



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0054150  
(43) 공개일자 2019년05월21일

- |  |   |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04N 19/597 (2014.01) H04N 19/176 (2014.01)<br/>H04N 19/51 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04N 19/597 (2015.01)<br/>G06T 7/248 (2017.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7012020</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2017년09월21일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년04월25일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/073919</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2018/060052<br/>국제공개일자 2018년04월05일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>16306267.2 2016년09월30일<br/>유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인<br/>인터디지털 브이씨 홀딩스 인코포레이티드<br/>미국 19809 델라웨어주 월밍턴 스위트 300 벨뷰<br/>파크웨이 200</p> <p>(72) 발명자<br/>갈팡, 프랑크<br/>프랑스 35576 셰송 셰비네 셰에스 17616 아브뉴<br/>데 상 블랑 975 떼끄니폴로르 내</p> <p>르레아넥, 파브리쓰<br/>프랑스 35576 셰송 셰비네 셰에스 17616 아브뉴<br/>데 상 블랑 975 떼끄니폴로르 내</p> <p>라까프, 파비앙<br/>프랑스 35576 셰송 셰비네 셰에스 17616 아브뉴<br/>데 상 블랑 975 떼끄니폴로르 내</p> <p>(74) 대리인<br/>양영준, 김연송, 백만기</p> |
|--|---|

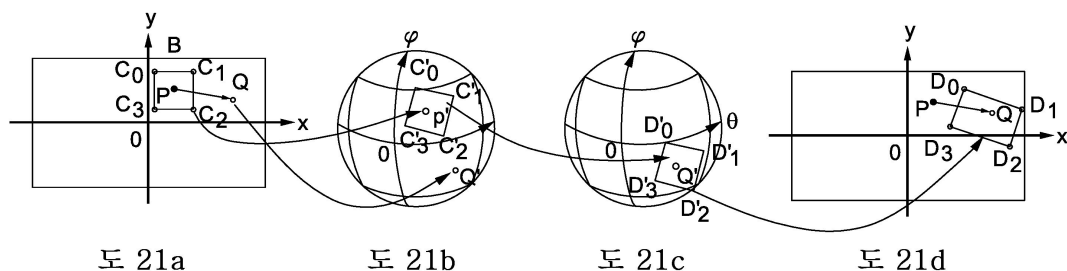
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 무지향성 비디오들에 대한 개선된 모션 보상을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

인코딩할 프레임 F를 프레임을 렌더링하기 위해 사용되는 표면 S에 매핑하는 매핑 f를 사용하는 무지향성 비디오들의 모션 벡터 보상 프로세스를 개선하는 것으로부터 얻어지는 코딩 효율에서의 개선이 제공된다. 표면 상의 블록의 코너들은, 새로운 프레임을 렌더링하기 위해 사용될 수 있는 코딩된 프레임에 매핑하도록 개선된다. 다양한 실시예들은 픽셀들을 개선하는 것 및 픽셀들의 각각의 그룹에 대해 별개의 모션 벡터를 사용하는 것을 포함한다. 다른 실시예에서, 모션 벡터들은 매핑된 투영 또는 중첩된 블록 모션 보상 모델을 사용하여 아핀 모델에 의해 극좌표들로 표현될 수 있다.

대표도



도 21a

도 21b

도 21c

도 21d

(52) CPC특허분류

*H04N 19/176* (2015.01)

*H04N 19/51* (2015.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 디코딩하기 위한 방법으로서, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑(warping) 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

비디오 이미지 블록을 디코딩하기 위한 장치로서,

메모리; 및

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 상기 비디오 이미지 블록을 디코딩하도록 구성된 프로세서

를 포함하고, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 장치.

#### 청구항 3

비디오 이미지 블록을 디코딩하기 위한 장치로서,

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 상기 비디오 이미지 블록을 디코딩하기 위한 수단

을 포함하고, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 장치.

#### 청구항 4

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 인코딩하기 위한 방법으로서, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계

를 포함하는, 방법.

#### 청구항 5

비디오 이미지 블록을 인코딩하기 위한 장치로서,

메모리; 및

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 상기 비디오 이미지 블록을 인코딩하도록 구성된 프로세서

를 포함하고, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지

블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 장치.

## 청구항 6

비디오 이미지 블록을 인코딩하기 위한 장치로서,

모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 상기 비디오 이미지 블록을 인코딩하기 위한 수단

을 포함하고, 모션 보상은,

블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계;

상기 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 상기 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계;

상기 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계;

3차원 표면 상에서 상기 블록의 중심 포인트에 대한 상기 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계;

상기 블록 워핑 함수를 사용함으로써 상기 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 상기 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계;

상기 3차원 오프셋들을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계; 및

역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 포함하는, 장치.

