



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0025686
(43) 공개일자 2022년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 13/161 (2018.01) H04N 13/172 (2018.01)
H04N 19/117 (2014.01) H04N 19/597 (2014.01)
H04N 19/82 (2014.01) H04N 19/86 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 13/161 (2018.05)
H04N 13/172 (2018.05)

(21) 출원번호 10-2021-0111352

(22) 출원일자 2021년08월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020200106102 2020년08월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

강제원

서울특별시 마포구 서강로 53 서강쌍용예가아파트 104-904호

박승욱

경기도 용인시 수지구 태봉로 17, 403동 302호

민영빈

경기도 광명시 금당로 13 하안7단지고층주공아파트 706동 1409호

(74) 대리인

이철희

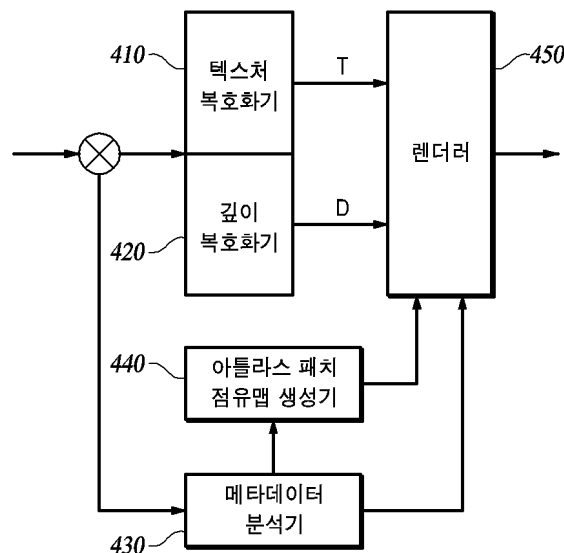
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 MPEG 물입형 비디오 포맷에서의 프레임 패킹방법

(57) 요약

MPEG 물입형 비디오 포맷에서의 프레임 패킹방법에 관한 개시로서, 본 실시예는, 물입형 비디오 부호화 및 복호화 방법에 있어서, 부호화 효율을 증가시키기 위해 기본 시점 및 추가 시점에서의 텍스처 및 깊이 정보를 하나의 화면에 효율적으로 배치하는 프레임 패킹방법을 제공한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04N 19/117 (2015.01)

H04N 19/597 (2015.01)

H04N 19/82 (2015.01)

H04N 19/86 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

몰입형 비디오 복호화 장치가 수행하는, 몰입형 비디오의 아틀라스(atlas) 구성요소를 포함하는 팩(pack)을 언패킹(unpacking)하는 방법에 있어서,

비트스트림으로부터 패킹 플래그(packing flag)를 복호화하는 단계;

상기 패킹 플래그가 참인 경우, 상기 비트스트림으로부터 패킹 정보를 복호화하는 단계;

상기 비트스트림으로부터 서브 픽처 또는 타일을 복호화하여 상기 팩을 생성하는 단계; 및

상기 패킹 정보를 이용하여 상기 팩으로부터 상기 아틀라스 구성요소를 언패킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아틀라스 구성요소는,

상기 몰입형 비디오를 복원하기 위한, 기본 시점(basic view)의 텍스처(texture) 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오(depth video), 추가 시점(additional view)의 텍스처 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패킹 정보는,

깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그, 텍스처 비디오의 비트 심도(bit depth), 상기 깊이 비디오의 비트 심도, 널 데이터(null data) 플래그, 및 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참이 아닌 경우, 상기 기본 시점의 텍스처 비디오, 상기 추가 시점의 텍스처 비디오, 상기 기본 시점의 깊이 비디오, 및 상기 추가 시점의 깊이 비디오의 순서로 상기 팩이 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참인 경우, 상기 기본 시점의 텍스처 비디오, 상기 기본 시점의 깊이 비디오, 상기 추가 시점의 깊이 비디오, 및 상기 추가 시점의 텍스처 비디오의 순서로 상기 팩이 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 깊이 비디오의 비트 심도가 16 비트인 경우, 상기 깊이 비디오를 비트 심도가 8 비트인 상위 비디오 및 하위 비디오로 분할하여 상기 팩이 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참인 경우, 상기 기본 시점의 텍스처 비디오, 상기 기본 시점에 대한 상위 깊이 비디오, 상기 기본 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 상기 추가 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 상기 추가 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 및 상기 추가 시점의 텍스처 비디오의 순서로 상기 팩이 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제3항에 있어서,

4:0:0 포맷의 깊이 정보를 4:2:0 포맷에 패킹함에 있어서, 상기 깊이 비디오의 비트 심도가 상기 텍스처 비디오의 비트 심도보다 작거나 같은 경우, Y 채널에 4:0:0 포맷의 깊이 정보가 채워지고, 기설정된 값 또는 상기 Y 채널을 다운샘플링하여 U 및 V 채널에 채워지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 깊이 비디오의 비트 심도가 상기 텍스처 비디오의 비트 심도보다 큰 경우, 상기 텍스처 비디오의 비트 심도만큼의 상위 깊이 비디오 또는 하위 깊이 비디오가 상기 Y 채널에 채워지고, 나머지 정보가 상기 U 및 V 채널에 채워지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 널 데이터 플래그가 참인 경우, 상기 팩은 널 데이터를 포함하고,

상기 언패킹하는 단계는 상기 널 데이터의 해당 영역을 기설정된 값으로 채우는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그가 참인 경우, 적어도 하나의 다시점 그룹 각각은, 그룹별 기본 시점 및 추가 시점을 포함하되, 하나의 그룹에 포함되는 기본 시점 및 추가 시점만으로 상기 팩이 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제2항에 있어서,

상기 기본 시점의 깊이 비디오, 상기 추가 시점의 텍스처 비디오, 및 상기 추가 시점의 깊이 비디오에 해당하는 서브 픽처를 복호화하는 경우, 인루프 필터(inloop filter)를 사용하지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

몰입형 비디오 부호화 장치가 수행하는, 몰입형 비디오(immersive video)의 아틀라스(atlas) 구성요소를 패킹(packing)하는 방법에 있어서,

상기 몰입형 비디오로부터 상기 아틀라스 구성요소를 생성하는 단계;

기설정된 패킹 플래그(packing flag)를 획득하는 단계;

상기 패킹 플래그가 참인 경우, 패킹 정보를 획득하거나 생성하는 단계; 및

상기 패킹 정보를 기반으로 상기 아틀라스 구성요소를 패킹하여 팩(pack)을 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 아틀라스 구성요소는,

상기 몰입형 비디오로부터 생성된, 기본 시점(basic view)의 텍스처(texture) 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오(depth video), 추가 시점(additional view)의 텍스처 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 패킹 정보는,

깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그, 텍스처 비디오의 비트 심도(bit depth), 상기 깊이 비디오의 비트 심도, 널 데이터(null data) 플래그, 및 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 패킹 플래그, 상기 패킹 정보, 상기 팩을 부호화하여 비트스트림을 생성하는 단계; 및

상기 비트스트림을 몰입형 비디오 복호화 장치로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 패킹 정보를 획득하거나 생성하는 단계는,

상기 팩이 널 데이터의 영역을 포함하는 경우, 상기 널 데이터 플래그를 참으로 설정하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 MPEG 몰입형 비디오 포맷에서의 프레임 패킹방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 발명과 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[0003] MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 몰입형 비디오(immersive video)를 위한 부호화 프로젝트로서 MPEG-I(MPEG-Immersive) 표준화가 시작되었다. 현재 표준화 기구(ISO/IEC 23090 Part 7, Metadata for Immersive Video)는 3DoF+ 비디오의 압축 표준을 개발 중이고, 향후 6DoF(Degree of Freedom) 비디오의 압축 표준으로 기술 개발을 확장할 전망이다. 6DoF는 전방위(omnidirectional) 비디오에 자유로운 움직임 시차(motion parallax)를 제공하고, 3DoF+ 비디오는 고정 시점의 머리를 중심으로 제한된 한도 내에서 움직임 시차를 제공한다.

