



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0144093
(43) 공개일자 2023년10월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.) (71) 출원인
 - HO4N 13/122 (2018.01) G06T 15/00 (2006.01) 구글 엘엘씨
 - HO4N 13/00 (2018.01) HO4N 13/117 (2018.01) 미국 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600 (우:94043)
 - HO4N 13/178 (2018.01) HO4N 13/279 (2018.01)
 - HO4N 13/344 (2018.01) HO4N 23/951 (2023.01)
- (52) CPC특허분류 (72) 발명자
 - HO4N 13/122 (2021.08) 우, 완민
 - G06T 15/005 (2013.01) 미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
- (21) 출원번호 10-2023-7032225 (분할) 크바아렌, 사무엘
- (22) 출원일자(국제) 2019년12월10일 미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
- 심사청구일자 없음 (뒷면에 계속)
- (62) 원출원 특허 10-2022-7006176 (74) 대리인
 - 원출원일자(국제) 2019년12월10일 양영준, 이민호, 백만기
 - 심사청구일자 2022년02월23일
- (85) 번역문제출일자 2023년09월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/065417
- (87) 국제공개번호 WO 2021/021235
- 국제공개일자 2021년02월04일
- (30) 우선권주장
 - 62/879,529 2019년07월28일 미국(US)

전체 청구항 수 : 총 20 항

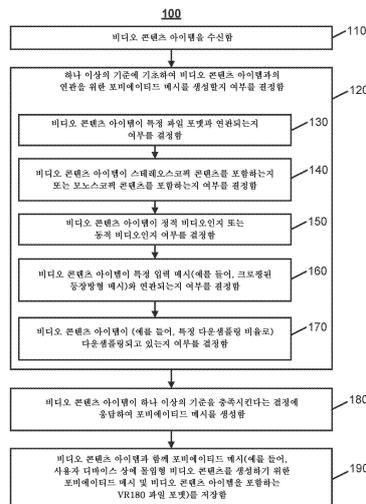
(54) 발명의 명칭 포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 방법들, 시스템들, 및 매체들

(57) 요약

포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 방법들, 시스템들, 및 매체들이 제공된다. 일부 실시예들에서, 방법은: 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 단계; 하드웨어 프로세서를 사용하여, 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시키는지 여부를 결정하는 단계; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 하드웨어 프로세서를 사용하여, 포비레이션 비율 파라미터에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계 - 여기서 포비에이티드 메시는, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 및 생성된 포비에이티드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하는 단계를 포함하고, 여기서 몰입형 비디오 콘텐츠는 생성된 포비에이티드 메시에 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템을 적용함으로써 렌더링된다.

(52) CPC특허분류

HO4N 13/117 (2018.05)

HO4N 13/178 (2018.05)

HO4N 13/279 (2018.05)

HO4N 13/344 (2018.05)

HO4N 23/951 (2023.01)

HO4N 2013/0088 (2013.01)

(72) 발명자

자나트라, 이반

미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터 파크웨이 1600

우, 창창

미국 94043 캘리포니아주 마운틴 뷰 앰피시어터 파크웨이 1600

명세서

청구범위

청구항 1

몰입형 비디오 콘텐츠(immersive video content)를 생성하기 위한 방법으로서,

하드웨어 프로세서를 사용하여, 포비에이션 비율 파라미터(foveation ratio parameter)에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시(foveated mesh)를 생성하는 단계 - 상기 포비에이티드 메시는, 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 및

상기 하드웨어 프로세서를 사용하여, 등장방향 입력 메시(equirectangular input mesh) 대신에 상기 생성된 포비에이티드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 상기 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하는 단계 - 상기 몰입형 비디오 콘텐츠는 상기 생성된 포비에이티드 메시에 상기 비디오 콘텐츠 아이템을 텍스처로서 적용함으로써 렌더링됨 - 를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는 다항식 피팅 함수(polynomial fitting function)를 사용하여 크로핑된 등장방향 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 생성되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 포비에이티드 메시는 제1 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제1 포비에이티드 메시지를 생성하고 제2 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제2 포비에이티드 메시지를 생성함으로써 생성되는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는, 상기 비디오 콘텐츠 아이템이 제1 픽셀 해상도로부터 제2 픽셀 해상도로의 다운샘플링 비율로 다운샘플링된다는 결정에 응답하여 생성되고, 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 개선 비율이 상기 다운샘플링 비율과 대응하는, 방법.

청구항 5

몰입형 비디오 콘텐츠(immersive video content)를 생성하기 위한 방법으로서,

비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 단계;

하드웨어 프로세서를 사용하여, 상기 비디오 콘텐츠 아이템이 몰입형 콘텐츠를 포함하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 비디오 콘텐츠 아이템이 몰입형 콘텐츠를 포함한다는 결정에 응답하여, 상기 하드웨어 프로세서를 사용하여, 등장방향 입력 메시와 현재 연관되는 상기 비디오 콘텐츠의 스테레오스코픽 콘텐츠를 트랜스코딩하기 위해 포비에이티드 메시가 생성되어야 한다고 결정하는 단계; 및

상기 비디오 콘텐츠 아이템과의 연관을 위해 상기 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 특정 파일 포맷은, 180도 시야를 갖는 지향성 스테레오스코픽 투영을 사용하는 VR180 파일 포맷을 포함하는, 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 정적 비디오는, 상기 비디오 콘텐츠가 캡처되었을 때 카메라가 실질적으로 움직이지 않은 비디오 콘텐츠를 포함하고, 상기 동적 비디오는 카메라 모션 메타데이터 트랙을 포함하고, 상기 방법은 상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 상기 정적 비디오라는 결정에 응답하여 상기 포비에이티드 메시를 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

사용자 디바이스로부터 상기 비디오 콘텐츠 아이템에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 상기 비디오 콘텐츠 및 상기 생성된 포비에이티드 메시를 상기 사용자 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는 다항식 피팅 함수(polynomial fitting function)를 사용하여 크로핑된 등장방형 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 생성되는, 방법.

청구항 11

몰입형 비디오 콘텐츠를 생성하기 위한 시스템으로서,

메모리; 및

하드웨어 프로세서

를 포함하고, 상기 하드웨어 프로세서는, 상기 메모리에 저장되는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 실행할 때:

포비에이션 비율 파라미터(foveation ratio parameter)에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시(foveated mesh)를 생성하고 - 상기 포비에이티드 메시는, 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 및

상기 하드웨어 프로세서를 사용하여, 등장방형 입력 메시(equirectangular input mesh) 대신에 상기 생성된 포비에이티드 메시를 포함하는 파일 포맷으로 상기 비디오 콘텐츠를 저장 - 상기 몰입형 비디오 콘텐츠는 상기 생성된 포비에이티드 메시에 상기 비디오 콘텐츠를 텍스처로서 적용함으로써 렌더링됨 - 하도록 구성되는, 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는 다항식 피팅 함수(polynomial fitting function)를 사용하여 크로핑된 등장방형 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 생성되는, 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1 포비에이티드 메시는 제1 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제1 포비에이티드 메시지를 생성하고 제2 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제2 포비에이티드 메시지를 생성함으로써 생성되는, 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는, 상기 비디오 콘텐츠 아이템이 제1 픽셀 해상도로부터 제2 픽셀 해상도로의 다운샘플링 비율로 다운샘플링된다는 결정에 응답하여 생성되고, 상기 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 개선 비율이 상기 다운샘플링 비율과 대응하는, 시스템.

청구항 15

몰입형 비디오 콘텐츠를 생성하기 위한 시스템으로서,

메모리; 및

하드웨어 프로세서

를 포함하고, 상기 하드웨어 프로세서는, 상기 메모리에 저장되는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 실행할 때:

비디오 콘텐츠 아이템을 수신하고;

상기 비디오 콘텐츠 아이템이 몰입형 콘텐츠를 포함하는지 여부를 결정하고;

상기 비디오 콘텐츠 아이템이 몰입형 콘텐츠를 포함한다는 결정에 응답하여, 등장방향 입력 메시와 현재 연관되는 상기 비디오 콘텐츠의 스테레오스코픽 콘텐츠를 트랜스코딩하기 위해 포비에이티드 메시가 생성되어야 한다고 결정하고; 그리고

상기 비디오 콘텐츠 아이템과의 연관을 위해 상기 포비에이티드 메시지를 생성하도록 구성되는, 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 하드웨어 프로세서는 상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정하도록 더 구성되는, 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 특정 파일 포맷은, 180도 시야를 갖는 지향성 스테레오스코픽 투영을 사용하는 VR180 파일 포맷을 포함하는, 시스템.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 하드웨어 프로세서는, 상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정하도록 더 구성되고, 상기 정적 비디오는, 상기 비디오 콘텐츠가 캡처되었을 때 카메라가 실질적으로 움직이지 않은 비디오 콘텐츠를 포함하고, 상기 동적 비디오는 카메라 모션 메타데이터 트랙을 포함하고, 상기 하드웨어 프로세서는 상기 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 상기 정적 비디오라는 결정에 응답하여 상기 포비에이티드 메시지를 생성하도록 추가로 구성되는, 시스템.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 하드웨어 프로세서는 사용자 디바이스로부터 상기 비디오 콘텐츠 아이템에 대한 요청을 수신하는 것에 응

답하여 상기 비디오 콘텐츠 및 상기 생성된 포비에이티드 메시지를 상기 사용자 디바이스에 송신하도록 추가로 구성되는, 시스템.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 포비에이티드 메시는 다항식 피팅 함수를 사용하여 상기 크로핑된 등장방향 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 생성되는, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은, 2019년 7월 28일자로 출원된 미국 가특허 출원 제62/879,529호의 이익을 주장하고, 이 미국 가특허 출원은 이로써 본 명세서에 그 전체가 참조로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 개시된 청구 대상(subject matter)은 포비에이티드 메시(foveated mesh)들로 몰입형 비디오 콘텐츠(immersive video content)를 렌더링하기 위한 방법들, 시스템들, 및 매체들에 관한 것이다. 더 구체적으로는, 개시된 청구 대상은 비디오의 주변 부분에서의 픽셀 밀도를 트레이드 오프(trade off)함으로써 비디오의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 포비에이티드 메시에 텍스처로서 비디오 콘텐츠를 적용할 수 있다.