## 청구항 7

제1항 또는 제4항에 있어서,

블록 코너들에 추가로, 픽셀들의 그룹 내에서 추가적인 픽셀들에 대한 모션 보상을 수행하는 단계를 더 포함하는, 방법.

## 청구항 8

제2항 또는 제5항에 있어서,

블록 코너들에 추가로, 픽셀들의 그룹 내에서 추가적인 픽셀들에 대한 모션 보상을 또한 수행하도록 구성되는 상기 프로세서를 더 포함하는, 장치.

## 청구항 9

제7항의 방법 또는 제8항의 장치에 있어서,

픽셀들의 각각의 그룹은 자기 자신의 모션 벡터를 갖는, 방법 또는 장치.

#### 청구항 10

제9항의 방법 또는 제9항의 장치에 있어서,  
상기 모션 벡터는 극좌표들로 표현되는, 방법 또는 장치.

#### 청구항 11

제9항의 방법 또는 제9항의 장치에 있어서,  
상기 모션 벡터는 아핀(affine) 파라미터화를 사용하여 표현되는, 방법 또는 장치.

#### 청구항 12

제3항 또는 제6항에 있어서,  
블록 코너들에 추가로, 픽셀들의 그룹 내에서 추가적인 픽셀들에 대한 모션 보상을 수행하는 단계를 더 포함하는, 장치.

#### 청구항 13

컴퓨터 프로그램으로서,  
상기 컴퓨터 프로그램이 하나의 또는 몇몇 프로세서들에 의해 실행될 때 제1항, 제4항, 제7항, 제9항, 제11항 중 어느 한 항에 따른 방법들을 수행하기 위한 소프트웨어 코드 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램.

#### 청구항 14

몰입형 렌더링 디바이스로서,  
제2항 또는 제3항에 따른 비디오를 표현하는 비트스트림을 디코딩하기 위한 장치를 포함하는 몰입형 렌더링 디바이스.

#### 청구항 15

비트스트림으로 인코딩된 큰 시야 비디오의 몰입형 렌더링을 위한 시스템으로서,  
적어도,

- 데이터 네트워크로부터 상기 비트스트림을 수신하기 위한 네트워크 인터페이스(600),
- 제2항 또는 제3항에 따라 상기 비트스트림을 디코딩하기 위한 장치(700),
- 몰입형 렌더링 디바이스(900)

를 포함하는, 시스템.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 설명된 실시예들의 양태들은 무지향성 비디오들에 대한 개선된 모션 보상에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근에 이용가능한 큰 시야 콘텐츠(최대 360°)의 성장이 있었다. 이러한 콘텐츠는 잠재적으로 헤드 장착 디스플레이들, 스마트 안경, PC 스크린들, 태블릿들, 스마트폰들 등과 같은 몰입형 디스플레이 디바이스들 상에서 콘텐츠를 시청하는 사용자에게 의해 완전히 가시적이지 않다. 이는, 주어진 순간에 사용자가 콘텐츠의 오직 일부만 볼 수 있음을 의미한다. 그러나, 사용자는 전형적으로 머리 움직임, 마우스 움직임, 터치 스크린, 음성 등과 같은 다양한 수단에 의해 콘텐츠 내에서 네비게이트할 수 있다. 전형적으로 이러한 콘텐츠를 인코딩 및 디코딩하는 것이 바람직하다.

### 발명의 내용

- [0003] 본 원리들의 일 양태에 따르면, 무지향성 비디오들에 대한 개선된 모션 보상을 위한 방법이 제공된다. 방법은 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 디코딩하기 위한 단계들을 포함하며, 모션 보상은, 블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계 및 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑(warping) 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계를 포함한다. 방법은 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계, 3차원 표면 상에서 블록의 중심 포인트에 대한 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계, 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다. 방법은 3차원 오프셋들을 사용하여 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계, 및 역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다.
- [0004] 본 원리들의 다른 양태에 따르면, 장치가 제공된다. 장치는 메모리 및 프로세서를 포함한다. 프로세서는 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 디코딩하도록 구성되며, 모션 보상은, 블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계 및 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계를 포함한다. 방법은 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계, 3차원 표면 상에서 블록의 중심 포인트에 대한 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계, 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다. 방법은 3차원 오프셋들을 사용하여 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계, 및 역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다.
- [0005] 본 원리들의 다른 양태에 따르면, 무지향성 비디오들에 대한 개선된 모션 보상을 위한 방법이 제공된다. 방법은 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 인코딩하기 위한 단계들을 포함하며, 모션 보상은,
- [0006] 블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계 및 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계를 포함한다. 방법은 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계, 3차원 표면 상에서 블록의 중심 포인트에 대한 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계, 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다. 방법은 3차원 오프셋들을 사용하여 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계, 및 역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다.
- [0007] 본 원리들의 다른 양태에 따르면, 장치가 제공된다.
- [0008] 장치는 메모리 및 프로세서를 포함한다. 프로세서는 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 인코딩하도록 구성되며, 모션 보상은, 블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 상기 비디오 이미지 블록의 블록 코너들을 컴퓨팅하는 단계 및 컴퓨팅된 블록 코너들에 대해 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 비디오 이미지 블록의 중심 포인트 및 코너들의 이미지를 획득하는 단계를 포함한다. 방법은 파라메트릭 표면 상의 코너들로부터 3차원 표면으로의 변환에 의해 3차원 코너들을 획득하는 단계, 3차원 표면 상에서 블록의 중심 포인트에 대한 블록의 각각의 3차원 코너의 3차원 오프셋들을 획득하는 단계, 블록 워핑 함수를 사용함으로써 파라메트릭 표면 상에서 및 비디오 이미지 블록에 대한 모션 벡터 및 변환을 사용함으로써 3차원 표면 상에서 모션 보상된 블록의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다. 방법은 3차원 오프셋들을 사용하여 비디오 이미지 블록의 모션 보상된 코너들의 3차원 좌표들을 컴퓨팅하는 단계, 및 역 블록 워핑 함수 및 역변환을 사용함으로써 기준 프레임으로부터 상기 모션 보상된 코너들의 이미지를 컴퓨팅하는 단계를 더 포함한다.
- [0009] 본 원리들의 이들 및 다른 양태들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면들과 관련하여 읽혀질 예시적인 실시예들에