[0004] 6DoF 비디오 또는 3DoF+ 비디오는 Windowed 6DoF와 Omnidirectional 6DoF 방식으로 획득 가능하다. 여기서, Windowed 6DoF는 다시점 카메라(multi-view camera) 시스템으로부터 획득되므로, 창문 형태의 영역과 같이, 사용자가 바라보는 현재 및 이웃의 시점을 평행 이동으로 제한한다. Omnidirectional 6DoF는 360 도 비디오를 다시점으로 구성하여 사용자 시점에 맞추어 제한된 공간에서 시청 자유도를 제공한다. 예컨대, 시청자는 HMD(Head

Mounted Display)를 착용한 채로, 제한된 영역에서 3차원의 전방위 가상 환경을 경험할 수 있다

[0005] 몰입형 비디오는 일반적으로 RGB 또는 YUV 정보로 구성된 텍스처(texture) 비디오와 3차원 기하(geometry) 정보를 포함하는 깊이(depth) 비디오로 구성된다. 이외에도 3차원 상에 가려진 정보를 표현하기 위한 점유맵(occupancy map)이 포함될 수 있다.

[0006] 몰입형 비디오의 부호화는 HEVC(High Efficiency Video Coding), VVC(Versatile Video Coding) 등과 같은 2D 비디오 코덱 표준과의 호환성을 유지하면서 전방위 비디오에 운동시차를 부여하는 것을 목표로 한다. 몰입형 비디오는 전방위로 확장된 시청 공간에 필요한 시점 영상을 고려하므로, 시점 영상의 개수의 증가, 및 시야의 증가에 따라 해상도가 증가한다. 이에 따른 입출력 인터페이스, 압축 처리를 위한 데이터량 등을 반영하면 부호화 과정에서 픽셀율(pixel rate)이 증가하여 부호화 효율이 감소한다는 문제가 있다. 따라서, 몰입형 비디오의 부호화 과정에서의 픽셀율을 최소화하여 부호화 효율을 증가시키기 위한 다양한 방법이 고려될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 개시는, 몰입형 비디오 부호화 및 복호화 방법에 있어서, 부호화 효율을 증가시키기 위해 기본 시점 및 추가 시점에서의 텍스처 및 깊이 정보를 하나의 화면에 효율적으로 배치하는 프레임 패킹방법을 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 실시예에 따르면, 몰입형 비디오 복호화 장치가 수행하는, 몰입형 비디오의 아틀라스(atlas) 구성요소를 포함하는 팩(pack)을 언패킹(unpacking)하는 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 패킹 플래그(packing flag)를 복호화하는 단계; 상기 패킹 플래그가 참인 경우, 상기 비트스트림으로부터 패킹 정보를 복호화하는 단계; 상기 비트스트림으로부터 서브 픽처 또는 타일을 복호화하여 상기 팩을 생성하는 단계; 및 상기 패킹 정보를 이용하여 상기 팩으로부터 상기 아틀라스 구성요소를 언패킹하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

[0009] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 몰입형 비디오 부호화 장치가 수행하는, 몰입형 비디오(immersive video)의 아틀라스(atlas) 구성요소를 패킹(packing)하는 방법에 있어서, 상기 몰입형 비디오로부터 상기 아틀라스 구성요소를 생성하는 단계; 기설정된 패킹 플래그(packing flag)를 획득하는 단계; 상기 패킹 플래그가 참인 경우, 패킹 정보를 획득하거나 생성하는 단계; 및 상기 패킹 정보를 기반으로 상기 아틀라스 구성요소를 패킹하여 팩(pack)을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0010] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 기본 시점 및 추가 시점에서의 텍스처 및 깊이 정보를 하나의 화면에 효율적으로 배치하는 프레임 패킹방법을 제공함으로써, 몰입형 비디오 부호화 과정에서의 부호화 효율을 증가시키고, 네트워크의 부담을 경감시키며, 몰입형 비디오 복호화를 위한 영상재생 기기의 에너지 소비 절감이 가능해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는, 몰입형 비디오 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 시점 최적화의 과정을 나타내는 예시도이다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 푸르너의 동작을 나타내는 예시도이다.

도 4는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는, 몰입형 비디오 복호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 MIV 모드에서의 부호화 방식을 나타내는 예시도이다.

도 6a, 6b 및 6c는 본 개시의 일 실시예에 따른 팩 구조를 나타내는 예시도이다.

도 7은 본 개시의 다른 실시예에 따른 팩 구조를 나타내는 예시도이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 깊이 정보에 우선하는 프레임 패킹 방식에 대한 예시도이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 4:0:0 포맷을 갖는 심도 정보의 패킹 방식을 나타내는 예시도이다.

도 10은 본 개시의 다른 실시예에 따른 깊이 정보에 우선하는 프레임 패킹 방식에 대한 예시도이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 다시점 비디오 그룹에 대한 개념적인 예시도이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 부호화 장치가 몰입형 비디오의 아틀라스 구성요소를 패킹하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, 복호화 장치가 몰입형 비디오의 아틀라스 구성요소를 포함하는 팩을 언패킹하는 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0013] 또한, 본 실시예들의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함', '구비'한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '...부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0014] 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0015] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는, 몰입형 비디오 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하, 도 1의 도시를 참조하여 몰입형 비디오 부호화 장치(이하, '부호화 장치')와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [0016] 부호화 장치는 시점 최적화기(view optimizer, 110), 아틀라스 구성기(atlas constructor, 120), 텍스처 부호화기(texture encoder, 130), 깊이 부호화기(depth encoder, 140), 및 메타데이터 합성기(metadata composer, 150)의 전부 또는 일부를 포함한다. 부호화 장치는, 입력된 다시점 비디오를 시점 최적화기(110), 및 아틀라스 구성기(120)를 순서대로 이용하여 MIV(MPEG Immersive Video) 포맷을 생성한 후, 텍스처 인코더(130) 및 깊이 인코더(140)를 이용하여 MIV 포맷의 데이터를 부호화한다.
- [0017] 시점 최적화기(110)는 입력된 다시점 비디오에 포함된 전체 시점들을 기본 시점(basic view)과 추가 시점(additional view)으로 분류한다.
- [0018] 이러한 시점 최적화를 위해, 시점 최적화기(110)는 몇 개의 기본 시점이 필요한지를 계산하고, 결정된 기본 시점의 개수만큼 기본 시점을 선택한다. 시점 최적화기(110)는, 도 2에 예시된 바와 같이, 각 시점 간의 물리적 위치(예를 들어, 시점 간의 각도 차이) 및 상호 간의 겹침을 이용하여 기본 시점과 추가 시점을 결정할 수 있다. 따라서, 전체 시점에서 가장 공통된 장면을 많이 갖는 시점이 기본 시점으로 선택될 수 있다. 기본 시점 및 추가 시점이 선택된 후, 기본 시점은 보존이 되어 부호화기에 직접 입력된다.
- [0019] 본 개시에 따른 다른 실시예에 있어서, 시점 최적화기(110)는 카메라의 시점 및 용도를 고려하여 전체 시점을 우선 그룹핑한 후, 각 그룹별 기본 시점 및 추가 시점을 구성할 수 있다.
- [0020] 아틀라스 구성기(120)는 기본 시점과 추가 시점으로부터 아틀라스를 구성한다. 전술한 바와 같이, 시점 최적화기(110)에서 선택된 기본 시점들은 온전한 영상 그대로 아틀라스에 포함된다. 아틀라스 구성기(120)는 기본 시점을 기준으로 예측이 어려운 부분들을 나타내는 패치들을 추가 시점으로부터 생성한 후, 다수의 추가 시점으로부터 생성된 패치들을 하나의 아틀라스로 구성한다. 아틀라스를 생성하기 위해, 아틀라스 구성기(120)는, 도 1에 예시된 바와 같이, 프루너(Pruner, 122), 애그리게이터(Aggregator, 124) 및 패치 패커(Patch packer, 126)를 포함한다.