배경 기술

[0005] 많은 사용자들이, 뷰어에게 몰입형 경험을 제공할 수 있는, 가상 현실 콘텐츠, 증강 현실 콘텐츠, 3차원 콘텐츠, 180도 콘텐츠, 또는 360도 콘텐츠와 같은, 몰입형 환경들에서의 비디오 콘텐츠를 뷰잉하는 것을 즐긴다. 예를 들어, 가상 현실 시스템이 사용자를 위한 몰입형 가상 현실 환경을 생성할 수 있고, 여기서 사용자는 하나 이상의 가상 객체들과 상호작용할 수 있다. 더 구체적인 예에서, 몰입형 가상 현실 환경은 가상 현실 헤드셋 디바이스들 또는 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스(head mounted display device)들과 같은 디바이스들을 사용하여 제공될 수 있다. 다른 예에서, 증강 현실 시스템이 사용자를 위한 몰입형 증강 현실 환경을 생성할 수 있고, 여기서 컴퓨터에 의해 생성되는 콘텐츠(예를 들어, 하나 이상의 이미지들)가 (예를 들어, 모바일 디바이스의 카메라를 사용하여) 사용자의 현재 뷰 상에 중첩될 수 있다.

[0006] 몰입형 비디오 콘텐츠는 피시아이 메시(fisheye mesh) 또는 3차원 등장방향 메시(three-dimensional equirectangular mesh)와 같은 메시에 비디오 콘텐츠를 적용함으로써 빈번하게 렌더링되는데, 이는 비디오 콘텐츠가 그것이 평면으로 보이기보다는 오히려 구면(sphere)의 일 부분을 채운 것처럼 렌더링되게 한다. 그러나, 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하면서 그러한 콘텐츠의 비디오 품질을 최적화시키는 것은 어렵고 리소스 집약적인 태스크이다.

[0007] 이에 따라, 포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 새로운 방법들, 시스템들, 및 매체들을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

[0008] 포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 방법들, 시스템들, 및 매체들이 제공된다.

[0009] 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따르면, 몰입형 비디오 콘텐츠를 생성하기 위한 방법이 제공되고, 이 방법은: 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 단계; 하드웨어 프로세서를 사용하여, 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시키는지 여부를 결정하는 단계; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 하드웨어 프로세서를 사용하여, 포비에이션 비율 파라미터(foveation ratio parameter)에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계 - 여기서 포비에이티드 메시는, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 및 생성된 포비에이티드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하는 단계를 포함하고, 여기서 몰입형 비디오 콘텐

츠는 생성된 포비에이티드 메시에 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템을 적용함으로써 렌더링된다.

- [0010] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 기준은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 일부 실시예들에서, 특정 파일 포맷은, 180도 시야(180-degree field of view)를 갖는 지향성 스테레오스코픽 투영(directional stereoscopic projection)을 사용하는 VR180 파일 포맷을 포함한다.
- [0011] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 기준은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하는지 또는 모노스코픽 콘텐츠(monoscopic content)를 포함하는지 여부를 결정하는 것을 포함하고, 이 방법은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함한다는 결정에 응답하여 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계를 더 포함한다.
- [0012] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 기준은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정하는 것을 포함하고, 정적 비디오는, 비디오 콘텐츠가 캡처되었을 때 카메라가 실질적으로 움직이지 않은 비디오 콘텐츠를 포함하고, 동적 비디오는 카메라 모션 메타데이터 트랙을 포함하고, 이 방법은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 정적 비디오라는 결정에 응답하여 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계를 더 포함한다.
- [0013] 일부 실시예들에서, 적어도 하나의 기준은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 타입의 입력 메시와 연관되는지 여부를 결정하는 것을 포함하고, 이 방법은, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 크로핑된 등장방형 메시(cropped equirectangular mesh)와 연관된다는 결정에 응답하여 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계를 더 포함한다. 일부 실시예들에서, 포비에이티드 메시는 다항식 피팅 함수(polynomial fitting function)를 사용하여 크로핑된 등장방형 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 생성된다.
- [0014] 일부 실시예들에서, 이 방법은, 제1 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제1 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계 및 제2 포비에이션 비율 파라미터에 기초하여 제2 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계를 더 포함한다.
- [0015] 일부 실시예들에서, 포비에이티드 메시는, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 제1 픽셀 해상도로부터 제2 픽셀 해상도로의 다운샘플링 비율로 다운샘플링된다는 결정에 응답하여 생성되고, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 개선 비율이 다운샘플링 비율과 대응한다.
- [0016] 일부 실시예들에서, 이 방법은, 사용자 디바이스로부터 비디오 콘텐츠 아이템에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, 비디오 콘텐츠 및 생성된 포비에이티드 메시지를 사용자 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0017] 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따르면, 몰입형 비디오 콘텐츠를 생성하기 위한 시스템이 제공되고, 이 시스템은: 메모리 및 하드웨어 프로세서를 포함하고, 하드웨어 프로세서는, 메모리에 저장되는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 실행할 때: 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하고; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시키는지 여부를 결정하고; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 포비에이션 비율 파라미터에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시지를 생성하고 - 여기서 포비에이티드 메시는, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 생성된 포비에이티드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하도록 구성되고, 여기서 몰입형 비디오 콘텐츠는 생성된 포비에이티드 메시에 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템을 적용함으로써 렌더링된다.
- [0018] 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따르면, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 몰입형 비디오 콘텐츠와 상호작용하기 위한 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령어들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되고, 이 방법은: 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 단계; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시키는지 여부를 결정하는 단계; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 포비에이션 비율 파라미터에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이티드 메시지를 생성하는 단계 - 여기서 포비에이티드 메시는, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가짐 -; 및 생성된 포비에이티드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하는 단계를 포함하고, 여기서 몰입형 비디오 콘텐츠는 생성된 포비에이티드 메시에 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템을 적용함으로써 렌더링된다.
- [0019] 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따르면, 몰입형 비디오 콘텐츠를 생성하기 위한 시스템이 제공되고, 이 시스템은: 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 수단; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시키는지

여부를 결정하는 수단; 비디오 콘텐츠 아이템이 적어도 하나의 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 포비에이션 비율 파라미터에 따라, 비디오 콘텐츠 아이템의 프레임들이 투영되어야 하는 포비에이션드 메시지를 생성하는 수단 - 여기서 포비에이션드 메시지는, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들과 비교하여 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 포지션 맵을 가진 -; 및 생성된 포비에이션드 메시지를 포함하는 파일 포맷으로 비디오 콘텐츠 아이템을 저장하는 수단을 포함하고, 여기서 몰입형 비디오 콘텐츠는 생성된 포비에이션드 메시지에 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템을 적용함으로써 렌더링된다.

도면의 간단한 설명

[0020] 게시된 청구 대상의 다양한 목적들, 피처(feature)들, 및 이점들은, 동일한 참조 번호들이 동일한 요소들을 식별하는 다음의 도면들과 관련하여 고려될 때 게시된 청구 대상의 다음의 상세한 설명을 참조하여 더 충분히 인식될 수 있다.

도 1은 게시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따른, 포비에이션드 메시지를 생성할지 여부를 결정하고 포비에이션드 메시지를 생성하기 위한 프로세스의 예시적인 예를 도시한다.

도 2는 게시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따른, 포비에이션드 메시지를 사용하여 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 프로세스의 예시적인 예를 도시한다.

도 3은 게시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따른, 포비에이션드 메시지를 생성할지 여부를 결정하고 포비에이션드 메시지를 생성하기 위해 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들의 구현에 적합한 예시적인 시스템의 개략적 다이어그램을 도시한다.

도 4는 게시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따른, 도 3의 서버 및/또는 사용자 디바이스에서 사용될 수 있는 하드웨어의 상세한 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 다양한 실시예들에 따르면, 포비에이션드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 메커니즘들(이들은 방법들, 시스템들, 및 매체들을 포함할 수 있다)이 제공된다.

[0022] 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 비디오 콘텐츠가 하나 이상의 기준을 충족시키는지 여부를 결정할 수 있고, 비디오 콘텐츠가 하나 이상의 기준을 충족시키는 것에 응답하여, 비디오 콘텐츠를 몰입형 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이션드 메시지를 생성할 수 있고, 여기서 포비에이션드 메시지는 비디오 콘텐츠의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도 또는 해상도를 증가시킬 수 있다.

[0023] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 포비에이션드 메시지는, 비디오의 주변 부분들에서의 픽셀 밀도를 트레이드오프함으로써 비디오의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 UV 또는 3차원 포지션 맵을 갖는 메시 구조체이다.

[0024] 일부 실시예들에서, 포비에이션드 메시지는 크로핑된 등장방향 메시의 수정된 버전일 수 있다. 예를 들어, 크로핑된 등장방향 메시에서의 UV 정점들은 균일하게 분포되고 포비에이션드 메시에서의 UV 정점들은 균일하게 분포되지 않는다. 더 구체적인 예에서, 180도 크로핑된 등장방향 메시는 실질적으로 균일한 UV 맵을 가질 수 있다. 이 예를 계속하면, 비디오 콘텐츠 아이템의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도가 비디오 콘텐츠 아이템의 주변 부분에서의 픽셀 밀도와 비교하여 증가되도록 다항식 피팅 함수를 사용하여 크로핑된 등장방향 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 포비에이션드 메시가 생성될 수 있다.

[0025] 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도가 비디오 콘텐츠 아이템의 주변 부분에서의 픽셀 밀도와 비교하여 증가되도록 유사한 변형이 3차원 포지션 메시에 적용될 수 있고, 여기서 UV 맵은 변경되지 않은 채로 유지된다는 것에 주목해야 한다.