대한 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0010]

도 1은 실시예들의 하나의 일반적인 양태에 따른 인코딩 및 디코딩 시스템의 일반적 개관을 도시한다.

도 2는 실시예들의 하나의 일반적인 양태에 따른 디코딩 시스템의 일 실시예를 도시한다.

도 3은 실시예들의 하나의 일반적인 양태에 따른 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 제1 시스템을 도시한다.

도 4는 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따른 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 제2 시스템을 도시한다.

도 5는 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따른 스마트폰을 사용하여 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 제3 시스템을 도시한다.

도 6은 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따른 핸드헬드 디바이스 및 센서들을 사용하여 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 제4 시스템을 도시한다.

도 7은 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따라, 비디오 벽을 통합하는 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 시스템을 도시한다.

도 8은 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따라, 비디오 벽 및 센서들을 사용하여 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 시스템을 도시한다.

도 9는 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따라, 게임 콘솔들을 갖는 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 이들의 콘텐츠 시스템을 프로세싱하기 위한 시스템을 도시한다.

도 10은 본 발명에 따른 몰입형 비디오 렌더링 디바이스의 다른 실시예를 도시한다.

도 11은 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따른 몰입형 비디오 렌더링 디바이스의 다른 실시예를 도시한다.

도 12는 실시예들의 다른 일반적인 양태에 따른 몰입형 비디오 렌더링 디바이스의 다른 실시예를 도시한다.

도 13은 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 등장방형(equirectangular) 투영을 사용하는 구 표면으로부터 프레임으로의 매핑을 도시한다.

도 14는 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 무지향성 비디오에 대한 등장방형 프레임 레이아웃의 예를 도시한다.

도 15는 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 큐브 매핑을 사용하는 큐브 표면으로부터 프레임으로의 매핑을 도시한다.

도 16은 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 무지향성 비디오들에 대한 큐브 매핑 프레임 레이아웃의 예를 도시한다.

도 17은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 다른 타입들의 투영 구 평면들을 도시한다.

도 18은 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 구 및 큐브에 대한 프레임 및 3차원(3D) 표면 좌표계를 도시한다.

도 19는 장면에서 직선을 따라 이동하는 이동 물체 및 렌더링된 프레임에서 결과적인 겹보기 모션의 예를 도시한다.

도 20은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 변환된 블록을 사용하는 모션 보상을 도시한다.

도 21은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 블록 워핑 기반 모션 보상을 도시한다.

도 22는 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 블록 워핑에 의한 블록 모션 보상의 예들을 도시한다.

도 23은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 모션 벡터의 극 파라미터화를 도시한다.

도 24는 실시예들의 일반적인 양태에 따른 아핀(affine) 모션 벡터 및 서브-블록 케이스를 도시한다.

도 25는 실시예들의 일반적인 양태에 따른 아핀 매핑된 모션 보상을 도시한다.



도 26은 중첩된 블록 모션 보상 예를 도시한다.

도 27은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 구에 의한 평면의 근사화를 도시한다.

도 28은 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 큐브 매핑의 면들의 가능한 레이아웃의 2개의 예를 도시한다.

도 29는 실시예들의 일반적인 양태에 따라 픽처 F 및 표면 S에 대한 기준 프레임을 도시한다.

도 30은 실시예들의 일반적인 양태에 따라, 큐브 표면 S의 3D 공간으로의 매핑을 도시한다.