- [0021] 프루너(122)는, 도 3에 예시된 바와 같이, 기본 시점들을 보존한 채로 추가 시점들의 중복된 부분을 제거하되, 추가 시점에 포함된 픽셀들의 중복 여부를 나타내는 이진 마스크를 생성한다. 예컨대, 하나의 추가 시점에서의 마스크는 추가 시점과 동일한 해상도를 가지며, '1' 값은 깊이 영상의 해당 픽셀에서의 값이 유효함을 나타내고, '0'은 기본 시점과 중복되므로 제거되어야 할 픽셀임을 나타낸다.
- [0022] 프루너(122)는 깊이 정보를 기반으로 3차원 좌표에서 와핑(warping)하여 중복되는 정보를 탐색한다. 여기서, 와핑이란 깊이 정보를 이용하여 두 시점 간의 변위 벡터 예측 및 보상을 수행하는 과정을 나타낸다.
- [0023] 프루너(122)는, 도 3에 예시된 바와 같이, 프루닝 처리가 완료된 추가 시점과도 중복성을 확인하여 최종적으로 마스크를 생성한다. 즉, 도 3의 예시에서, 추가 시점 v2의 경우, 프루너(122)는 기준 시점 v0 및 v1과의 중복성을 확인하여 마스크를 생성하고, 추가 시점 v3의 경우, 프루너(122)는 기준 시점 v0 및 v1, 추가 시점 v2와의 중복성을 확인하여 마스크를 생성한다.
- [0024] 애그리게이터(124)는 시간적 순서에 따라 각 추가 시점별로 생성된 마스크를 누적한다. 이러한 마스크의 누적은 최종 아틀라스의 구성 정보를 감소시킬 수 있다.
- [0025] 패치 패커(126)는 기본 시점 및 추가 시점의 패치들을 패킹하여 최종적으로 아틀라스를 생성한다. 기본 시점의 텍스처 및 깊이 정보의 경우, 패치 패커(126)는 원본 영상을 패치로 이용하여 기본 시점의 아틀라스를 구성한다. 추가 시점의 텍스처 및 깊이 정보의 경우, 패치 패커(126)는 마스크를 이용하여 블록 패치들을 생성한 후, 블록 패치들을 패킹하여 추가 시점의 아틀라스를 구성한다.
- [0026] 텍스처 부호화기(130)는 텍스처 아틀라스를 부호화한다.
- [0027] 깊이 부호화기(140)는 깊이 아틀라스를 부호화한다.
- [0028] 텍스처 부호화기(130) 및 깊이 부호화기(140)는, 전술한 바와 같이, HECV 또는 VVC와 같은 기존의 부호화기를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0029] 메타데이터 합성기(150)는 부호화에 관련된 시퀀스 파라미터(sequence parameter), 다시점 카메라에 대한 메타데이터, 및 아틀라스 관련된 파라미터를 생성한다.
- [0030] 부호화 장치는 부호화된 텍스처, 부호화된 깊이, 및 메타데이터가 결합된 비트스트림을 생성하여 전송한다.
- [0031] 도 4는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는, 몰입형 비디오 복호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.
- [0032] 몰입형 비디오 복호화 장치(이하, '복호화 장치')는 텍스처 복호화기(texture decoder, 410), 깊이 복호화기(depth decoder, 420), 메타데이터 분석기(metadata parser, 430), 아틀라스 패치 점유맵 생성기(atlas patch occupation map generator, 440, 이하 '점유맵 생성기') 및 렌더러(renderer, 450)의 전부 또는 일부를 포함한다.
- [0033] 텍스처 복호화기(410)는 비트스트림으로부터 텍스처 아틀라스를 복호화한다.
- [0034] 깊이 복호화기(420)는 비트스트림으로부터 깊이 아틀라스를 복호화한다.
- [0035] 메타데이터 분석기(430)는 비트스트림으로부터 메타데이터를 파싱(parsing)한다.
- [0036] 점유맵 생성기(440)는 메타데이터에 포함된 아틀라스 관련된 파라미터를 이용하여 점유맵을 생성한다. 점유맵은 블록 패치들의 위치와 관련된 정보로서, 부호화 장치에서 생성된 후 복호화 장치로 전송되거나, 복호화 장치에서 메타데이터를 이용하여 생성될 수 있다.
- [0037] 렌더러(450)는 텍스처 아틀라스, 깊이 아틀라스, 및 점유맵을 이용하여 사용자에게 제공하기 위한 몰입형 비디오를 복원한다.
- [0038] 전술한 바와 같이, HECV 또는 VVC와 같은 기존의 부호화기를 이용하여 아틀라스에 대한 부호화가 수행될 수 있다. 이때, 2 가지의 모드가 적용될 수 있다.
- [0039] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 MIV 모드에서의 부호화 방식을 나타내는 예시도이다.
- [0040] MIV 모드에서, 부호화 장치는 전체 영상을 모두 압축하여 전송한다. 예를 들어, 도 5에 예시된 바와 같이, 10개의 다시점 비디오가 시점 최적화기(110)와 아틀라스 생성기(120)를 순서대로 거치면, 하나의 기본 시점에 대한 아틀라스와 세 개의 추가 시점에 대한 아틀라스들이 생성된다. 이때, 다시점 비디오의 구성에 따라 부호화 장치는 기본 시점 및 추가 시점의 개수를 각각 다르게 구성할 수 있다. 부호화 장치는 생성된 아틀라스들 각각

을 기존의 부호화기를 이용하여 부호화함으로써 비트스트림을 생성할 수 있다.