[0026] 일부 실시예들에서, 다수의 포비에이션드 메시들이 생성될 수 있다는 것에 또한 주목해야 한다. 예를 들어, 메커니즘들은 제1 포비에이션 전략(예를 들어, 제1 포비에이션 비율 파라미터에 기초하는 함수)에 따라 제1 포비에이션드 메시지를 그리고 제2 포비에이션 전략(예를 들어, 제2 포비에이션 비율 파라미터에 기초하는 함수)에 따라 제2 포비에이션드 메시지를 생성할 수 있다. 더 구체적인 예에서, 상이한 포비에이션 전략들이 임의의 적합한 조건들(예를 들어, 비디오 타입, 해상도, 계산 리소스(computational resource)들 등)에 기초하여 구현될 수 있다. 다른 예에서, 메커니즘들은 하나 이상의 조건들에 기초하여 다수의 포비에이션 전략들로부터 한 포비에이

선 전략을 선택할 수 있고 선택된 포비에이션 전략에 따라 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.

- [0027] 적합한 디바이스(예를 들어, 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스, 게임 콘솔, 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 텔레비전, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 사용자 디바이스) 상에서 비디오 콘텐츠를 렌더링할 때, 디바이스는 포비에이티드 메시지를 포함하는 포맷으로 비디오 콘텐츠를 수신할 수 있고, 여기서 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임은 포비에이티드 메시지 상으로 투영된다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 비디오 콘텐츠를 180도 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있는데, 이 180도 비디오 콘텐츠는 비디오 콘텐츠의 뷰어가 비디오 콘텐츠를 뷰잉할 때 비디오 콘텐츠에 몰입된 느낌을 갖게 할 수 있다. 다른 예에서, 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 비디오 콘텐츠를 임의의 적합한 공간 범위를 갖는 3차원 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0028] 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 임의의 적합한 기준에 기초하여 수신된 비디오에 대한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0029] 예를 들어, 일부 실시예들에서, 메커니즘들은 수신된 비디오가 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정할 수 있다. 이 예를 계속하면, 수신된 비디오가 180도 시야를 갖는 지향성 스테레오스코픽 투영을 사용하는 VR180 파일 포맷을 갖거나 그리고/또는 임의의 다른 적합한 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 메커니즘들은 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0030] 다른 예에서, 일부 실시예들에서, 메커니즘들은 수신된 비디오가 스테레오스코픽 콘텐츠(예를 들어, 좌안/우안(left eye/right eye) 뷰들 또는 이미지들, 3차원 이미지들 등)를 포함하는지 또는 모노스코픽 콘텐츠(예를 들어, 한 세트의 2차원 이미지들)를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 이 예를 계속하면, 모노스코픽 콘텐츠는 웹 인터페이스들, 모바일 인터페이스들, 또는 그렇지 않으면 비-헤드셋 인터페이스들에서 2차원 콘텐츠로서 제시될 수 있는 한편, 스테레오스코픽 콘텐츠는 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 등 상의 프레젠테이션(presentation)을 위해 렌더링될 수 있다. 수신된 비디오가 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하거나 그리고/또는 임의의 다른 적합한 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 메커니즘들은 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0031] 또 다른 예에서, 일부 실시예들에서, 메커니즘들은 수신된 비디오가 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정할 수 있고, 여기서 정적 비디오는, 카메라 또는 카메라 어셈블리가, 수신된 비디오가 캡처되었을 때의 시간에 실질적으로 움직이지 않은 비디오를 일반적으로 지칭한다. 수신된 비디오가 정적 비디오이거나 그리고/또는 임의의 다른 적합한 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 메커니즘들은 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0032] 추가의 예에서, 일부 실시예들에서, 메커니즘들은 수신된 비디오와 연관된 입력 메시지의 타입을 결정할 수 있다. 수신된 비디오와 연관된 입력 메시지의 예들은 피시아이 메시지 및 크로핑된 등장방향 메시지를 포함할 수 있다. 수신된 비디오가 크로핑된 등장방향 메시지와 연관되거나 그리고/또는 임의의 다른 적합한 기준을 충족시킨다는 결정에 응답하여, 메커니즘들은 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.
- [0033] 일부 실시예들에서, 메커니즘들은 비디오 콘텐츠를 다운샘플링할 때 몰입형 비디오 콘텐츠로서 수신된 비디오를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 비디오의 중앙 부분에서의 개선 비율이 다운샘플링 비율로 제한될 수 있다는 것에 또한 주목해야 한다. 예를 들어, 4k 픽셀 해상도(예를 들어, 3849 x 2160 픽셀들 또는 4096 x 2160 픽셀들)로부터 1080p 해상도(예를 들어, 1920 x 1080 픽셀들)로 비디오 콘텐츠를 다운샘플링할 때, 비디오의 중앙 부분에서의 가장 높은 개선 비율은 4이다. 이 구현에서, 개선 비율은, 포비에이티드 메시지를 사용하는 렌더링된 비디오 콘텐츠에서의 픽셀들의 수를, 오리지널 메시지를 사용하는 렌더링된 비디오 콘텐츠에서의 픽셀들의 수로 나눈 것으로서 측정될 수 있다는 것에 주목한다.
- [0034] 더 구체적인 예에서, 메커니즘들은, 수신된 비디오가, VR180 파일 포맷의 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하고 크로핑된 등장방향 입력 메시지와 연관되는 정적 비디오라는 결정에 응답하여, 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다. 포비에이티드 메시지를 생성할지 여부를 결정하기 위해 임의의 적합한 기준 및 기준의 임의의 적합한 조합이 사용될 수 있다는 것에 주목해야 한다.
- [0035] 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 및 생성된 포비에이티드 메시지는 사용자 디바이스(예를 들어, 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 등)에 의한 렌더링을 위해 사용자 디바이스에 송신될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 생성된 포비에이티드 메시지는, 비디오 콘텐츠를 포함하는 비디오 파일에 삽입될 수 있

고, 비디오 파일은 사용자 디바이스에 송신될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예들에서, 생성된 포비에이티드 메시는 비디오 콘텐츠의 투영 및/또는 비디오 콘텐츠의 3차원 등장방향 투영을 생성하기에 앞서 중간 단계로서 사용될 수 있다.

- [0036] 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠에 포함된 비디오 텍스처들은 유사한 포비에이션을 적용함으로써 또한 수정될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 비디오 콘텐츠의 중앙 주위에서의 증가된 품질을 위해 비디오 콘텐츠의 에지들 또는 주변 부분들에서의 품질을 트레이드 오프하는 동안(예를 들어, 불균일한 픽셀 밀도 또는 해상도), 클라이언트 디바이스에서 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링할 때, 몰입형 비디오 콘텐츠가 왜곡되지 않은 것으로 보이도록 비디오 콘텐츠에 포함된 비디오 텍스처들을 수정하기 위해, 포비에이티드 메시지를 생성함에 있어서 적용되는 포비에이션 전략이 사용될 수 있다.
- [0037] 포비에이티드 메시는 몰입형 비디오 콘텐츠의 전체의 지각된 비디오 해상도 또는 품질의 개선이 달성되도록 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하는 데 사용될 수 있고, 여기서 정적 고정 포인트가 주어진 몰입형 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임에서의 관심 중앙 영역에서의 픽셀 밀도 또는 해상도가, 몰입형 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임에서의 주변 영역들에서의 픽셀 밀도 또는 해상도보다 더 크다는 것에 또한 주목해야 한다.
- [0038] 포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 이들 그리고 다른 피쳐들이 도 1 내지 도 4와 관련하여 이하에서 설명된다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 포비에이티드 메시지를 생성할지 여부를 결정하고 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 프로세스의 예시적인 예(100)가 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따라 도시한다. 일부 실시예들에서, 프로세스(100)의 블록들은, 비디오 콘텐츠를 저장하고 저장된 비디오 콘텐츠를 사용자 디바이스들에게 송신하는 콘텐츠 서버(예를 들어, 도 3에 도시되고 그와 관련하여 상술된 콘텐츠 서버(302))와 같은 임의의 적합한 디바이스에 의해 수행될 수 있다.
- [0040] 프로세스(100)는 110에서 비디오 콘텐츠 아이템을 수신하는 것으로 시작될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(100)는 콘텐츠 서버 상에 저장되는 업로드된 비디오 콘텐츠 아이템에 액세스할 수 있다. 다른 예에서, 프로세스(100)는 특정 기준(예를 들어, 업로드 날짜, 뷰 카운트 등)을 충족시키는 특정 비디오 콘텐츠 아이템들을 선택할 수 있다. 더 구체적인 예에서, 프로세스(100)는, 이하에서 설명되는 바와 같은 특정 기준을 충족시키는, 콘텐츠 서버 상에 저장되는 특정 비디오 콘텐츠 아이템들(예를 들어, 크로핑된 등장방향 메시지들을 갖는 스테레오스코픽, 정적 비디오들)을 선택할 수 있다. 또 다른 예에서, 프로세스(100)는 사용자 계정을 갖는 사용자에게 의해 업로드된 비디오 콘텐츠 아이템을 수신할 수 있다.
- [0041] 비디오 콘텐츠 아이템은 임의의 적합한 소스로부터 수신될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠는 물리적 카메라 디바이스(예를 들어, 360도 스테레오스코픽 비디오를 캡처하기 위한 360도 스테레오스코픽 카메라 리그(rig), 180도 스테레오스코픽 비디오를 캡처하기 위한 VR180 카메라 디바이스, 한 세트의 광각 카메라들 등)를 사용하여 캡처될 수 있다. 이 예를 계속하면, 가상 현실 헤드셋 또는 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스와 같은 컴퓨팅 디바이스가, 스테레오스코픽 콘텐츠에 기초하여, AR 환경 또는 VR 환경과 같은 몰입형 환경을 생성할 수 있다.
- [0042] 프로세스(100)는, 120에서, 임의의 적합한 기준에 기초하여 비디오 콘텐츠 아이템과의 연관을 위한 포비에이티드 메시지를 생성할지 여부를 결정하는 것으로 계속될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 하나 이상의 기준을 충족시키는지 여부를 결정할 수 있고, 비디오 콘텐츠 아이템이 하나 이상의 기준을 충족시키는 것에 응답하여, 비디오 콘텐츠를 몰입형 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있고, 여기서 포비에이티드 메시는 비디오 콘텐츠의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도 또는 해상도를 증가시킬 수 있다. 더 구체적인 예에서, 프로세스(100)는, 크로핑된 등장방향 입력 메시지들과 연관되는 정적 비디오들의 스테레오 트랜스코드들에 대해 포비에이티드 메시가 생성되어야 한다는 것을 결정할 수 있다.
- [0043] 일부 실시예들에서, 130에서, 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 기준이, 수신된 비디오가 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 이 예를 계속하면, 프로세스(100)는 수신된 비디오가 VR180 카메라를 사용하여 캡처되었고, 180도 시야를 갖는 지향성 스테레오스코픽 투영을 사용하는 VR180 파일 포맷을 갖는다는 것을 결정할 수 있다. 더 구체적인 예에서, 특정 파일 포맷은, 예를 들어, 구면 좌표 시스템(spherical coordinate system) 내에서 비디오 프레임들로부터 부분적 뷰포트들로의 투영을 규정하는 메타데이터(예를 들어, 구면 비디오 V2 메타데이터 표준에 따른 구면 비디오 메타데이터)를 포함할 수 있고, 프로세스