도 31은 실시예들의 일반적인 양태에 따른 방법의 일 실시예를 도시한다.

도 32는 실시예들의 일반적인 양태에 따른 장치의 일 실시예를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 무지향성 비디오에 대한 개선된 모션 보상을 위한 접근법이 본원에 설명된다.
- [0012] 설명된 원리들의 실시예들은 가상 현실, 증강 현실 또는 증강 가상을 위한 시스템, 가상 현실, 증강 현실 또는 증강 가상을 디스플레이하기 위한 헤드 장착된 디스플레이 디바이스 및 가상 현실, 증강 현실 또는 증강 가상 시스템에 대한 프로세싱 디바이스에 관한 것이다.
- [0013] 설명된 실시예들에 따른 시스템은 증강 현실부터 가상 현실까지 뿐만 아니라 증강 가상까지 콘텐츠를 프로세싱 및 디스플레이하는 것을 목적으로 한다. 콘텐츠는 게이밍 또는 비디오 콘텐츠의 시청 또는 그와의 상호작용을 위해 사용될 수 있다. 따라서, 여기서, 가상 현실 시스템에 의해, 실시예들은 또한 증강 현실 시스템, 증강 가상 시스템과 관련됨을 이해한다.
- [0014] 몰입형 비디오들은 특히 헤드 장착 디스플레이(HMD)와 같은 새로운 디바이스들 또는 대화형 디스플레이들, 예를 들어, 태블릿에 의해 사용 및 인가를 얻고 있다. 제1 단계로서, 몰입형 비디오 포맷의 중요한 부분인 무지향성 비디오들을 위한 이러한 비디오의 인코딩을 고려한다. 여기서, 무지향성 비디오는 주변 3차원(3D) 표면 S의 투영이 현재의 비디오 코더/디코더(코덱)에 적합한 표준 직사각형 프레임으로 투영될 수 있는 포맷인 것으로 가정한다. 이러한 투영은 필연적으로 인코딩할 비디오에 대한 일부 곤란한 효과들을 도입할 것이고, 이는 강한 기하학적 왜곡, 더 이상 직선이 아닌 직선들, 더 이상 직교가 아닌 직교 좌표계 및 불균일한 픽셀 밀도를 포함할 수 있다. 불균일한 픽셀 밀도는, 인코딩할 프레임의 픽셀이 인코딩할 표면 상의 항상 동일한 표면, 즉, 렌더링 페이즈 동안 이미지 상에서 동일한 표면을 표현하는 것은 아니라는 것을 의미한다.
- [0015] 추가적인 곤란한 효과들은, 프레임 레이아웃이 표면 상의 2개의 인접한 픽셀들 사이에 강한 불연속성들을 도입할 것과 같은 강한 불연속성들, 및 예를 들어, 하나의 경계로부터 반대 경계까지 프레임에서 발생할 수 있는 일부 주기성이다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 인코딩 및 디코딩 시스템의 일반적 개관을 예시한다. 도 1의 시스템은 기능적 시스템이다. 프리프로세싱 모듈(300)은 인코딩 디바이스(400)에 의한 인코딩을 위해 콘텐츠를 준비할 수 있다. 프리-프로세싱 모듈(300)은 멀티-이미지 포착, 공동 공간(전형적으로, 방향들을 인코딩하는 경우 3D 구)에서 포착된 다수의 이미지들의 병합, 및 3D 구를, 예를 들어, 등장방향 매핑 또는 큐브 매핑을 사용하지 않고 이에 제한되는 것은 아닌 2D 프레임으로의 매핑을 수행할 수 있다. 프리-프로세싱 모듈(300)은 또한 입력으로서 특정 포맷(예를 들어, 등장방향)으로 무지향성 비디오를 허용할 수 있고, 매핑을 인코딩에 더 적합한 포맷으로 변경하기 위해 비디오를 프리-프로세싱한다. 포착된 비디오 데이터 표현에 따라, 프리-프로세싱 모듈(300)은 매핑 공간 변경을 수행할 수 있다. 인코딩 디바이스(400) 및 인코딩 방법은 본 명세서의 다른 도면들에 대해 설명될 것이다.
- [0017] 인코딩된 후, 예를 들어, 몰입형 비디오 데이터 또는 3D CGI 인코딩된 데이터를 인코딩할 수 있는 데이터는 예를 들어, 게이트웨이에 존재하는 임의의 네트워크 인터페이스에서 전형적으로 구현될 수 있는 네트워크 인터페이스(500)에 전송된다. 그 다음, 데이터는 인터넷과 같은 통신 네트워크를 통해 송신되지만, 임의의 다른 네트워크가 예상될 수 있다. 그 다음, 데이터는 네트워크 인터페이스(600)를 통해 수신된다. 네트워크 인터페이스(600)는 게이트웨이, 텔레비전, 셋탑 박스, 헤드 장착된 디스플레이 디바이스, 몰입형(투영) 벽 또는 임의의 몰입형 비디오 렌더링 디바이스에서 구현될 수 있다. 수신 후에, 데이터는 디코딩 디바이스(700)에 전송된다. 디코딩 기능은 하기 도 2 내지 도 12에서 설명되는 프로세싱 기능들 중 하나이다. 그 다음, 디코딩된 데이터는 플레이어(800)에 의해 프로세싱된다. 플레이어(800)는 렌더링 디바이스(900)에 대한 데이터를 준비하고, 센서