- [0041] 다른 모드인 MIV 시점 모드에서, 부호화 장치는 아틀라스의 생성이 없이, 열 개의 전체 시점 중, 예를 들어, 다섯 개의 시점을 전송한다. 복호화 장치는 전송받은 깊이 정보와 텍스처 정보를 이용하여 나머지 다섯 개의 중간 시점을 합성한다.
- [0042] 복호화 장치의 복잡도 감소 측면에서 아틀라스를 이용하는 장점은 다음과 같다. 도 5의 예시에 있어서, 부호화 장치가, 텍스처 및 깊이를 포함하여 총 20 개의 인코더를 이용하여 10 개의 전체 시점을 모두 전송하는 경우, 복호화 장치도 텍스처 및 깊이를 포함하여 총 20 개의 디코더가 필요하다. 반면, 부호화 장치가 하나의 기본 시점 및 세 개의 추가 시점에 대한 아틀라스를 생성한 후, 텍스처 및 깊이를 포함하여 총 8 개의 인코더를 이용하여 아틀라스를 전송하게 되면, 복호화 장치도 텍스처 및 깊이를 포함하여 총 8 개의 디코더가 필요하게 되어, 복잡도가 대폭 감소될 수 있다.
- [0043] 전술한 바와 같이, 텍스처와 깊이 비디오를 상이한 아틀라스로 구성하는 방식과 비교하여, frame packed video coding 방식이란 텍스처와 깊이 영상이 하나의 비디오 아틀라스에 구성되는 것을 나타낸다. 이 방식을 이용하면 복호화 장치에 포함되는 디코더의 개수가 더욱 감소될 수 있다.
- [0044] 부호화 장치는, 패킹 플래그(packing flag)가 활성화된 경우(즉, 참인 경우), 다양한 아틀라스의 서로 다른 구성요소(예컨대, 텍스처, 깊이 또는 점유를 나타내는 비디오 데이터)를 하나 또는 여러 개 포함시킨 프레임 또는 팩(pack)으로 패킹한 후, 부호화 단계를 수행할 수 있다. 부호화 장치는, 고유한 식별자(id)가 부여된 각각의 팩을 비디오 비트스트림으로 부호화할 수 있다. 이때, 동일한 팩에 포함된 모든 비디오 데이터는 동일한 YUV 샘플링 형식과 비트 심도(bit depth)를 갖는다.
- [0045] 도 6a, 6b 및 6c는 본 개시의 일 실시예에 따른 팩 구조를 나타내는 예시도이다.
- [0046] 도 6a, 6b 및 6c의 예시는, 3 개 그룹(각 그룹은 하나의 기본 시점과 추가 시점을 포함)에서 생성된 6 개의 텍스처 비디오, 깊이 비디오, 점유 정보를 포함하는 다양한 팩 구조를 나타낸다. a0, a2 및 a4 아틀라스는 각각 기본 시점을 포함하고, 아틀라스 a1, a3 및 a5 아틀라스는 추가 시점을 포함한다. 추가 시점과 관련된 아틀라스에는 점유 정보가 포함될 수 있다. 전술한 바와 같이, 부호화 장치는 점유 정보를 팩에 포함시켜 복호화 장치로 전송할 수도 있고, 복호화 장치에 의해 점유 정보와 관련된 점유맵이 생성될 수도 있다. 도 6a, 6b 및 6c의 예시에서, 각 아틀라스를 나타내는 숫자 뒤의 T는 텍스처, D는 깊이, 그리고 0는 점유 정보를 나타낸다. 또한, r 뒤의 숫자는 팩 안에 존재하는 모든 아틀라스의 순서를 나타낸다.
- [0047] 도 6a에 예시된 옵션 A에서는, 동일 아틀라스의 서로 다른 구성요소인 텍스처 비디오, 깊이 비디오 및 점유 정보를 이용하여 하나의 팩이 구성된다.
- [0048] 도 6b에 예시된 옵션 B에서는, 상이한 아틀라스에서 얻은 동일한 구성요소를 이용하여 하나의 팩이 구성된다.
- [0049] 도 6c에 예시된 옵션 C에서는, 상이한 아틀라스의 서로 다른 구성요소인 텍스처 비디오, 깊이 비디오 및 점유 정보를 이용하여 하나의 팩이 구성될 수 있다.
- [0050] 도 7은 본 개시의 다른 실시예에 따른 팩 구조를 나타내는 예시도이다.
- [0051] 도 7에 예시된 옵션 D와 같이, 하나의 그룹에 대한 텍스처 비디오와 깊이 비디오만을 이용하여(점유 정보는 배제됨) 하나의 팩이 구성될 수 있다. 이때, 상단으로부터 기본 시점의 텍스처 비디오, 추가 시점의 텍스처 비디오, 왼쪽 하단에 기본 시점 깊이 비디오, 그리고 추가 시점 깊이 비디오의 순서로 팩이 구성된다. 그리고, 팩의 우측 하단에 널(null) 데이터가 포함된다. 한편, 옵션 A 내지 옵션 D에서, 깊이 비디오는 다운샘플링(downsampling)된 채로 팩이 구성되었다.
- [0052] 옵션 A 내지 D에서 각 아틀라스 구성요소들은 프레임 패킹이 되나, HEVC의 타일이나 VVC의 서브 픽처로 구성되어 후단의 부호화기로 전달될 수 있다. 이때, 각 타일 및 서브 픽처의 구성 정보, 예를 들어, 각 사각형의 좌상단 좌표, 깊이 및 높이는 SEI(Supplementary Enhancement Information) 메시지를 이용하여 부호화 장치에서 복호화 장치로 전달될 수 있다.
- [0053] 한편, 각 옵션별로, 하나의 팩을 부호화 또는 복호화하기 위해 하나의 인코더 또는 디코더가 필요하다. 팩을 구성하기 전에는, 예컨대, 하나의 기본 시점 또는 추가 시점에 대해 2 개의 인코더 또는 디코더가 필요했던 것을 고려하면, 부호화 장치 및 복호화 장치의 복잡도가 감소됨을 확인할 수 있다.
- [0054] 본 실시예는 몰입형 비디오 포맷에서의 프레임 패킹방법에 관한 내용을 개시한다. 보다 자세하게는, 몰입형 비

디오 부호화 및 복호화 방법에 있어서, 부호화 효율을 증가시키기 위해 기본 시점 및 추가 시점에서의 텍스처 및 깊이 정보를 하나의 화면에 효율적으로 배치하는 프레임 패킹방법을 제공한다.

- [0055] 본 개시에 따른 실시예에 있어서, 패킹 플래그가 참인 경우, 부호화 장치는 패킹 정보를 기반으로 아틀라스 구성요소를 패킹(packing)하여 팩을 생성하고, 복호화 장치는 패킹 정보를 기반으로 팩으로부터 아틀라스 구성요소를 언패킹(unpacking)할 수 있다.
- [0056] 부호화 장치는 기설정된 패킹 플래그를 획득할 수 있다.
- [0057] 본 개시의 다른 실시예에 있어서, 부호화 장치는, 패킹 플래그를 사용하지 않고, 기설정된 프레임 패킹 방식을 이용할 수 있다.
- [0058] 본 개시의 다른 실시예에 있어서, 부호화 장치는 패킹 플래그를 생성할 수 있다. 예컨대, 텍스처 비디오와 깊이 비디오가 YUV 4:2:0의 동일 포맷인 경우, 부호화 장치는 패킹 플래그를 참으로 설정한다. 반면, 텍스처 비디오는 YUV 4:2:0이고 깊이 비디오는 YUV 4:0:0으로 상이한 포맷인 경우, 부호화 장치는 패킹 플래그를 거짓으로 설정할 수 있다. 여기서, YUV 4:0:0 포맷은 Y, U 및 V 채널 중에 Y 채널만을 사용하는 것을 나타낸다(U 및 V 채널은 존재하지 않음). 한편, 전술한 바와 같은 예시에서도, 사전에 결정된 입력 비디오의 포맷에 패킹 플래그가 의존하므로, 패킹 플래그도 사전에 설정된다고 볼 수 있다.
- [0059] 아틀라스 구성요소는 물입형 비디오로부터 생성된, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 추가 시점의 텍스처 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오를 포함한다.
- [0060] 패킹 정보는 팩의 구성과 관련된 정보로서, 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그, 텍스처 비디오의 비트 심도, 깊이 비디오의 비트 심도, 널 데이터(null data) 플래그, 및 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그 등을 포함할 수 있다. 부호화 장치는 패킹 플래그가 참인 경우, 이러한 패킹 정보를 획득하거나 생성할 수 있다. 예컨대, 팩이 널 데이터를 포함하는 경우, 부호화 장치는 널 데이터 플래그를 참으로 설정한 후, 복호화 장치에게 전달할 수 있다. 널 데이터에 대한 자세한 사항은 추후 설명한다.
- [0061] 본 개시에 따른 프레임 패킹에 있어서, 부호화 장치는 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참인 경우, 깊이 정보에 우선하는 프레임 패킹을 구성할 수 있다.
- [0062] 도 6a에 예시된 옵션 A, 도 6c에 예시된 옵션 C, 또는 도 7에 예시된 옵션 D에서와 같이 하나의 비디오 서브 픽처 또는 타일에 서로 다른 영상 정보가 패킹되는 경우, 복호화 과정에서의 각 비디오 정보 간 의존성에 기반하여 프레임 팩이 구성될 수 있다. 복호화 장치의 입장에서 보다 독립적으로 복호화가 가능한 정보는 팩의 구성에서 앞 단계에 배치되고, 앞에 배치된 정보를 이용해야 하는 정보는 팩의 구성에서 뒤 단계에 배치될 수 있다.
- [0063] 부호화 순서 및 의존성에 따른, 부호화 장치 또는 복호화 장치 측면에서의 우선 순위는, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 추가 시점의 깊이 비디오, 및 추가 시점의 텍스처 비디오이다. 또 다른 순서는, 기본 시점의 깊이 비디오, 기본 시점의 텍스처 비디오, 추가 시점의 깊이 비디오, 및 추가 시점의 텍스처 비디오이다. 전술한 바와 같이, 추가 시점의 텍스처 비디오는, 깊이 정보가 선행적으로 복호화되어야 깊이 정보에 기반하는 와핑 후, 복호가 가능하기 때문이다.
- [0064] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 깊이 정보에 우선하는 프레임 패킹 방식에 대한 예시도이다.
- [0065] 예를 들어, 도 7에 예시된 옵션 D는, 도 8에 예시된 바와 같이 하나의 팩이 구성될 수 있다. 또한, 도 6a에 예시된 옵션 A에서는, 기본 시점을 구성하는 아틀라스 0의 경우 텍스처 정보가 우선하여 나오지만, 추가 시점을 구성하는 아틀라스 1의 경우 깊이 정보가 우선하도록 팩이 구성될 수 있다.
- [0066] 전술한 바와 같이, 각 아틀라스 구성요소 간 의존성 순서에 따라 팩을 구성하면, 복호화 과정에서 메모리를 절감하는 것이 가능해지는 효과가 있다.
- [0067] 본 개시에 따른 일 실시예에 있어서, 텍스처 및 깊이 정보가 상이한 채널 및 비트 심도를 갖는 경우, 널 데이터 영역을 이용하여 팩이 구성될 수 있다.
- [0068] 전술한 바와 같이, 동일한 팩에 포함된 모든 비디오 데이터는 동일한 YUV 샘플링 형식과 비트 심도를 갖는다. 하지만, 예를 들어, HEVC main10 프로파일을 이용하여 부호화하는 경우, 10 비트의 비트 심도를 갖는 YUV 4:2:0 포맷의 텍스처 비디오의 부호화에는 문제가 없으나, YUV 4:0:0 포맷의 10 비트 이상 심도를 갖는 깊이 비디오를 압축하는데 문제가 있을 수 있다. 일반적으로, 깊이 비디오는 16 비트의 심도 값에 의해 표현될 수 있다.

