 수 있다.

[0710] 단계(4330)에서, 시점 예측부(4210)는 시점의 변화를 검출할 수 있고, 시점의 변화가 임계치(threshold)보다 더 큰지 여부를 판단할 수 있다.

[0711] 예를 들면, 시점의 변화는, 1) 설정된 시점 및 전송된 시점 간의 차 또는 2) 설정된 시점 및 전송된 시점 간의 차의 절대값일 수 있다.

[0712] 시점의 변화가 임계치 보다 더 큰 경우, 시점이 급격히 변하고 있으므로 시점의 보정을 위해 단계(4340)가 수행될 수 있다.

[0713] 시점의 변화가 임계치보다 더 작은 경우, 시점이 급격하게는 변하지 않으므로 시점의 보정이 생략되고 단계(4350)가 수행될 수 있다.

[0714] 시점의 변화가 임계치보다 더 큰 경우, 단계들(4340 및 4350)에서, 시점 예측부(4210)는 전송된 시점의 보정을 수행할 수 있다.

[0715] 단계(4340)에서, 시점 예측부(4210)는 이전의 시점들 간의 차이를 계산할 수 있다. 이전의 시점들은 가장 최근에 사용된 2 개의 시점들일 수 있다. 예를 들면, 시각 t에서의 영상들에 대한 처리가 현재 진행 중이면, 이전의 시점들은 시각 t-2에서의 시점 및 시각 t-1에서의 시점일 수 있다.

[0716] 예를 들면, 차이는 2 차원의 벡터일 수 있으며, (x, y)의 순서쌍일 수 있다.

[0717] 단계(4350)에서, 시점 예측부(4210)는 전송된 시점에 계산된 차이를 더할 수 있다. 예를 들면, 시점 예측부(4210)는 전송된 시점의 값 및 계산된 차이의 값의 합을 새로운 전송된 시점의 값으로 설정할 수 있다. 이러한 설정은 전송된 시점에 대한 보정을 의미할 수 있다.

[0718] 새롭게 설정된 전송된 시점은 전술된 예측된 시점을 의미할 수 있다.

[0719] 단계(4360)에서, 시점 예측부(4210)는 전송된 시점을 사용하여 설정된 시점을 갱신할 수 있다. 예를 들면, 처리부는 전송된 시점의 값으로 설정된 시점의 값을 갱신할 수 있다. 말하자면, 단계(4310) 또는 단계(4350)에서 도출 또는 갱신된 전송된 시점이 설정된 시점으로서 사용될 수 있다.

[0720] 단계(4370)에서, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 설정된 시점에 기반하여 비트스트림을 생성할 수 있다. 도 22를 참조하여 전술된 단계(2250)는 단계(4370)에 대응할 수 있다. 이 때, 단계(2250)에서의 "시점"은 단계(4360)가 수행된 이후의 "설정된 시점"을 의미할 수 있다.

[0721] 도 44는 일 예에 따른 주기적으로 시점의 정보가 제공되는 경우의 시점의 예측을 나타낸다.

[0722] 전술된 것과 같이, 시점의 정보는 각 영상 또는 각 프레임마다 전송되지 않고, 특정된 개수의 영상 또는 특정된 개수의 프레임들에 대해 한 번씩 전송될 수 있다. 또는, 시점의 정보는 일정한 주기로 전송될 수 있다. 시점 정보가 전송되는 주기는 T일 수 있다.

[0723] 시점의 정보가 주기적으로 제공되는 경우에도 시각 별로 시점이 예측될 수 있다.

[0724] 예를 들면, 도 43을 참조하여 전술된 단계(4310)가 한 번 수행되면 단계들(4320, 4330, 4340, 4350, 4360 및 4370)은 T 번 반복해서 수행될 수 있다.

[0725] 도 44에서는 주기 T의 값이 2인 것으로 예시되었다. 복호화 장치(2000)로부터 부호화 장치(1900)로 전송된 시점의 정보는 2 개의 영상들의 정보를 생성하기 위해 사용될 수 있다. 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 시점의 정보가 제공되지 않은 영상에 대해서는 이전의 영상의 시점을 사용하여 상기의 영상의 정보를 생성할 수 있다.

[0726] 이러한 경우, 가장 최근의 2 개의 시점들은 단계(4310)에서 시점의 정보가 전송되기 바로 전에 전송된 2 개의 시점들의 정보가 나타내는 시점들일 수 있다. 예를 들면, 현재의 시점의 정보가 전송된 시각이 t이고, T의 주기로 시점의 정보가 전송되는 경우, 가장 최근의 2 개의 시점들은 시각 t-T에 전송된 시점의 정보 및 시각 t-2T에 의해 전송된 시점의 정보가 나타내는 시점들일 수 있다.

[0727] 시점의 정보가 T 개의 영상들에 대해서 전송되는 경우, T 개의 영상들에 대해서 단계들(4320, 4330, 4340, 4350, 4360 및 4370)이 각각 수행될 수 있고, 전송된 시점을 보정함에 있어서도 T 회의 반복이 고려되어야 할 수 있다. 단계(4350)에서, 단계(4350)에서, 시점 예측부(4210)는 "(계산된 차이 / T)"를 전송된 시점에 더할 수 있다. 예를 들면, 시점 예측부(4210)는 "전송된 시점의 값 + (계산된 차이 / T)"를 새로운 전송된 시점의 값으로 설정할 수 있다.

[0728] 전술된 방식에 따라, 시점 예측부(4210)는 시점의 정보가 전송된 영상 및 현재 처리의 대상인 영상 간의 거리에 따라서 시점의 보정의 정도를 조정할 수 있고, 보정을 통해 시점을 예측할 수 있다.

[0729] 복수의 향상된 레이어들에 대한 적응적 화질 결정

[0730] 도 45는 일 예에 따른 복수의 향상된 레이어들을 사용하여 적응적으로 화질을 결정하는 처리부의 구성을 나타낸다.

[0731] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 적응적 화질 결정부(4510)을 더 포함할 수 있다.

[0732] 적응적 화질 결정부(4510)는 네트워크의 정보 및 시점의 정보를 수신할 수 있다. 여기에서 시점의 정보는 시점 예측부(4210)에서 출력된 예측된 시점의 정보일 수 있다.

[0733] 향상된 레이어는 복수일 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 MUX(2490)를 제어하여 비트스트림을 생성하기 위해 사용되는 복수의 향상된 레이어들의 영상들을 결정할 수 있다.

[0734] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 전송 영역을 구성하는 복수의 부분 영역들의 각 부분 영역에 대하여, 복수의 향상된 레이어들 중 상기의 부분 영역에 대해 사용될 향상된 레이어를 결정할 수 있으며, 상기의 부분 영역에 대하여 결정된 향상된 레이어의 영상의 정보가 적용되도록 MUX(2490)을 제어할 수 있다.

[0735] 적응적 화질 결정부(4510)의 동작에 대해서 아래에서 도 46을 참조하여 설명된다.

[0736] 도 46은 일 예에 따른 복수의 QP 값들을 활용하는 적응적 화질 결정을 도시한다.

[0737] 전술된 것과 같이 향상된 레이어는 복수일 수 있다. 도 45에서 예시된 것과 같이, 복수의 향상된 레이어들은 제1 향상된 레이어, 제2 향상된 레이어 및 제3 향상된 레이어를 포함할 수 있다.

[0738] 이하에서, 복수의 향상된 레이어들의 개수가 3 개로 설명된 것은 단지 예시적인 것이고, 2 개 이상의 향상된 레이어들에 대해서도 아래의 설명이 적용될 수 있다.

[0739] 예를 들면, 제1 향상된 레이어는 높은 양자화 파라미터(Quantization Parameter; QP) 값을 갖는 기본 화질의 향

상된 레이어일 수 있다. 제2 향상된 레이어는 중간의 QP 값을 갖는 고화질의 향상된 레이어일 수 있다. 제3 향상된 레이어는 높은 QP 값을 갖는 초고화질의 향상된 레이어일 수 있다. 복수의 향상된 레이어들의 QP 값들은 서로 다를 수 있다.

[0740] 도 46에서 도시된 것과 같이, 부호화 장치(1900)는 서로 다른 화질들을 갖는 복수의 향상된 레이어들을 제공할 수 있다. 부호화 장치(1900)의 적응적 화질 결정부(4510)는 복호화 장치(2000)의 시점 또는 복호화 장치(2000)에 대한 정보를 사용하여 복수의 레이어들 중 비트스트림을 생성하는데 사용될 레이어를 선택할 수 있다. 이러한 선택을 통해 비트스트림의 비트율이 동일한 경우에도 주관적 화질이 향상될 수 있다.

[0741] 적응적 화질 결정부(4510)는 비트스트림을 생성하는데 사용될 레이어를 선택함에 있어서 복수의 향상된 레이어들의 QP 값들을 활용할 수 있다.

[0742] 일 실시예에서, 전송 영역은 복수의 부분 영역들로 구성될 수 있다. 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 복호화 장치(2000)의 시점 또는 복호화 장치(2000)에 대한 정보를 사용하여 복수의 부분 영역들의 각 부분 영역에 대하여 복수의 향상된 레이어들 중 어떤 향상된 레이어의 영상의 정보를 제공할 것인가를 선택할 수 있다.

[0743] 복호화 장치(2000)의 사용자가 가장 많은 관심을 갖는 영역은 사용자가 시청하는 화면의 중앙 부분일 수 있다. 이러한 특징을 고려하면, 영상의 위치 별로 복수의 향상된 레이어들 중 영상의 위치에 적합한 향상된 레이어가 선택될 수 있다.

[0744] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510) 및 처리부(1910)는 전송 영역의 중앙 부분에는 복수의 향상된 레이어들 중 초고화질의 향상된 레이어의 영상의 정보를 생성할 수 있고, 전송 영역의 주변 부분에는 복수의 향상된 레이어들 중 고화질의 향상된 레이어의 정보를 생성할 수 있다. 비트스트림은 중앙 부분에 대한 초고화질의 향상된 레이어의 영상의 정보를 포함할 수 있고, 주변 부분에 대한 고화질의 향상된 레이어의 영상의 정보를 포함할 수 있다.

[0745] 예를 들면, 중앙 부분은 경계선의 내부의 영역일 수 있다. 주변 부분은 경계선의 외부의 영역일 수 있다. 경계선은 전송 영역 내의 사각형의 선일 수 있다.

[0746] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510) 및 처리부(1910)는 시점 영역의 바깥쪽의 부분이 부호화 장치(2000)의 시점 영역에는 포함되지 않더라도 부호화 장치(2000)의 시점이 이동할 것을 고려하여 시점 영역의 바깥쪽의 부분에 대하여 기본 화질의 향상된 레이어의 정보를 생성할 수 있다.

[0747] 일 실시예에서, 부분 영역들은 복수일 수 있다. 도 46에서는 3 개의 부분 영역들이 도시되었다. 적응적 화질 결정부(4510)는 특정된 방식에 따라 전송 영역 내의 복수의 부분 영역들을 결정할 수 있다.

[0748] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 복수의 부분 영역들 중 더 안쪽의 부분 영역에 대해서는 더 고화질의 향상된 레이어의 정보를 생성할 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 복수의 부분 영역들 중 더 바깥쪽의 부분 영역에 대해서는 더 저화질의 향상된 레이어의 정보를 생성할 수 있다.

[0749] 예를 들면, 복수의 부분 영역들은 하나 이상의 경계선들로 구분될 수 있다. 도 46에서 예시된 것과 같이, 3 개의 부분 영역들은, 바깥쪽의 경계선의 외부의 영역인 제1 부분 영역, 바깥쪽의 경계선의 내부이고 안쪽의 경계선의 외부의 영역인 제2 부분 영역 및 안쪽의 경계선의 내부의 영역인 제3 부분 영역으로 구분될 수 있다.

[0750] 일 실시예에서, 복호화 장치(2000)의 시점 영역은 복수의 부분 영역들을 결정함에 있어서 기준이 될 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 시점 영역에 기반하여 복수의 부분 영역들을 결정할 수 있다.

[0751] 예를 들면, 시점 영역은 2 개의 경계선들의 사이에 위치할 수 있다. 예를 들면, 시점 영역은 제2 부분 영역에 포함될 수 있고, 제3 부분 영역을 포함할 수 있다.

[0752] 일 실시예에서, 부분 영역을 구성하는 단위는 분할 유닛일 수 있다.

[0753] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 영상의 분할 유닛들의 중요도들에 따라, 동일한 중요도를 갖는 분할 유닛들을 하나의 부분 영역으로 묶을 수 있고, 상기의 중요도에 따라서 어떤 향상된 레이어의 영상의 정보를 상기의 부분 영역에 제공할 것인가를 결정할 수 있다.

[0754] 예를 들면, 제1 부분 영역은 시점 영역의 바깥쪽에 있는 분할 유닛들의 영역일 수 있고, 제2 부분 영역은 시점 영역의 경계가 지나가는 분할 유닛들의 영역일 수 있고, 제3 부분 영역은 시점 영역의 안쪽에 있는 분할 유닛들의 영역일 수 있다.

[0755] 도 47은 일 예에 따른 분할 유닛 및 시점의 중앙 간의 거리에 따른 적응적 화질 결정을 도시한다.

[0756] 시점의 중앙은 복호화 장치(2000)의 시점에 따른 시점 영역의 중앙을 의미할 수 있다.

[0757] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 하나 이상의 분할 유닛들의 각 분할 유닛에 대하여, 분할 유닛의 위치에 기반하여 복수의 향상된 레이어들 중 분할 유닛의 향상된 레이어를 결정할 수 있다. 여기에서, 분할 유닛의 위치는 전송 영역 내에서에서의 분할 유닛의 좌표일 수 있다.

[0758] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 분할 유닛의 거리에 기반하여 복수의 향상된 레이어들 중 분할 유닛의 향상된 레이어를 결정할 수 있다. 여기에서, 분할 유닛의 향상된 레이어는 복수의 향상된 레이어들 중 분할 유닛이 속하는 향상된 레이어를 나타낼 수 있고, 또는, 분할 유닛의 향상된 레이어는 분할 유닛을 포함하는 레이어를 의미할 수 있다. 또는, 분할 유닛의 향상된 레이어는 영상 중 분할 유닛의 영역에 대하여 어떤 향상된 레이어의 일부로서 분할 유닛의 정보가 제공될 것인가를 나타낼 수 있다.

[0759] 일 실시예에서, 분할 유닛의 거리는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 거리일 수 있다. 분할 유닛의 거리는 1) 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리 및 2) 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0760] 도 47에서 도시된 것과 같이, 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리 및 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리에 기반하여 복수의 향상된 레이어들 중 분할 유닛의 향상된 레이어를 결정할 수 있다.

[0761] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 x 축 거리 제한 값보다 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 y 축 거리 제한 값보다 작으면 분할 유닛이 특정된 향상된 레이어에 속하는 것으로 결정할 수 있다. 또한, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 x 축 거리 제한 값의 이상이거나, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 y 축 거리 제한 값의 이상이면 분할 유닛이 특정된 향상된 레이어에 포함되지 않는 것으로 결정할 수 있다.

[0762] x 축 거리 제한 값 및 y 축 거리 제한 값은 복수의 향상된 레이어들에 따라 다를 수 있다. 더 고화질의 향상된 레이어일수록 x 축 거리 제한 값 및 y 축 거리 제한 값이 더 작을 수 있다.

[0763] 적응적 화질 결정부(4510)는 시점 영역, 대상 영역, 참조 영역 및 시점의 변화 등에 기반하여 복수의 레이어들의 x 축 거리 제한 값들 및 y 축 거리 제한 값들을 설정할 수 있다.

[0764] 복수의 레이어들의 x 축 거리 제한 값들 및 y 축 거리 제한 값들은 복수의 향상된 레이어들의 영역들을 나타낼 수 있다. 향상된 레이어의 영역은 상기의 향상된 레이어에게 속하는 하나 이상의 분할 유닛들의 영역일 수 있다. 또는, 향상된 레이어의 영역은 x 축 거리 제한 값들 및 y 축 거리 제한 값들에 따라서 정의되는 사각형의 영역으로부터 상기의 향상된 레이어의 상위의(즉, 더 고화질의) 향상된 레이어의 영역을 제외한 영역일 수 있다.

[0765] 적응적 화질 결정부(4510)는 복수의 향상된 레이어들 중 고화질의 향상된 레이어로부터 저화질의 향상된 레이어로의 순서로 분할 유닛이 특정된 향상된 레이어에 포함되는지 여부를 검사할 수 있고, 분할 유닛이 특정된 향상된 레이어에 포함되지 않는 경우 적응적 화질 결정부(4510)는 분할 유닛이 다음의 향상된 레이어(즉, 더 저화질의 향상된 레이어)에 포함되는지 여부를 검사할 수 있다.

[0766] 고화질의 향상된 레이어의 x 축 거리 제한 값은 저화질의 향상된 레이어의 x 축 거리 제한 값보다 더 작을 수 있다. 고화질의 향상된 레이어의 y 축 거리 제한 값은 저화질의 향상된 레이어의 y 축 거리 제한 값보다 더 작을 수 있다.

[0767] 도 47에서 도시된 것과 같이, 예를 들면, 우선, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_1보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_1보다 더 작으면 분할 유닛이 제3 향상된 레이어에 속하는 것으로 결정할 수 있다. 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_1보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_1보다 더 작으면 분할 유닛이 시청자가 가장 관심을 갖는 영역 내에 속한다고 간주될 수 있고, 분할 유닛에 대하여 가장 고화질의 향상된 레이어가 적용될 수 있다.

[0768] 다음으로, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_2보다 더 작고, 시점의 중

앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_2보다 더 작으면 분할 유닛이 제2 향상된 레이어에 속하는 것으로 결정할 수 있다.

[0769] 다음으로, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_3보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_3보다 더 작으면 분할 유닛이 제2 향상된 레이어에 속하는 것으로 결정할 수 있다.

[0770] 도 48은 일 예에 따른 분할 유닛 및 시점의 중앙 간의 거리에 따른 적응적 화질 결정 방법의 흐름도이다.

[0771] 단계(4810)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_1보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_1보다 더 작은지 여부를 검사할 수 있다.

[0772] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 분할 유닛이 제3 향상된 레이어에 포함되는지 여부를 검사할 수 있다.

[0773] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_1보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_1보다 더 작으면 단계(4820)가 수행될 수 있다.

[0774] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_1의 이상이거나, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_1의 이상이면 단계(4840)가 수행될 수 있다.

[0775] 여기에서, X_1 및 Y_1는 도 46을 참조하여 전술된 안쪽의 경계선 또는 제3 부분 영역에 대응할 수 있다.

[0776] 단계(4820)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 제3 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할지 여부를 결정할 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림에 제3 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 포함시킬 수 있다. 말하자면, 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림의 생성에 있어서, 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제3 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할 것을 결정할 수 있고, 처리부(1910)는 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제3 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용하여 재구축된 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0777] 단계(4830)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_2보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_2보다 더 작은지 여부를 검사할 수 있다.

[0778] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 분할 유닛이 제2 향상된 레이어에 포함되는지 여부를 검사할 수 있다.

[0779] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_2보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_2보다 더 작으면 단계(4840)가 수행될 수 있다.

[0780] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_2의 이상이거나, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_2의 이상이면 단계(4850)가 수행될 수 있다.

[0781] 여기에서, X_2 및 Y_2는 도 46을 참조하여 전술된 바깥쪽의 경계선 또는 제2 부분 영역에 대응할 수 있다.

[0782] 단계(4840)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 제2 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할지 여부를 결정할 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림에 제2 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 포함시킬 수 있다. 말하자면, 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림의 생성에 있어서, 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제2 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할 것을 결정할 수 있고, 처리부(1910)는 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제2 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용하여 재구축된 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0783] 단계(4850)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_3보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_3보다 더 작은지 여부를 검사할 수 있다.

[0784] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 분할 유닛이 제1 향상된 레이어에 포함되는지 여부를 검사할 수 있다.

[0785] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_3보다 더 작고, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_3보

다 더 작으면 단계(4840)가 수행될 수 있다.

[0786] 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 x 축 거리가 X_3의 이상이거나, 시점의 중앙 및 분할 유닛 간의 y 축 거리가 Y_3의 이상이면 분할 유닛은 전송 영역 내에 포함되지 않으므로 절차가 종료할 수 있다. 말하자면, 재구축된 비트스트림은 향상된 레이어에 대하여 분할 유닛의 정보를 포함하지 않을 수 있다.

[0787] 여기에서, X_2 및 Y_2는 도 46을 참조하여 전술된 전송 영역의 경계선 또는 제1 부분 영역에 대응할 수 있다.

[0788] 단계(4860)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 제1 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할지 여부를 결정할 수 있다. 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림에 제1 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 포함시킬 수 있다. 말하자면, 적응적 화질 결정부(4510)는 재구축된 비트스트림의 생성에 있어서, 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제1 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용할 것을 결정할 수 있고, 처리부(1910)는 영상의 부분 중 분할 유닛의 영역에 대하여 제1 향상된 레이어의 분할 유닛의 정보를 사용하여 재구축된 비트스트림을 생성할 수 있다.

[0789] 재구축된 비트스트림이 생성되면, 분할 유닛의 정보를 포함하는 비트스트림이 복호화 장치(2000)로 전송될 수 있다.

[0790] 도 49는 일 예에 따른 시점의 변화가 작은 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

[0791] 도 50은 일 예에 따른 시점의 변화가 큰 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

[0792] 도 51은 다른 일 예에 따른 시점의 변화가 큰 경우의 적응적 화질 결정을 나타낸다.

[0793] 도 49 내지 도 51에서 도시된 것과 같이, 시점의 변화에 따라서 복수의 향상된 레이어들의 영역들이 변할 수 있다.

[0794] 전술된 것과 같이, 시점 예측부(4210)는 시점의 변화를 검출할 수 있다. 또는, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 변화를 검출할 수 있다.

[0795] 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 변화에 기반하여 복수의 향상된 레이어들의 영역들을 결정할 수 있다. 또는, 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 변화의 정도에 기반하여 복수의 향상된 레이어들의 영역들을 결정할 수 있다. 여기에서, 복수의 향상된 레이어들의 영역들은 전술된 적응적 화질 결정이 적용되는 범위를 나타낼 수 있다.

[0796] 예를 들면, 도 49 및 도 50에서 도시된 것과 같이, 시점의 변화기 더 클수록 제1 향상된 레이어의 영역이 더 커질 수 있다. 또는, 도 50 및 도 51에서 도시된 것과 같이, 시점의 변화기 더 클수록 모든 향상된 레이어들의 영역이 더 커질 수 있다.

[0797] 시점의 변화에 기반하는 복수의 향상된 레이어들의 영역들의 결정에 대해 아래에서 도 52를 참조하여 설명된다.

[0798] 도 52는 일 예에 따른 시점의 변화에 기반하는 적응적 화질 결정 방법의 흐름도이다.

[0799] 단계(5210)에서, 시점 예측부(4210) 또는 적응적 화질 결정부(4510)는 시점의 변화를 검출할 수 있고, 시점의 변화의 정도를 나타내는 시점 변화 값을 계산할 수 있다. 시점의 변화의 정도가 더 클 수록, 시점 변화 값도 더 클 수 있다.

[0800] 단계(5220)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값이 이전의 시점 변화 값과 다른지 여부를 검사할 수 있다.

[0801] 이전의 시점 변화 값은 이전에 복수의 향상된 레이어들에 대해 적응적 화질 결정의 범위를 결정하기 위해 사용된 값일 수 있다.

[0802] 계산된 시점 변화 값이 이전의 시점 변화 값과 다른 경우, 적응적 화질 결정의 범위를 조정하기 위해 단계

(5230)가 수행될 수 있다.

[0803] 계산된 시점 변화 값이 이전의 시점 변화 값과 동일한 경우, 적응적 화질 결정의 범위가 조정될 필요가 없으므로 절차가 종료할 수 있다.

[0804] 단계(5230)에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값에 따라서 적응적 화질 결정의 범위를 갱신할 수 있다.

[0805] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값에 기반하여 복수의 향상된 레이어들 중 적어도 일부의 범위를 조정할 수 있다.

[0806] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값이 더 클수록 복수의 향상된 레이어들 중 적어도 일부의 영역을 더 크게 설정할 수 있다.

[0807] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값이 더 클수록 복수의 향상된 레이어들 중 적어도 일부의 x 축 거리 제한 값 및/또는 y 축 거리 제한 값을 더 크게 설정할 수 있다.

[0808] 예를 들면, 복수의 향상된 레이어들 중 적어도 일부는 복수의 향상된 레이어들 중 가장 저화질의 향상된 레이어일 수 있다. 또는, 복수의 향상된 레이어들 중 적어도 일부는 복수의 향상된 레이어들 중 가장 저화질의 하나 이상의 향상된 레이어들일 수 있다.

[0809] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값에 기반하여 복수의 부분 영역들의 하나 이상의 경계선들을 조정할 수 있다.

[0810] 예를 들면, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값이 더 클수록 하나 이상의 경계선들이 시점에 중앙으로부터 더 멀게 설정할 수 있다.

[0811] 일 실시예에서, 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값에 기반하여 전송 영역의 크기를 조정할 수 있다.

[0812] 적응적 화질 결정부(4510)는 계산된 시점 변화 값이 더 클수록 전송 영역을 더 크게 설정할 수 있다.

[0813] 베이스 레이어의 정보를 이용하는 향상된 레이어의 블록에 대한 인트라 예측

[0814] 도 53은 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 정보를 사용하는 인트라 예측을 제공하는 부호화 장치의 구조를 도시한다.

[0815] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 인트라 참조 샘플을 제공하는 부호화부(5300)를 포함할 수 있다. 인트라 참조 샘플을 제공하는 부호화부(5300)는 전술된 레이어 부호화부 및/또는 분할 유닛 부호화부에 대응할 수 있다.

[0816] 인트라 참조 샘플을 제공하는 부호화부(5300)는 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)를 포함할 수 있고, 인트라 참조 샘플 생성부(5310)를 더 포함할 수 있다.

[0817] 인트라 참조 샘플 생성부(5310)는 베이스 레이어의 재구축된 블록을 사용하여 향상된 레이어의 인트라 예측을 위한 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[0818] 향상된 레이어의 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 때, 베이스 레이어의 픽셀의 픽셀 값을 활용함으로써 예측 효율이 향상될 수 있다. 인트라 참조 샘플 생성부(5310)를 사용하는 인트라 예측에 대해 아래에서 설명된다.

[0819] 도 54는 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 정보를 사용하는 인트라 예측을 제공하는 복호화 장치의 구조를 도시한다.

[0820] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 인트라 참조 샘플을 제공하는 복호화부(5400)를 포함할 수 있다. 인트라 참조 샘플을 제공하는 복호화부(5400)는 전술된 레이어 복호화부 및/또는 분할 유닛 복호화부에 대응할 수 있다.