(100)는 그러한 메타데이터의 존재를 결정함으로써 수신된 비디오가 특정 파일 포맷과 연관되는지 여부를 결정할 수 있다. 다른 더 구체적인 예에서, 비디오 콘텐츠 아이템을 콘텐츠 서버에 업로드할 때, 업로드하는 사용자는, 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 파일 포맷(예를 들어, VR180 파일 포맷)과 연관됨을 표시할 수 있거나, 또는 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 타입의 콘텐츠(예를 들어, 180도 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠, 360도 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠 등)를 포함함을 표시할 수 있다. 이와 같이, VR180 비디오들은 구면 비디오 V2 메타데이터 표준에 따른 구면 비디오 메타데이터의 존재 및 콘텐츠에 의한 프로세싱 또는 재생을 위해 식별될 수 있다.

[0044] 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 VR180 파일 포맷과 같은 특정 파일 포맷과 연관된다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 후보인지 여부를 결정하는 것으로 진행할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 대안적으로, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 파일 포맷과 연관되지 않는다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시지가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다.

[0045] 일부 실시예들에서, 140에서, 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 기준이, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 스테레오스코픽 콘텐츠(예를 들어, 좌안/우안 뷰들 또는 이미지들, 3차원 이미지들 등)를 포함하는지 또는 모노스코픽 콘텐츠(예를 들어, 한 세트의 2차원 이미지들)를 포함하는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 이 예를 계속하면, 모노스코픽 콘텐츠는 웹 인터페이스들, 모바일 인터페이스들, 또는 그렇지 않으면 비-헤드셋 인터페이스들에서 2차원 콘텐츠로서 제시될 수 있는 한편, 스테레오스코픽 콘텐츠는 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 등 상의 프레젠테이션을 위해 렌더링될 수 있다. 더 구체적인 예에서, 상술된 바와 같이, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템은, 예를 들어, 구면 좌표 시스템 내에서 비디오 프레임들로부터 부분적 뷰포트들의 투영을 규정하는 구면 비디오 메타데이터와 연관될 수 있고, 프로세스(100)는 그러한 메타데이터에서의 스테레오스코픽 관련 필드들의 존재를 결정함으로써, 수신된 비디오가, 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하는지 또는 모노스코픽 콘텐츠를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 다른 더 구체적인 예에서, 비디오 콘텐츠 아이템을 콘텐츠 서버에 업로드할 때, 업로드하는 사용자는, 비디오 콘텐츠 아이템이 특정 타입의 콘텐츠(예를 들어, 180도 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠, 360도 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠 등)를 포함함을 표시할 수 있다.

[0046] 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 180도 스테레오스코픽 비디오 콘텐츠와 같은 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함한다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 후보인지 여부를 결정하는 것으로 진행할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 대안적으로, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 모노스코픽 콘텐츠를 포함한다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시지가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다.

[0047] 일부 실시예들에서, 150에서, 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 기준이, 수신된 비디오가 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 정적 비디오는, VR180 카메라 또는 스테레오스코픽 카메라 리그와 같은 카메라 또는 카메라 어셈블리가, 수신된 비디오가 캡처되었을 때의 시간에 실질적으로 움직이지 않은 비디오를 일반적으로 지칭한다. 역으로, 동적 비디오는, 비디오 캡처 동안 카메라 또는 카메라 어셈블리가 움직인 비디오를 일반적으로 지칭한다.

[0048] 예를 들어, 상기에 언급된 바와 같이, 비디오 콘텐츠 아이템은, 구면 좌표 시스템 내에서 비디오 프레임들로부터 부분적 뷰포트들의 투영을 규정하는 메타데이터와 연관될 수 있다. 동적 비디오의 경우, 비디오 콘텐츠 아이템과 연관되는 그러한 메타데이터는, 카메라 배향 정보, 자이로스코프 정보, 가속도계 정보 등과 같은, 상이한 타입들의 카메라 모션 메타데이터를 저장하는 카메라 모션 메타데이터 트랙을 포함할 수 있다. 카메라 모션 메타데이터 트랙은, 예를 들어, 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 비디오 프레임을 고정된 세계 배향(fixed world orientation)과 정렬시키기 위해 카메라의 모션에 따라 비디오 콘텐츠에 대한 회전 기반 모션 안정화를 제공할 수 있다. 이 예를 계속하면, 수신된 비디오가 정적 비디오인지 또는 동적 비디오인지 여부를 결정하는 것은, 카메라 모션 메타데이터 트랙과 같은 특정 메타데이터의 존재를 검출하는 것을 포함할 수 있고, 여기서 카메라 모션 메타데이터 트랙을 포함하는 비디오 콘텐츠 아이템은 동적 비디오로서 지정될 수 있다.

[0049] 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 정적 비디오라는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 후보인지 여부를 결정하는 것으로 진행할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 대안적으로, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 동적 비디오라는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시지가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신된

비디오 콘텐츠 아이템의 구면 비디오 메타데이터가 카메라 모션 메타데이터 트랙 또는 다른 모션 안정화 정보를 포함한다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다.

[0050] 일부 실시예들에서, 160에서, 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 기준이, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템과 연관된 메시지 포맷 또는 입력 메시지의 타입을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 수신된 비디오 콘텐츠 아이템과 연관된 입력 메시지의 예시적인 예들은 피시아이 메시지 및 크로핑된 등장방향 메시지를 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로세스(100)는 구면 비디오 V2 메타데이터 표준에 따른 구면 비디오 메타데이터의 콘텐츠에 액세스하고 구면 비디오 메타데이터에서의 ProjectionType 요소의 값이 크로핑된 등장방향 메시지로 설정되는지 여부를 결정함으로써, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 크로핑된 등장방향 입력 메시지와 연관되는지 여부를 결정할 수 있다.

[0051] 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 크로핑된 등장방향 입력 메시지와 연관된다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 후보인지 여부를 결정하는 것으로 진행할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 대안적으로, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 다른 메시지 타입(예를 들어, 피시아이 메시지)과 연관된다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시지가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다.

[0052] 일부 실시예들에서, 170에서, 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 기준이, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 다운샘플링되고 있는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 포비에이티드 메시들은 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 주변 부분들에서의 픽셀 밀도를 트레이드 오프하거나 또는 그렇지 않으면 감소시킴으로써 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 개선시킴으로써 비디오 품질이 증가되었다는 지각을 제공할 수 있고, 여기서 비디오 콘텐츠 아이템을 다운샘플링할 때 그러한 개선이 보여질 수 있다는 것에 주목해야 한다.

[0053] 비디오 콘텐츠 아이템의 각각의 프레임의 중앙 부분에서의 개선 비율은 다운샘플링 비율로 제한될 수 있다는 것에 또한 주목해야 한다. 예를 들어, 4k 픽셀 해상도(예를 들어, 3849 x 2160 픽셀들 또는 4096 x 2160 픽셀들)로부터 1080p 해상도(예를 들어, 1920 x 1080 픽셀들)로 비디오 콘텐츠 아이템을 다운샘플링할 때, 비디오의 중앙 부분에서의 가장 높은 개선 비율은 약 4이다. 이 구현에서, 개선 비율은, 포비에이티드 메시지를 사용하는 렌더링된 비디오 콘텐츠에서의 픽셀들의 수를, 오리지널 메시지를 사용하는 렌더링된 비디오 콘텐츠에서의 픽셀들의 수로 나눈 것으로서 측정될 수 있다는 것에 주목한다.

[0054] 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 다운샘플링되고 있다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 포비에이티드 메시지를 생성하기 위한 후보인지 여부를 결정하는 것으로 진행할 수 있다. 대안적으로, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 다운샘플링되고 있지 않다는 결정에 응답하여 또는 개선 비율이 특정 임계값(예를 들어, 4의 개선 비율)보다 더 크지 않다는 결정에 응답하여, 프로세스(100)는 포비에이티드 메시지가 수신된 비디오 콘텐츠 아이템에 대해 생성되지 않아야 한다고 결정할 수 있다.

[0055] 이에 따라, 수신된 비디오 콘텐츠 아이템이 130 내지 170에서의 기준 중 하나 이상을 충족시키는지 여부를 결정하는 것에 응답하여, 프로세스(100)는 180에서 비디오 콘텐츠 아이템을 몰입형 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다. 예를 들어, 수신된 비디오가, VR180 파일 포맷의 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하고 크로핑된 등장방향 입력 메시지와 연관되는 정적 비디오라는 결정에 응답하여, 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 포비에이티드 메시지가 생성될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 실시예들은, 크로핑된 등장방향 입력 메시지와 연관되는 스테레오스코픽 콘텐츠를 포함하는 정적 비디오들에 대한 포비에이티드 메시지를 생성하는 것과 일반적으로 관련되지만, 포비에이티드 메시지를 생성할지 여부를 결정하기 위해 임의의 적합한 기준 및 기준의 임의의 적합한 조합이 사용될 수 있다는 것에 주목해야 한다.