들로부터의 외부 데이터 또는 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 더 정확하게는, 플레이어(800)는 렌더링 디바이스(900)에 의해 디스플레이될 비디오 콘텐츠의 일부를 준비한다. 디코딩 디바이스(700) 및 플레이어(800)는 단일 디바이스(예를 들어, 스마트폰, 게임 콘솔, STB, 태블릿, 컴퓨터 등)에 통합될 수 있다. 변형으로, 플레이어(800)는 렌더링 디바이스(900)에 통합된다.

[0018] 몇몇 타입들의 시스템들은 예를 들어, 몰입형 비디오를 렌더링할 때 몰입형 디스플레이 디바이스의 디코딩, 재생 및 렌더링 기능들을 수행하도록 착안될 수 있다.

[0019] 증강 현실, 가상 현실 또는 증강 가상 콘텐츠를 프로세싱하기 위한 제1 시스템이 도 2 내지 도 6에 예시된다. 이러한 시스템은, 예를 들어, 헤드-장착된 디스플레이(HMD), 태블릿 또는 스마트폰일 수 있는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스인 프로세싱 기능들을 포함하고, 센서들을 포함할 수 있다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 또한 디스플레이 디바이스와 프로세싱 기능들 사이에 추가적인 인터페이스 모듈들을 포함할 수 있다. 프로세싱 기능들은 하나의 또는 몇몇 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 이들은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스에 통합될 수 있거나 또는 하나의 또는 몇몇 프로세싱 디바이스들에 통합될 수 있다. 프로세싱 디바이스는 하나의 또는 몇몇 프로세서들, 및 무선 또는 유선 통신 인터페이스와 같은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스와의 통신 인터페이스를 포함한다.

[0020] 프로세싱 디바이스는 또한 홈 또는 로컬 게이트웨이와 같은 네트워크 디바이스를 통해 또는 직접적으로, 클라우드 상에 위치한 액세스 콘텐츠 및 인터넷과 같은 와이드 액세스 네트워크와의 제2 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 프로세싱 디바이스는 또한 이더넷 타입의 로컬 액세스 네트워크 인터페이스와 같은 제3 인터페이스를 통해 로컬 저장소에 액세스할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세싱 디바이스는 하나의 또는 몇몇 프로세싱 유닛들을 갖는 컴퓨터 시스템일 수 있다. 다른 실시예에서, 이는, 유선 또는 무선 링크들을 통해 몰입형 비디오 렌더링 디바이스에 접속될 수 있거나 또는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스의 하우징에 삽입되고 커넥터를 통해 또는 무선으로 또한 그와 통신할 수 있는 스마트폰일 수 있다. 프로세싱 디바이스의 통신 인터페이스들은 유선 인터페이스들(예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 무선 인터페이스들(예를 들어, IEEE 802.11 인터페이스 또는 Bluetooth® 인터페이스)이다.

[0021] 프로세싱 기능들이 몰입형 비디오 렌더링 디바이스에 의해 수행되는 경우, 콘텐츠를 수신 및/또는 송신하기 위해 게이트웨이를 통해 또는 직접적으로, 네트워크에 대한 인터페이스가 몰입형 비디오 렌더링 디바이스에 제공될 수 있다.

[0022] 다른 실시예에서, 시스템은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스 및 프로세싱 디바이스와 통신하는 보조 디바이스를 포함한다. 이러한 실시예에서, 이러한 보조 디바이스는 프로세싱 기능들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0023] 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 하나의 또는 몇몇 디스플레이들을 포함할 수 있다. 디바이스는 자신의 디스플레이 각각의 앞에 렌즈들과 같은 옵틱스를 이용할 수 있다. 디스플레이는 또한 스마트폰들 또는 태블릿들의 경우, 몰입형 디스플레이 디바이스의 일부일 수 있다. 다른 실시예에서, 디스플레이들 및 옵틱스들은 헬멧, 안경, 또는 사용자가 착용할 수 있는 바이저(visor)에 내장될 수 있다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 또한 추후에 설명되는 바와 같이 몇몇 센서들을 통합할 수 있다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 또한 몇몇 인터페이스들 또는 커넥터들을 포함할 수 있다. 이는, 센서들, 프로세싱 기능들, 핸드헬드 또는 다른 신체 부위 관련 디바이스들 또는 센서들과 통신하기 위해 하나의 또는 몇몇 무선 모듈들을 포함할 수 있다.