[0821] 인트라 참조 샘플을 제공하는 복호화부(5300)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인

트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있고, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)를 더 포함할 수 있다.

[0822] 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 재구축된 영상 또는 재구축된 블록을 사용하여 향상된 레이어의 인트라 예측을 위한 참조 샘플을 제공할 수 있다.

[0823] 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 인트라 참조 샘플을 제공하는 부호화부(5300)의 인트라 참조 샘플 생성부(5310)에 대응할 수 있다. 말하자면, 인트라 참조 샘플 생성부(5310) 및 인트라 참조 샘플 생성부(5410)의 기능 및 동작은 동일할 수 있고, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)에 대한 설명은 인트라 참조 샘플 생성부(5310)에도 적용될 수 있다. 이 때, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)에 관련된 복호화의 설명은 인트라 참조 샘플 생성부(5310)에 대해서는 부호화로 이해될 수 있다. 중복되는 설명은 생략한다.

[0824] 도 55는 일 예에 따른 향상된 레이어의 인트라 예측을 위해 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플이 제공되는 구성을 설명한다.

[0825] 도 55에서는, 베이스 레이어의 분할 유닛, 향상된 레이어의 전송되는 분할 유닛 및 향상된 레이어의 전송되지 않는 분할 유닛이 도시되었다.

[0826] 도 55의 상단에는, 부호화 장치(1900)에 의해 전송되는 베이스 레이어와, 향상된 레이어의 부분이 각각 도시되었다.

[0827] 전술된 것과 같이, 베이스 레이어에 대해서는 전체의 영상의 정보가 복호화 장치(2000)에게 제공될 수 있다. 반면, 향상된 레이어에 대해서는 전체의 영상 중 부분의 정보가 복호화 장치(2000)에게 제공될 수 있다.

[0828] 말하자면, 복호화 장치(2000)는 향상된 레이어의 영상의 전체의 정보가 아닌 일부의 정보만을 가질 수 있다. 또한, 말하자면, 복호화 장치(2000)는 향상된 레이어의 전체의 분할 유닛들이 아닌 일부의 분할 유닛들의 정보만을 가질 수 있다.

[0829] 도 55의 하단에는, 복호화 장치(2000)에서, 베이스 레이어의 정보를 사용하여 향상된 레이어의 전송되지 않은 분할 유닛들 중 전송된 분할 유닛에 인접한 분할 유닛의 정보를 생성하는 것이 도시되었다.

[0830] 여기에서, 인접한 분할 유닛의 정보가 전송된 분할 유닛의 인트라 예측을 위해 사용될 가능성이 있다. 전송된 분할 유닛에 인접한 분할 유닛은 참조 샘플을 포함할 수 있다.

[0831] 복호화 장치(2000)가 향상된 레이어에 대한 일부의 정보만을 가지고 있기 때문에, 복호화 장치(2000)는 향상된 레이어에 대해서는 복호화의 대상인 대상 블록의 주변 블록의 정보를 가지고 있지 않을 수 있다. 반면, 베이스 레이어에 대해서는 전체의 정보가 복호화 장치(2000)에게 제공되기 때문에, 베이스 레이어의 정보가 향상된 레이어의 인트라 예측을 위해 사용될 수 있다.

[0832] 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 재구축된 영상에 대한 업샘플링을 수행하여 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 생성할 수 있다. 또는, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상은 전술된 제1 업샘플러(2610)에 의해 생성될 수 있다. 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상은 참조 픽처 버퍼(190) 또는 참조 픽처 버퍼(270) 내에 저장될 수 있다.

[0833] 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상의 정보를 사용하여 향상된 레이어의 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[0834] 도 55에서 도시된 것과 같이, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 향상된 레이어의 분할 유닛의 참조 샘플 또는 참조 블록을 생성할 수 있다.

[0835] 참조 샘플의 생성은 참조 샘플의 값을 결정하는 것을 의미할 수 있다. 참조 블록의 생성은 참조 블록의 픽셀들의 값들을 결정하는 것을 의미할 수 있다.

[0836] 여기에서, 업샘플링된 재구축된 영상의 대응 블록이 참조 블록의 생성을 위해 사용될 수 있다. 대응 블록은 참조 블록의 좌표와 동일한 좌표를 갖는 업샘플링된 재구축된 영상의 블록일 수 있다. 업샘플링된 재구축된 영상의 대응 픽셀이 참조 픽셀의 생성을 위해 사용될 수 있다. 대응 픽셀은 참조 픽셀의 좌표와 동일한 좌표를 갖는 업샘플링된 재구축된 영상의 픽셀일 수 있다. 말하자면, 대응 블록 및 참조 블록은 동일-위치의(co-located) 블록들일 수 있고, 대응 픽셀 및 참조 픽셀은 동일-위치의 픽셀들일 수 있다.

[0837] 일 실시예에서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 향상된 레이어의 분할 유닛 또는 블록에 대한 인트라 예측을 위해 참조되는 참조 샘플의 값이 향상된 레이어의 영상 중 부분의 정보로는 제공되지 않는 경우, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기의 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0838] 일 실시예에서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 향상된 레이어의 분할 유닛에 대한 인트라 예측을 위해 참조되는 참조 샘플이 향상된 레이어의 전송 영역 내에 포함되지 않은 경우, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기의 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0839] 일 실시예에서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 향상된 레이어의 분할 유닛에 대한 인트라 예측을 위해 참조되는 참조 샘플이 향상된 레이어의 재구축된 영상 내에 포함되지 않은 경우, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 상기의 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0840] 도 56은 일 예에 따른 부호화 영역 또는 복호화 영역에 대한 참조 영역을 도시한다.

[0841] 도 56에서는, 베이스 레이어의 정보만이 존재하는 베이스 레이어의 영역이 도시되었고, 베이스 레이어의 정보 및 향상된 레이어의 영역의 정보가 존재하는 베이스 레이어 및 향상된 레이어의 영역이 도시되었고, 부호화 영역들(또는, 복호화 영역들)이 도시되었다. 또한, 도 56에서는 각 부호화 영역(또는, 복호화 영역)에 대해 베이스 레이어의 참조 영역이 도시되었고, 향상된 레이어의 참조 영역이 도시되었다.

[0842] 대상 블록들(5610, 5620 및 5630)은 부호화의 대상인 블록들 또는 복호화의 대상인 블록들일 수도 있다.

[0843] 도 56의 하단 좌측에서는, 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분 중 좌측 상단에 위치한 제1 대상 블록(5610) 및 제1 대상 블록(5610)의 참조 블록들이 도시되었다.

[0844] 제1 대상 블록(5610)의 좌측 상단 블록, 상단 블록, 우측 상단 블록, 좌측 블록 및 좌측 하단 블록에 대해서는 향상된 레이어의 정보가 제공되지 않을 수 있다. 따라서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 제1 대상 블록(5610)의 좌측 상단 블록, 상단 블록, 우측 상단 블록, 좌측 블록 및 좌측 하단 블록의 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0845] 일반적으로, 영상의 재구축은 한 수평 라인의 블록들에 대해서 좌측으로부터 우측으로 수행되고, 한 수평 라인의 블록들에 대해 재구축이 완료되면 다음으로 그 아래의 수평 라인의 블록들에 대해 재구축이 수행된다. 따라서, 제1 대상 블록(5610)의 인트라 예측의 시점에서는 우측 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록이 재구축되지 않았을 수 있다. 따라서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 제1 대상 블록(5610)의 우측 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록의 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0846] 말하자면, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 제1 대상 블록(5610)의 모든 참조 블록들 또는 참조 샘플들에 대하여 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용할 수 있다.

[0847] 도 56의 하단 중앙에서는, 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분 중 안쪽에 위치한 제2 대상 블록(5620) 및 제2 대상 블록(5620)의 참조 블록들이 도시되었다.

[0848] 제2 대상 블록(5620)의 모든 인접한 블록들에 대해 향상된 레이어의 정보가 제공될 수 있다. 그러나, 영상 내의 블록들의 재구축 순서에 따르면, 제2 대상 블록(5620)의 인트라 예측의 시점에서는 우측 블록, 좌측 하단 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록이 재구축되지 않았을 수 있다. 따라서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 제2 대상 블록(5620)의 우측 블록, 좌측 하단 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록의 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0849] 도 56의 하단 우측에서는, 향상된 레이어의 전체의 영상의 부분 중 우측 하단에 위치한 제3 대상 블록(5630) 및 제3 대상 블록(5630)의 참조 블록들이 도시되었다.

[0850] 제3 대상 블록(5630)의 우측 상단 블록, 우측 블록, 좌측 하단 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록에 대해서는 향상된 레이어의 정보가 제공되지 않을 수 있다. 따라서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 제1 대상 블록(5610)의 좌측 상단 블록, 상단 블록, 우측 상단 블록, 좌측 블록 및 좌측 하단 블록의 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0851] 일반적으로, 영상의 재구축은 한 수평 라인의 블록들에 대해서 좌측으로부터 우측으로 수행되고, 한 수평 라인의 블록들에 대해 재구축이 완료되면 다음으로 그 아래의 수평 라인의 블록들에 대해 재구축이 수행된다. 따라

서, 제1 대상 블록(5610)의 인트라 예측의 시점에서는 우측 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록이 재구축되지 않았을 수 있다. 따라서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 제1 대상 블록(5610)의 우측 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록의 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0852] 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 복호화의 대상인 대상 블록의 참조 블록 또는 참조 샘플이 향상된 레이어의 정보로는 제공되지 않거나, 대상 블록의 복호화의 이전에 재구축되지 않는 경우 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 사용하여 참조 블록 또는 참조 샘플의 값을 결정할 수 있다.

[0853] 도시된 것과 같이, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상을 이용함으로써, 인트라 참조 생성부(5410)는 우측 블록, 좌측 하단 블록, 하단 블록 및 우측 하단 블록도 대상 블록의 참조 블록으로서 이용할 수 있다. 따라서, 인트라 참조 생성부(5410)는 전방향의 인트라 예측을 사용할 수 있다. 인트라 예측의 방향이 추가됨에 따라 예측 효율이 향상될 수 있다.

[0854] 도 57은 일 실시예에 따른 향상된 레이어의 인트라 예측을 위해 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플을 제공하는 방법의 흐름도이다.

[0855] 단계(5710)에서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0856] 또는, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 향상된 레이어의 정보를 사용하여 대상 블록의 참조 샘플이 재구축되는지 여부를 판단할 수 있다. 말하자면, 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재한다는 것은 향상된 레이어의 정보를 사용하여 대상 블록의 참조 샘플이 재구축된다는 것을 의미할 수 있다.

[0857] 예를 들면, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)의 향상된 레이어의 영상의 부분 내에 참조 샘플이 포함되고, 대상 블록의 복호화의 이전에 참조 샘플이 재구축되면 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재하는 것으로 판단할 수 있다.

[0858] 예를 들면, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)의 향상된 레이어의 영상의 부분 내에 참조 샘플이 포함되지 않거나, 대상 블록의 복호화의 이전에 참조 샘플이 재구축되지 않으면 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다.

[0859] 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재하지 않는 경우 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플을 생성하기 위해 단계(5720)가 수행될 수 있다.

[0860] 향상된 레이어의 정보 내에 대상 블록의 참조 샘플에 대한 정보가 존재하는 경우 향상된 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플이 생성되기 때문에 단계(5730)가 수행될 수 있다.

[0861] 단계(5720)에서, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 정보를 사용하여 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[0862] 예를 들면, 인트라 참조 샘플 생성부(5410)는 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상의 픽셀을 참조 샘플로서 사용하거나, 베이스 레이어의 업샘플링된 재구축된 영상의 픽셀의 픽셀 값을 참조 샘플의 픽셀 값으로서 사용할 수 있다.

[0863] 단계(5730)에서, 인트라 예측부(240)는 참조 샘플을 사용하여 대상 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다. 또는, 부호화 장치(1900)에서는, 인트라 예측부(120)가 참조 샘플을 사용하여 대상 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[0864] <u>베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 방식</u>

[0865] 도 58은 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 부호화 장치의 구조를 도시한다.

[0866] 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 부호화부(5800)를 포함할 수 있다. 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 부호화부(5800)는 전술된 레이어 부호화부 및/또는 분할 유닛 부호화부에 대응할 수 있다.

[0867] 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 부호화부(5800)는 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽쳐 버퍼(190)를 포함할 수 있고, 베이스 레이어 MV 계산부(5810)를 더 포함할 수 있다.

[0868] 베이스 레이어 MV 계산부(5810)는 베이스 레이어의 MV를 계산할 수 있고, 계산된 베이스 레이어의 MV를 인터 예측부(110)로 전송할 수 있다.

[0869] 향상된 레이어의 블록에 대한 인터 예측을 수행할 때, 베이스 레이어의 MV를 활용함으로써 예측 효율이 향상될 수 있다. 베이스 레이어 MV 계산부(5810)를 사용하는 인터 예측에 대해 아래에서 설명된다.

[0870] 도 59는 일 실시예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 복호화 장치의 구조를 도시한다.

[0871] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 복호화부(5900)를 포함할 수 있다. 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 복호화부(5900)는 전술된 레이어 복호화부 및/또는 분할 유닛 복호화부에 대응할 수 있다.

[0872] 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 복호화부(5900)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽쳐 버퍼(270)를 포함할 수 있고, 베이스 레이어 MV 계산부(5910) 를 더 포함할 수 있다.

[0873] 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 베이스 레이어의 MV를 계산할 수 있고, 계산된 베이스 레이어의 MV를 인터 예측부(250)로 전송할 수 있다.

[0874] 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 베이스 레이어의 움직임 벡터를 사용하는 부호화부(5800)의 베이스 레이어 MV 계산부(5810)에 대응할 수 있다. 말하자면, 베이스 레이어 MV 계산부(5810) 및 베이스 레이어 MV 계산부(5910)의 기능 및 동작은 동일할 수 있고, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)에 대한 설명은 베이스 레이어 MV 계산부(5810)에도 적용될 수 있다. 이 때, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)에 관련된 복호화의 설명은 베이스 레이어 MV 계산부(5810) 에 대해서는 부호화로 이해될 수 있다. 중복되는 설명은 생략한다.

[0875] 도 60은 일 예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛들 및 분할 유닛의 블록들을 도시한다.

[0876] 도 60에서는 향상된 레이어들의 분할 유닛들이 도시되었고, 분할 유닛의 블록들이 도시되었다. 블록은 매크로블록, CU 또는 PU일 수 있다. 또한, 블록 내에 블록의 MV가 벡터의 방향을 가리키는 화살표로서 도시되었다.

[0877] 향상된 레이어의 부호화를 위해서, 부호화 장치(1900)는 베이스 레이어에 대하여 움직임 보상을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있고, 생성된 예측 블록에 대한 잔차 블록을 생성할 수 있다.

[0878] 향상된 레이어의 영상을 구성하는 각 블록에 대하여 매번 움직임 보상을 위한 MV 또는 MV의 차분 값이 생성되고, 생성된 MV 또는 MV의 차분 값이 복호화 장치(2000)로 전송될 경우 부호화 효율이 저하될 수 있다.

[0879] 특히, 스케일러블 부호화 구조에서는, 베이스 레이어의 영상의 해상도 및 향상된 레이어의 영상의 해상도는 서로 다르지만, 베이스 레이어의 영상의 내용 및 향상된 레이어의 영상의 내용은 동일하기 때문에, 모든 블록들에 대하여 MV 또는 MV의 차분 값을 별도로 생성 및 전송하는 것은 부호화 효율을 저하시킬 수 있다.

[0880] 도 60에서 도시된 것과 같이, 향상된 레이어의 블록들에 대하여 움직임 보상을 이용한 예측을 함에 있어 베이스 레이어의 정보를 사용할 경우, 향상된 레이어의 하나의 분할 유닛 내의 복수의 블록들의 MV들은 동일하거나 매우 유사할 수 있다.

[0881] 이러한 동일하거나 매우 유사한 MV들의 전송을 위해 머지 및 AMVP와 같은 방식들이 사용될 수 있으나, 이러한 방식들도 각 블록마다 특정한 정보가 부호화 장치(1900)로부터 복호화 장치(2000)로 전송할 것을 요구할 수 있다.

[0882] 전술된 것과 같이, 부호화 장치(1900)의 처리부(1910)는 베이스 레이어의 특정된 개체에 대한 정보를 향상된 레이어의 복수의 개체들에 대한 정보로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 특정된 개체는 블록 또는 분할 유닛일 수

있다. 복수의 개체들은 복수의 블록들 또는 복수의 분할 유닛들일 수 있다. 베이스 레이어의 특정된 개체 및 향상된 레이어의 복수의 개체들은 서로 대응할 수 있다. 예를 들면, 베이스 레이어의 영상 내의 특정된 개체의 영역 및 향상된 레이어의 영상 내의 복수의 개체들의 영역은 서로 동일하거나 서로 대응할 수 있다.

[0883] 향상된 레이어의 복수의 개체들의 각각에 대해 정보를 사용하지 않고, 베이스 레이어의 특정된 개체에 대한 정보를 향상된 레이어의 복수의 개체들에 대하여 공통적으로 적용함으로써 부호화 효율이 향상될 수 있다. 예를 들면, 상기의 정보는 MV일 수 있다. 또한, 복수의 개체들은 향상된 레이어의 분할 유닛 내의 복수의 블록들일 수 있다.

[0884] 도 61은 일 예에 따른 베이스 레이어의 움직임 벡터를 향상된 레이어의 분할 유닛에 적용하는 방식을 나타낸다.

[0885] 도 61의 상단에는, 향상된 레이어의 분할 유닛의 복수의 블록들에 대해 복수의 MV들이 각각 사용되는 방식이 도시되었다.

[0886] 전술된 것과 같이, 복수의 블록들의 복수의 MV들은 동일하거나 매우 유사할 수 있다. 따라서, 분할 유닛의 복수의 블록들에 대해 복수의 MV들이 아닌 1 개의 MV만이 전송 및 사용될 수 있다. 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 분할 유닛의 복수의 블록들에 대한 움직임 정보의 보정을 수행하여 복수의 블록들에 대해 1 개의 MV만을 사용할 수 있다. 말하자면, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 복수의 블록들에 대해 1 개의 MV가 사용되도록 복수의 블록들의 움직임 정보를 각각 보정할 수 있다.

[0887] 도 61의 하단에는, 향상된 레이어의 분할 유닛에 대해 1 개의 MV만이 사용되는 방식이 도시되었다. 말하자면, 향상된 레이어의 분할 유닛의 복수의 블록들에 대해 1 개의 MV가 공통적으로 적용될 수 있다.

[0888] 전술된 실시예에서, MV는 MV의 차분 값으로 대체될 수 있다.

[0889] 도 62는 일 실시예에 따른 MV 계산 방법의 흐름도이다.

[0890] 단계(6210)에서, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 대상 블록이 새로운 분할 유닛에 포함되는지 여부를 검사할 수 있다.

[0891] 대상 블록이 새로운 분할 유닛에 포함된다는 것은 대상 블록 및 대상 블록의 이전의 블록이 서로 다른 분할 유닛들에 포함된다는 것을 의미할 수 있다.

[0892] 대상 블록이 새로운 분할 유닛에 포함될 경우, 새로운 분할 유닛의 MV의 계산 및 전송이 필요할 수 있으므로, 단계(6220)가 수행될 수 있다.

[0893] 대상 블록이 새로운 분할 유닛에 포함되지 않을 경우, 새로운 분할 유닛의 MV의 계산 및 전송은 다른 블록의 처리 과정에서 수행되므로 MV의 계산 및 전송이 생략되고, 절차가 종료할 수 있다.

[0894] 단계(6220)에서, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 새로운 분할 유닛의 MV를 계산할 수 있다.

[0895] 단계(6230)에서, 베이스 레이어 MV 계산부(5910)는 계산된 MV를 인터 예측부(250)로 전송할 수 있다.

[0896] 또는, 부호화 장치(1900)에서는, 베이스 레이어 MV 계산부(5810)는 계산된 MV를 인터 예측부(110)로 전송할 수 있다.

[0897] 재구축된 영상에 대한 디블록킹 필터링

[0898] 도 63은 일 실시예에 따른 재구축된 영상에 대한 디블록킹 필터링을 수행하는 예측하는 복호화 장치의 구조를 나타낸다.

[0899] 복호화 장치(2000)의 처리부(2010)는 디블록킹 필터부(6310)를 더 포함할 수 있다.

[0900] 디블록킹 필터부(6310)는 비트스트림의 복수의 레이어들의 영상들의 정보를 사용하여 재구축된 영상에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다. 디블록킹 필터부(6310)는 재구축된 영상에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있고, 디블록킹 필터링이 적용된 영상을 출력할 수 있다. 360도 VR 비디오의 영상은 디블록킹 필터링이 적용된 영상일 수 있다.

[0901] 디블록킹 필터부(6310)의 동작에 대해서 아래에서 설명된다.

[0902] 도 64는 일 예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛에 대한 디블록킹 필터링을 나타낸다.

[0903] 전술된 것과 같은 360도 VR 비디오에서는 스케일러블 부호화/복호화 방법에서는 향상된 레이어의 영상이 복수의 분할 유닛들이라는 독립적인 구조들로 나뉘고, 나뉘어진 복수의 분할 유닛 별로 부호화 및 복호화가 처리될 수 있다.

[0904] 그러나, 분할 유닛들이 독립적으로 처리될 경우, 분할 유닛들 간의 경계에 블록킹 아트펙트가 발생하기 쉽다.

[0905] 디블록킹 필터부(6310)는 분할 유닛에 대한 디블록킹 필터링의 강도를 조절함으로써 분할 유닛의 경계의 블록킹 아티펙트를 감소시킬 수 있다.

[0906] 블록킹 아티펙트의 감소에 따라 비트스트림의 비트율이 동일한 경우에도 주관적 화질이 향상될 수 있다.

[0907] 향상된 레이어의 분할 유닛들 간의 경계에 대해서는 향상된 레이어의 정보가 존재한다. 말하자면, 향상된 레이어의 분할 유닛들 간의 경계에 대해서는 고화질의 영상의 정보가 전송되었기 때문에 블록킹 아티펙트가 나타날 확률이 적은 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 디블록킹 필터부(6310)는 향상된 레이어의 분할 유닛들 간의 경계에 약한 필터링을 적용할 수 있고, 약한 필터링의 적용을 통해 블록킹 아티펙트를 제거할 수 있다.

[0908] 향상된 레이어의 분할 유닛의 경계가 향상된 레이어 및 베이스 레이어 간의 경계인 경우, 베이스 레이어의 영상의 화질이 향상된 레이어의 형상의 화질보다 상대적으로 더 낮기 때문에 블록킹 아티펙트가 발생할 확률이 상대적으로 큰 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 디블록킹 필터부(6310)는 베이스 레이어 및 향상된 레이어 간의 강한 필터링을 적용할 수 있고, 강한 필터링의 적용을 통해 블록킹 아티펙트를 제거할 수 있다.

[0909] 도 65는 일 실시예에 따른 향상된 레이어의 분할 유닛의 경계에 대한 디블록킹 필터링 방법의 흐름도이다.

[0910] 디블록킹 필터부(6310)는 필터링의 대상인 경계에 인접한 양 영역들의 종류들에 따라서 디블록킹 필터링을 조절할 수 있다.

[0911] 여기에서, 영역의 종류는 베이스 레이어의 영역 및 향상된 레이어의 영역을 포함할 수 있다. 베이스 레이어의 영역은 비트스트림에서 베이스 레이어의 영상의 정보만이 제공되고, 향상된 레이어의 영상의 정보는 제공되지 않는 영역일 수 있다. 향상된 레이어의 영역은 비트스트림에서 베이스 레이어의 영상의 정보 및 향상된 레이어의 영상의 정보가 제공되는 영역일 수 있다.

[0912] 여기에서, 디블록킹 필터링의 조절은 강한 디블록킹 필러링 및 약한 디블록킹 필터링 중 경계에 적용할 디블록킹 필터링을 선택하는 것일 수 있다.

[0913] 단계(6510)에서, 디블록킹 필터부(6310)는 필터링의 대상인 경계에 인접한 양 영역들 중 적어도 하나가 향상된 레이어의 영역인지 여부를 판단할 수 있다.

[0914] 향상된 레이어의 영역은 향상된 레이어의 영상 중 향상된 레이어의 부분의 정보에 의해 정보가 제공되는 영역을 의미할 수 있다.

[0915] 경계에 인접한 양 영역들 중 어느 것도 향상된 레이어의 영역이 아니면 디블록킹 필터링의 필요가 없으므로 절차가 종료할 수 있다.

[0916] 경계에 인접한 양 영역들 중 적어도 하나가 향상된 레이어의 영역이면, 단계(6520)가 수행될 수 있다.

[0917] 단계(6520)에서, 디블록킹 필터부(630)는 필터링의 대상인 경계에 인접한 양 영역들의 모두가 향상된 레이어의 영역인지 여부를 판단할 수 있다.

[0918] 필터링의 대상인 경계에 인접한 양 영역들의 모두가 향상된 레이어의 영역이면, 약한 디블록킹 필터링을 위해 단계(6530)가 수행될 수 있다.

[0919] 필터링의 대상인 경계에 인접한 양 영역들 중 하나의 영역만 향상된 레이어의 영역이면, 강한 디블록킹 필터링을 위해 단계(6540)가 수행될 수 있다.

[0920] 단계(6540)에서, 디블록킹 필터부(630)는 경계에 대해 약한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0921] 단계(6550)에서, 디블록킹 필터부(630)는 경계에 대해 강한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0922] 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.