[0056] 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 포비에이티드 메시는, 비디오의 주변 부분들에서의 픽셀 밀도를 트레이드 오프함으로써 비디오의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도를 증가시키는 불균일한 UV 또는 3차원 포지션 맵을 갖는 메시지 구조체이다.

[0057] 일부 실시예들에서, 비디오들의 스테레오 트랜스코드들에 대한 트랜스코딩 시스템 또는 트랜스코딩 파이프라인이, 포비에이티드 메시지들을 생성하거나 또는 그렇지 않으면 포비에이션 전략을 구현하도록 수정될 수 있다. 트랜스코딩 시스템은, 비디오를 하나의 메시지 포맷으로부터 다른 것으로 재투영하거나 또는 그렇지 않으면 변환하는데 필요한, 타깃 메시지를 생성하는 것을 포함할 수도 있는, 비디오 파라미터들 및 트랜스코더 메타데이터를 설정하는 트랜스코더 제어 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0058] 일부 실시예들에서, 트랜스코더 제어 컴포넌트는 포비에이션 비율 파라미터를 전달함으로써 파라미터화된 포비에이티드 메시들을 생성하도록 수정될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 일부 실시예들에서, 포비에이티드 메시는 크로핑된 등장방향 메시의 수정된 버전일 수 있다. 예를 들어, 크로핑된 등장방향 메시에서의 UV 정점들은 균일하게 분포되고 포비에이티드 메시에서의 UV 정점들은 균일하게 분포되지 않는다. 더 구체적인 예에서, 180도 크로핑된 등장방향 메시는 실질적으로 균일한 UV 맵을 가질 수 있다. 이 예를 계속하면, 비디오 콘텐츠 아이템의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도가 비디오 콘텐츠 아이템의 주변 부분들에서의 픽셀 밀도와 비교하여 증가되도록 다항식 피팅 함수를 사용하여 크로핑된 등장방향 메시의 2차원 UV 맵을 변형시킴으로써 포비에이티드 메시가 생성될 수 있다.

[0059] 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템의 중앙 부분에서의 픽셀 밀도가 비디오 콘텐츠 아이템의 주변 부분에서의 픽셀 밀도와 비교하여 증가되도록, 포비에이션 비율 파라미터에 기초하는 유사한 변형이 3차원 포지션 메시에 적용될 수 있고, 여기서 UV 맵은 변경되지 않은 채로 유지된다는 것에 주목해야 한다.

[0060] 더 구체적인 예에서, 프로세스(100)는 포비에이션 비율 파라미터 *foveation_ratio*에 기초하여 정규화된 좌표 *normalized_coord*를 포비에이팅할 수 있다. 일부 실시예들에서, 이것은, 입력 좌표를 클램핑하는 것 또는 그렇지 않으면 포지션을 범위 [0.0, 1.0]으로 제한하는 것을 포함할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 이 메시 포비에이션은 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$\text{clamped_coord} = \text{clamp}(0.0, 1.0, \text{normalized_coord})$$

$$\text{foveated_coord} = 0.5 + \text{atan}(\text{sqrt}(\text{foveation_ratio}) * \tan((\text{clamped_coord} - 0.5) * \pi)) / \pi$$

[0062] 이 예를 계속하면, 프로세스(100)는 역을 수행함으로써 정규화된 좌표를 언포비에이팅(unfoveat)할 수 있는데, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

$$\text{clamped_coord} = \text{clamp}(0.0, 1.0, \text{normalized_coord})$$

$$\text{unfoveated_coord} = \text{atan}(\tan((\text{clamped_coord} - 0.5) * \pi) / \text{sqrt}(\text{foveation_ratio})) / \pi + 0.5$$

[0064] 일부 실시예들에서, 다수의 포비에이티드 메시들이 생성될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 제1 포비에이티드 메시는 제1 포비에이션 전략(예를 들어, 제1 포비에이션 비율 파라미터에 기초하는 다항식 피팅 함수)에 따라 생성될 수 있고, 제2 포비에이티드 메시는 제2 포비에이션 전략(예를 들어, 제2 포비에이션 비율 파라미터에 기초하는 다항식 피팅 함수)에 따라 생성될 수 있다. 더 구체적인 예에서, 상이한 포비에이션 전략들이 임의의 적합한 조건들(예를 들어, 비디오 타입, 해상도, 계산 리소스들 등)에 기초하여 구현될 수 있다. 다른 예에서, 포비에이션 전략은 하나 이상의 조건들에 기초하여 다수의 포비에이션 전략들로부터 선택될 수 있고 선택된 포비에이션 전략에 따라 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.

[0065] 도 1을 다시 참조하면, 일부 실시예들에서, 프로세스(100)는 190에서 비디오 콘텐츠 아이템 및 포비에이티드 메시지를 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로세스(100)는 특정 파일 포맷(예를 들어, VR180 파일 포맷)으로 비디오 콘텐츠 아이템과 함께 포비에이티드 메시지를 삽입할 수 있다.

[0066] 적합한 디바이스(예를 들어, 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스, 게임 콘솔, 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 텔레비전, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 사용자 디바이스) 상에서 비디오 콘텐츠를 렌더링할 때, 디바이스는 포비에이티드 메시지를 포함하는 포맷으로 비디오 콘텐츠를 수신할 수 있고, 여기서 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임은 포비에이티드 메시 상으로 투영된다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 비디오 콘텐츠를 180도 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있는데, 이 180도 비디오 콘텐츠는 비디오 콘텐츠의 뷰어가 비디오 콘텐츠를 뷰잉할 때 비디오 콘텐츠에 몰입된 느낌을 갖게 할 수 있다. 다른 예에서, 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 메커니즘들은 비디오 콘텐츠를 임의의 적합한 공간 범위를 갖는 3차원 비디오 콘텐츠로서 렌더링하는 데 사용될 수 있는 포비에이티드 메시지를 생성할 수 있다.

[0067] 포비에이티드 메시는 몰입형 비디오 콘텐츠의 전체의 지각된 비디오 해상도 또는 품질의 개선이 달성되도록 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하는 데 사용될 수 있고, 여기서 정적 고정 포인트가 주어진 몰입형 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임에서의 관심 중앙 영역에서의 픽셀 밀도 또는 해상도가, 몰입형 비디오 콘텐츠의 각각의 프레임에서의 주변 영역들에서의 픽셀 밀도 또는 해상도보다 더 크다는 것에 주목해야 한다.

[0068] 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 및 생성된 포비에이티드 메시는 사용자 디바이스(예를 들어, 가상 현실 헤드셋, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 등)에 의한 렌더링을 위해 사용자 디바이스에 송신될 수 있다.

- [0069] 도 2를 참조하면, 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 프로세스의 예시적인 예(200)가 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따라 도시된다. 일부 실시예들에서, 프로세스(200)의 블록들은 가상 현실 헤드셋, 게임 콘솔, 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 텔레비전, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 사용자 디바이스와 같은 임의의 적합한 디바이스에 의해 실행될 수 있다.
- [0070] 프로세스(200)는, 210에서, 사용자 디바이스 상의 프레젠테이션을 위해 비디오 콘텐츠 아이템을 요청하는 것으로 시작될 수 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템은, 임의의 적합한 타입의 비디오 콘텐츠 아이템, 예컨대 콘텐츠 서버로부터 사용자 디바이스로 스트리밍될 비디오, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 비디오 콘텐츠 아이템일 수 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템은 임의의 적합한 방식으로 사용자 디바이스 상에서 요청될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템은, 사용자 디바이스의 사용자가, 이용가능한 비디오 콘텐츠를 포함하는 페이지로부터 비디오 콘텐츠 아이템을 선택하는 것에 응답하여, 그리고/또는 임의의 다른 적합한 방식으로 요청될 수 있다. 비디오 콘텐츠 아이템에 대한 요청은 사용자 디바이스로부터 콘텐츠 서버(예를 들어, 도 3에 도시되고 그와 관련하여 상술된 바와 같은 콘텐츠 서버(302))로 송신될 수도 있다.
- [0071] 프로세스(200)는 210에서 송신된 요청에 응답하여 220에서 비디오 콘텐츠 아이템 및 그 비디오 콘텐츠 아이템을 렌더링하는 데 사용될 대응하는 포비아이트드 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템 및 대응하는 포비아이트드 메시지는, 도 1과 관련하여 상술된 바와 같이, 비디오 콘텐츠를 저장하거나 그리고/또는 포비아이트드 메시지를 생성한 콘텐츠 서버(예를 들어, 도 3에 도시되고 그와 관련하여 상술된 콘텐츠 서버(302))로부터 수신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템 및 대응하는 포비아이트드 메시지는 임의의 적합한 방식으로 수신될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 포비아이트드 메시지는 비디오 콘텐츠 아이템을 포함하는 비디오 파일에 삽입될 수 있고, 프로세스(200)는 임의의 적합한 기법 또는 기법들의 조합을 사용하여 비디오 파일로부터 포비아이트드 메시지를 추출할 수 있다. 대응하는 포비아이트드 메시지를 비디오 콘텐츠 아이템에 주입하기 위해 임의의 적합한 접근법이 사용될 수 있다는 것에 주목해야 한다.
- [0072] 프로세스(200)는 임의의 적합한 기법 또는 기법들의 조합을 사용하여 230에서 사용자 디바이스 상의 비디오 콘텐츠 아이템을 몰입형 콘텐츠로서 렌더링할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는 비디오 콘텐츠 아이템을 몰입형 콘텐츠로서 렌더링하기 위해 포비아이트드 메시지 상으로 비디오 콘텐츠 아이템을 적용 또는 투영할 수 있다. 더 구체적인 예로서, 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는 텍스처로서 비디오 콘텐츠 아이템으로부터의 콘텐츠를 포비아이트드 메시지에 매핑시키기 위해 임의의 적합한 기법(예를 들어, UV 매핑, 및/또는 임의의 다른 적합한 기법(들))을 사용할 수 있다. 다른 예로서, 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는 비디오 콘텐츠 아이템의 제1 부분을 사용자 디바이스의 뷰어의 좌안에 그리고 비디오 콘텐츠 아이템의 제2 부분을 사용자 디바이스의 뷰어의 우안에 제시함으로써 비디오 콘텐츠 아이템을 스테레오스코픽 콘텐츠로서 렌더링할 수 있다. 일부 그러한 실시예들에서, 비디오 콘텐츠 아이템의 제1 부분 및 비디오 콘텐츠 아이템의 제2 부분은 사용자 디바이스 상에서 렌더링하기에 앞서 포비아이트드 메시지 상으로 별개로 적용 또는 투영될 수 있다.
- [0073] 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는, 비디오 콘텐츠 아이템을, 비디오 콘텐츠 아이템의 뷰어에 의해 조작 또는 상호작용될 수 있는 몰입형 콘텐츠로서 렌더링할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는 뷰어가 비디오 콘텐츠 아이템의 뷰포인트를 변경하게 할 수 있는 방식으로 비디오 콘텐츠 아이템을 렌더링할 수 있다. 더 구체적인 예로서, 일부 실시예들에서, 뷰어가 가상 현실 헤드셋 또는 다른 웨어러블 컴퓨팅 디바이스를 사용하고 있는 경우들에서, 프로세스(200)는 뷰어가 뷰어의 머리의 배향을 변경하였다는 결정에 응답하여 비디오 콘텐츠 아이템의 제시된 뷰포인트를 변경할 수 있다. 다른 더 구체적인 예로서, 일부 실시예들에서, 프로세스(200)는, 예컨대 비디오 콘텐츠 아이템이 제시되는 사용자 인터페이스를 선택 및 드래그함으로써, 뷰어가 사용자 디바이스 상에 제스처를 입력하여 뷰포인트를 조작하였다는 결정에 응답하여 비디오 콘텐츠 아이템의 제시된 뷰포인트를 변경할 수 있다.
- [0074] 도 3을 참조하면, 개시된 청구 대상의 일부 실시예들에 따라 사용될 수 있는, 포비아이트드 메시지를 생성할지 여부를 결정하거나, 포비아이트드 메시지를 생성하거나, 그리고/또는 포비아이트드 메시지를 사용하여 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 하드웨어의 예시적인 예(300)가 도시된다. 예시된 바와 같이, 하드웨어(300)는 콘텐츠 서버(302), 통신 네트워크(304), 및/또는 하나 이상의 사용자 디바이스들(306), 예컨대 사용자 디바이스들(308 및 310)을 포함할 수 있다.
- [0075] 콘텐츠 서버(302)는, 미디어 콘텐츠를 저장하거나 그리고/또는 이를 사용자 디바이스들(306)에게 제공하기 위한 임의의 적합한 서버(들)일 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 콘텐츠 서버(302)는 비디오들, 텔레비전