- [0069] 이러한 문제를 해결하기 위해, 부호화 장치는 깊이 비디오를 상위(Most Significant Bit: MSB)와 하위(Least Significant Bit: LSB) 부분으로 나눈 후, 상위 부분과 하위 부분 각각을 하나의 타일 또는 서브 픽처로 패킹할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 예시된 바와 같이, 옵션 D에 있어서, 16 비트 심도를 갖는 깊이 정보는 각각 비트 심도 8 비트를 갖는 상위 및 하위 영상으로 분할된 채로 패킹될 수 있다. 이때, 도 7에 예시된 옵션 D의 팩 구성에서, 널 데이터 영역이 상위 또는 하위 영상을 배치하기 위해 이용될 수 있다. 도 9에 예시된 바는, 하위 영상이 널 데이터 영역에 배치된 경우이다.
- [0070] 본 개시에 따른 다른 실시예에 있어서, 깊이 정보에 우선하는 프레임 패킹 방식을 이용하는 경우, 도 10에 예시된 바와 같이, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오(상위 및 하위), 추가 시점의 깊이 비디오(상위 및 하위), 및 추가 시점의 텍스처 비디오의 순서로 팩이 구성될 수 있다.
- [0071] 한편, 본 개시에 따른 다른 실시예에 있어서, 4:0:0 포맷의 깊이 비디오를 4:2:0 포맷에 패킹하는 경우, 부호화 장치는 다음과 같은 방식을 이용할 수 있다.
- [0072] 먼저, 깊이 비디오의 비트 심도가 텍스처 비디오의 비트 심도보다 작거나 같은 경우, 부호화 장치는 Y 채널에 4:0:0의 깊이 비디오를 넣고, 기설정된 값(예컨대, 0 또는 128) 또는 Y 채널을 다운샘플링하여 U 및 V 채널에 넣는다.
- [0073] 다음, 깊이 비디오의 비트 심도가 텍스처 비디오의 비트 심도보다 큰 경우, 부호화 장치는 텍스처 비디오의 비트 심도만큼의 상위(MSB) 깊이 비디오 또는 하위(MSB) 깊이 비디오를 Y 채널에 넣고, 나머지 정보를 U 및 V 채널에 패킹한다.
- [0074] 널 데이터는, 도 7의 예시의 우하단에 위치한 영역을 나타내는 데이터로서, 해당 영역에는 텍스처 또는 깊이 정보 등과 같은 유효한 정보가 패킹되지 않는다. 도 7에 예시된 바와 같이, 이러한 널 데이터가 독립된 타일 또는 서브 픽처로 구성되어 전달되는 경우, 미소하지만 추가적인 비트량의 소요, 복호화 과정에서의 지연 등의 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 부호화 장치는 동반 전달되는 SEI 메시지를 이용하여, 각 타일 및 서브 픽처의 구성 정보 이외에도 해당 영역이 널 데이터를 포함하고 있는지 여부를 나타내는 널 데이터 플래그를 시그널링할 수 있다. 만약 널 데이터를 포함하고 있다고 하면, 복호화 장치는 추가적인 타일의 복호화 없이 널 데이터의 해당 영역을 기설정된 값(예컨대, 0 또는 128)으로 채울 수 있다.
- [0075] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 다시점 비디오 그룹에 대한 개념적인 예시도이다.
- [0076] 다시점 비디오 그룹이란 서로 인접한 영역에 위치한 하나 이상의 (다시점) 카메라로부터 동일 피사체를 취득한 비디오 셋을 나타낸다. 예를 들어, 도 11에 예시된 바와 같은 카메라 배열은 2 개의 그룹 g1과 g2를 구성함을 보인다. 이때, g1과 g2를 구성하는 비디오는 상호 겹치지 않으며, g1과 g2의 비디오를 모두 합하면 전체 비디오를 구성할 수 있다. 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그가 참인 경우, 각 그룹은 그룹별로 기본 시점 및 추가 시점을 갖는다. 이때, 하나의 팩은 동일한 그룹에 있는 기본 시점 및 추가 시점만으로 구성될 수 있다. 즉, 상이한 그룹에 있는 시점 비디오는 하나의 픽처에 패킹되지 않는다. 부호화 장치는 다시점 비디오 그룹별로 프레임 패킹을 수행한다. 즉, 부호화 장치는 하나의 그룹에 포함되는 기본 시점 및 추가 시점만으로 하나의 팩을 구성할 수 있다.
- [0077] 한편, VVC에서는, 서브 픽처를 구성하면 각 영역을 독립적인 픽처 단위로 부호화하는 것이 가능하다. 이러한 픽처 단위의 부호화 과정에서, 특정 부호화 알고리즘이 적응적으로 사용되거나 강제로 사용되지 않을 수 있다. 예컨대, VVC의 인루프필터(inloop filter)를 구성하는 더블로킹 필터, SAO(Sample Adaptive Offset) 필터, 및 ALF(Adaptive Loop Filter)는 사람의 인지 시각 측면에서 화질을 개선하기 위한 부호화 기술이다. 이러한 부호화 기술은 기본 시점의 텍스처 아틀라스 영상에는 필수적이거나 경계 간에 차이를 보존해야 하는 깊이 영상이나 추가 시점의 아틀라스에는 굳이 필요하지 않을 수 있다. 따라서, 이러한 아틀라스 영상을 서브 픽처로 구성하여 부호화하는 경우, 부호화 장치 또는 복호화 장치는 강제로 인루프필터를 사용하지 않도록 한다.
- [0078] 전술한 바와 같이, 각 서브 픽처를 압축하는 경우, 부호화 장치 또는 복호화 장치는 상이한 코텍 프로파일을 적용할 수 있다. 예를 들어, 텍스처 영상의 부호화 또는 복호화를 위해서는 4:2:0 포맷을 지원하는 코텍 프로파일 이 이용된다. 그러나, 깊이 영상의 부호화 또는 복호화를 위해서는 4:0:0 포맷을 지원하는 코텍 프로파일이 이용될 수 있다.
- [0079] 부호화 장치는, 전술한 바와 같은 팩의 구성과 관련된 패킹 정보를 복호화 장치에게 전송할 수 있다.
- [0080] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 부호화 장치가 몰입형 비디오의 아틀라스 구성요소를 패킹하는 방법에 대

한 흐름도이다.