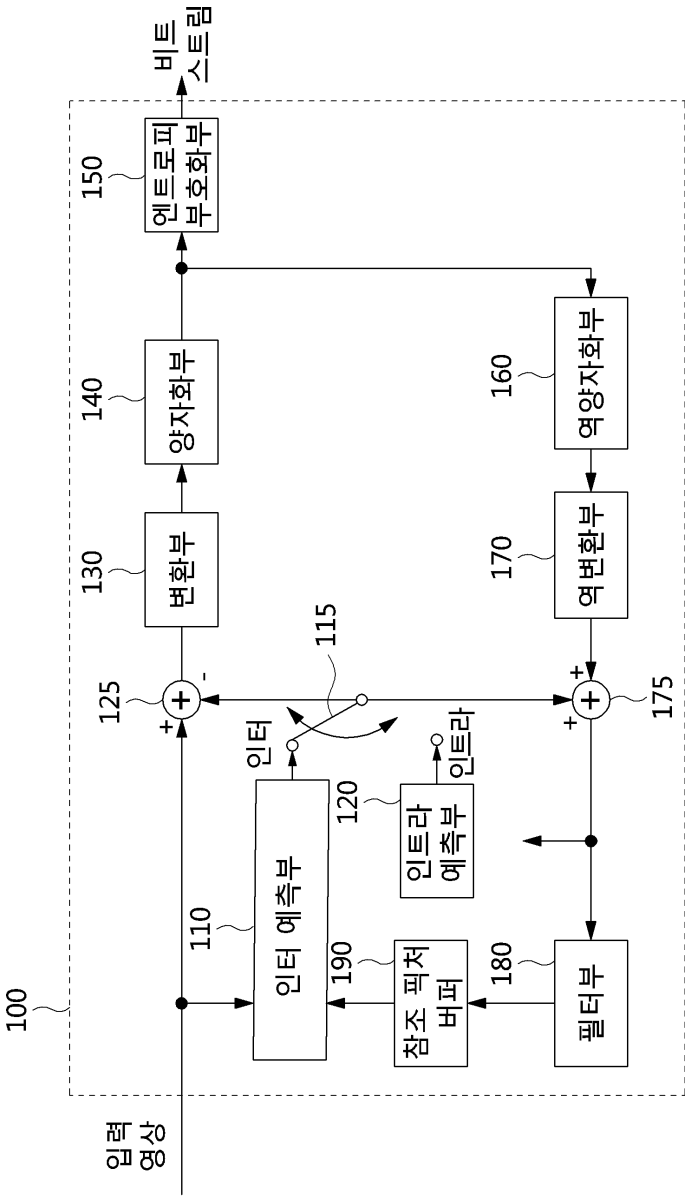
[0923] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0924] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

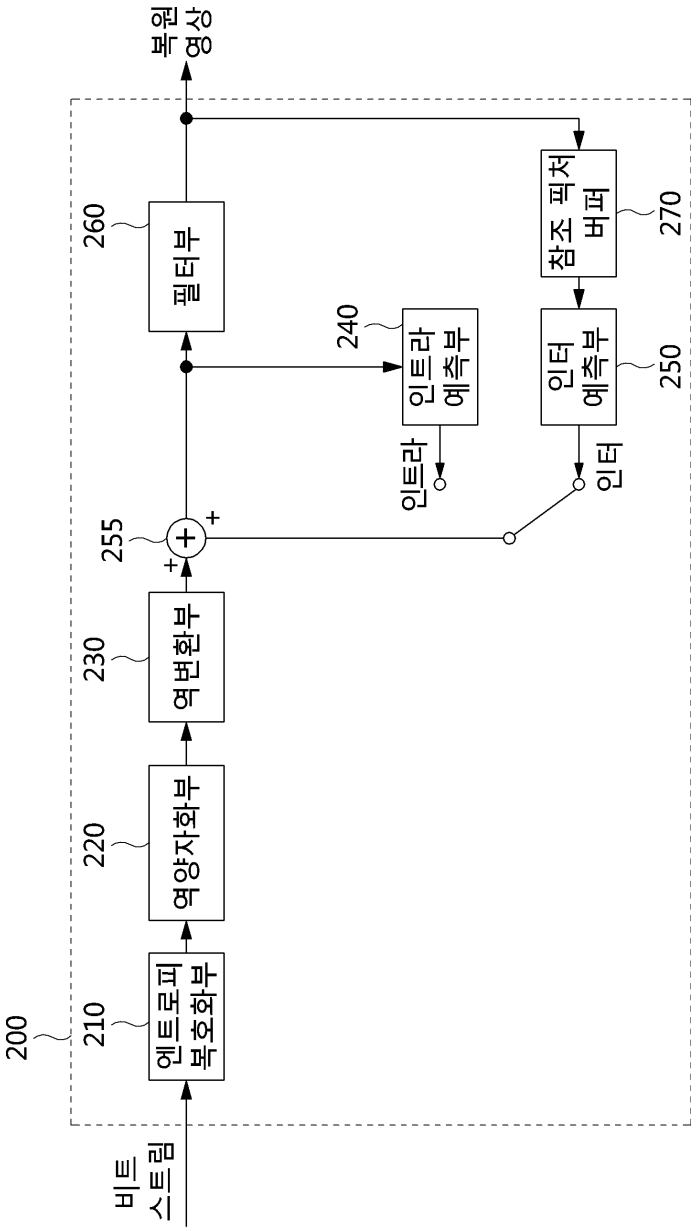
[0925] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

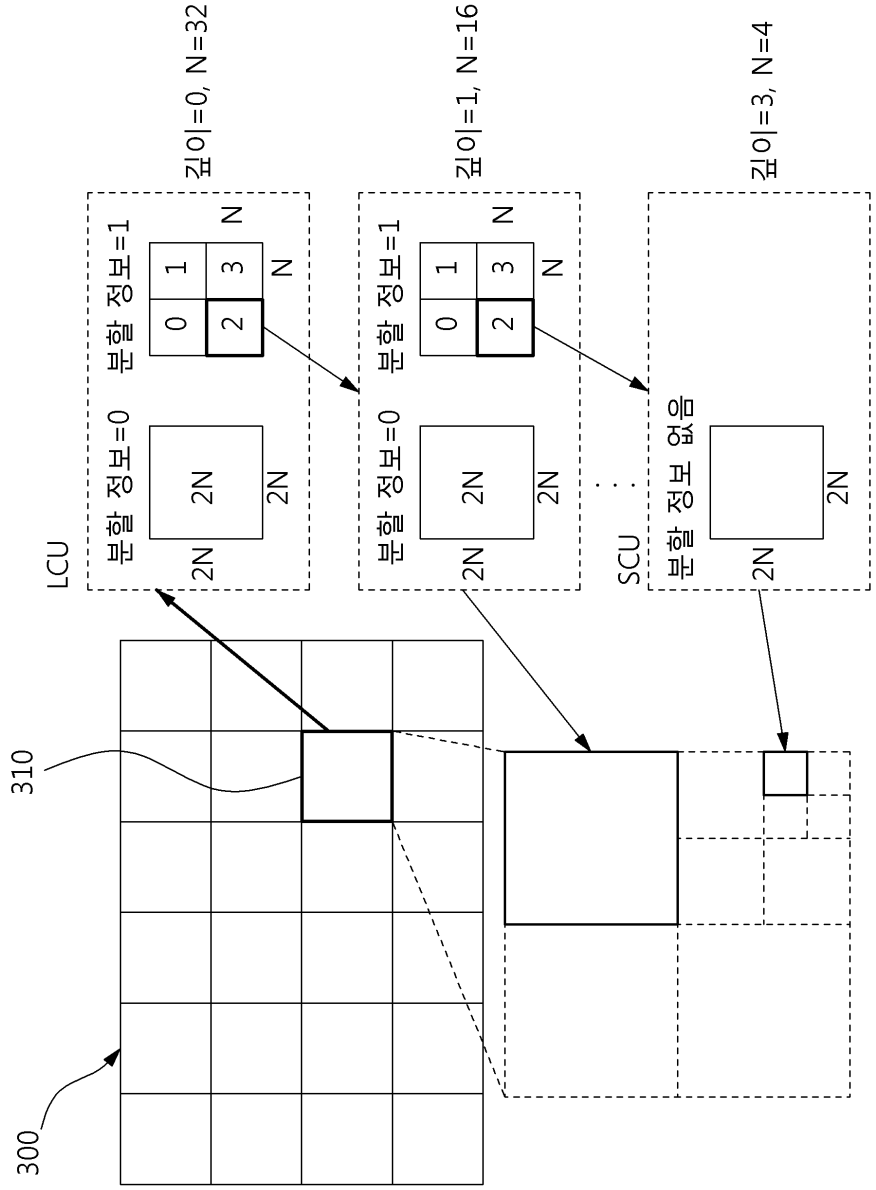
도면1


비트 스트림
엔트로피 부호화부
150
양자화부
140
변환부
130
125
115
인터
인트라
120
인터 예측부
110
참조 픽처 버퍼
190
100
입력 영상
필터부
180
역양자화부
160
역변환부
170
175

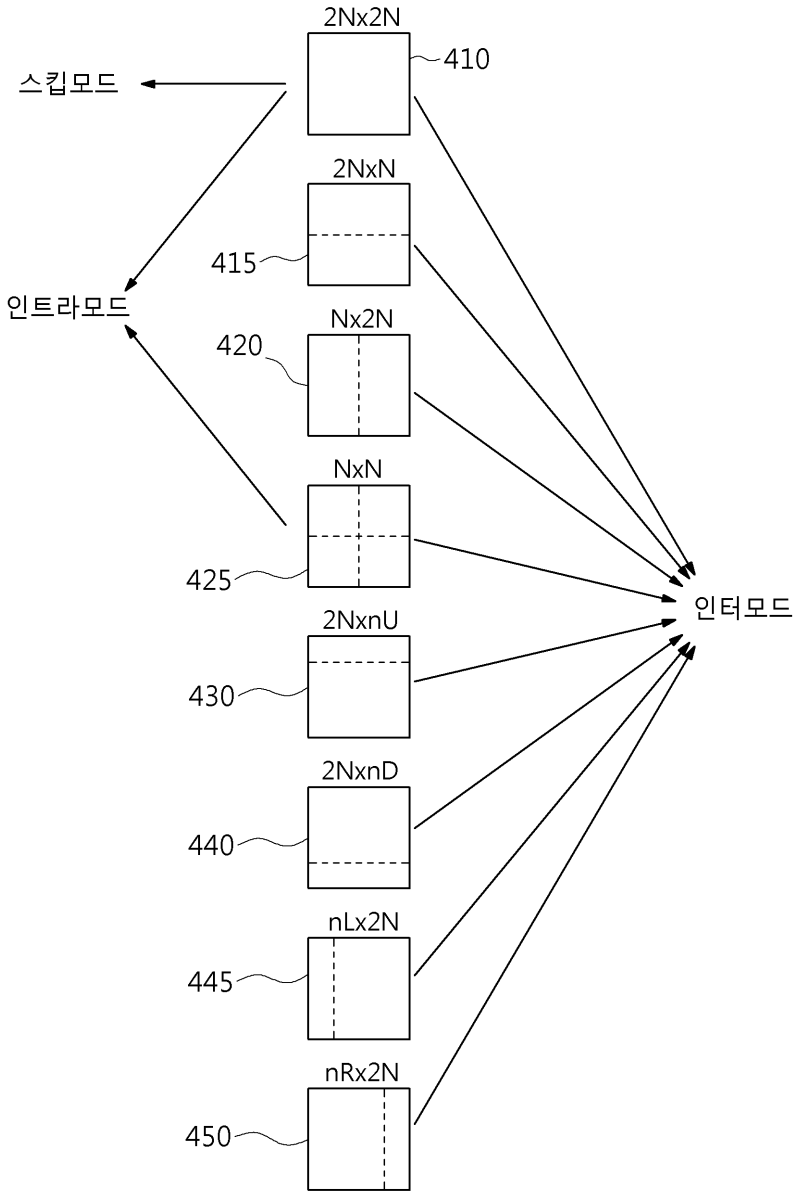
도면2


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

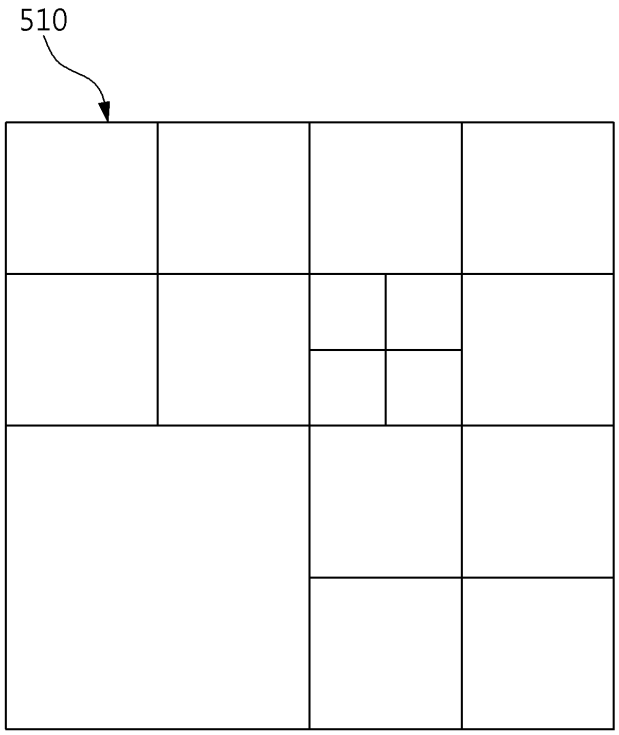
도면3


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

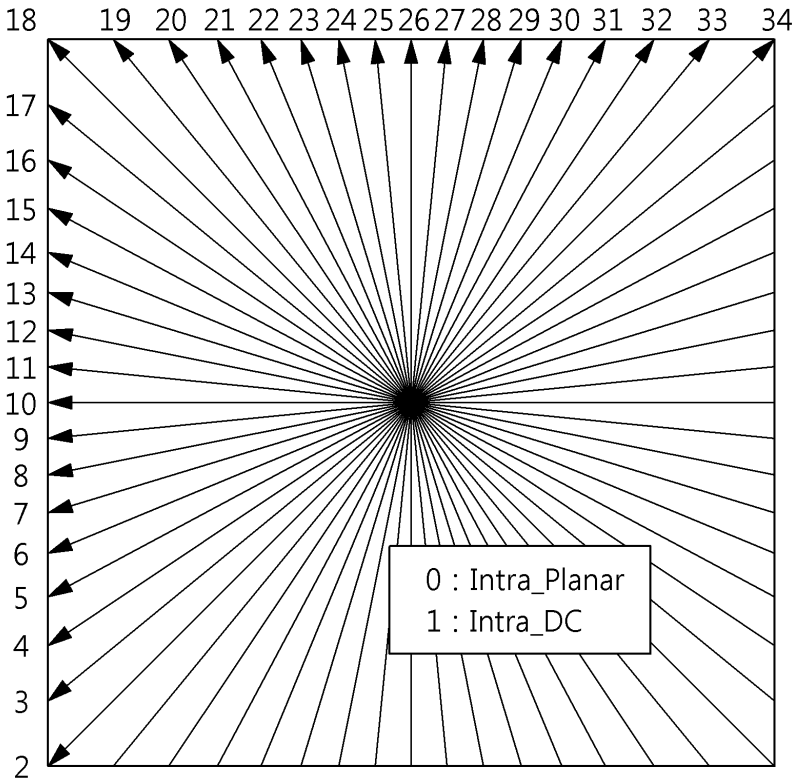
도면4


2Nx2N
410
스킵모드
2NxN
415
인트라모드
Nx2N
420
NxN
425
인터모드
2NxnU
430
2NxnD
440
nLx2N
445
nRx2N
450

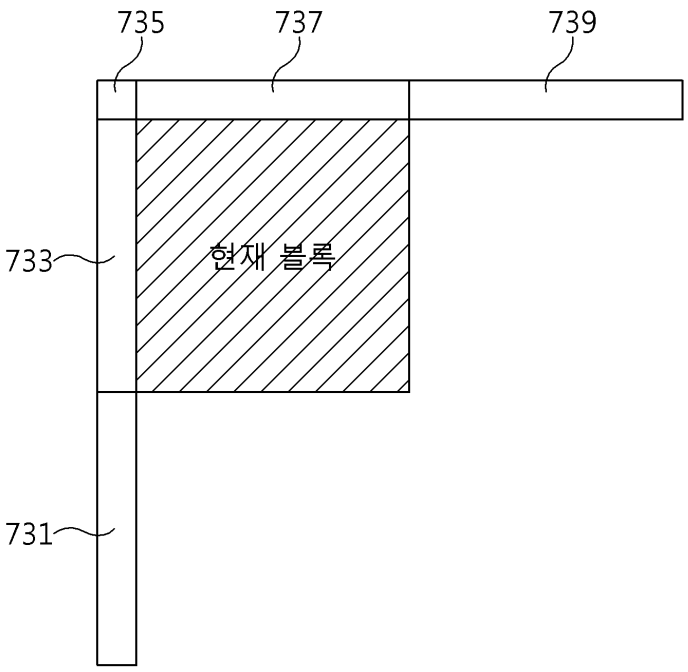
도면5


510

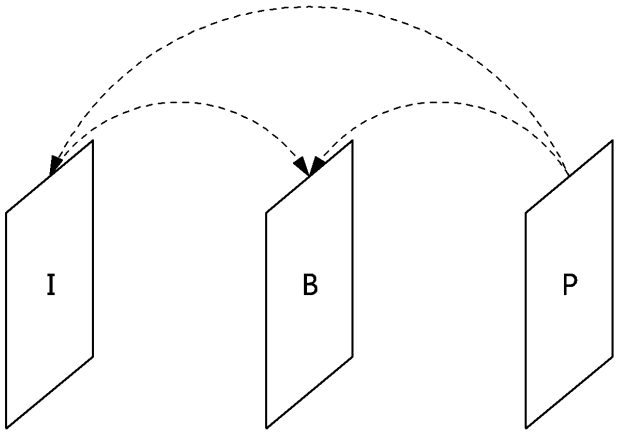
도면6


18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
0 : Intra_Planar
1 : Intra_DC

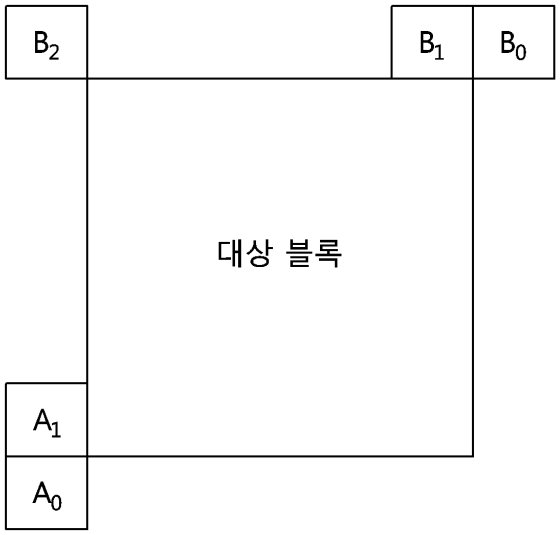
도면7



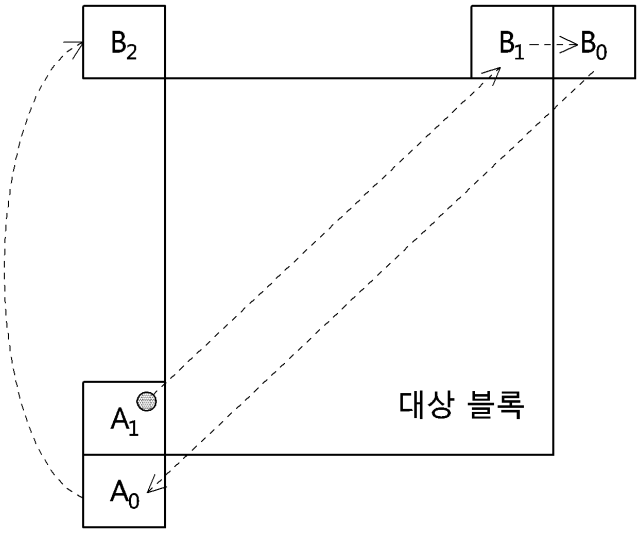
도면8



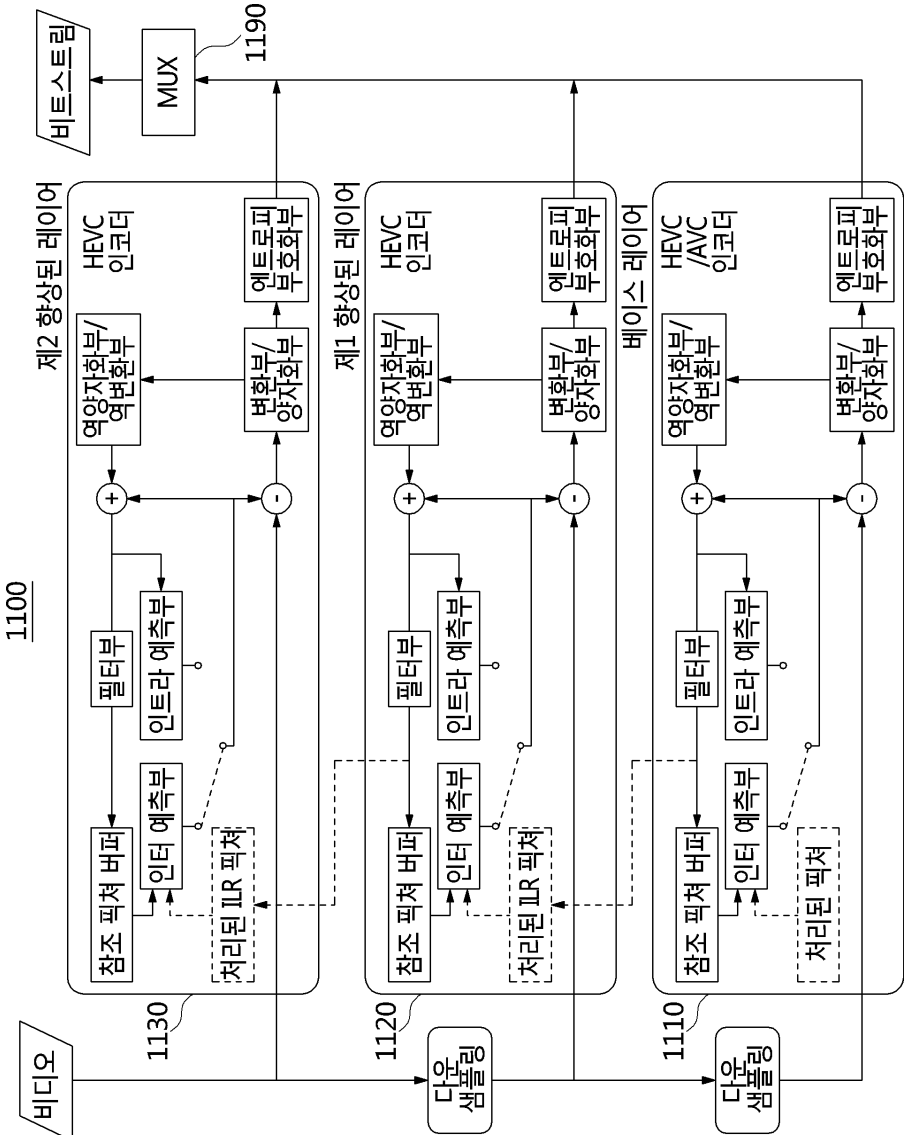
도면9



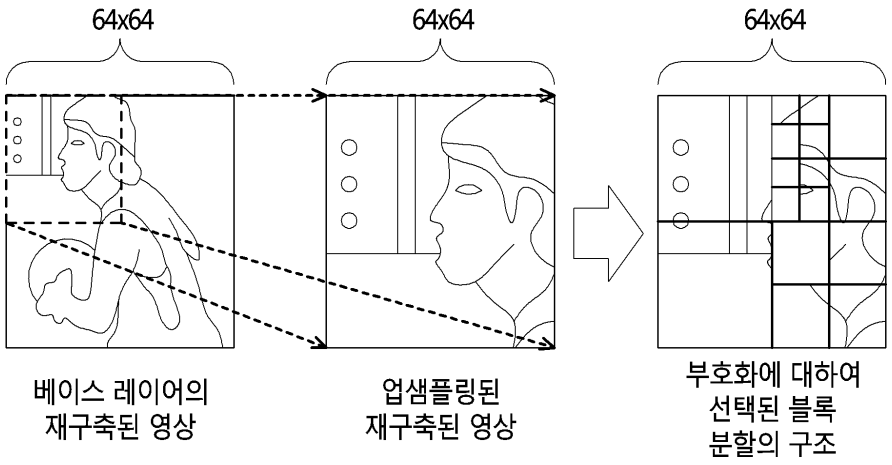
도면10



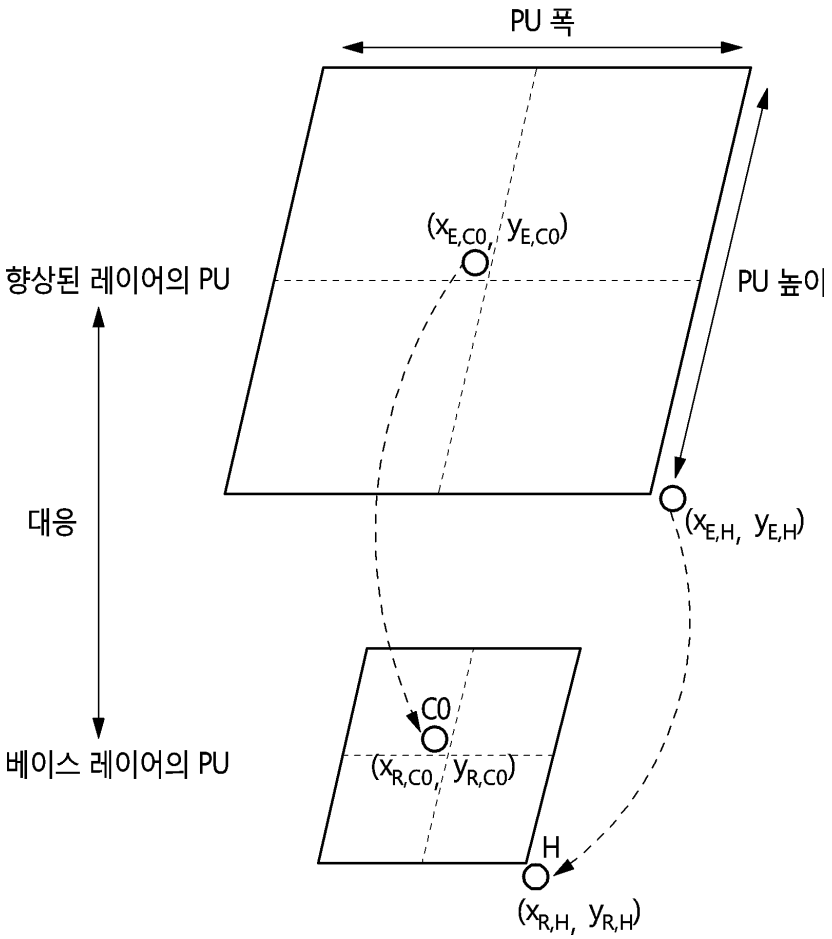
도면11


1100
비디오
비트스트림
MUX
1190
제2 향상된 레이어
HEVC 인코더
제1 향상된 레이어
HEVC 인코더
베이스 레이어
HEVC /AVC 인코더
역양자화부/역변환부
변환부/양자화부
엔트로피 부호화부
필터부
인트라 예측부
인터 예측부
참조 픽쳐 버퍼
처리된 ILR 픽쳐
처리된 픽쳐
다운 샘플링
1130
1120
1110