프로그램들, 영화들, 라이브 스트리밍된 미디어 콘텐츠, 오디오 콘텐츠, 애니메이션들, 비디오 게임 콘텐츠, 그래픽들, 및/또는 임의의 다른 적합한 미디어 콘텐츠와 같은 미디어 콘텐츠를 저장할 수 있다. 일부 실시예들에서, 콘텐츠 서버(302)는, 예를 들어, 통신 네트워크(304)를 통해 미디어 콘텐츠를 사용자 디바이스들(306)에게 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 콘텐츠 서버(302)는, 도 2에 도시되고 그와 관련하여 상술된 바와 같이, 비디오 콘텐츠를 몰입형 콘텐츠로서 렌더링하기 위해 클라이언트 디바이스(예를 들어, 사용자 디바이스(306))에 의해 사용될 임의의 적합한 정보와 연관된 비디오 콘텐츠(예를 들어, 라이브 비디오 콘텐츠, 컴퓨터에 의해 생성되는 비디오 콘텐츠, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 비디오 콘텐츠)를 저장할 수 있다.

[0076] 통신 네트워크(304)는 일부 실시예들에서 하나 이상의 유선 및/또는 무선 네트워크들의 임의의 적합한 조합일 수 있다. 예를 들어, 통신 네트워크(304)는 인터넷, 인트라넷, 광역 네트워크(wide-area network)(WAN), 근거리 네트워크(local-area network)(LAN), 무선 네트워크, 디지털 가입자 라인(digital subscriber line)(DSL) 네트워크, 프레임 릴레이 네트워크, 비동기 전송 모드(asynchronous transfer mode)(ATM) 네트워크, 가상 사설 네트워크(virtual private network)(VPN), 및/또는 임의의 다른 적합한 통신 네트워크 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있다. 사용자 디바이스들(306)은, 하나 이상의 통신 링크들(예를 들어, 통신 링크들(314))을 통해 콘텐츠 서버(302)에 링크될 수 있는 통신 네트워크(304)에 하나 이상의 통신 링크들(예를 들어, 통신 링크들(312))에 의해 연결될 수 있다. 통신 링크들은, 네트워크 링크들, 다이얼-업 링크(dial-up link)들, 무선 링크들, 하드-와이어드 링크(hard-wired link)들, 임의의 다른 적합한 통신 링크들, 또는 그러한 링크들의 임의의 적합한 조합과 같은, 사용자 디바이스들(306) 및 콘텐츠 서버(302) 간에서 데이터를 통신하기에 적합한 임의의 통신 링크들일 수 있다.

[0077] 사용자 디바이스들(306)은, 비디오 콘텐츠를 요청하고, 요청된 비디오 콘텐츠를 몰입형 비디오 콘텐츠로서(예를 들어, 가상 현실 콘텐츠로서, 3차원 콘텐츠로서, 360도 비디오 콘텐츠로서, 180도 비디오 콘텐츠로서, 그리고/또는 임의의 다른 적합한 방식으로) 렌더링하거나 그리고/또는 임의의 다른 적합한 기능들을 수행하기에 적합한 임의의 하나 이상의 사용자 디바이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 사용자 디바이스들(306)은 모바일 디바이스, 예컨대 모바일 폰, 태블릿 컴퓨터, 웨어러블 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 가상 현실 헤드셋, 차량(예를 들어, 자동차, 보트, 비행기, 또는 임의의 다른 적합한 차량) 정보 또는 엔터테인먼트 시스템, 및/또는 임의의 다른 적합한 모바일 디바이스 및/또는 임의의 적합한 비-모바일 디바이스(예를 들어, 데스크톱 컴퓨터, 게임 콘솔, 및/또는 임의의 다른 적합한 비-모바일 디바이스)를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 일부 실시예들에서, 사용자 디바이스들(306)은 텔레비전, 프로젝터 디바이스, 게임 콘솔, 데스크톱 컴퓨터, 및/또는 임의의 다른 적합한 비-모바일 디바이스와 같은 미디어 재생 디바이스를 포함할 수 있다.

[0078] 사용자 디바이스(306)가 사용자에 의해 착용되는 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스인 더 구체적인 예에서, 사용자 디바이스(306)는, 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스에 연결되는 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스를 포함할 수 있다. 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스는, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스에 의해 생성되고, 예를 들어, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 디스플레이 상에서, 사용자에게 디스플레이되는 몰입형 환경에서의 상호작용을 위해 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스와 페어링되고 그와 통신할 수 있는, 예를 들어, 컨트롤러, 스마트폰, 조이스틱, 또는 다른 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스일 수 있다.

[0079] 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스는, 예를 들어, 유선 커넥션, 또는 예를 들어 WiFi 또는 블루투스 커넥션과 같은 무선 커넥션을 통해 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스와 동작가능하게 커플링 또는 페어링될 수 있다는 것에 주목해야 한다. 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스와 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 이러한 페어링 또는 동작가능한 커플링은, 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스와 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 사이의 통신 그리고 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스와 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스 사이의 데이터의 교환을 제공할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스가, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스에 의해 생성된 몰입형 가상 환경에서 상호작용하기 위해 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스와 통신하는 컨트롤러로서 기능하게 할 수 있다. 예를 들어, 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스의 조작, 및/또는 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스의 터치 표면 상에 수신된 입력, 및/또는 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스의 움직임은, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스에 의해 생성 및 디스플레이되는 가상 환경에서의 대응하는 선택, 또는 움직임, 또는 다른 타입의 상호작용으로 변환될 수 있다.

[0080] 일부 실시예들에서, 휴대용 핸드헬드 전자 디바이스는, 디바이스의 내부 컴포넌트들이 수용되는 하우징을 포함할 수 있다는 것에 또한 주목해야 한다. 사용자 인터페이스가 하우징 상에 제공되어, 사용자에게 액세스가능할 수 있다. 사용자 인터페이스는, 예를 들어, 사용자 터치 입력들, 터치 및 드래그 입력들, 및 이와 유사한 것을 수신하도록 구성되는 터치 감지 표면을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스는, 예를 들어, 작동 트리거들, 버

튼들, 노브들, 토글 스위치들, 조이스틱들 및 이와 유사한 것과 같은 사용자 조작 디바이스들을 또한 포함할 수 있다.

[0081] 일부 실시예들에서, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스는, 오디오 출력 디바이스를 갖는, 프레임에 커플링된 하우징을 포함할 수 있고, 이때 오디오 출력 디바이스는, 예를 들어, 헤드폰들에 장착되고 프레임에도 또한 커플링되는 스피커들을 포함한다는 것에 추가로 주목해야 한다. 예를 들어, 하우징의 전방 부분은, 하우징에 수용된 컴포넌트들 중 일부가 가시적이도록 하우징의 베이스 부분으로부터 멀어지도록 회전될 수 있다. 하우징 전방 부분의 내부 대향 면 상에 디스플레이가 장착될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전방 부분이 하우징의 베이스 부분에 대해 폐쇄된 포지션에 있을 때 사용자의 눈들과 디스플레이 사이에, 렌즈들이 하우징에 장착될 수 있다. 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스는, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 동작을 용이하게 하기 위한 다양한 제어 시스템 디바이스들 및 프로세서를 포함하는 제어 시스템 및 다양한 센서들을 포함하는 감지 시스템을 포함할 수 있다.