- [0081] 부호화 장치는 몰입형 비디오로부터 아틀라스 구성요소를 생성한다(S1200).
- [0082] 부호화 장치는, 전술한 바와 같이 입력된 몰입형 비디오에 대한 시점 최적화 및 아틀라스 구성을 수행하여 아틀라스 구성요소를 생성한다. 여기서, 아틀라스 구성요소는 몰입형 비디오로부터 생성된, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 추가 시점의 텍스처 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오를 포함한다.
- [0083] 부호화 장치는 기설정된 패킹 플래그를 획득한다(S1202).
- [0084] 부호화 장치는 패킹 플래그가 참인 경우, 패킹 정보를 획득한다(S1204). 여기서, 패킹 정보는 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그, 텍스처 비디오의 비트 심도, 깊이 비디오의 비트 심도, 널 데이터(null data) 플래그, 및 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그 등을 포함할 수 있다. 부호화 장치는, 전술한 바와 같이 패킹 정보의 일부를 생성할 수 있다.
- [0085] 패킹 플래그가 참이 아닌 경우, 부호화 장치는 패킹 정보의 전부 또는 일부를 획득하지 않고, 팩을 생성하지 않은 채로, 아틀라스 구성요소별로 부호화를 수행할 수 있다.
- [0086] 부호화 장치는 패킹 정보를 기반으로 아틀라스 구성요소를 패킹하여 팩을 생성한다(S1206).
- [0087] 부호화 장치는, 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참이 아닌 경우, 기본 시점의 텍스처 비디오, 추가 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오의 순서로 팩을 구성한다.
- [0088] 한편, 부호화 장치는, 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참인 경우, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 추가 시점의 깊이 비디오, 및 추가 시점의 텍스처 비디오의 순서로 팩을 구성한다.
- [0089] 부호화 장치는, 깊이 비디오의 비트 심도가 16 비트인 경우, 깊이 비디오를 비트 심도가 8 비트인 상위 비디오 및 하위 비디오로 분할하여 팩을 구성할 수 있다. 이때, 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그가 참인 경우, 부호화 장치는, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점에 대한 상위 깊이 비디오, 기본 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 추가 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 추가 시점에 대한 하위 깊이 비디오, 및 추가 시점의 텍스처 비디오의 순서로 팩을 구성할 수 있다.
- [0090] 부호화 장치는, 4:0:0 포맷의 깊이 정보를 4:2:0 포맷에 패킹함에 있어서, 깊이 비디오의 비트 심도가 텍스처 비디오의 비트 심도보다 작거나 같은 경우, Y 채널에 4:0:0 포맷의 깊이 정보를 채우고, 기설정된 값 또는 Y 채널을 다운샘플링하여 U 및 V 채널에 채울 수 있다.
- [0091] 한편, 부호화 장치는, 깊이 비디오의 비트 심도가 텍스처 비디오의 비트 심도보다 큰 경우, 텍스처 비디오의 비트 심도만큼의 깊이 비디오 또는 하위 깊이 비디오를 Y 채널에 채우고, 나머지 정보를 U 및 V 채널에 채울 수 있다.
- [0092] 부호화 장치는, 도 7 또는 도 8에 예시된 바와 같이, 팩에 널 데이터를 포함시키고, 이를 나타내는 널 데이터 플래그를 참으로 설정할 수 있다. 이때, 널 데이터의 해당 영역은 기설정된 값(예컨대, 0 또는 128)으로 표현될 수 있다.
- [0093] 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그가 참인 경우, 적어도 하나의 다시점 비디오 그룹 각각은, 그룹별 기본 시점 및 추가 시점을 포함한다. 따라서, 부호화 장치는, 다시점 비디오 그룹별로 팩을 구성한다. 즉, 부호화 장치는 하나의 그룹에 포함되는 기본 시점 및 추가 시점만으로 하나의 팩을 구성할 수 있다.
- [0094] 부호화 장치는, 팩을 서브 픽처 또는 타일로 구성한 후, 부호화한다.
- [0095] 부호화 장치는, 패킹 플래그, 패킹 정보, 및 팩을 부호화한 비트스트림을 복호화 장치에게 전송한다.
- [0096] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, 복호화 장치가 몰입형 비디오의 아틀라스 구성요소를 포함하는 팩을 언패킹하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0097] 복호화 장치는 비트스트림으로부터 패킹 플래그를 복호화한다(S1300).
- [0098] 복호화 장치는 패킹 플래그가 참인 경우, 비트스트림으로부터 패킹 정보를 복호화한다(S1302). 여기서 패킹 정보는, 깊이 비디오의 우선을 지시하는 플래그, 텍스처 비디오의 비트 심도, 깊이 비디오의 비트 심도, 널 데이터(null data) 플래그, 및 다시점 비디오 그룹을 나타내는 플래그 등을 포함할 수 있다.
- [0099] 패킹 플래그가 참이 아닌 경우, 복호화 장치는 패킹 정보의 전부 또는 일부를 복호화하지 않고, 팩을 생성하지

않은 채로, 아틀라스 구성요소별로 복호화를 수행할 수 있다.

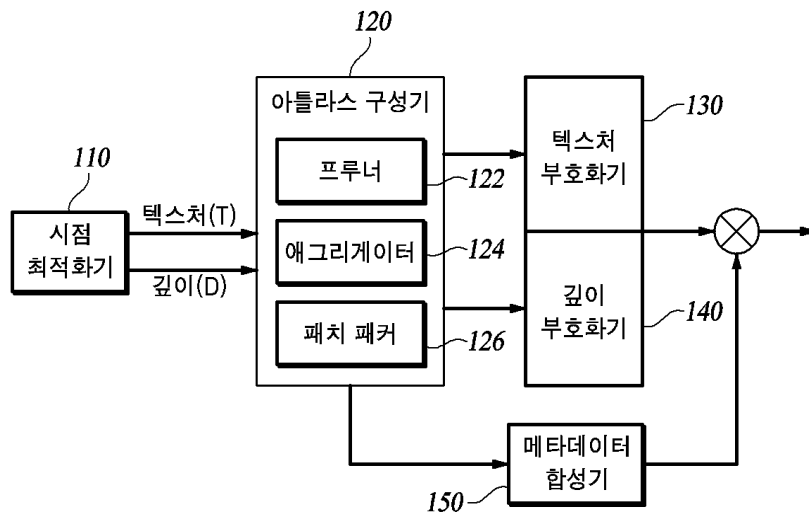
- [0100] 복호화 장치는 비트스트림으로부터 서브 픽처 또는 타일을 복호화하여 팩을 생성한다(S1304).
- [0101] 복호화 장치는 패킹 정보를 이용하여 팩으로부터 아틀라스 구성요소를 언패킹한다(S1306). 여기서, 아틀라스 구성요소는 몰입형 비디오를 복원하기 위한, 기본 시점의 텍스처 비디오, 기본 시점의 깊이 비디오, 추가 시점의 텍스처 비디오, 및 추가 시점의 깊이 비디오를 포함한다.
- [0102] 널 데이터 플래그가 참인 경우, 팩은 널 데이터를 포함하고, 복호화 장치는 추가적인 타일 복호화 없이 널 데이터의 해당 영역을 기설정된 값(예컨대, 0 또는 128)으로 채울 수 있다.
- [0103] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 기본 시점 및 추가 시점에서의 텍스처 및 깊이 정보를 하나의 화면에 효율적으로 배치하는 프레임 패킹방법을 제공함으로써, 몰입형 비디오 부호화 과정에서의 부호화 효율을 증가시키는 것이 가능해지는 효과가 있다.
- [0104] 본 실시예에 따른 각 순서도에서는 각각의 과정을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 다시 말해, 순서도에 기재된 과정을 변경하여 실행하거나 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것이 적용 가능할 것이므로, 순서도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0105] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 관독되고 실행될 수 있는 비일시적 기록매체에 저장된 명령어들로 구현될 수도 있다. 비일시적 기록매체는, 예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의하여 관독가능한 형태로 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 비일시적 기록매체는 EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 드라이브, 광학 드라이브, 자기 하드 드라이브, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0106] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