[0024] 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 또한 하나의 또는 몇몇 프로세서들에 의해 실행되고 콘텐츠를 디코딩하거나 콘텐츠를 프로세싱하도록 구성된 프로세싱 기능들을 포함할 수 있다. 이는, 여기서 콘텐츠를 프로세싱함으로써, 디스플레이될 수 있는 콘텐츠를 준비하는 모든 기능들로 이해된다. 이는, 예를 들어, 콘텐츠를 디코딩하는 것, 콘텐츠를 디스플레이하기 전에 이를 병합하는 것, 디스플레이 디바이스와 피팅하기 위해 콘텐츠를 수정하는 것을 포함할 수 있다.

[0025] 몰입형 콘텐츠 렌더링 디바이스의 하나의 기능은 가상 볼륨으로 구조화된 콘텐츠의 적어도 일부를 캡처하는 가상 카메라를 제어하는 것이다. 시스템은 가상 카메라의 포즈를 프로세싱하기 위해, 사용자의 포즈, 예를 들어, 사용자의 머리의 포즈를 전체적으로 또는 부분적으로 추적하는 포즈 추적 센서들을 포함할 수 있다. 일부 포지셔닝 센서들은 사용자의 변위를 추적할 수 있다. 시스템은 또한 예를 들어, 조명, 온도 또는 음향 조건들을 측정하기 위한 환경에 관한 다른 센서들을 포함할 수 있다. 이러한 센서들은 또한 예를 들어, 땀 또는 심박수를 측정하기 위해 사용자의 신체들과 관련될 수 있다. 이러한 센서들을 통해 포착된 정보는 콘텐츠를 프로세싱하기 위해 사용될 수 있다. 시스템은 또한 사용자 입력 디바이스들(예를 들어, 마우스, 키보드, 리모콘, 조이스

틱)을 포함할 수 있다. 사용자 입력 디바이스들로부터의 정보는 콘텐츠를 프로세싱하거나, 사용자 인터페이스들을 관리하거나, 가상 카메라의 포즈를 제어하기 위해 사용될 수 있다. 센서들 및 사용자 입력 디바이스들은 유선 또는 무선 통신 인터페이스들을 통해 프로세싱 디바이스 및/또는 몰입형 렌더링 디바이스와 통신한다.

[0026] 도 2 내지 도 6을 통해, 이러한 제1 타입의 시스템의 몇몇 실시예들은 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 증강 현실부터 가상 현실까지의 임의의 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 것이다.

[0027] 도 2는 몰입형 비디오들을 디코딩, 프로세싱 및 렌더링하도록 구성된 시스템의 특정 실시예를 예시한다. 시스템은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10), 센서들(20), 사용자 입력 디바이스들(30), 컴퓨터(40) 및 게이트웨이(50)(임의적)를 포함한다.

[0028] 도 10에 예시된 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)는 디스플레이(101)를 포함한다.

[0029] 디스플레이는 예를 들어, OLED 또는 LCD 타입이다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)는 예를 들어, HMD, 태블릿 또는 스마트폰이다. 디바이스(10)는 터치 표면(102)(예를 들어, 터치패드 또는 촉각 스크린), 카메라(103), 적어도 하나의 프로세서(104)와 연결된 메모리(105) 및 적어도 하나의 통신 인터페이스(106)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서(104)는 센서들(20)로부터 수신된 신호들을 프로세싱한다. 센서들로부터의 측정들 중 일부는 디바이스의 포즈를 컴퓨팅하고 가상 카메라를 제어하기 위해 사용된다. 포즈 추정을 위해 사용된 센서들은 예를 들어, 자이로스코프들, 가속도계들 또는 나침반들이다. 예를 들어, 카메라들의 리그(rig)를 사용하는 더 복잡한 시스템들이 또한 사용될 수 있다. 이러한 경우, 적어도 하나의 프로세서는 디바이스(10)의 포즈를 추정하기 위해 이미지 프로세싱을 수행한다. 일부 다른 측정들은 환경 조건들 또는 사용자의 반응들에 따라 콘텐츠를 프로세싱하기 위해 사용된다. 환경 및 사용자들을 관측하기 위해 사용되는 센서들은, 예를 들어, 마이크로폰들, 광 센서 또는 접촉 센서들이다. 예를 들어, 사용자의 눈들을 추적하는 비디오 카메라와 같은 더 복잡한 시스템들이 또한 사용될 수 있다. 이러한 경우, 적어도 하나의 프로세서는 예상된 측정을 동작시키기 위해 이미지 프로세싱을 수행한다. 센서들(20)로부터의 데이터 및 사용자 입력 디바이스들(30)은 또한, 이러한 센서들의 입력에 따라 데이터를 프로세싱할 컴퓨터(40)에 송신될 수 있다.