[0082] 예를 들어, 일부 실시예들에서, 감지 시스템은, 예를 들어, 가속도계, 자이로스코프, 자력계, 및 다른 그러한 센서들과 같은 다양한 상이한 타입들의 센서들을 포함하는 관성 측정 유닛을 포함할 수 있다. 관성 측정 유닛에 포함된 센서들에 의해 제공되는 데이터에 기초하여 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 포지션 및 배향이 검출 및 추적될 수 있다. 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 검출된 포지션 및 배향은, 시스템이, 차례로, 사용자의 머리 응시 방향, 및 머리 응시 움직임, 및 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스의 포지션 및 배향과 관련된 다른 정보를 검출 및 추적하게 할 수 있다.

[0083] 일부 구현들에서, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스는, 예를 들어, 눈 응시 방향 및 움직임을 검출 및 추적하기 위한 하나 이상의 센서들을 포함하는 응시 추적 디바이스를 포함할 수 있다. 센서(들)에 의해 캡처된 이미지들이 사용자의 눈 응시의 방향 및 움직임을 검출 및 추적하도록 프로세싱될 수 있다. 검출 및 추적된 눈 응시는 몰입형 가상 경험에서의 대응하는 상호작용으로 변환될 사용자 입력으로서 프로세싱될 수 있다. 카메라가, 헤드 마운티드 디스플레이 디바이스와 통신하는/동작가능하게 커플링되는 사용자 및/또는 다른 외부 디바이스들의 물리적 포지션을 추적하는 것을 돕는 데 사용될 수 있는 정지 그리고/또는 움직이는 이미지들을 캡처할 수 있다. 캡처된 이미지들은 또한 패스 스루 모드(pass through mode)에서 디스플레이 상에서 사용자에게 디스플레이될 수 있다.

[0084] 콘텐츠 서버(302)가 하나의 디바이스로서 예시되어 있지만, 콘텐츠 서버(302)에 의해 수행되는 기능들은 일부 실시예들에서 임의의 적합한 수의 디바이스들을 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 콘텐츠 서버(302)에 의해 수행되는 기능들을 구현하기 위해 다수의 디바이스들이 사용될 수 있다. 더 구체적인 예에서, 일부 실시예들에서, 제1 콘텐츠 서버는 미디어 콘텐츠 아이템들을 저장하고 미디어 콘텐츠에 대한 요청들에 응답할 수 있고, 제2 콘텐츠 서버는 요청된 미디어 콘텐츠 아이템에 대응하는 가상 객체들의 섬네일 표현들을 생성할 수 있다.

[0085] 도면을 지나치게 복잡하게 하는 것을 회피하기 위해 2개의 사용자 디바이스들(308 및 310)이 도 3에 도시되어 있지만, 임의의 적합한 수의 사용자 디바이스들, 및/또는 임의의 적합한 타입들의 사용자 디바이스들이 일부 실시예들에서 사용될 수 있다.

[0086] 콘텐츠 서버(302) 및 사용자 디바이스들(306)은 일부 실시예들에서 임의의 적합한 하드웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 디바이스들(302 및 306)은 임의의 적합한 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 사용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 모바일 폰이 특수 목적 컴퓨터를 사용하여 구현될 수도 있다. 임의의 그러한 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터는 임의의 적합한 하드웨어를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 4의 예시적인 하드웨어(400)에 예시된 바와 같이, 그러한 하드웨어는 하드웨어 프로세서(402), 메모리 및/또는 스토리지(404), 입력 디바이스 컨트롤러(406), 입력 디바이스(408), 디스플레이/오디오 드라이버들(410), 디스플레이 및 오디오 출력 회로부(412), 통신 인터페이스(들)(414), 안테나(416), 및 버스(418)를 포함할 수 있다.

[0087] 하드웨어 프로세서(402)는, 일부 실시예들에서 마이크로프로세서, 마이크로-컨트롤러, 디지털 신호 프로세서(들), 전용 로직, 및/또는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터의 기능을 제어하기 위한 임의의 다른 적합한 회로부와 같은 임의의 적합한 하드웨어 프로세서를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하드웨어 프로세서(402)는 (예를 들어, 콘텐츠 서버(402)와 같은) 서버의 메모리 및/또는 스토리지(404)에 저장되는 서버 프로그램에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 서버 프로그램은 하드웨어 프로세서(402)로 하여금 미디어 콘텐츠 아이템을 사용자 디바이스(206)에 송신하게 하고, 비디오 콘텐츠 아이템을 몰입형 비디오 콘

텐츠로서 렌더링하는 것을 제시하거나, 그리고/또는 임의의 다른 적합한 액션들을 수행하기 위한 명령어들을 송신하게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하드웨어 프로세서(402)는 사용자 디바이스(406)의 메모리 및/또는 스토리지(404)에 저장되는 컴퓨터 프로그램에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 프로그램은 하드웨어 프로세서(402)로 하여금 비디오 콘텐츠 아이템을 몰입형 비디오 콘텐츠로서 렌더링하게 하거나, 그리고/또는 임의의 다른 적합한 액션들을 수행하게 할 수 있다.

[0088] 메모리 및/또는 스토리지(404)는, 일부 실시예들에서 프로그램들, 데이터, 미디어 콘텐츠, 및/또는 임의의 다른 적합한 정보를 저장하기 위한 임의의 적합한 메모리 및/또는 스토리지일 수 있다. 예를 들어, 메모리 및/또는 스토리지(404)는 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리, 플래시 메모리, 하드 디스크 스토리지, 광학 매체들, 및/또는 임의의 다른 적합한 메모리를 포함할 수 있다.

[0089] 입력 디바이스 컨트롤러(406)는, 일부 실시예들에서 하나 이상의 입력 디바이스들(408)로부터의 입력을 제어 및 수신하기 위한 임의의 적합한 회로부일 수 있다. 예를 들어, 입력 디바이스 컨트롤러(406)는, 터치스크린으로부터, 키보드로부터, 마우스로부터, 하나 이상의 버튼들로부터, 음성 인식 회로로부터, 마이크로폰으로부터, 카메라로부터, 광학 센서로부터, 가속도계로부터, 온도 센서로부터, 근접장 센서로부터, 그리고/또는 임의의 다른 타입의 입력 디바이스로부터 입력을 수신하기 위한 회로부일 수 있다.

[0090] 디스플레이/오디오 드라이버들(410)은, 일부 실시예들에서 하나 이상의 디스플레이/오디오 출력 디바이스들(412)로의 출력을 제어 및 구동하기 위한 임의의 적합한 회로부일 수 있다. 예를 들어, 디스플레이/오디오 드라이버들(410)은, 터치스크린, 플랫-패널 디스플레이, 음극선관 디스플레이, 프로젝터, 스피커 또는 스피커들, 및/또는 임의의 다른 적합한 디스플레이 및/또는 프레젠테이션 디바이스들을 구동하기 위한 회로부일 수 있다.

[0091] 통신 인터페이스(들)(414)는, 도 3에 도시된 바와 같은 네트워크(304)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크들과 인터페이스하기 위한 임의의 적합한 회로부일 수 있다. 예를 들어, 인터페이스(들)(414)는 네트워크 인터페이스 카드 회로부, 무선 통신 회로부, 및/또는 임의의 다른 적합한 타입의 통신 네트워크 회로부를 포함할 수 있다.

[0092] 안테나(416)는, 일부 실시예들에서 통신 네트워크(예를 들어, 통신 네트워크(304))와 무선 통신하기 위한 임의의 적합한 하나 이상의 안테나들일 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나(416)는 생략될 수 있다.

[0093] 버스(418)는, 일부 실시예들에서 2개 이상의 컴포넌트들(402, 404, 406, 410, 및 414) 사이에서 통신하기 위한 임의의 적합한 메커니즘일 수 있다.

[0094] 임의의 다른 적합한 컴포넌트들이 일부 실시예들에 따라 하드웨어(400)에 포함될 수 있다.

[0095] 일부 실시예들에서, 도 1 및 도 2의 프로세스들의 상술된 블록들 중 적어도 일부는, 도면들에 도시되고 이들과 관련하여 설명되는 순서 및 시퀀스로 제한되지 않는 임의의 순서 또는 시퀀스로 실행 또는 수행될 수 있다. 또한, 도 1 및 도 2의 상기의 블록들 중 일부는 레이턴시 및 프로세싱 시간들을 감소시키기 위해 병렬로 또는 적절하다면 실질적으로 동시에 실행 또는 수행될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 도 1 및 도 2의 프로세스들의 상술된 블록들 중 일부는 생략될 수 있다.

[0096] 일부 실시예들에서, 본 명세서의 기능들 및/또는 프로세스들을 수행하기 위한 명령어들을 저장하기 위해 임의의 적합한 컴퓨터 판독가능 매체들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일시적 또는 비일시적일 수 있다. 예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은, 비일시적 형태들의 자기 매체들(예컨대, 하드 디스크들, 플로피 디스크들, 및/또는 임의의 다른 적합한 자기 매체들), 비일시적 형태들의 광학 매체들(예컨대, 콤팩트 디스크들, 디지털 비디오 디스크들, 블루레이 디스크들, 및/또는 임의의 다른 적합한 광학 매체들), 비일시적 형태들의 반도체 매체들(예컨대, 플래시 메모리, 전기적으로 프로그래밍가능한 판독 전용 메모리(electrically programmable read-only memory)(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(electrically erasable programmable read-only memory)(EEPROM), 및/또는 임의의 다른 적합한 반도체 매체들), 송신 동안 영속성과의 어떠한 유사성이 전혀 없지 않거나 또는 순간적이지 않은 임의의 적합한 매체들, 및/또는 임의의 적합한 유형(tangible) 매체들과 같은 매체들을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은, 네트워크들 상의, 배선들, 컨덕터들, 광섬유들, 회로들 내의 신호들, 송신 동안 영속성과의 어떠한 유사성이 전혀 없고 순간적인 임의의 적합한 매체들, 및/또는 임의의 적합한 무형 매체들을 포함할 수 있다.