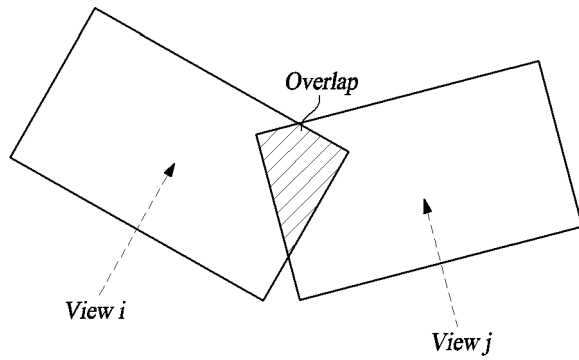
- [0107] 110: 시점 최적화기 120: 아틀라스 구성기
- 122: 프루너 124: 애그리게이터
- 126: 패치 패커
- 130: 텍스처 부호화기 140: 깊이 부호화기
- 150: 메타데이터 합성기
- 410: 텍스처 복호화기 450: 깊이 복호화기
- 430: 메타데이터 분석기
- 440: 아틀라스 패티 점유맵 생성기
- 450: 렌더러

도면

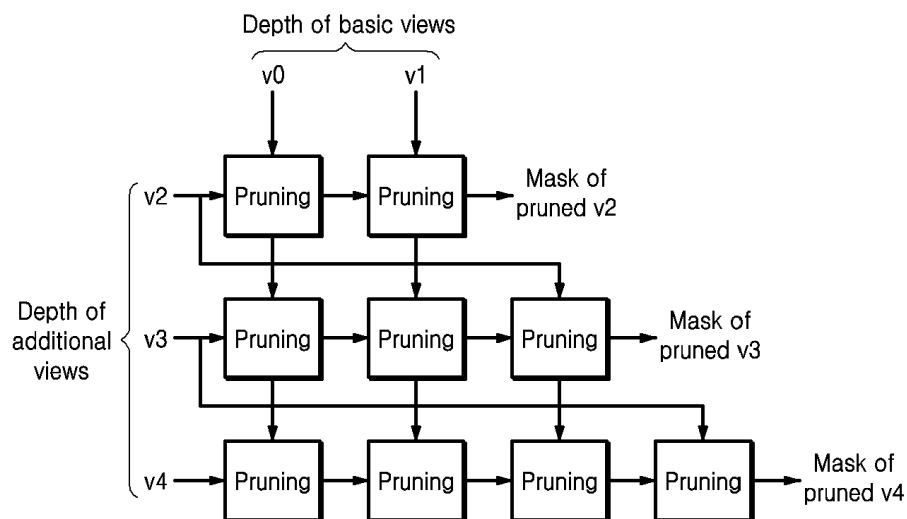
도면1



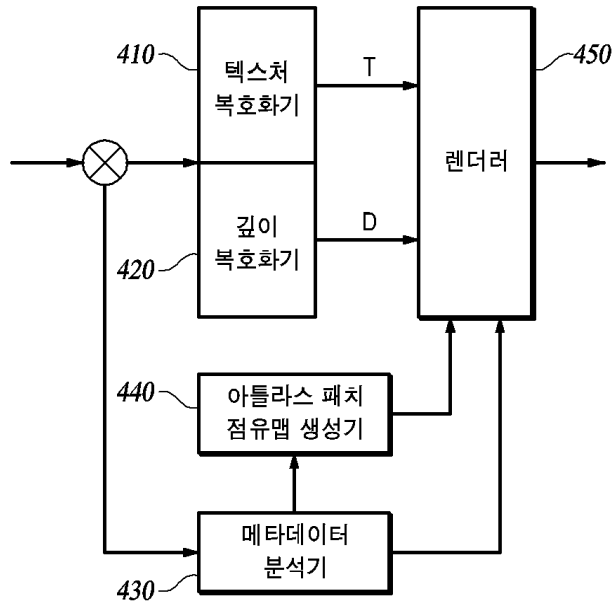
도면2



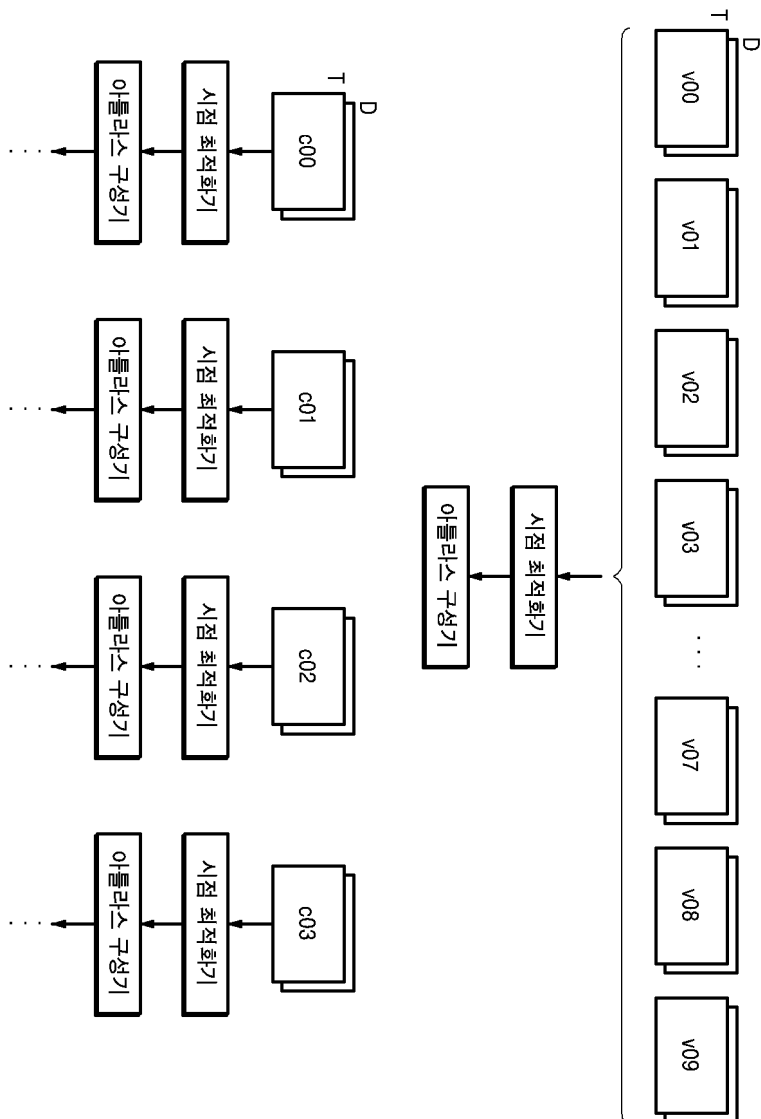
도면3



도면4



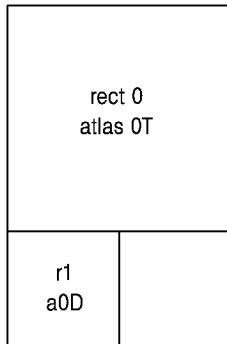
도면5



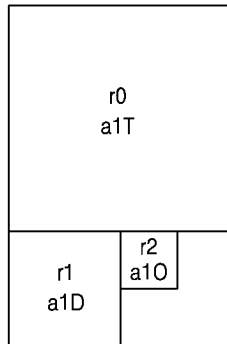
도면6a

Option A

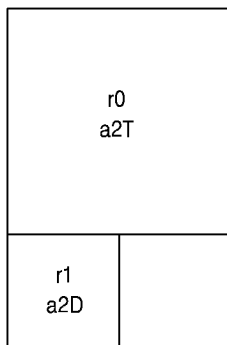
Pack 0



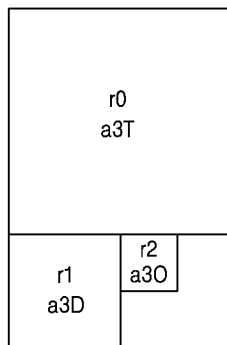
Pack 1



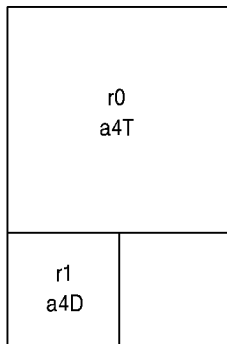
Pack 2