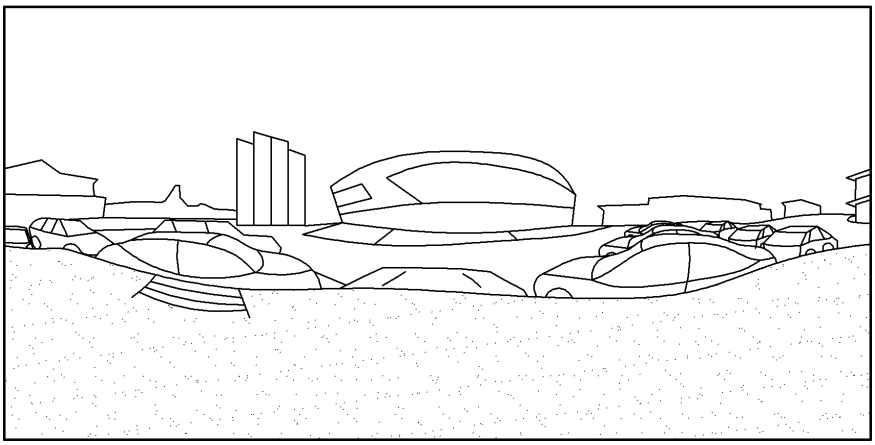
도면12


64x64
64x64
64x64
베이스 레이어의 재구축된 영상
업샘플링된 재구축된 영상
부호화에 대하여 선택된 블록 분할의 구조

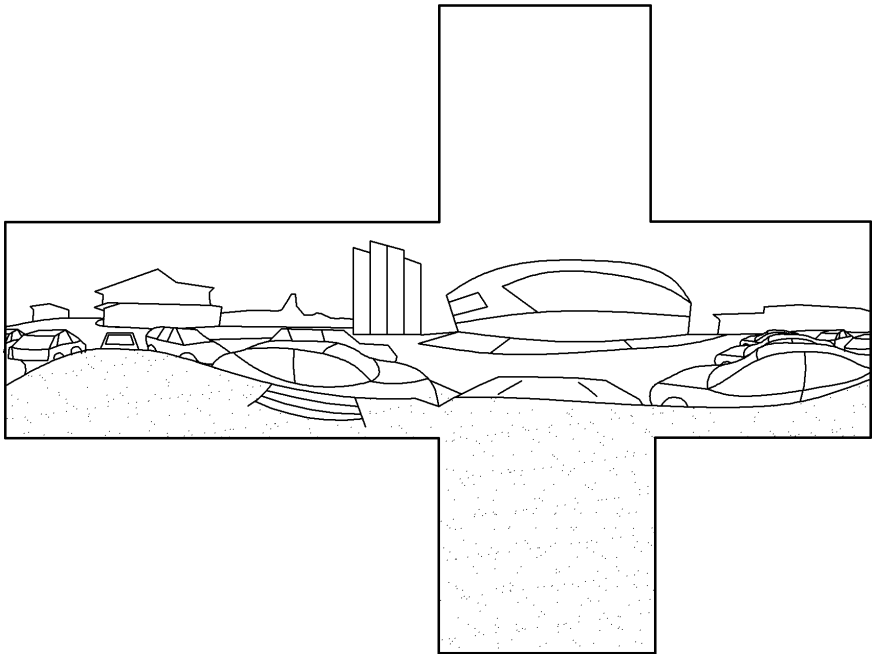
도면13


PU 폭
PU 높이
향상된 레이어의 PU
대응
베이스 레이어의 PU
$(x_{E,C0}, y_{E,C0})$
$(x_{E,H}, y_{E,H})$
C0
$(x_{R,C0}, y_{R,C0})$
H
$(x_{R,H}, y_{R,H})$

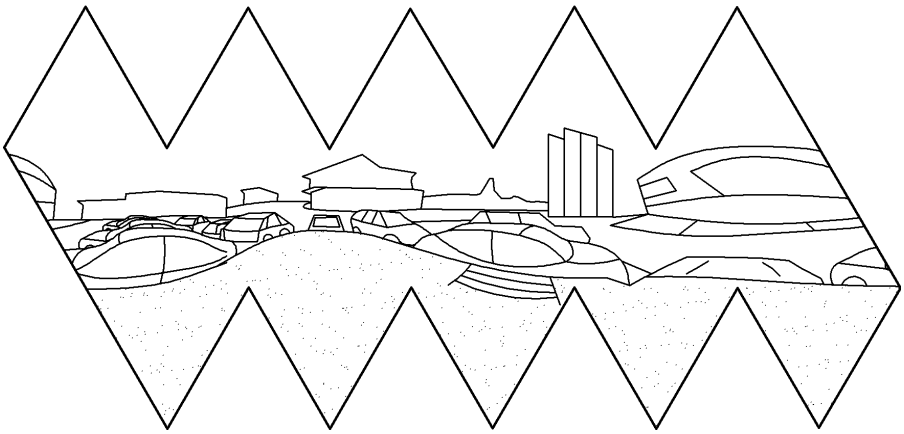
도면14



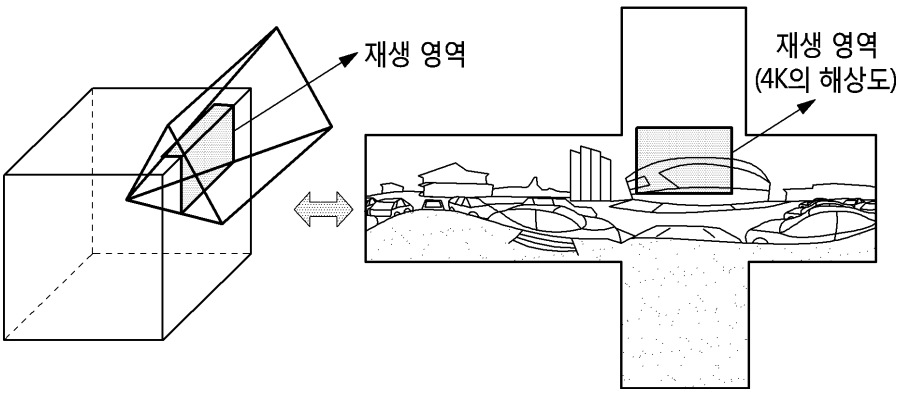
도면15



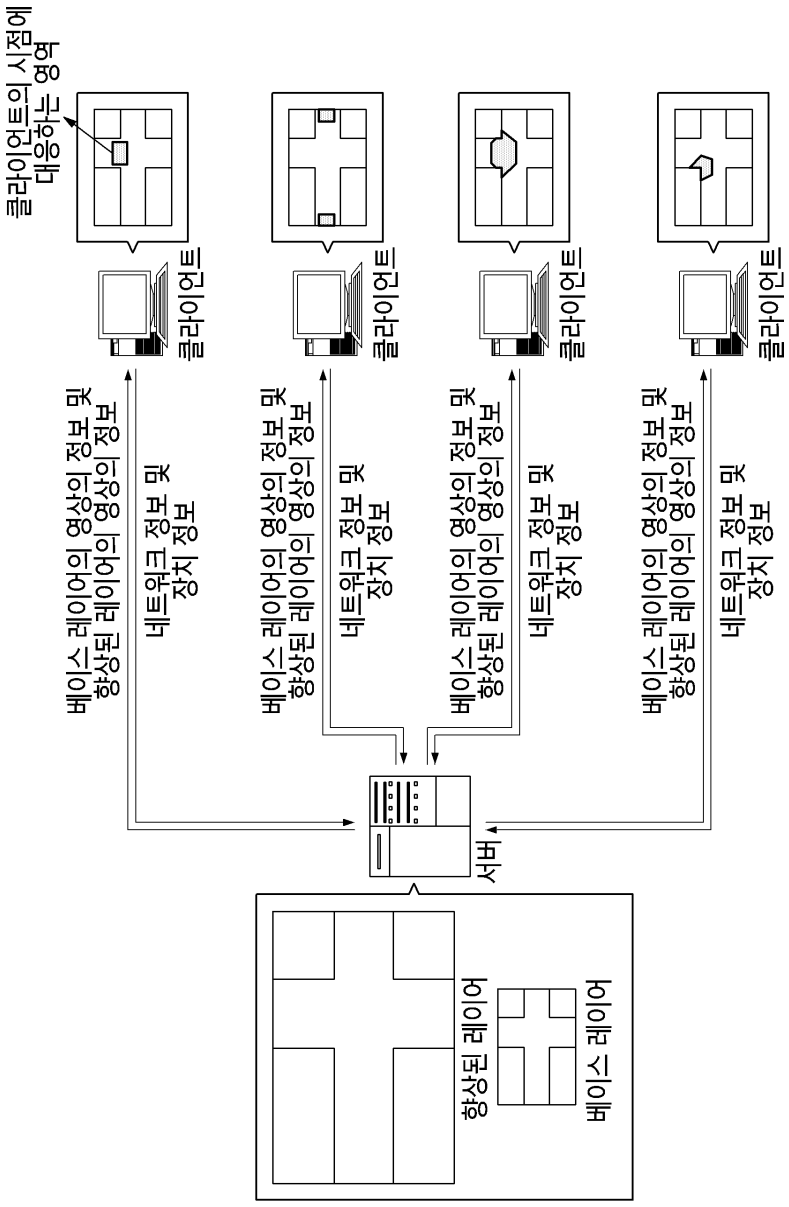
도면16



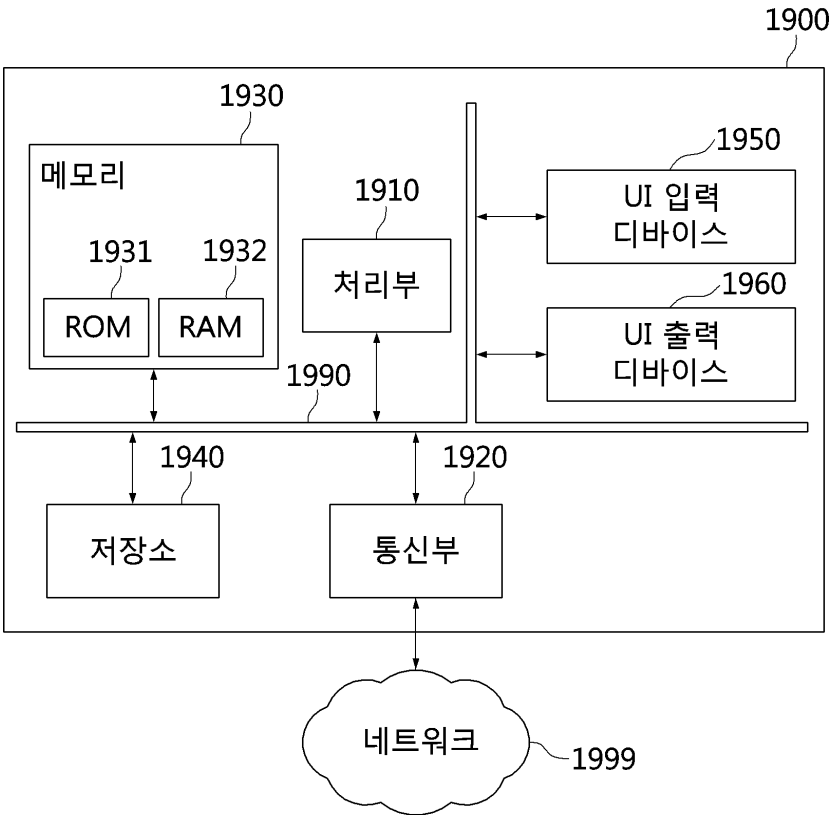
도면17



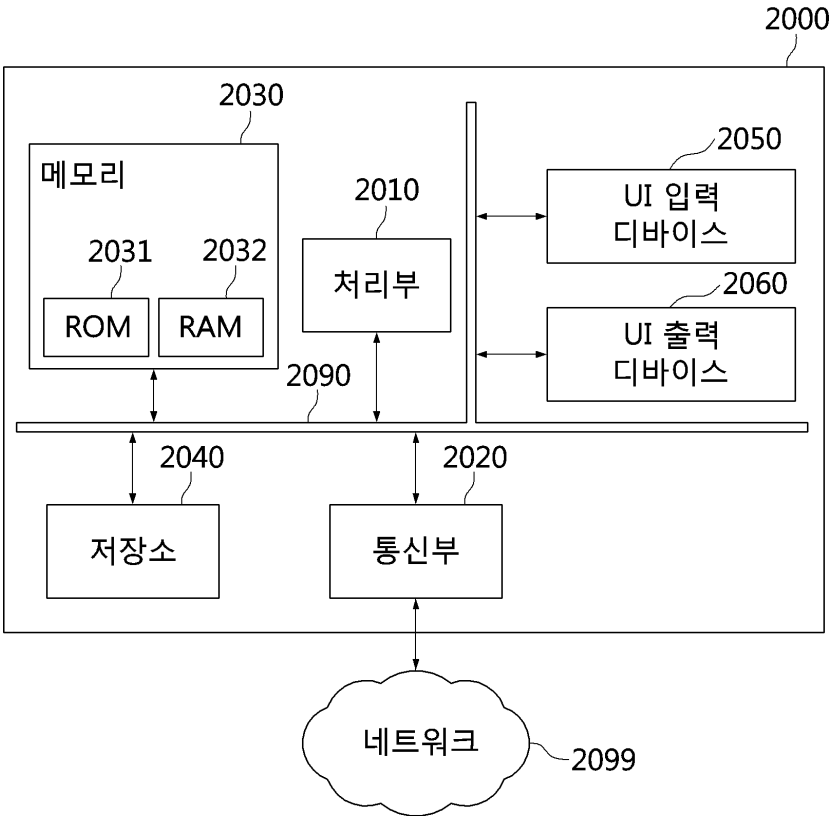
도면18


클라이언트의 시점에
대응하는 영역
클라이언트
클라이언트
클라이언트
클라이언트
베이스 레이어의 영상의 정보 및
향상된 레이어의 영상의 정보
네트워크 정보 및
장치 정보
베이스 레이어의 영상의 정보 및
향상된 레이어의 영상의 정보
네트워크 정보 및
장치 정보
베이스 레이어의 영상의 정보 및
향상된 레이어의 영상의 정보
네트워크 정보 및
장치 정보
베이스 레이어의 영상의 정보 및
향상된 레이어의 영상의 정보
네트워크 정보 및
장치 정보
서버
향상된 레이어
베이스 레이어

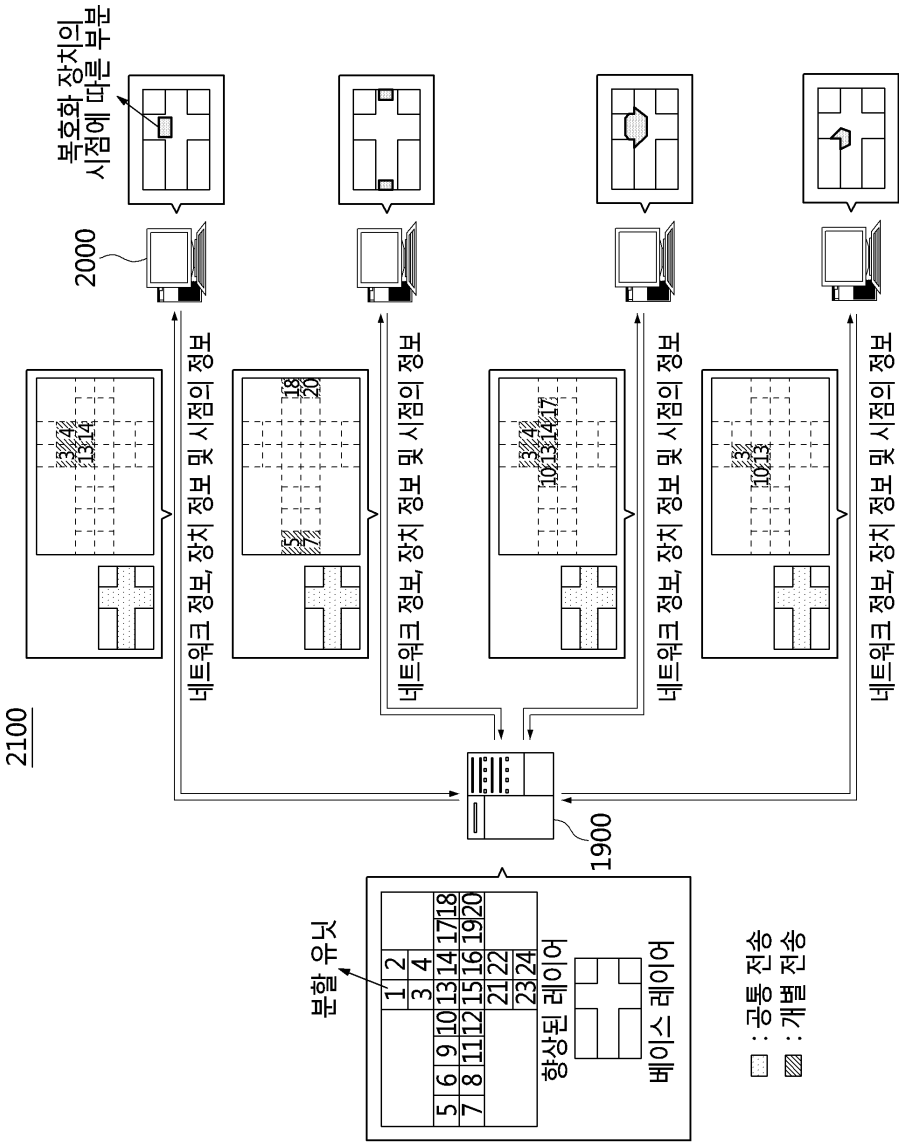
도면19


1900
1930
메모리
1931
1932
ROM
RAM
1910
처리부
1950
UI 입력
디바이스
1960
UI 출력
디바이스
1990
1940
1920
저장소
통신부
네트워크
1999

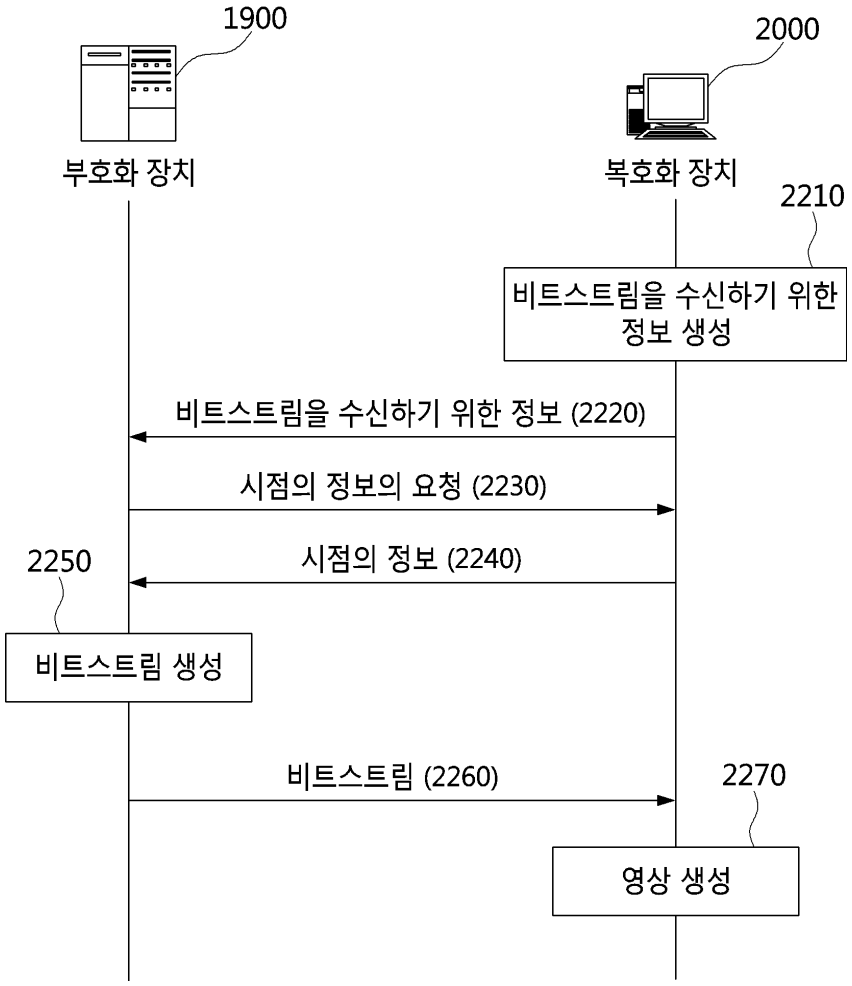
도면20


2000
2030
메모리
2031
2032
ROM
RAM
2010
처리부
2050
UI 입력
디바이스
2060
UI 출력
디바이스
2090
2040
2020
저장소
통신부
네트워크
2099

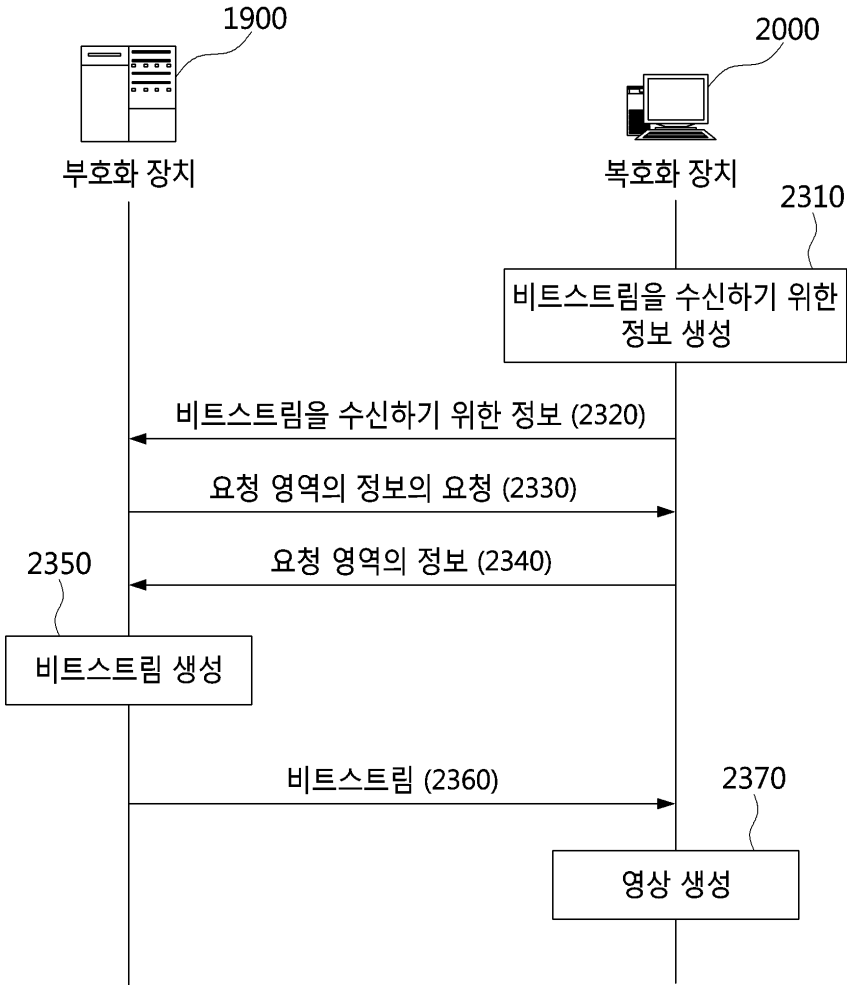
도면21


2100
2000
복호화 장치의 시점에 따른 부분
네트워크 정보, 장치 정보 및 시점의 정보
네트워크 정보, 장치 정보 및 시점의 정보
네트워크 정보, 장치 정보 및 시점의 정보
네트워크 정보, 장치 정보 및 시점의 정보
1900
분할 유닛
향상된 레이어
베이스 레이어
: 공통 전송
: 개별 전송

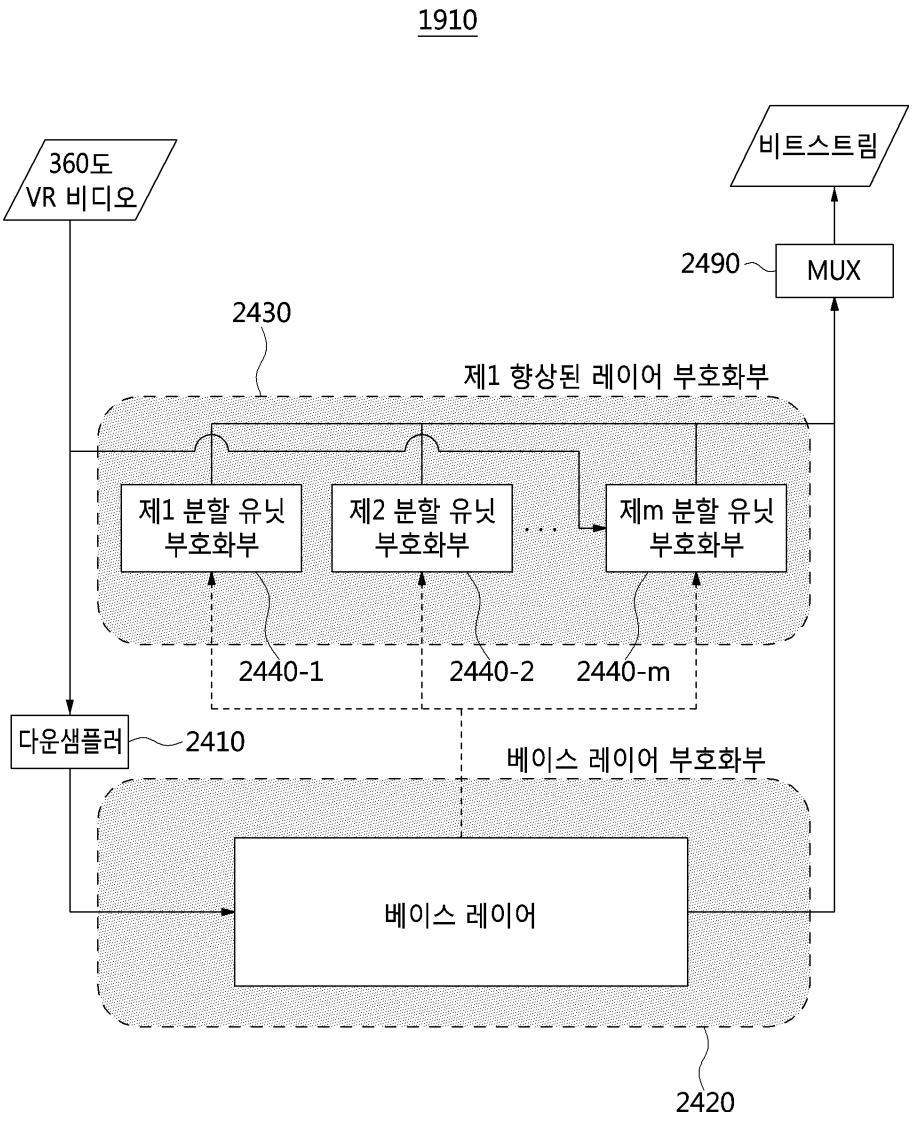
도면22


1900
부호화 장치
2000
복호화 장치
2210
비트스트림을 수신하기 위한 정보 생성
비트스트림을 수신하기 위한 정보 (2220)
시점의 정보의 요청 (2230)
2250
시점의 정보 (2240)
비트스트림 생성
비트스트림 (2260)
2270
영상 생성