[0097] 본 명세서에서 설명되는 시스템들이 사용자들에 관한 개인 정보를 수집하거나, 또는 개인 정보를 사용하는 상황들에서, 사용자들에게는 프로그램들 또는 피쳐들이 사용자 정보(예를 들어, 사용자의 소셜 네트워크, 소셜 액션

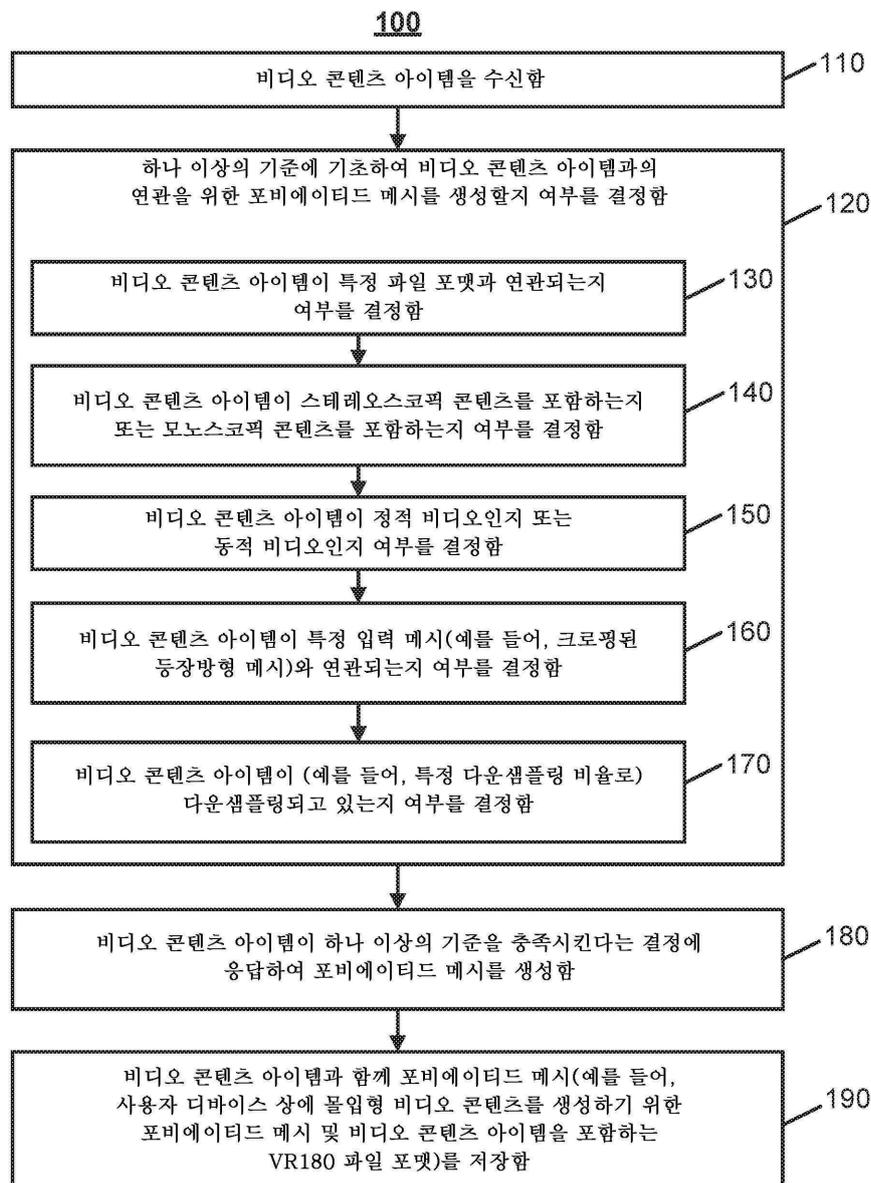
들 또는 활동들, 직업, 사용자의 선호도들, 또는 사용자의 현재 위치에 관한 정보)를 수집할지 여부를 제어하는 기회가 제공될 수도 있다. 부가적으로, 개인 정보가 제거되도록, 특정 데이터가 저장 또는 사용되기 전에 그 특정 데이터가 하나 이상의 방식들로 처리될 수도 있다. 예를 들어, 사용자에게 대해 어떠한 개인적으로 식별가능한 정보도 결정될 수 없도록 사용자의 아이덴티티가 처리될 수도 있거나, 또는 사용자의 특정 위치가 결정될 수 없도록 (예컨대, 도시, 우편 번호, 또는 주 레벨(state level)로) 위치 정보가 획득된 경우 사용자의 지리적 위치가 일반화될 수도 있다. 따라서, 사용자는 정보가 사용자에게 관해 수집되고 콘텐츠 서버에 의해 사용되는 방법을 제어할 수도 있다.

[0098] 이에 따라, 포비에이티드 메시들로 몰입형 비디오 콘텐츠를 렌더링하기 위한 방법들, 시스템들, 및 매체들이 제공된다.

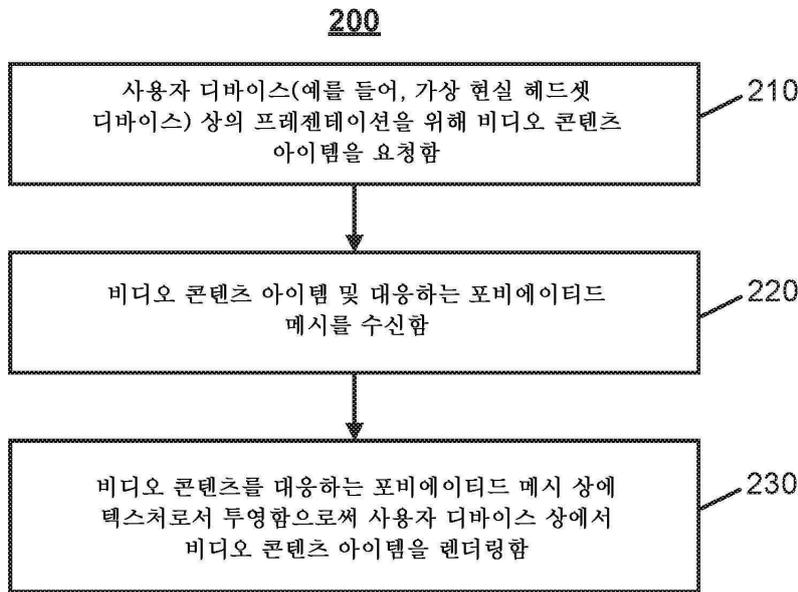
[0099] 본 발명은 전술한 예시적인 실시예들에서 설명 및 예시되었지만, 본 개시내용은 단지 예로서 이루어졌고, 본 발명의 구현의 세부사항들의 수많은 변경들이, 후속하는 청구범위에 의해서만 제한되는, 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있다는 것이 이해된다. 개시된 실시예들의 피쳐들은 다양한 방식들로 조합 및 재배열될 수 있다.

도면

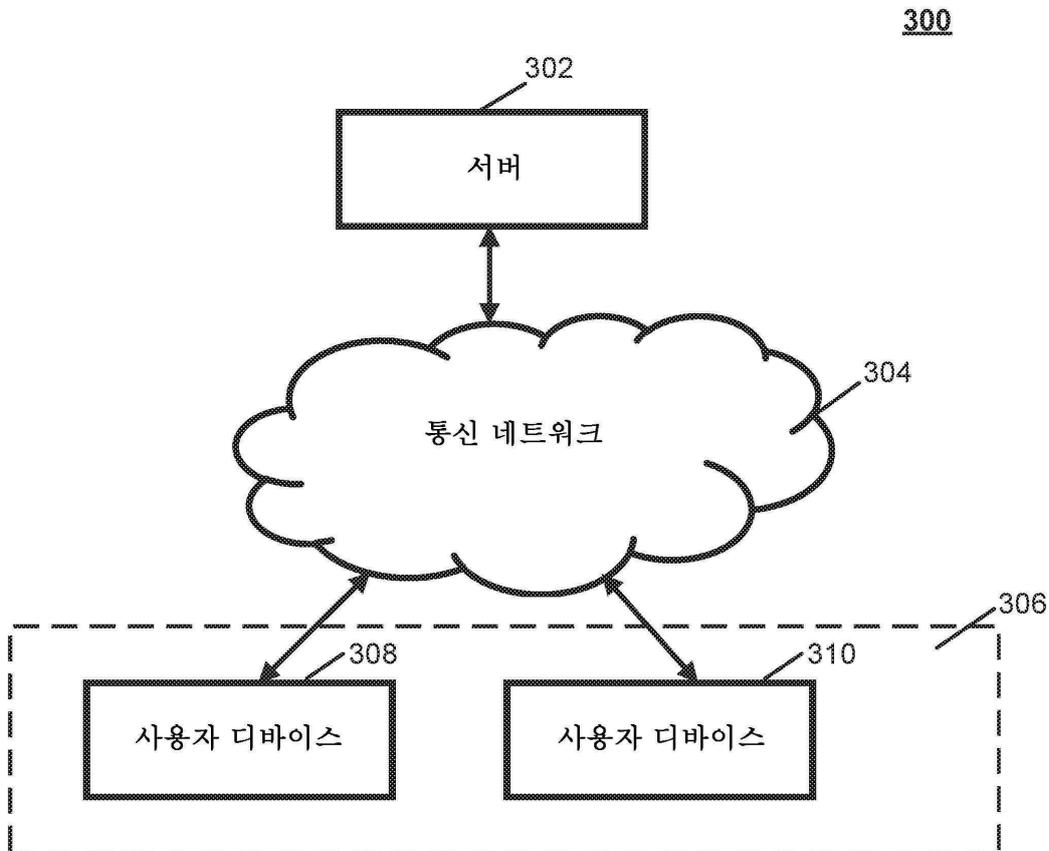
도면1



도면2



도면3



도면4