[0030] 메모리(105)는 프로세서(104)에 대한 파라미터들 및 코드 프로그램 명령어들을 포함한다. 메모리(105)는 또한 센서들(20) 및 사용자 입력 디바이스들(30)로부터 수신된 파라미터들을 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(106)는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스가 컴퓨터(40)와 통신할 수 있게 한다. 프로세싱 디바이스의 통신 인터페이스(106)는 유선 인터페이스들(예를 들어, 버스 인터페이스, 광역 네트워크 인터페이스, 로컬 영역 네트워크 인터페이스) 또는 무선 인터페이스들(예를 들어, IEEE 802.11 인터페이스 또는 Bluetooth® 인터페이스)이다. 컴퓨터(40)는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 데이터 및 임의적으로 제어 커맨드들을 전송한다. 컴퓨터(40)는 데이터를 프로세싱하는 것을 담당하는데, 즉, 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 의한 디스플레이를 위해 데이터를 준비한다. 프로세싱은 컴퓨터(40)에 의해 배타적으로 수행될 수 있거나, 또는 프로세싱의 일부는 컴퓨터에 의해 수행되고 일부는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 의해 수행될 수 있다. 컴퓨터(40)는 게이트웨이 또는 네트워크 인터페이스(50)를 통해 또는 직접적으로 인터넷에 접속된다. 컴퓨터(40)는 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 수신하고, 이러한 데이터를 프로세싱하고(예를 들어, 이들을 디코딩하고, 가능하게는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 의해 디스플레이될 비디오 콘텐츠의 일부를 준비하고), 프로세싱된 데이터를 디스플레이를 위해 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 전송한다. 변형으로, 시스템은 또한, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)를 포함할 수 있고, 상기 로컬 저장소는 컴퓨터(40) 상에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음) 상에 있을 수 있다.

[0031] 도 3은 제2 실시예를 표현한다. 이러한 실시예에서, STB(90)는 직접적으로(즉, STB(90)가 네트워크 인터페이스를 포함함) 또는 게이트웨이(50)를 통해 인터넷과 같은 네트워크에 접속된다. STB(90)는 무선 인터페이스를 통해 또는 유선 인터페이스를 통해 텔레비전 세트(100) 또는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(200)와 같은 렌더링 디바이스들에 접속된다. STB의 전통적 기능들에 추가로, STB(90)는 텔레비전(100) 또는 임의의 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(200) 상에 렌더링하기 위해 비디오 콘텐츠를 프로세싱하기 위한 프로세싱 기능들을 포함한다. 이러한 프로세싱 기능들은 컴퓨터(40)에 대해 설명된 것들과 동일하며 여기서 다시 설명되지 않는다. 센서들(20) 및 사용자 입력 디바이스들(30)은 또한 도 2에 대해 더 앞서 설명된 것들과 동일한 타입이다. STB(90)는 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득한다. 변형으로, STB(90)는, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득한다.

[0032] 도 4는 도 2에 표현된 것과 관련된 제3 실시예를 표현한다. 게임 콘솔(60)은 콘텐츠 데이터를 프로세싱한다.

게임 콘솔(60)은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 데이터 및 임의적으로 제어 커맨드들을 전송한다. 게임 콘솔(60)은 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 프로세싱하고 프로세싱된 데이터를 디스플레이를 위해 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 전송하도록 구성된다. 프로세싱은 게임 콘솔(60)에 의해 배타적으로 수행될 수 있거나, 또는 프로세싱의 일부는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 의해 수행될 수 있다.

[0033] 게임 콘솔(60)은 게이트웨이 또는 네트워크 인터페이스(50)를 통해 또는 직접적으로 인터넷에 접속된다. 게임 콘솔(60)은 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득한다. 변형으로, 게임 콘솔(60)은, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득하고, 상기 로컬 저장소는 게임 콘솔(60) 상에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음) 상에 있을 수 있다.

[0034] 게임 콘솔(60)은 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 수신하고, 이러한 데이터를 프로세싱하고 (예를 들어, 이들을 디코딩하고, 가능하게는 디스플레이될 비디오의 일부를 준비하고), 프로세싱된 데이터를 디스플레이를 위해 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(10)에 전송한다. 게임 콘솔(60)은 센서들(20) 및 사용자 입력 디바이스들(30)로부터 데이터를 수신할 수 있고, 인터넷으로부터 또는 로컬 저장소로부터 획득된 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 프로세싱하기 위해 이들을 사용할 수 있다.