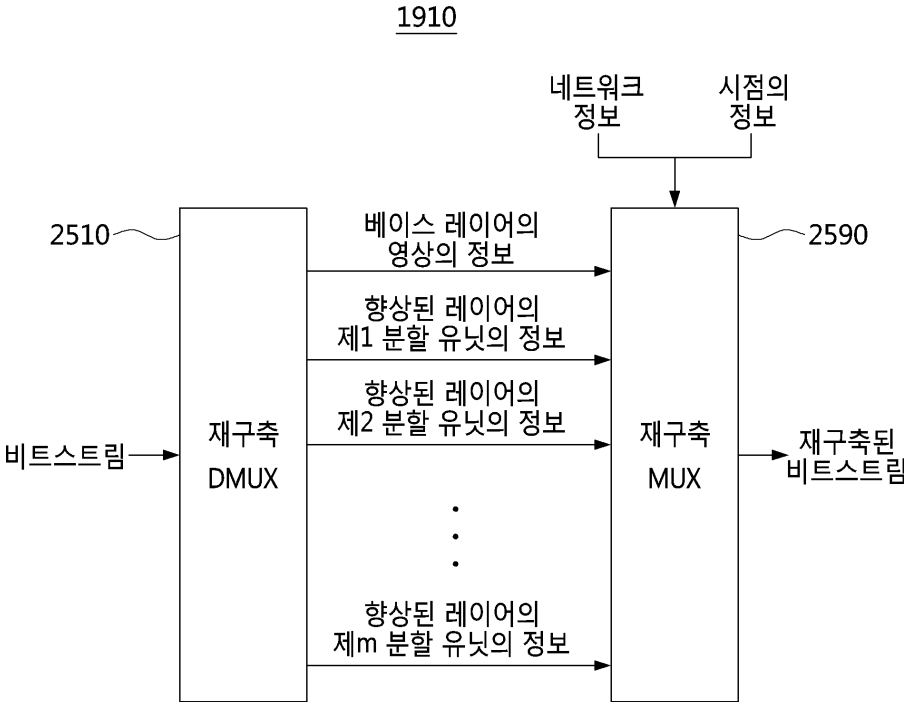
도면23


1900
부호화 장치
2000
복호화 장치
2310
비트스트림을 수신하기 위한 정보 생성
비트스트림을 수신하기 위한 정보 (2320)
요청 영역의 정보의 요청 (2330)
요청 영역의 정보 (2340)
2350
비트스트림 생성
비트스트림 (2360)
2370
영상 생성

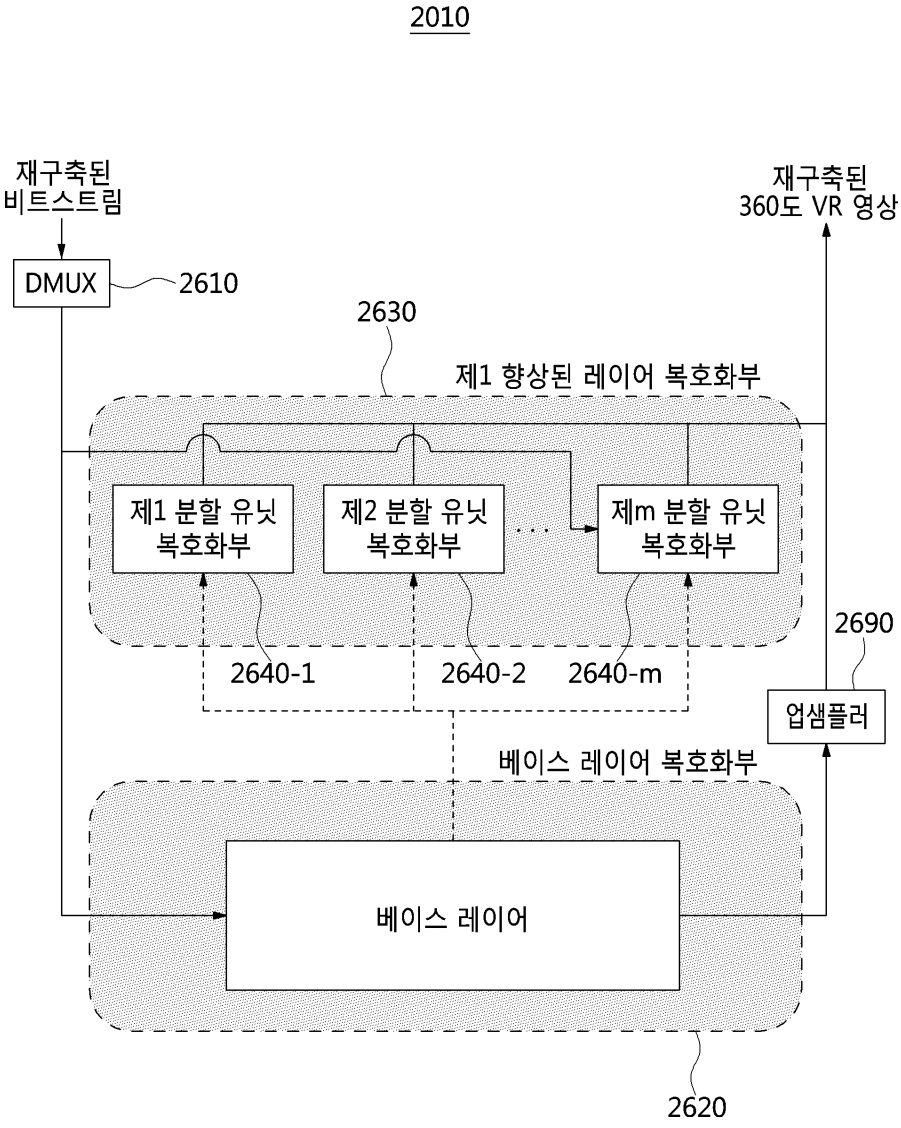
도면24


1910
360도
VR 비디오
비트스트림
2490
MUX
2430
제1 향상된 레이어 부호화부
제1 분할 유닛
부호화부
제2 분할 유닛
부호화부
제m 분할 유닛
부호화부
2440-1
2440-2
2440-m
다운샘플러
2410
베이스 레이어 부호화부
베이스 레이어
2420

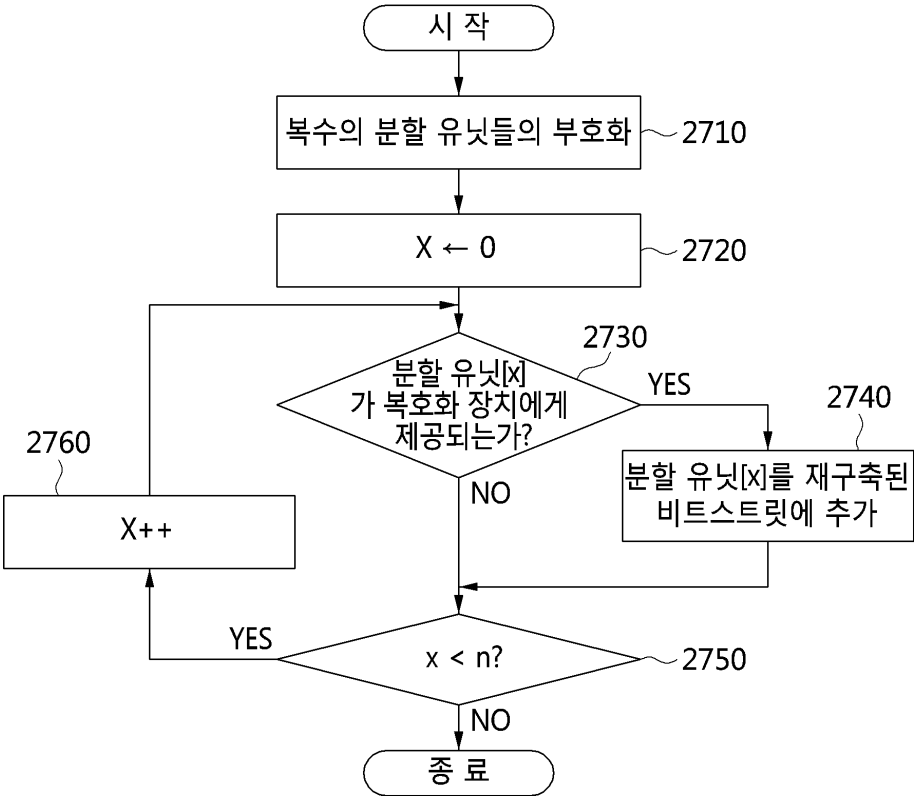
도면25


1910
네트워크 정보
시점의 정보
2510
베이스 레이어의 영상의 정보
2590
향상된 레이어의 제1 분할 유닛의 정보
향상된 레이어의 제2 분할 유닛의 정보
비트스트림
재구축 DMUX
재구축 MUX
재구축된 비트스트림
향상된 레이어의 제m 분할 유닛의 정보

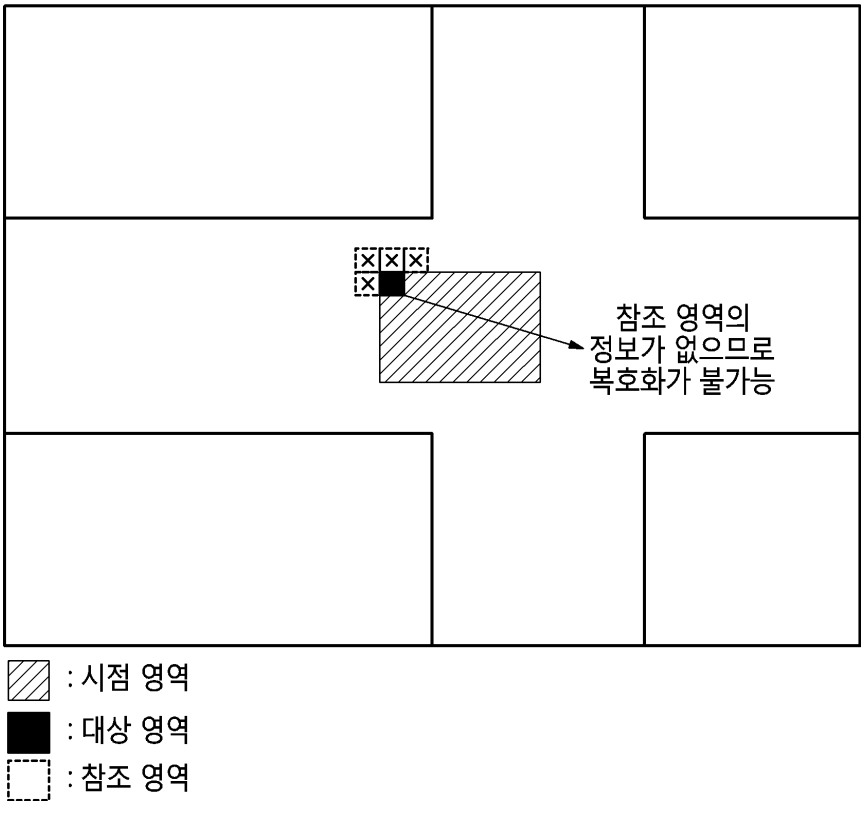
도면26


2010
재구축된
비트스트림
DMUX
2610
2630
제1 향상된 레이어 복호화부
제1 분할 유닛
복호화부
제2 분할 유닛
복호화부
. . .
제m 분할 유닛
복호화부
재구축된
360도 VR 영상
2690
2640-1
2640-2
2640-m
업샘플러
베이스 레이어 복호화부
베이스 레이어
2620

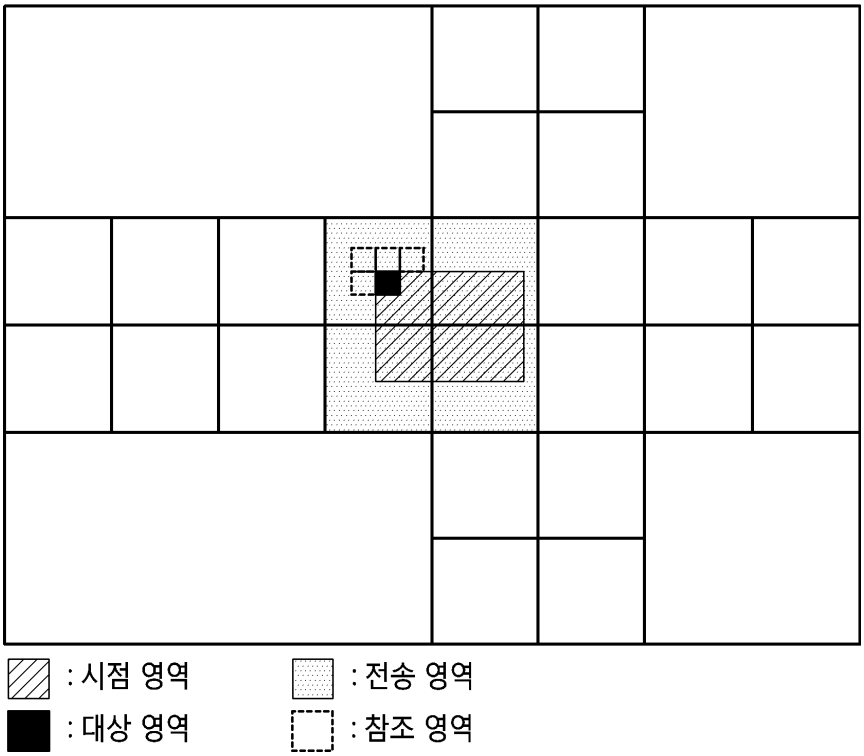
도면27


시 작
복수의 분할 유닛들의 부호화
2710
X ← 0
2720
2730
분할 유닛[x]
가 복호화 장치에게
제공되는가?
YES
2740
분할 유닛[x]를 재구축된
비트스트릿에 추가
NO
2760
X++
YES
x < n?
2750
NO
종 료