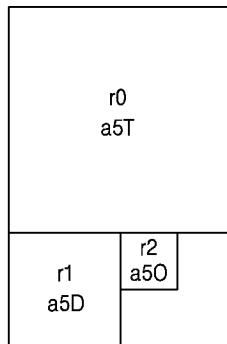
Pack 3



Pack 4



Pack 5



도면6b

Option C

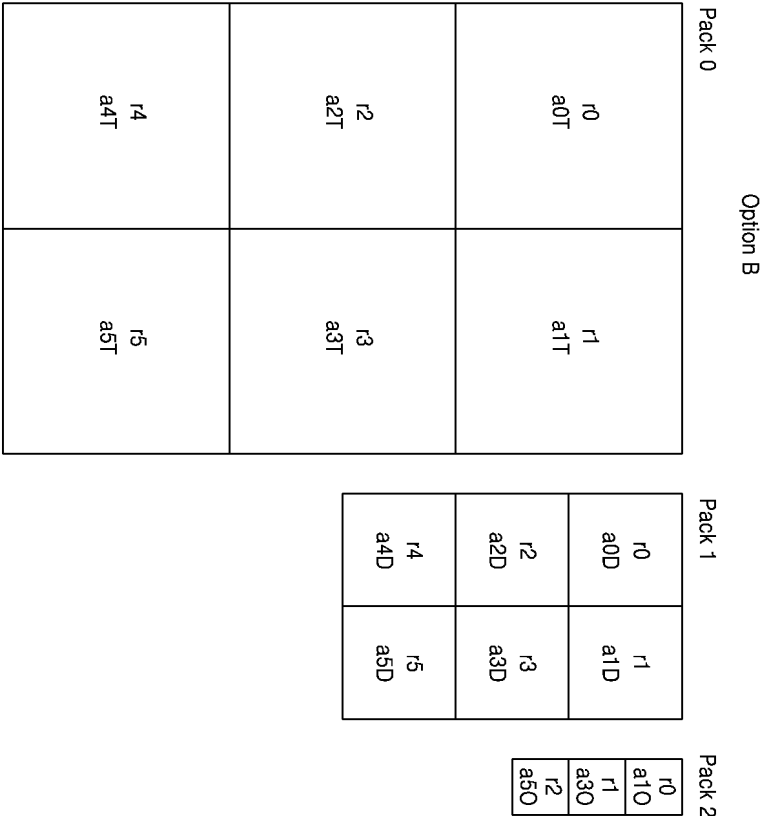
Pack 0

r0 a0T	r1 a2T	
r2 a4T	r3 a0D	r4 a2D
	r5 a4D	

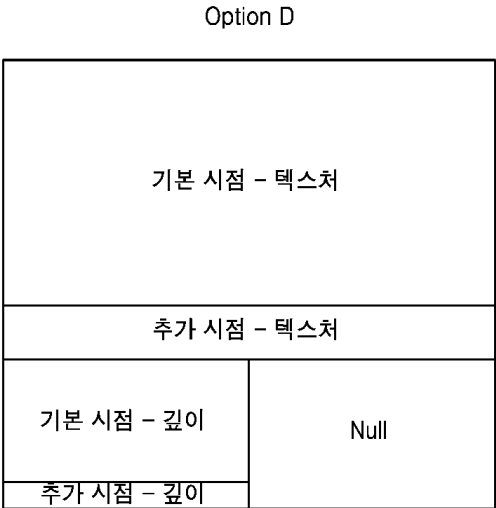
Pack 1

r0 a1T	r1 a3T	
r2 a5T	r3 a1D	r4 a3D
	r5 a5D	r6 a1O
		r7 a3O
		r8 a5O

도면6c



도면7



도면8

기본 시점 - 텍스처	
기본 시점 - 깊이	Null
추가 시점 - 깊이	
추가 시점 - 텍스처	

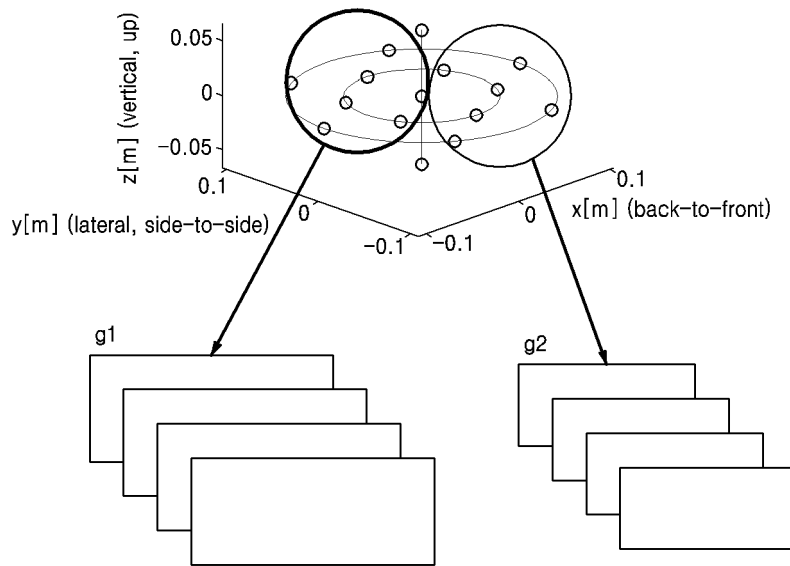
도면9

기본 시점 - 텍스처	
추가 시점 - 텍스처	
기본 시점 - 깊이(상위)	기본 시점 - 깊이(하위)
추가 시점 - 깊이(상위)	추가 시점 - 깊이(하위)

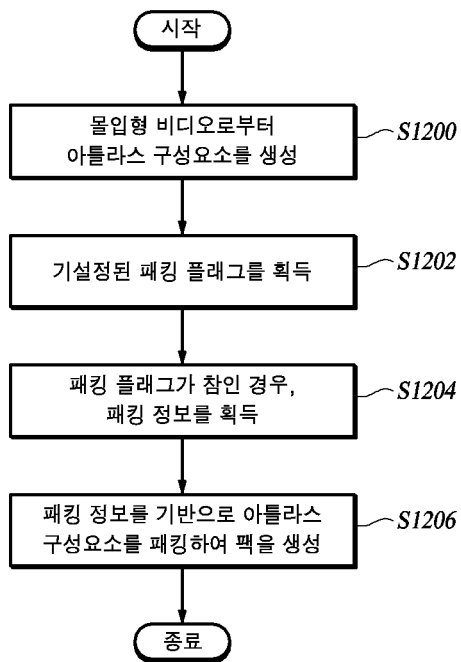
도면10

기본 시점 - 텍스처	
기본 시점 - 깊이(상위)	기본 시점 - 깊이(하위)
추가 시점 - 깊이(상위)	추가 시점 - 깊이(하위)
추가 시점 - 텍스처	

도면11



도면12



도면13