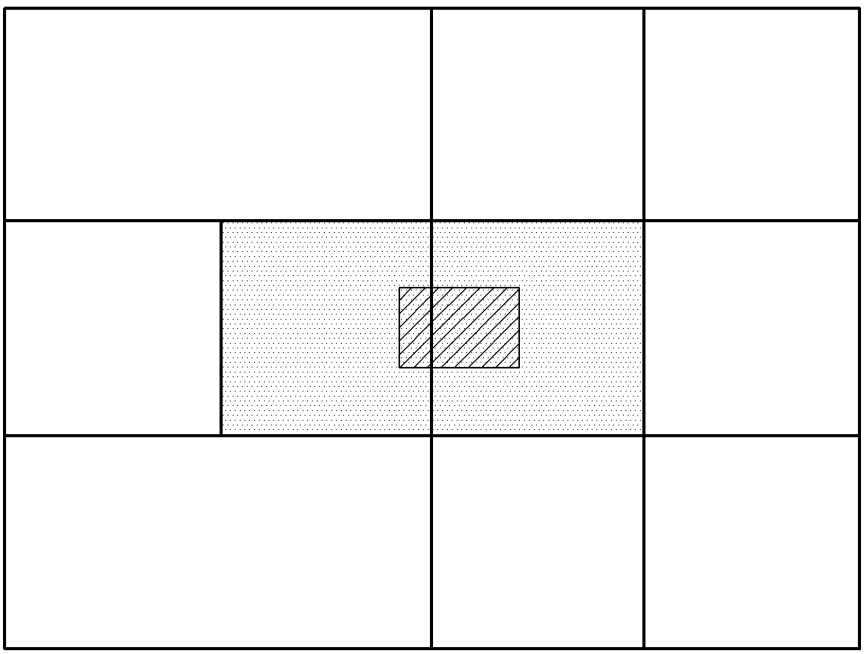
도면28


참조 영역의
정보가 없으므로
복호화가 불가능
: 시점 영역
: 대상 영역
: 참조 영역

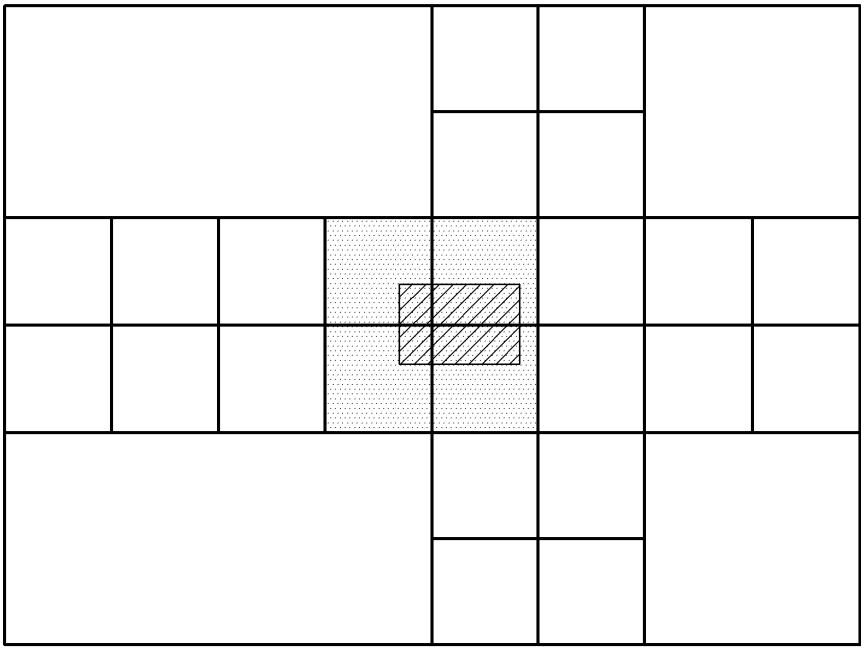
도면29



도면30



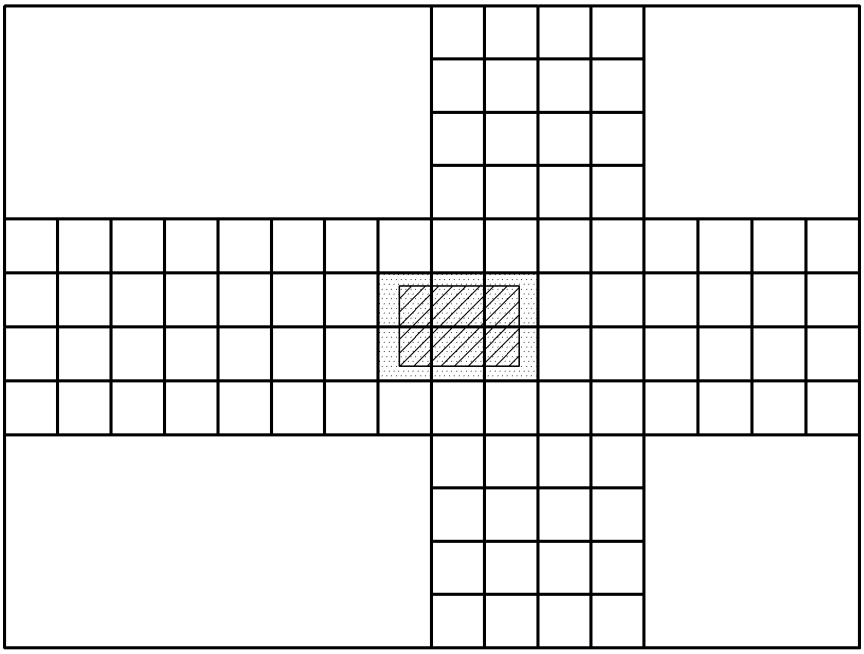
도면31



: 시점 영역

: 전송 영역

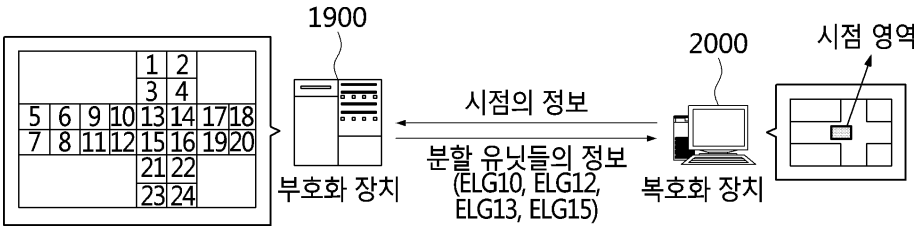
도면32



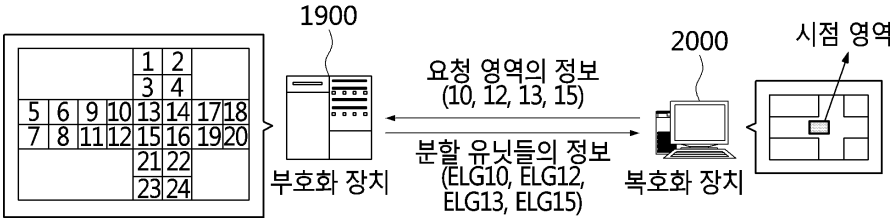
: 시점 영역

: 전송 영역

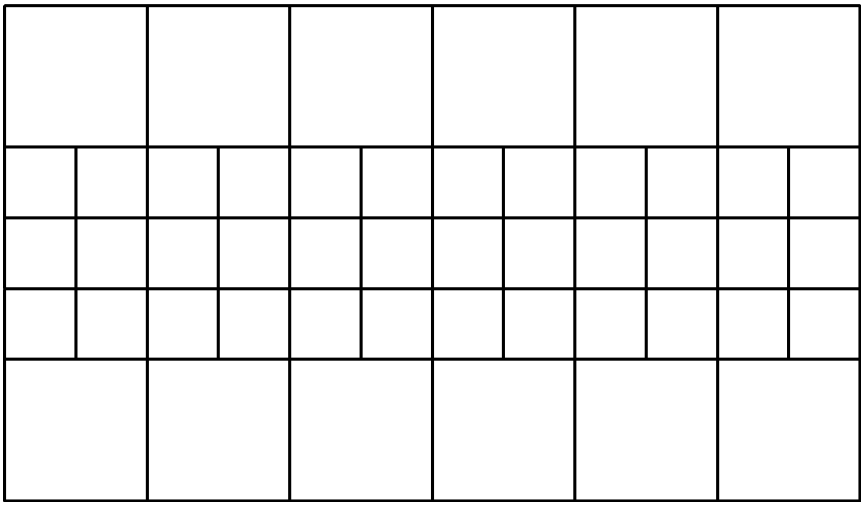
도면33



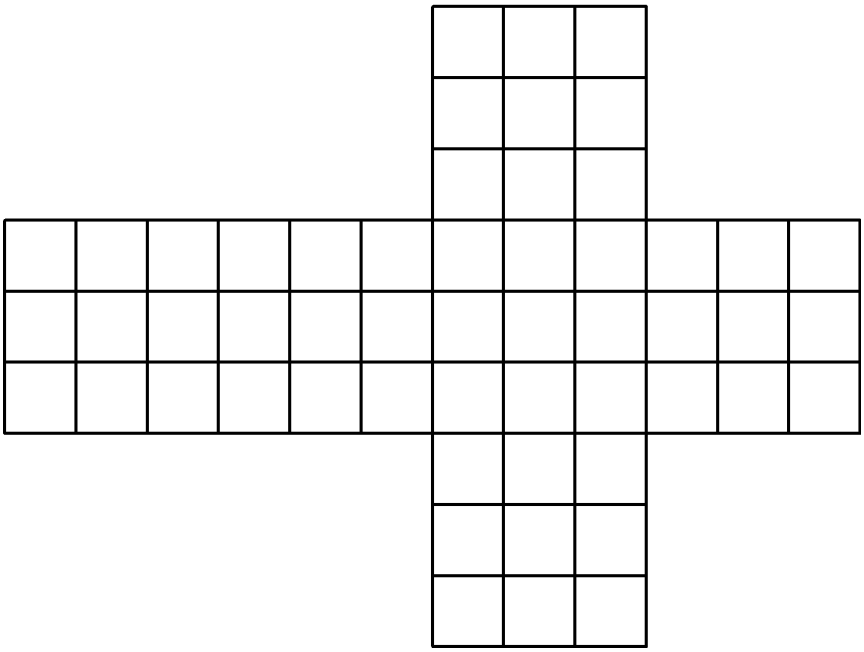
도면34



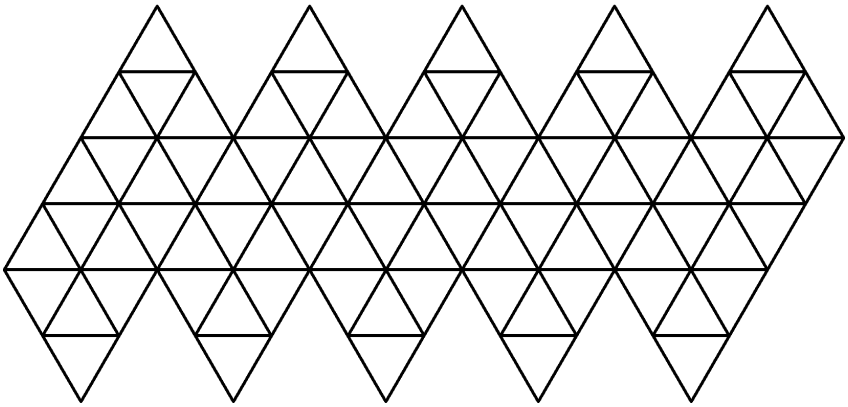
도면35



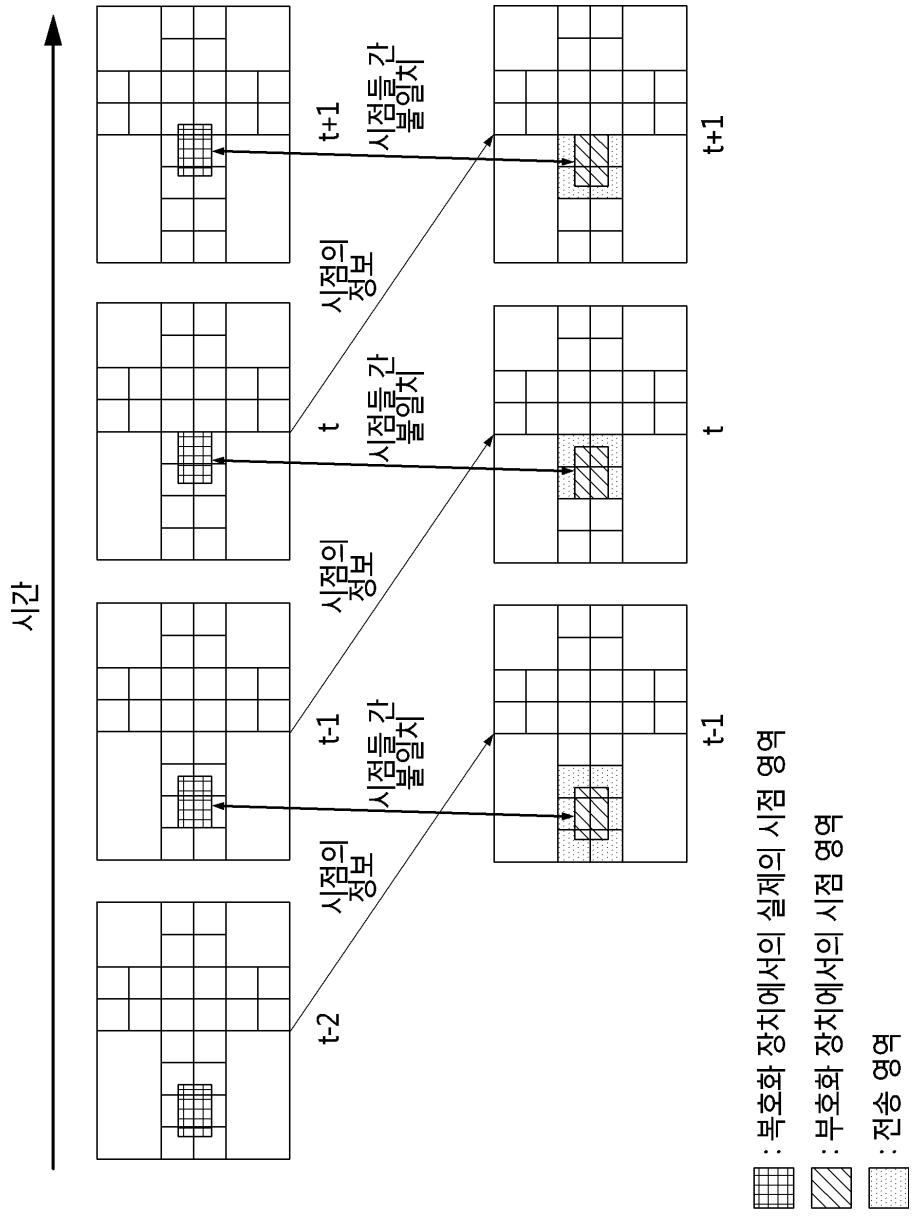
도면36



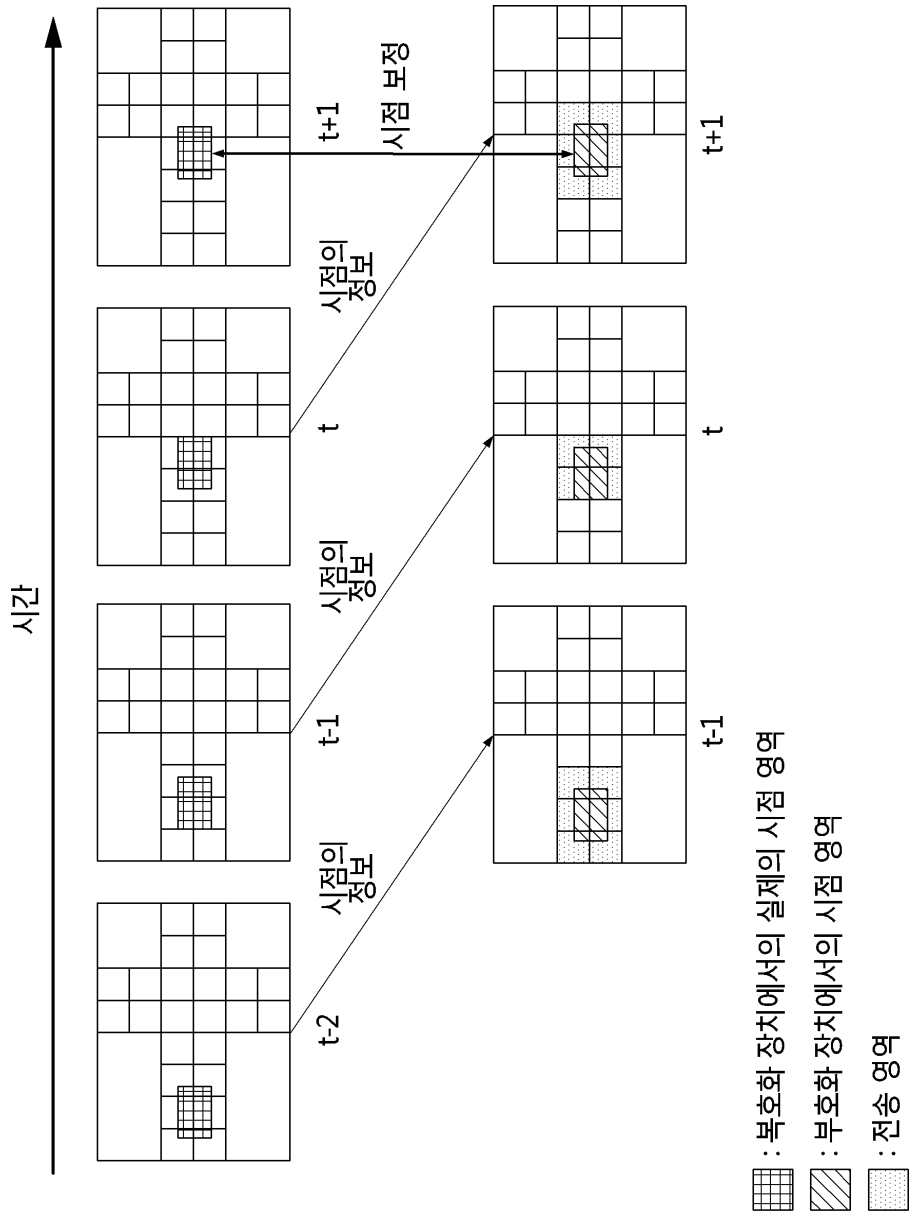
도면37



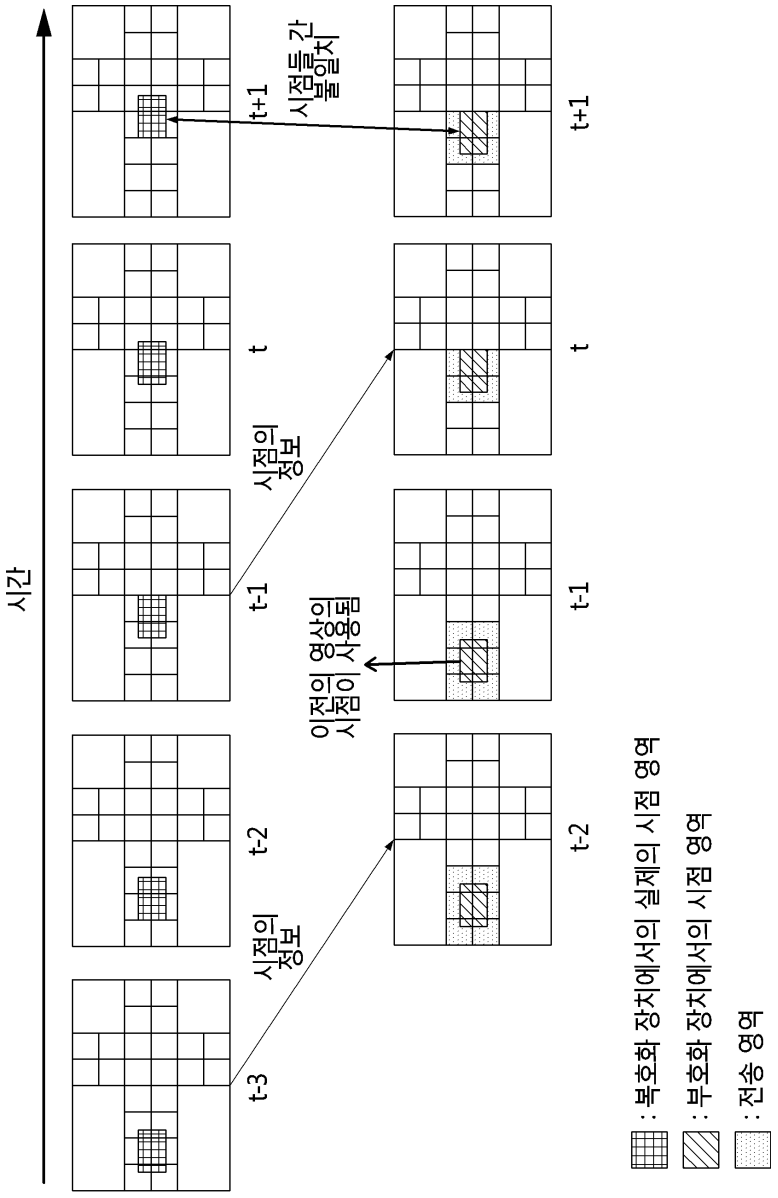
도면38


시간
t+1
시점들 간 불일치
시점의 정보
t
시점들 간 불일치
시점의 정보
t-1
시점들 간 불일치
시점의 정보
t-2
t+1
t
t-1
: 복호화 장치에서의 실제의 시점 영역
: 부호화 장치에서의 시점 영역
: 전송 영역

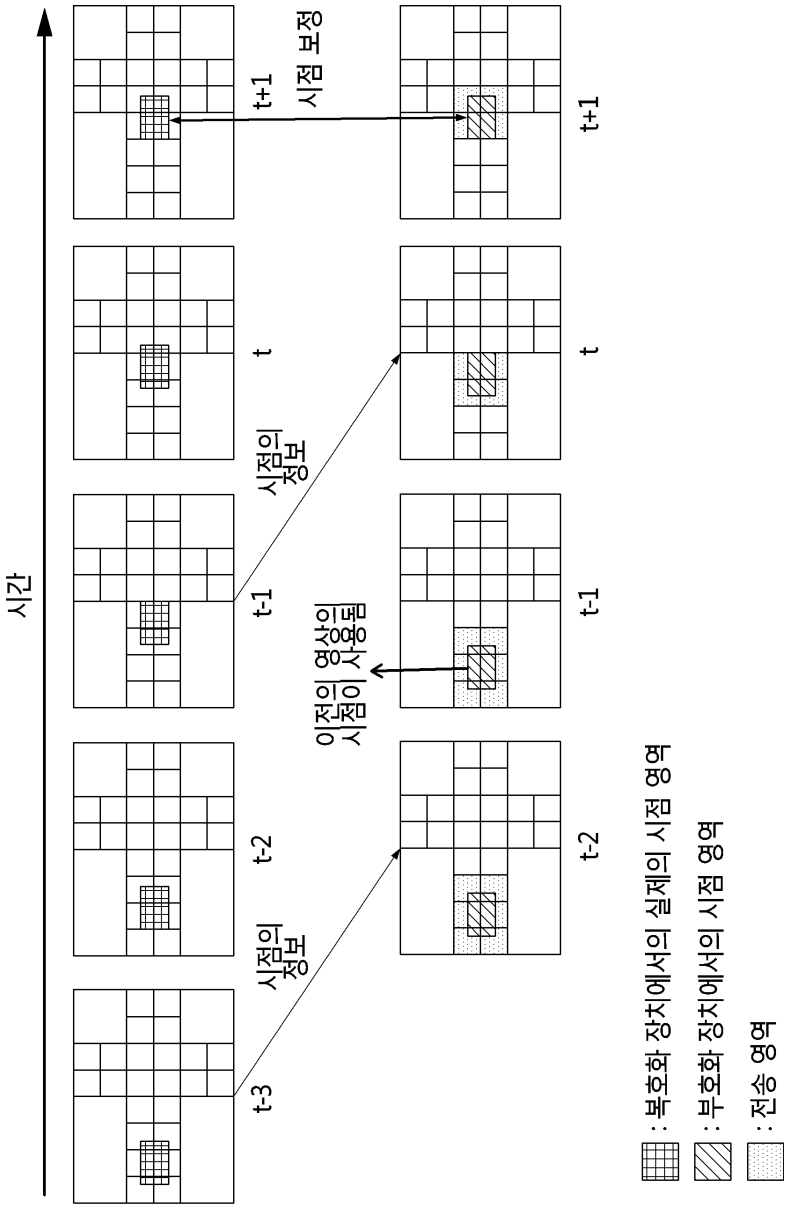
도면39


시간
t+1
시점 보정
t
시점의 정보
t-1
시점의 정보
t-2
시점의 정보
t+1
t
t-1
: 복호화 장치에서의 실제의 시점 영역
: 부호화 장치에서의 시점 영역
: 전송 영역

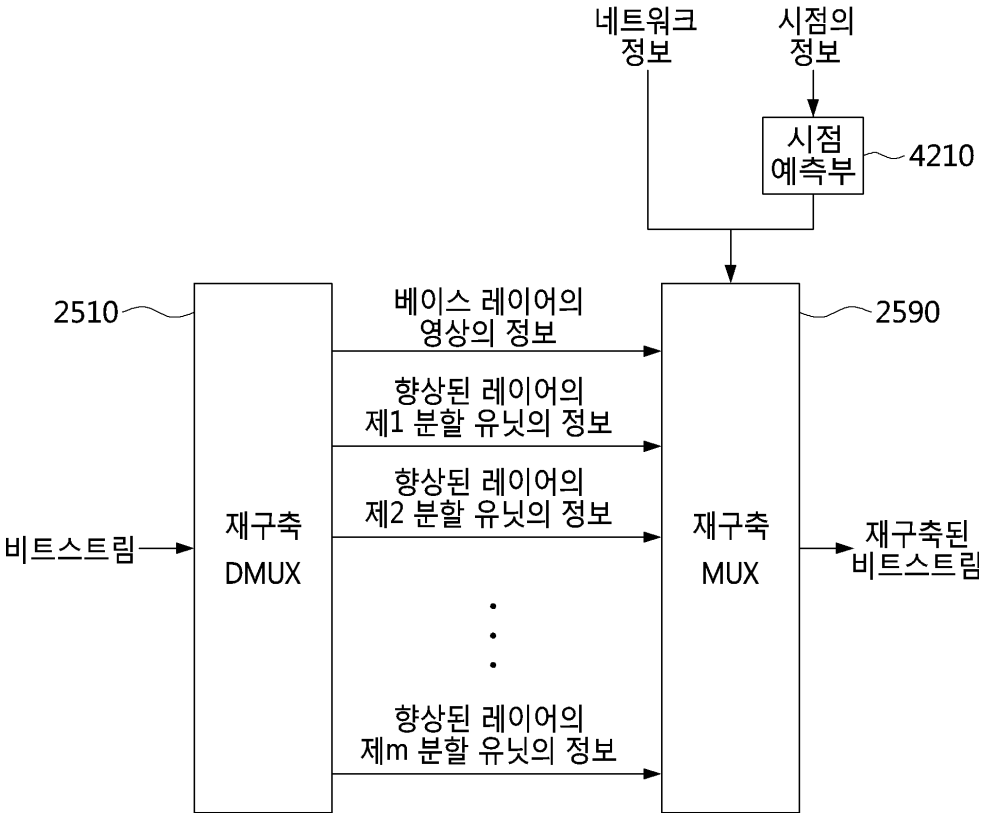
도면40


시간
t+1
시점들 간
불일치
t
시점의
정보
t-1
이전의 영상의
시점이 사용됨
t-2
시점의
정보
t-3
: 복호화 장치에서의 실제의 시점 영역
: 부호화 장치에서의 시점 영역
: 전송 영역

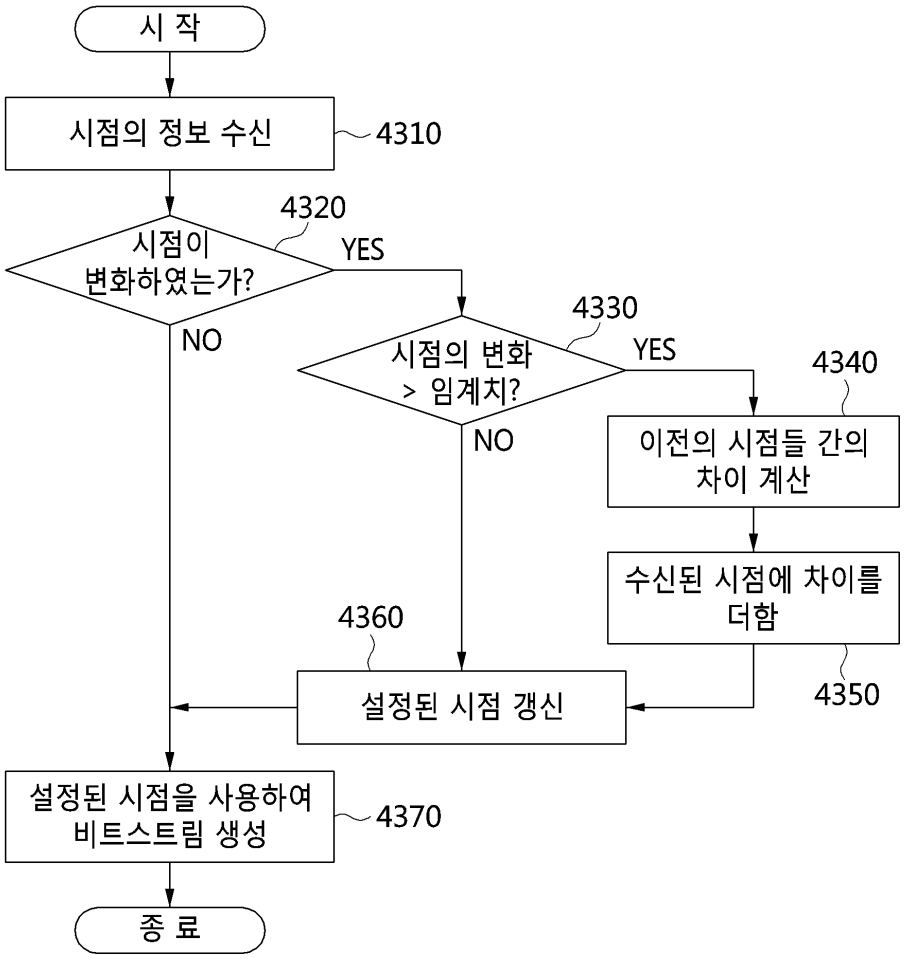
도면41


시간
t+1
시점 보정
t
시점의 정보
t-1
이전의 영상의 시점이 사용됨
t-2
시점의 정보
t-3
t+1
t
t-1
t-2
: 복호화 장치에서의 실제의 시점 영역
: 부호화 장치에서의 시점 영역
: 전송 영역

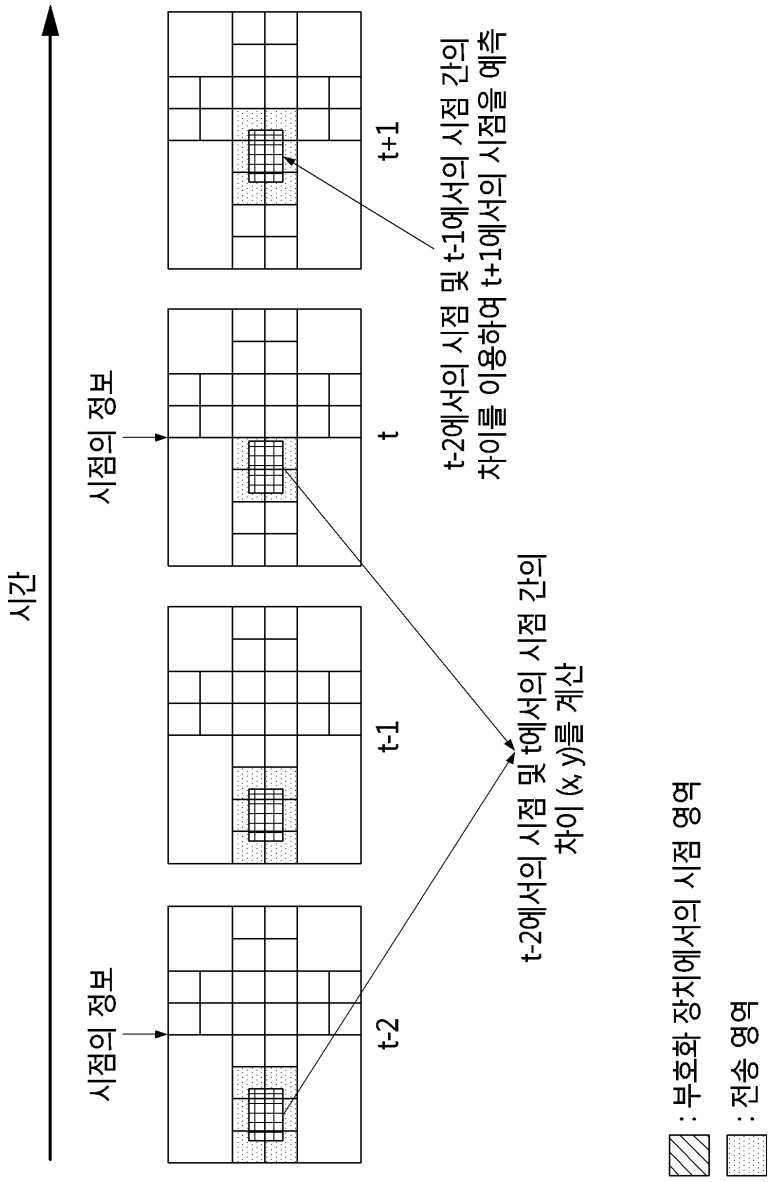
도면42


네트워크 정보
시점의 정보
시점 예측부
4210
2510
베이스 레이어의 영상의 정보
향상된 레이어의 제1 분할 유닛의 정보
향상된 레이어의 제2 분할 유닛의 정보
향상된 레이어의 제m 분할 유닛의 정보
2590
비트스트림
재구축 DMUX
재구축 MUX
재구축된 비트스트림

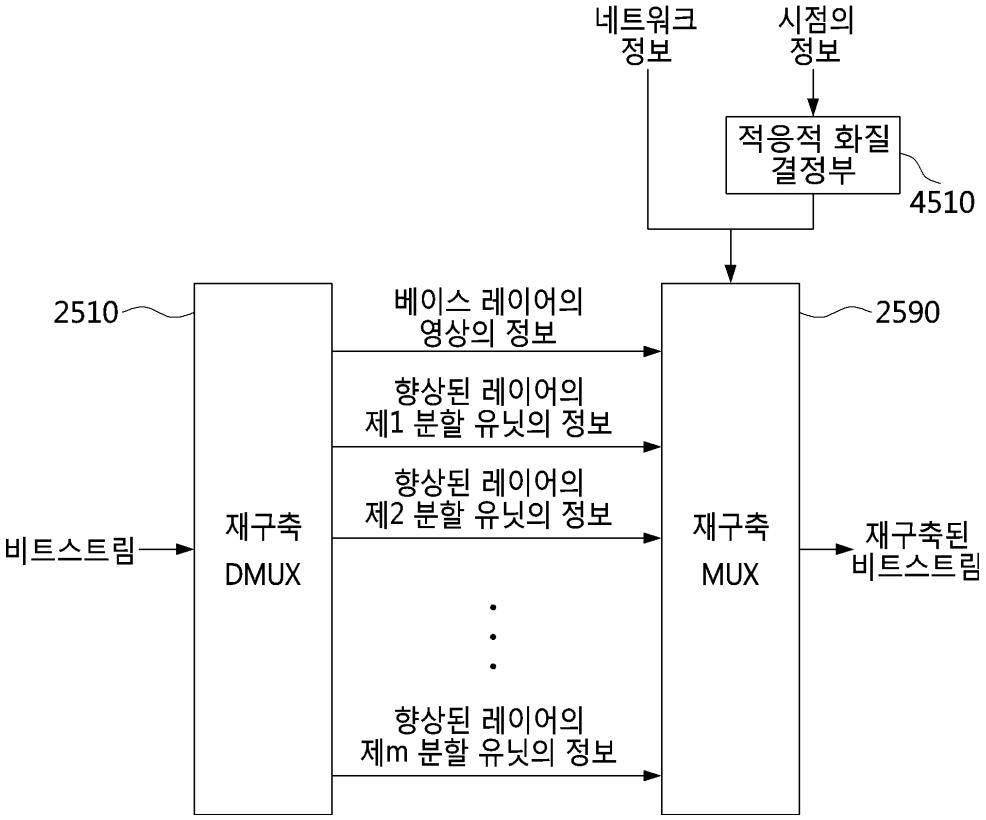
도면43


시 작
시점의 정보 수신
4310
4320
시점이 변화하였는가?
YES
NO
4330
시점의 변화 > 임계치?
YES
NO
4340
이전의 시점들 간의 차이 계산
수신된 시점에 차이를 더함
4350
4360
설정된 시점 갱신
설정된 시점을 사용하여 비트스트림 생성
4370
종 료

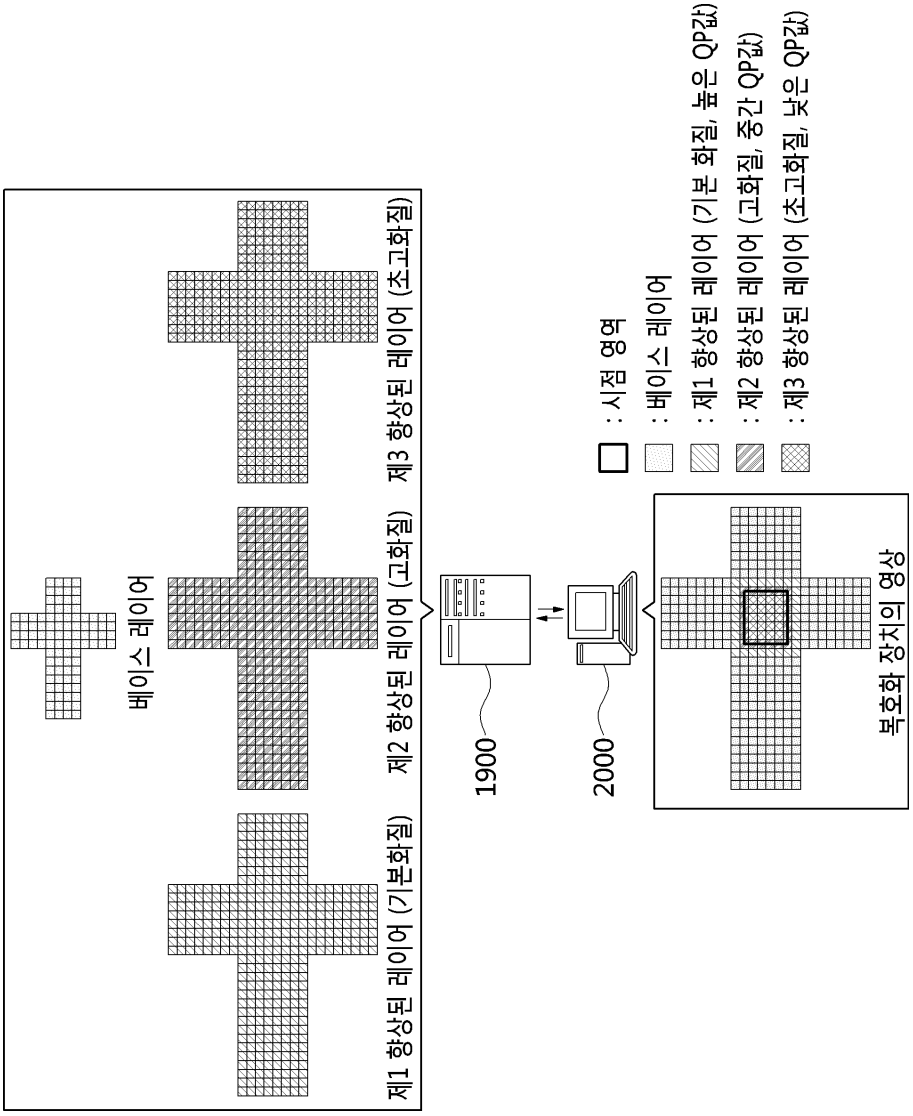
도면44


시간
시점의 정보
시점의 정보
t-2
t-1
t
t+1
t-2에서의 시점 및 t-1에서의 시점 간의
차이를 이용하여 t+1에서의 시점을 예측
t-2에서의 시점 및 t에서의 시점 간의
차이 (x, y)를 계산
: 부호화 장치에서의 시점 영역
: 전송 영역

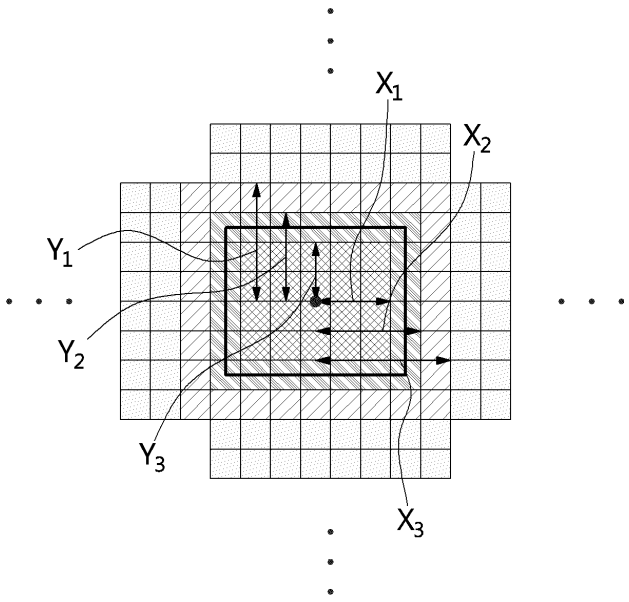
도면45


네트워크 정보
시점의 정보
적응적 화질 결정부
4510
2510
베이스 레이어의 영상의 정보
향상된 레이어의 제1 분할 유닛의 정보
향상된 레이어의 제2 분할 유닛의 정보
향상된 레이어의 제m 분할 유닛의 정보
2590
비트스트림
재구축 DMUX
재구축 MUX
재구축된 비트스트림

도면46


: 시점 영역
: 베이스 레이어
: 제1 향상된 레이어 (기본 화질, 높은 QP값)
: 제2 향상된 레이어 (고화질, 중간 QP값)
: 제3 향상된 레이어 (초고화질, 낮은 QP값)
복호화 장치의 영상
2000
1900
베이스 레이어
제1 향상된 레이어 (기본화질)
제2 향상된 레이어 (고화질)
제3 향상된 레이어 (초고화질)

도면47



: 시점 영역

: 베이스 레이어

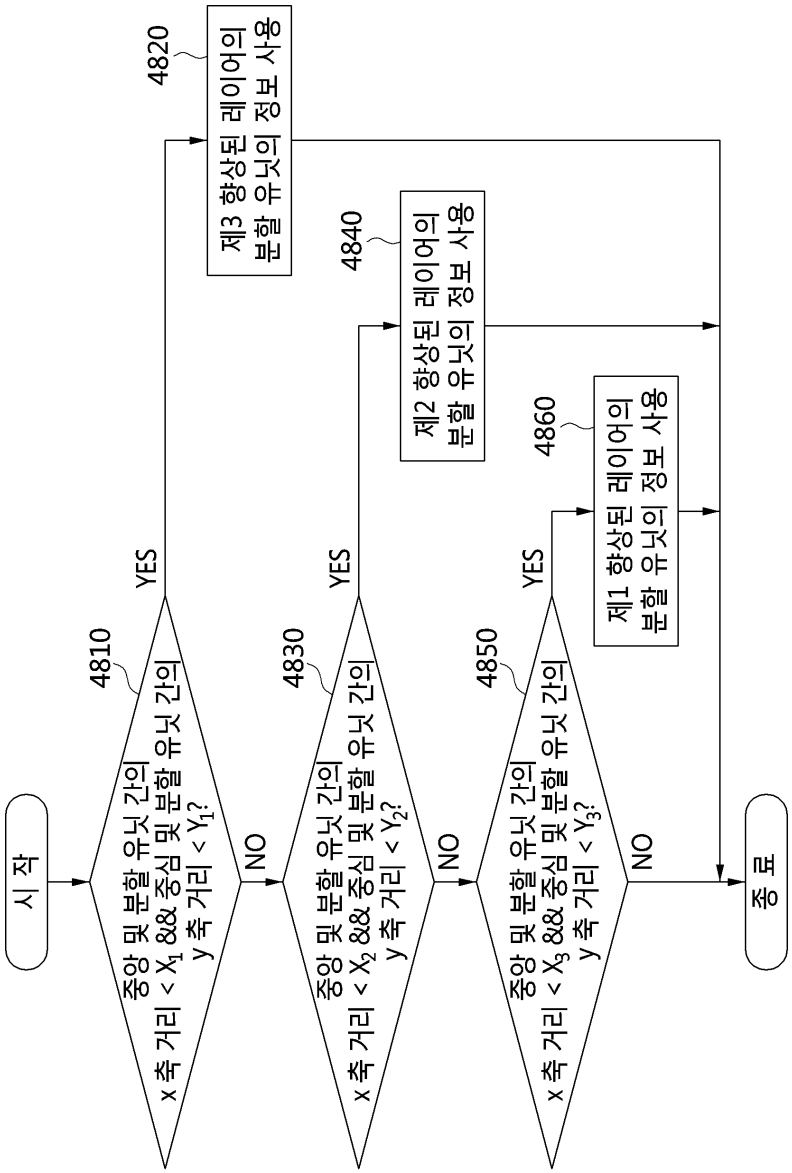
: 제1 향상된 레이어 (기본 화질, 높은 QP값)

: 제2 향상된 레이어 (고화질, 중간 QP값)

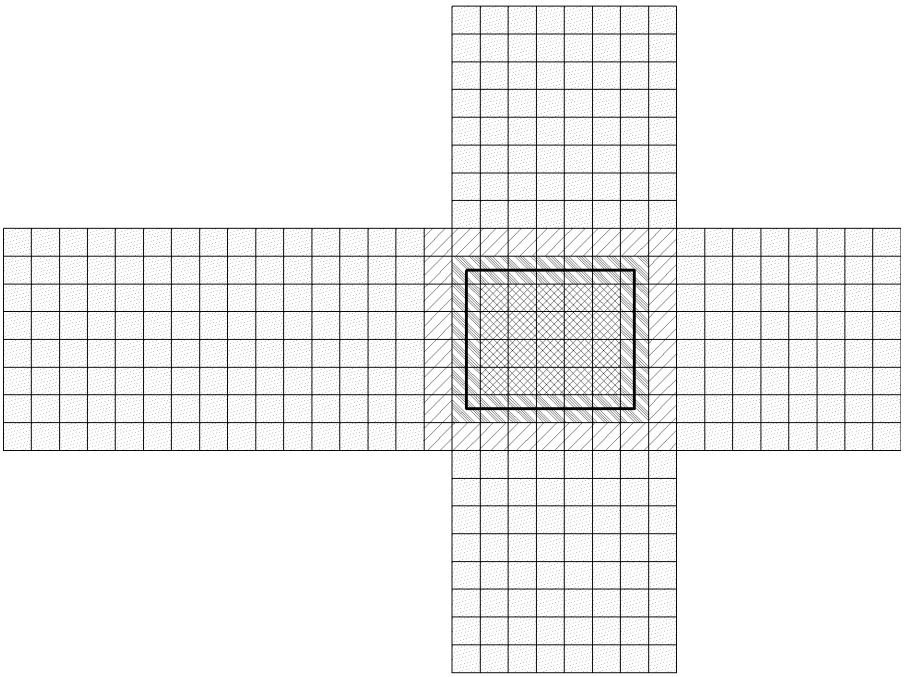
: 제3 향상된 레이어 (초고화질, 낮은 QP값)

: 시점의 중앙

도면48


시 작
4810
중앙 및 분할 유닛 간의
x 축 거리 < X1 && 중심 및 분할 유닛 간의
y 축 거리 < Y1?
YES
NO
4820
제3 향상된 레이어의
분할 유닛의 정보 사용
4830
중앙 및 분할 유닛 간의
x 축 거리 < X2 && 중심 및 분할 유닛 간의
y 축 거리 < Y2?
YES
NO
4840
제2 향상된 레이어의
분할 유닛의 정보 사용
4850
중앙 및 분할 유닛 간의
x 축 거리 < X3 && 중심 및 분할 유닛 간의
y 축 거리 < Y3?
YES
NO
4860
제1 향상된 레이어의
분할 유닛의 정보 사용
종 료

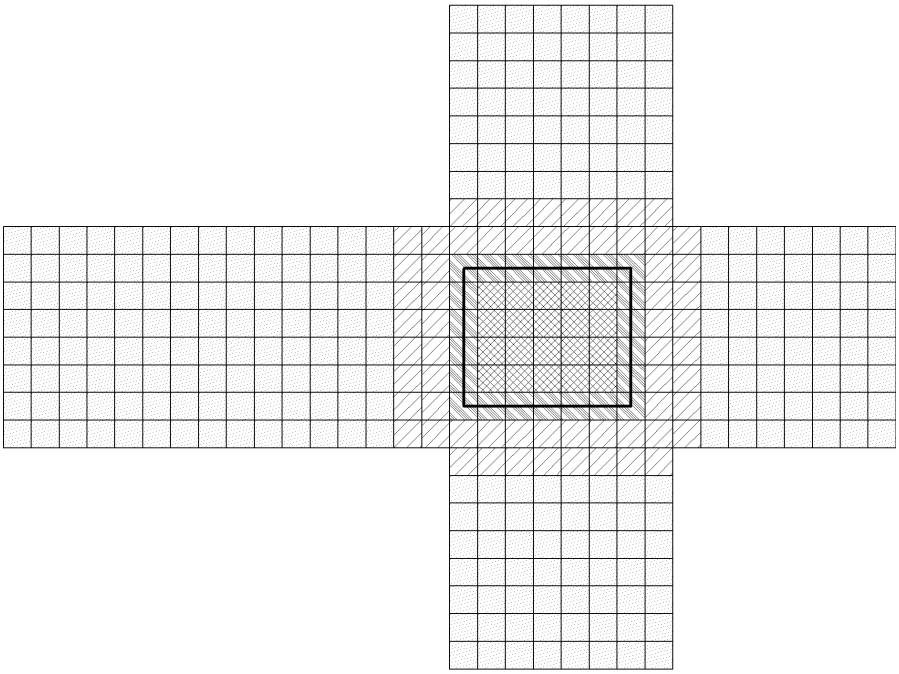
도면49



시점의 변화가 작은 경우

: 시점 영역
: 베이스 레이어
: 제1 향상된 레이어 (기본 화질, 높은 QP값)
: 제2 향상된 레이어 (고화질, 중간 QP값)
: 제3 향상된 레이어 (초고화질, 낮은 QP값)

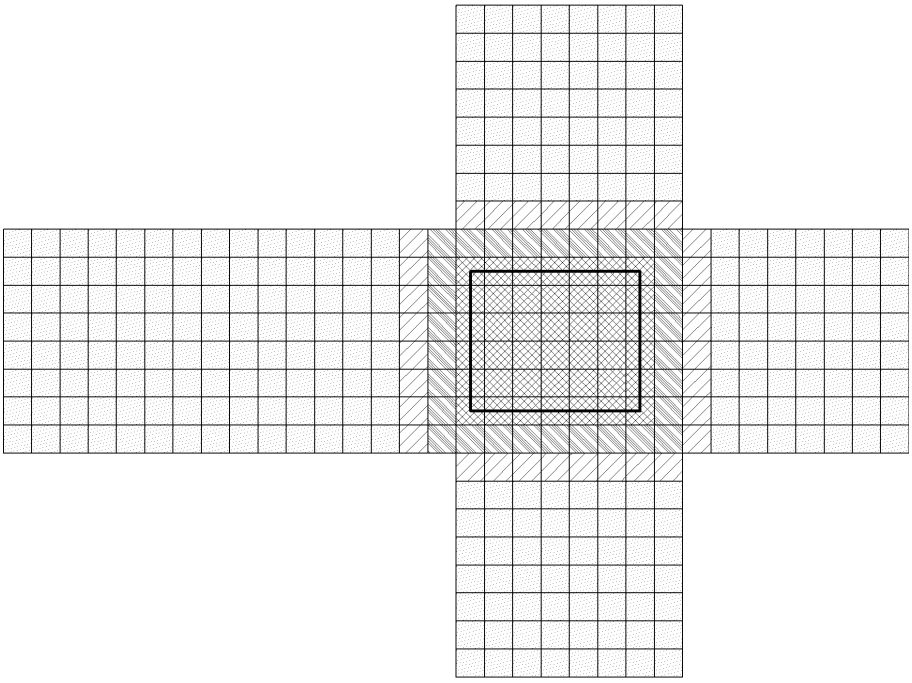
도면50



시점의 변화가 큰 경우 (1)

: 시점 영역
: 베이스 레이어
: 제1 향상된 레이어 (기본 화질, 높은 QP값)
: 제2 향상된 레이어 (고화질, 중간 QP값)
: 제3 향상된 레이어 (초고화질, 낮은 QP값)

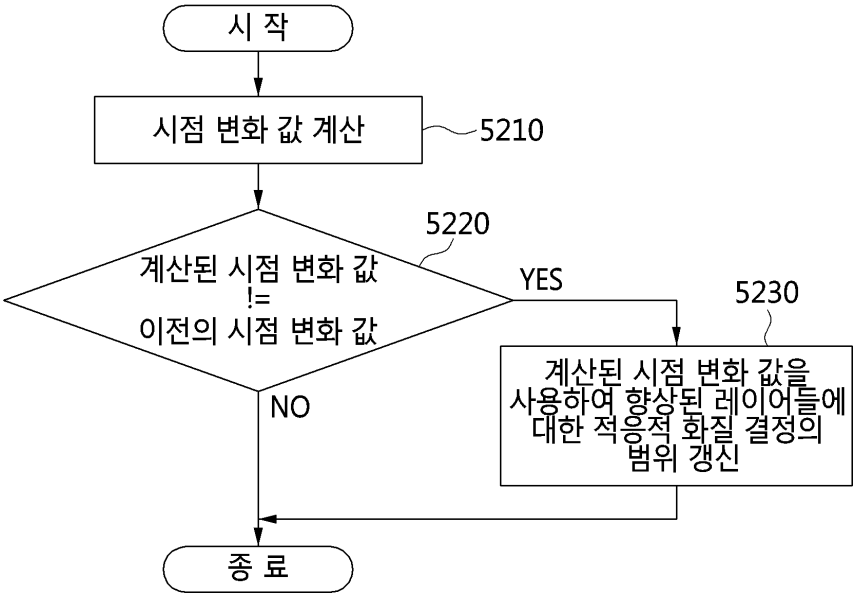
도면51



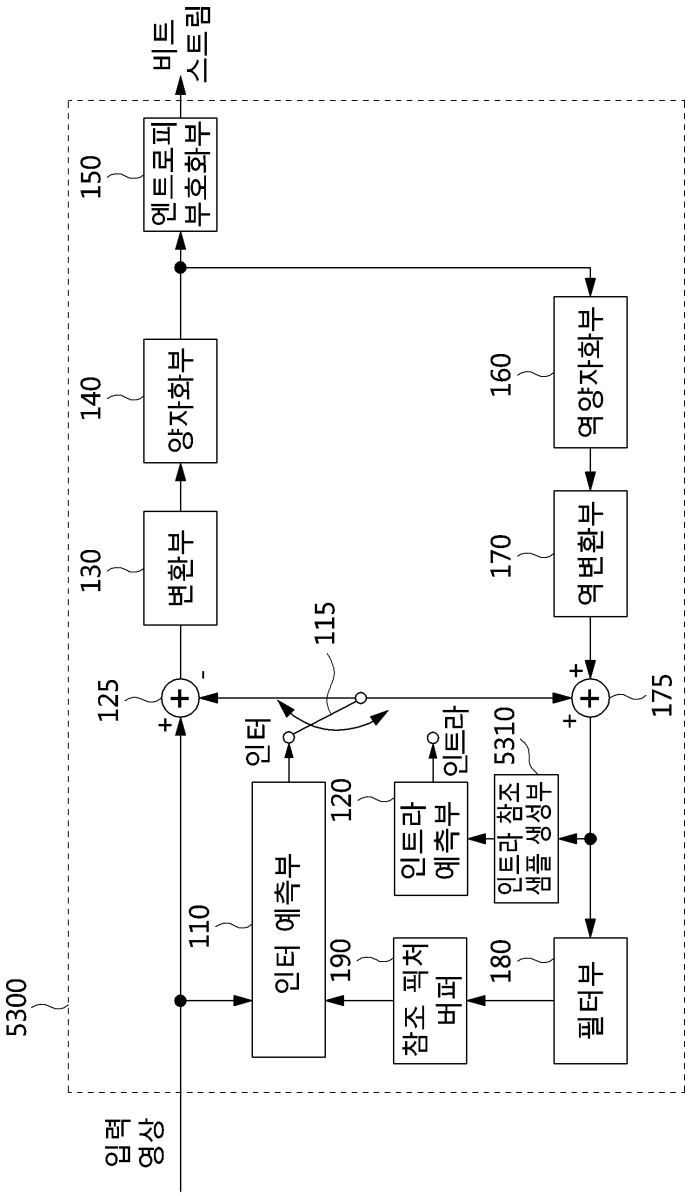
시점의 변화가 큰 경우 (2)

□ : 시점 영역
□ : 베이스 레이어
□ : 제1 향상된 레이어 (기본 화질, 높은 QP값)
□ : 제2 향상된 레이어 (고화질, 중간 QP값)
□ : 제3 향상된 레이어 (초고화질, 낮은 QP값)

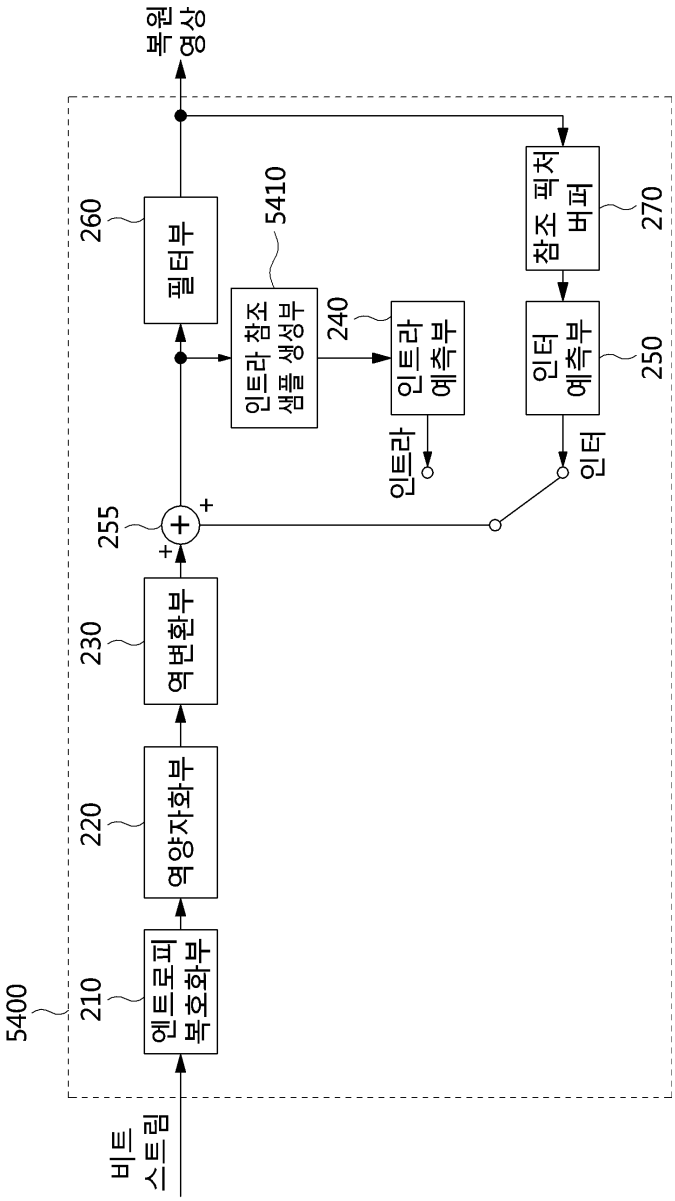
도면52



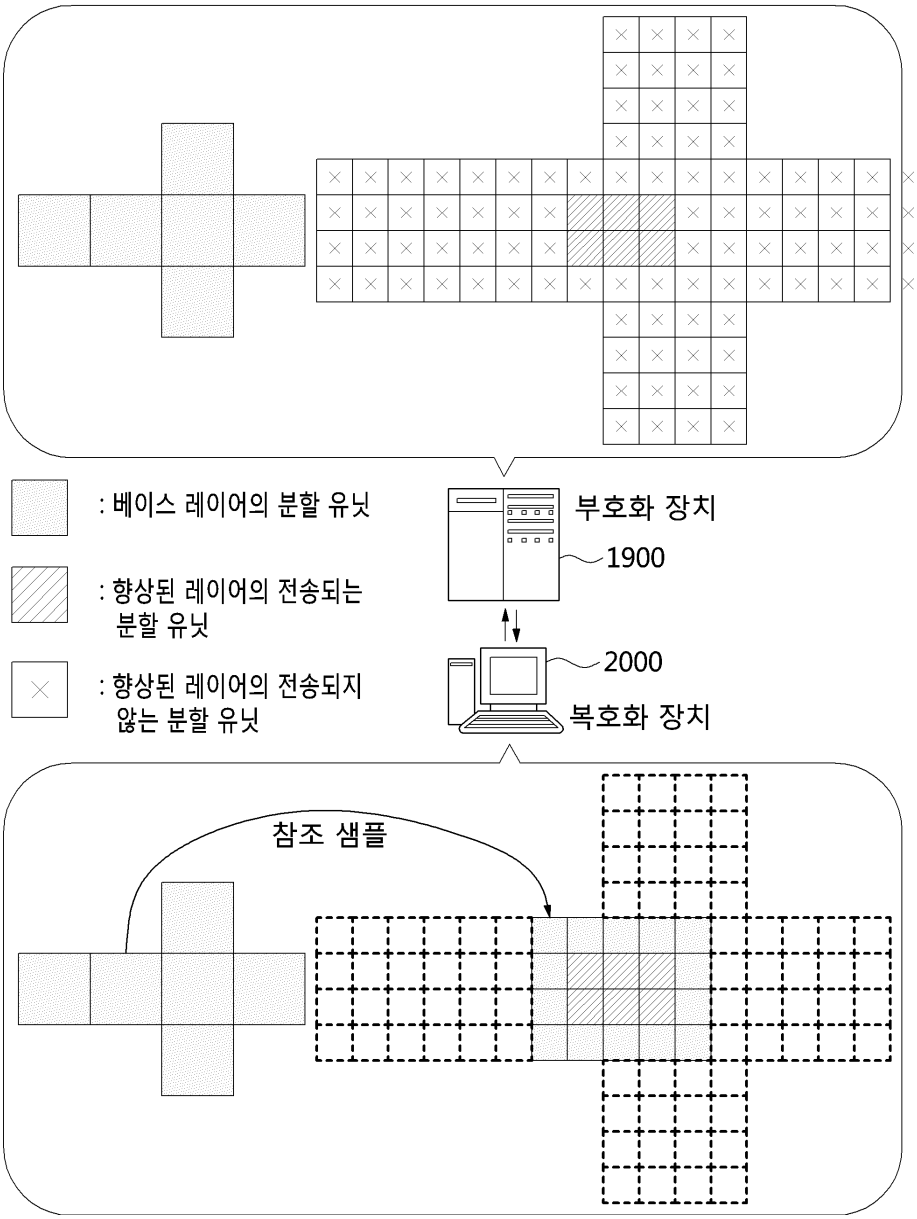
도면53


비트 스트림
엔트로피 부호화부
150
양자화부
140
변환부
130
역양자화부
160
역변환부
170
115
125
175
인터
인트라
인터 예측부
120
인트라 예측부
인트라 참조 샘플 생성부
5310
참조 픽처 버퍼
190
필터부
180
110
5300
입력 영상

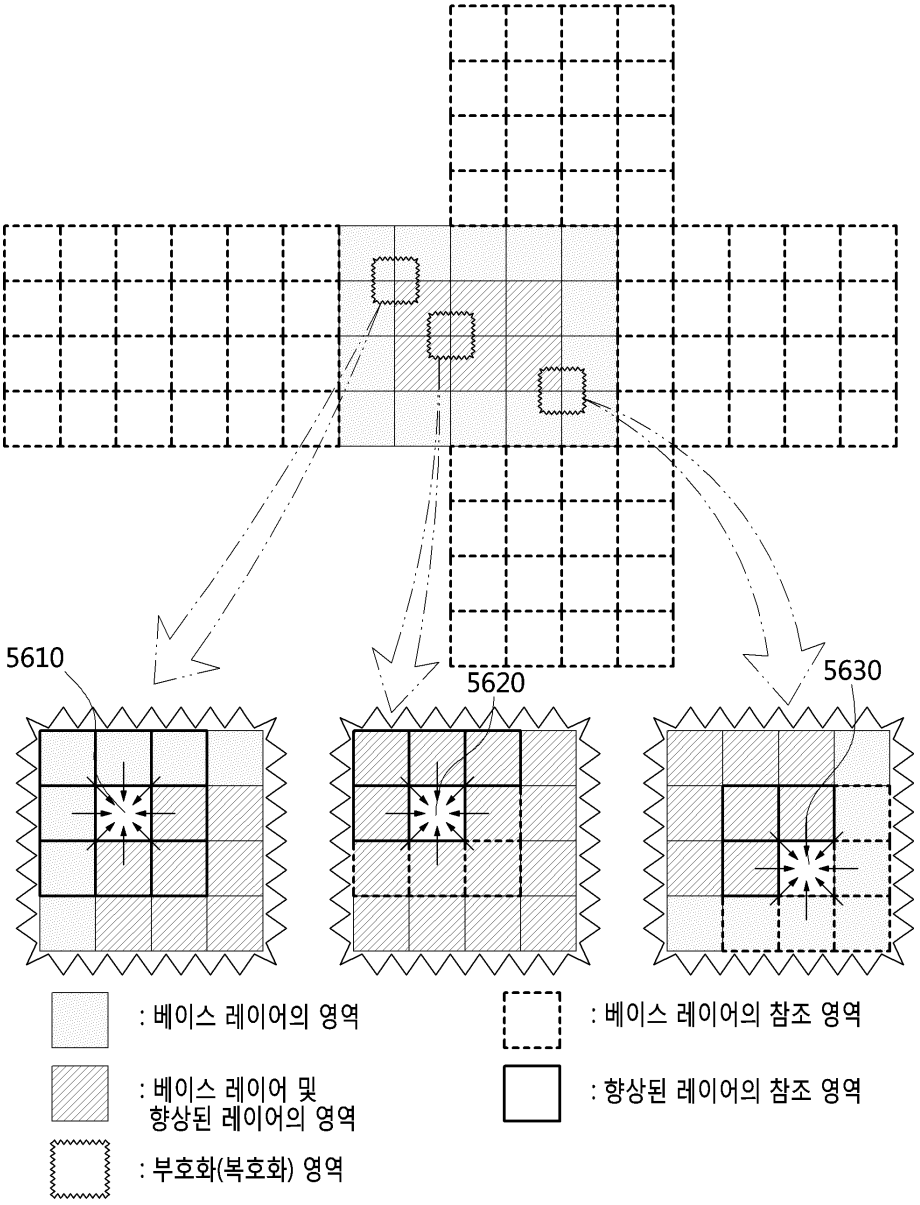
도면54


복원 영상
260
필터부
5410
인트라 참조 샘플 생성부
240
인트라 예측부
참조 픽처 버퍼
270
인터 예측부
250
인트라
인터
255
+
+
+
230
역변환부
220
역양자화부
210
엔트로피 복호화부
5400
비트 스트림

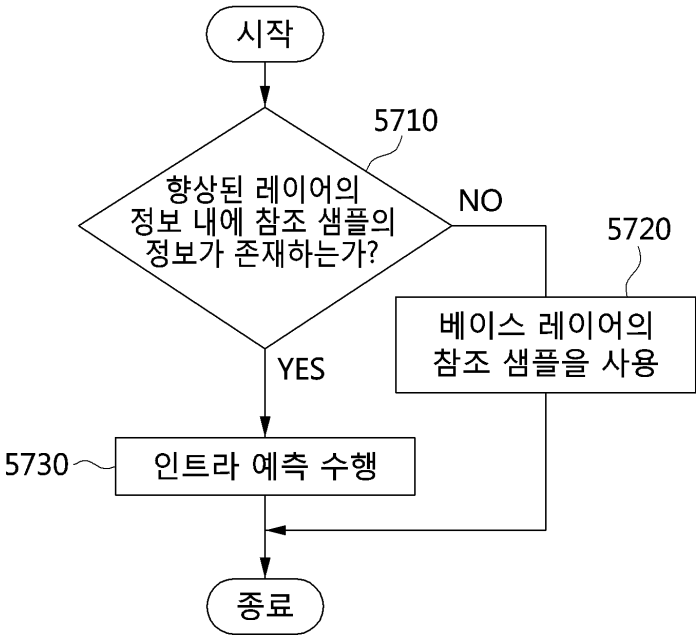
도면55


: 베이스 레이어의 분할 유닛
: 향상된 레이어의 전송되는 분할 유닛
: 향상된 레이어의 전송되지 않는 분할 유닛
부호화 장치
1900
2000
복호화 장치
참조 샘플

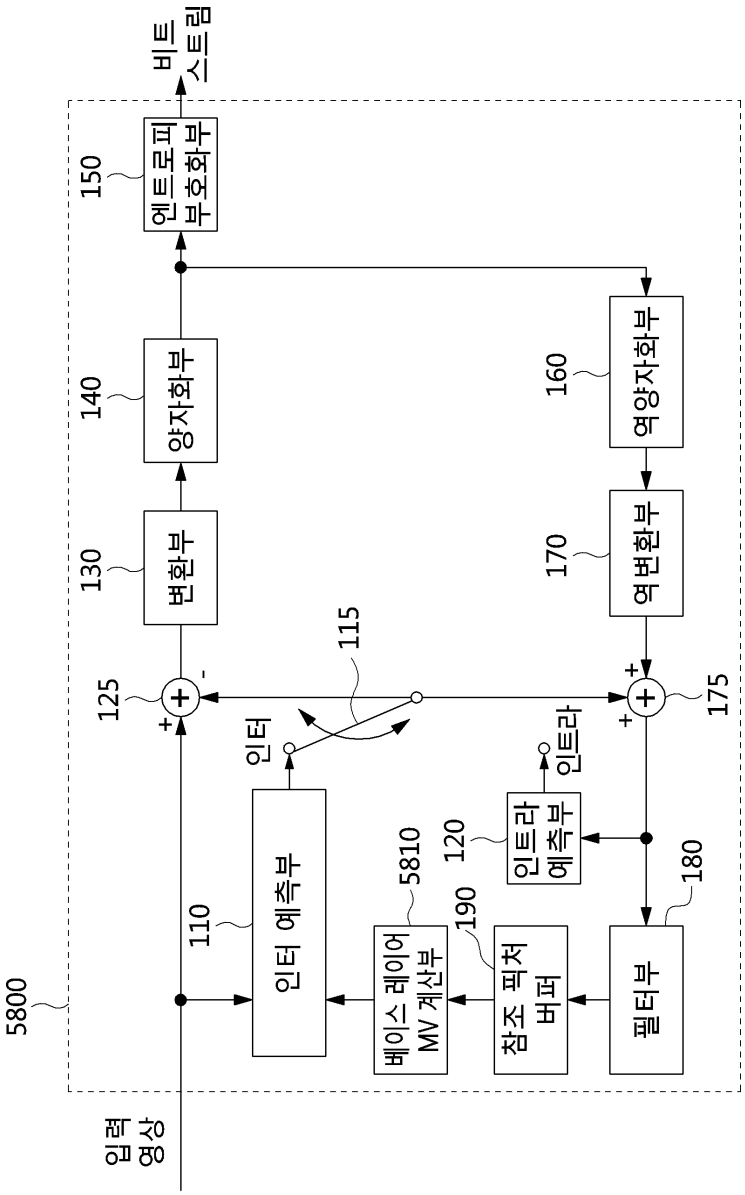
도면56


5610
5620
5630
: 베이스 레이어의 영역
: 베이스 레이어 및 향상된 레이어의 영역
: 부호화(복호화) 영역
: 베이스 레이어의 참조 영역
: 향상된 레이어의 참조 영역

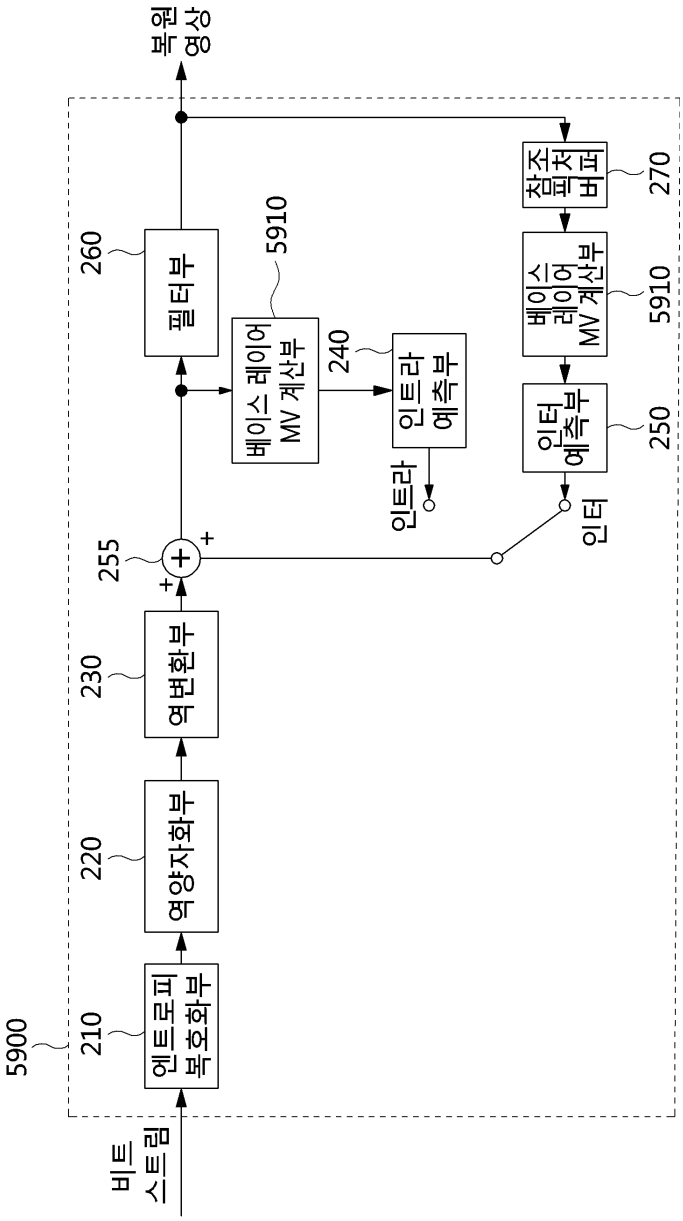
도면57


시작
5710
향상된 레이어의
정보 내에 참조 샘플의
정보가 존재하는가?
NO
5720
베이스 레이어의
참조 샘플을 사용
YES
5730
인트라 예측 수행
종료

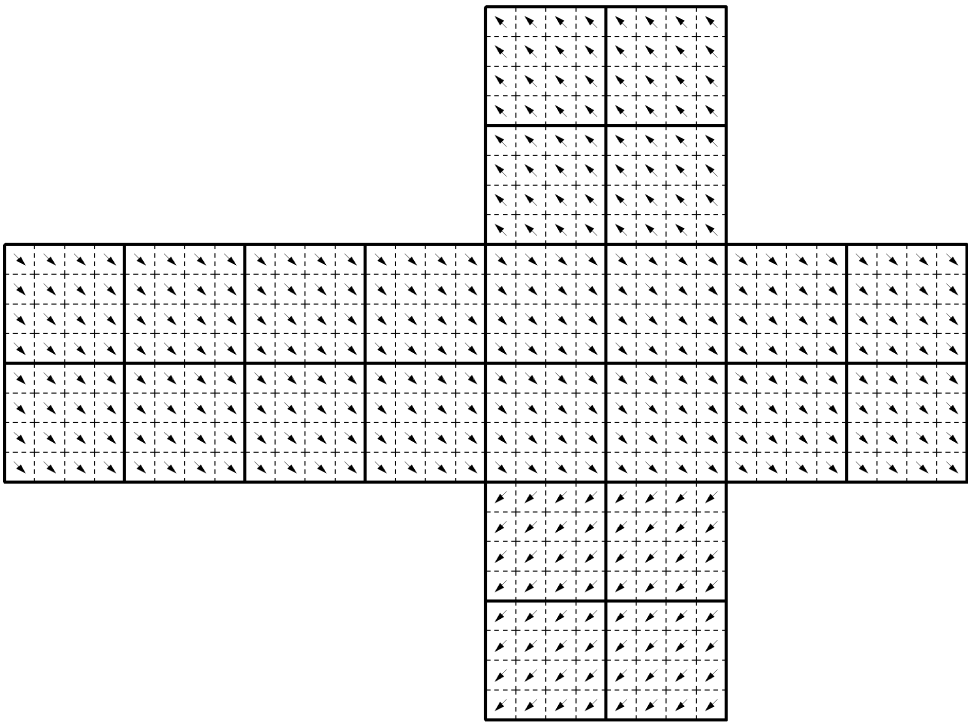
도면58


비트 스트림
엔트로피 부호화부
150
양자화부
140
변환부
130
125
115
인터
인트라
인터 예측부
110
베이스 레이어 MV 계산부
5810
인트라 예측부
120
참조 픽처 버퍼
190
필터부
180
역양자화부
160
역변환부
170
175
5800
입력 영상

도면59


복원 영상
비트 스트림
5900
엔트로피 복호화부
210
역양자화부
220
역변환부
230
255
+
+
+
인트라
인터
인트라 예측부
240
베이스 레이어 MV 계산부
5910
필터부
260
인터 예측부
250
베이스 레이어 MV 계산부
5910
참조픽처 버퍼
270

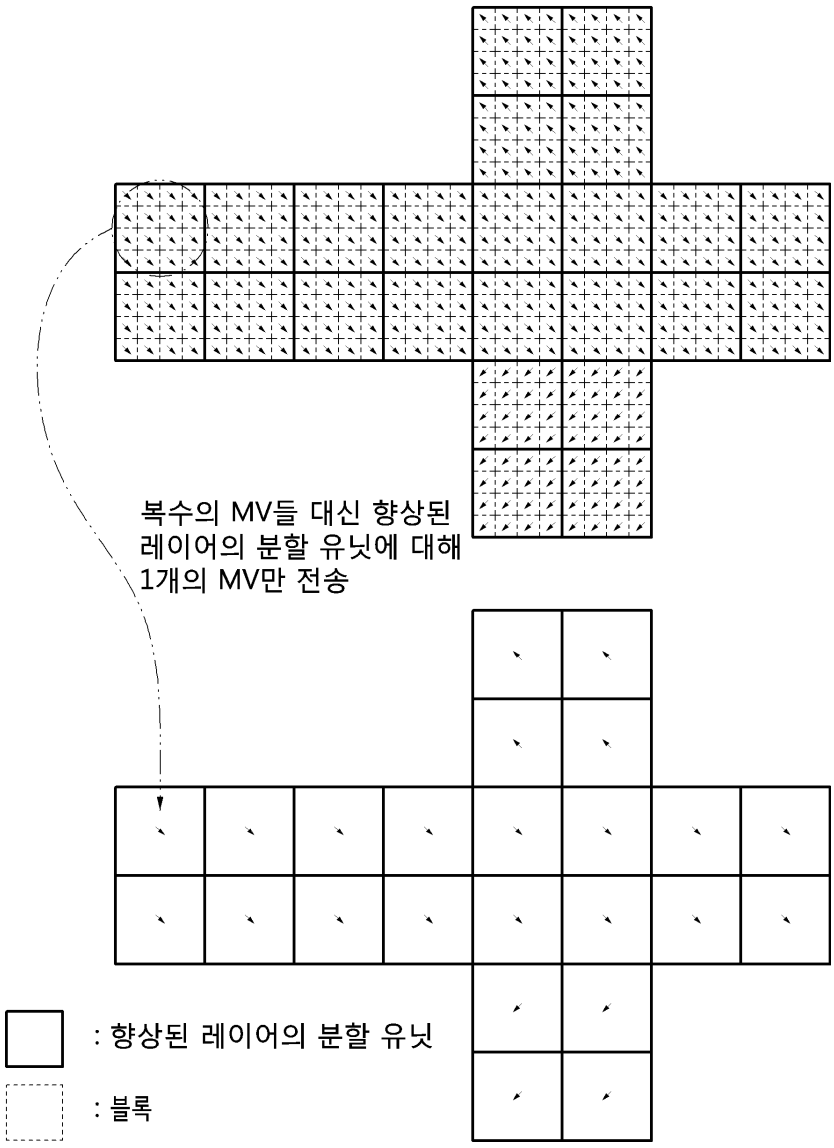
도면60



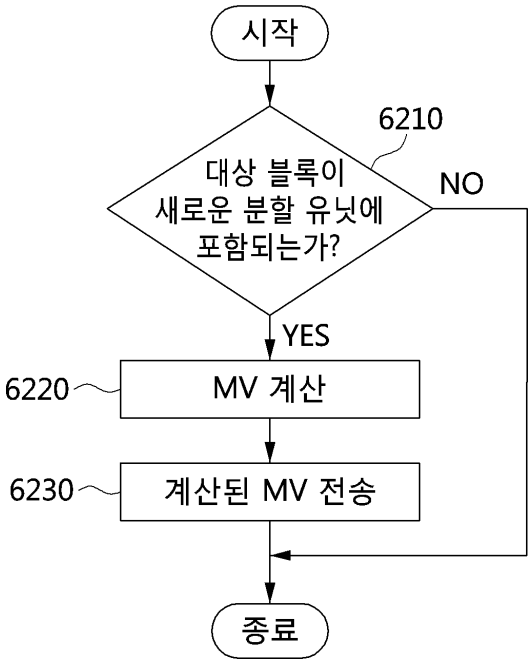
: 향상된 레이어의 분할 유닛

: 블록

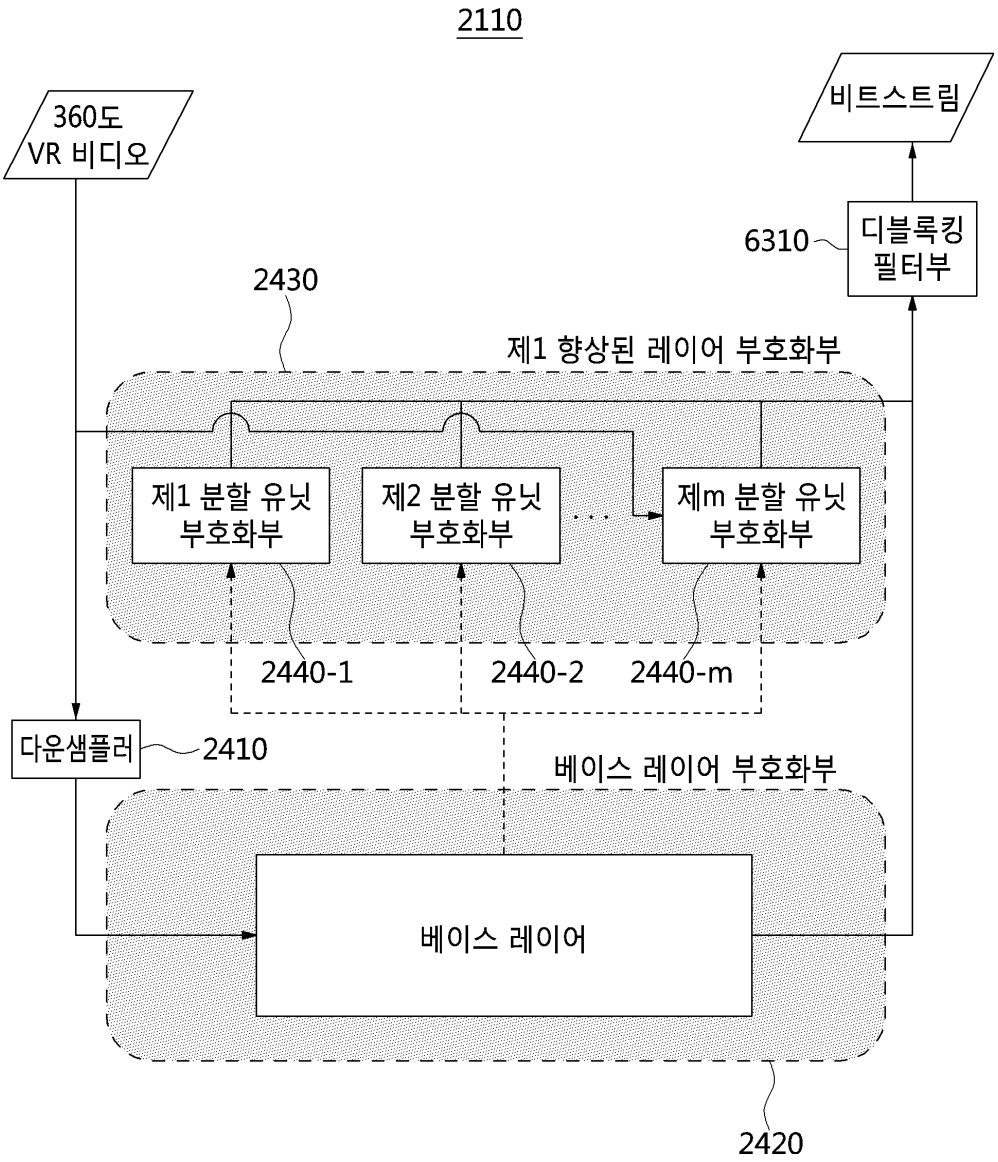
도면61



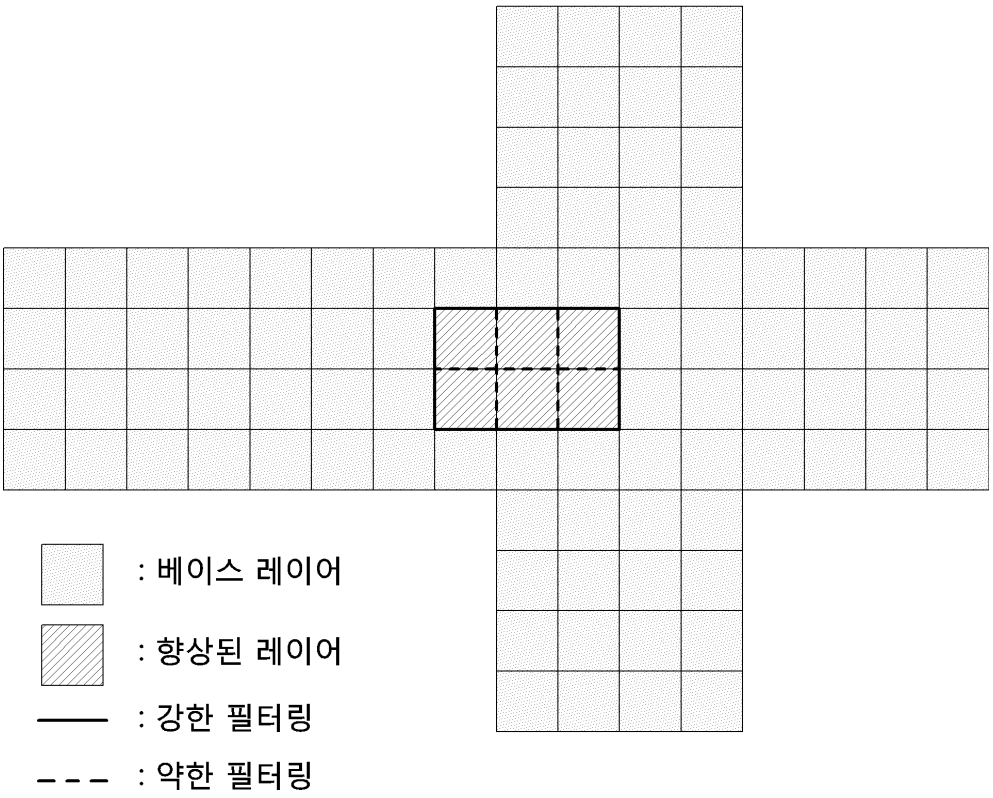
도면62


시작
6210
대상 블록이
새로운 분할 유닛에
포함되는가?
NO
YES
6220
MV 계산
6230
계산된 MV 전송
종료

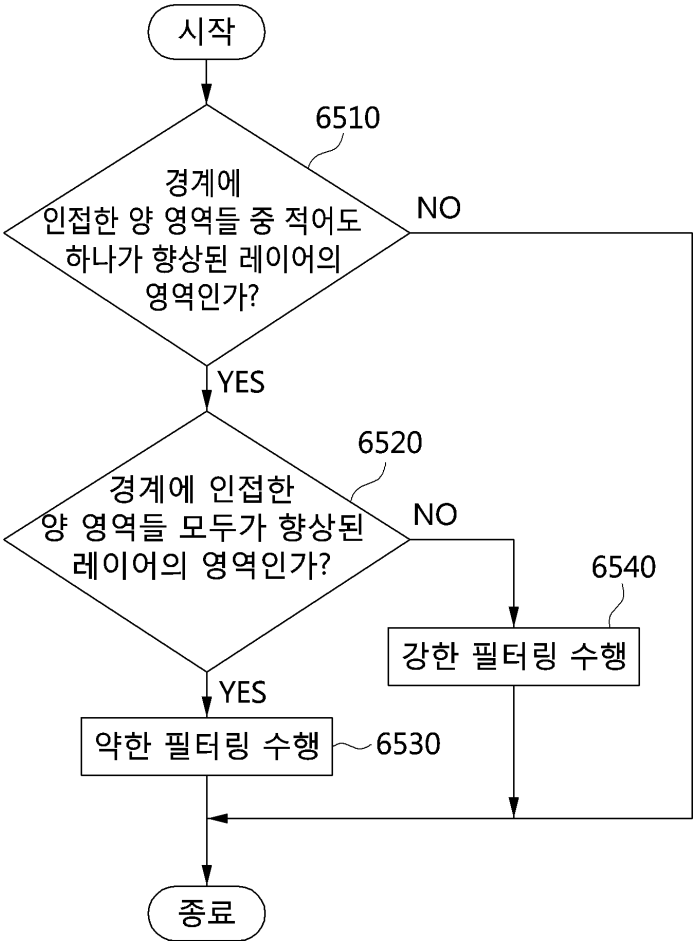
도면63


2110
360도
VR 비디오
비트스트림
6310
디블록킹
필터부
2430
제1 향상된 레이어 부호화부
제1 분할 유닛
부호화부
제2 분할 유닛
부호화부
제m 분할 유닛
부호화부
2440-1
2440-2
2440-m
다운샘플러
2410
베이스 레이어 부호화부
베이스 레이어
2420

도면64



도면65


시작
6510
경계에
인접한 양 영역들 중 적어도
하나가 향상된 레이어의
영역인가?
NO
YES
6520
경계에 인접한
양 영역들 모두가 향상된
레이어의 영역인가?
NO
6540
강한 필터링 수행
YES
약한 필터링 수행
6530
종료