[0035] 도 5는 하우스(705)에 삽입된 스마트폰(701)에 의해 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(70)가 형성되는 상기 제1 타입의 시스템의 제4 실시예를 표현한다. 스마트폰(701)은 인터넷에 접속될 수 있고, 따라서 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득할 수 있다. 변형으로, 스마트폰(701)은, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득하고, 상기 로컬 저장소는 스마트폰(701) 상에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음) 상에 있을 수 있다.

[0036] 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(70)는, 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(70)의 바람직한 실시예를 제공하는 도 11을 참조하여 설명된다. 이는, 임의적으로 적어도 하나의 네트워크 인터페이스(702) 및 스마트폰(701)을 위한 하우스(705)를 포함한다. 스마트폰(701)은 스마트폰의 모든 기능들 및 디스플레이를 포함한다. 스마트폰의 디스플레이는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(70) 디스플레이로서 사용된다. 따라서, 스마트폰(701)의 디스플레이와 상이한 디스플레이가 필요없다. 그러나, 스마트폰 디스플레이 상의 데이터를 볼 수 있기 위해 렌즈들과 같은 옵틱스(704)가 필요하다. 스마트폰(701)은 가능하게는 센서들(20)로부터 및 사용자 입력 디바이스들(30)로부터 수신된 데이터에 따라 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 프로세싱(예를 들어, 디코딩하고 디스플레이를 위해 준비)하도록 구성된다. 센서들로부터의 측정들 중 일부는 디바이스의 포즈를 컴퓨팅하고 가상 카메라를 제어하기 위해 사용된다. 포즈 추정을 위해 사용된 센서들은 예를 들어, 자이로스코프들, 가속도계들 또는 나침반들이다. 예를 들어, 카메라들의 리그(rig)를 사용하는 더 복잡한 시스템들이 또한 사용될 수 있다. 이러한 경우, 적어도 하나의 프로세서는 디바이스(10)의 포즈를 추정하기 위해 이미지 프로세싱을 수행한다. 일부 다른 측정들은 환경 조건들 또는 사용자의 반응들에 따라 콘텐츠를 프로세싱하기 위해 사용된다. 환경 및 사용자들을 관측하기 위해 사용되는 센서들은, 예를 들어, 마이크로폰들, 광 센서 또는 접촉 센서들이다. 예를 들어, 사용자의 눈들을 추적하는 비디오 카메라와 같은 더 복잡한 시스템들이 또한 사용될 수 있다. 이러한 경우, 적어도 하나의 프로세서는 예상된 측정을 동작시키기 위해 이미지 프로세싱을 수행한다.

[0037] 도 6은, 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80)가 데이터 콘텐츠를 프로세싱 및 디스플레이하기 위한 모든 기능들을 포함하는 상기 제1 타입의 시스템의 제5 실시예를 표현한다. 시스템은 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80), 센서들(20) 및 사용자 입력 디바이스들(30)을 포함한다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80)는 가능하게는 센서들(20)로부터 및 사용자 입력 디바이스들(30)로부터 수신된 데이터에 따라 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 프로세싱(예를 들어, 디코딩하고 디스플레이를 위해 준비)하도록 구성된다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80)는 인터넷에 접속될 수 있고, 따라서 인터넷으로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득할 수 있다. 변형으로, 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80)는, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 비디오를 표현하는 데이터를 획득하고, 상기 로컬 저장소는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80) 상에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음) 상에 있을 수 있다.

[0038] 몰입형 비디오 렌더링 디바이스(80)는 도 12에 예시된다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스는 디스플레이(801)를 포함한다. 디스플레이는 예를 들어, OLED 또는 LCD 타입, 터치패드(임의적)(802), 카메라(임의적)(803), 적어도 하나의 프로세서(804)와 연결된 메모리(805) 및 적어도 하나의 통신 인터페이스(806)일 수 있다. 메모리



(805)는 프로세서(804)에 대한 파라미터들 및 코드 프로그램 명령어들을 포함한다. 메모리(805)는 또한 센서들(20) 및 사용자 입력 디바이스들(30)로부터 수신된 파라미터들을 포함할 수 있다. 메모리는 또한 몰입형 비디오 콘텐츠를 표현하는 데이터를 저장하기에 충분하게 클 수 있다. 이를 위해, 몇몇 타입들의 메모리들이 존재할 수 있고, 메모리(805)는 단일 메모리일 수 있거나 몇몇 타입들의 저장소(SD 카드, 하드 디스크, 휘발성 또는 비휘발성 메모리)일 수 있다. 통신 인터페이스(806)는 몰입형 비디오 렌더링 디바이스가 인터넷 네트워크와 통신할 수 있게 한다. 프로세서(804)는 비디오를 표현하는 데이터를 디스플레이(801)로 디스플레이하기 위해 이들을 프로세싱한다. 카메라(803)는 이미지 프로세싱 단계를 위해 환경의 이미지들을 캡처한다. 몰입형 비디오 렌더링 디바이스를 제어하기 위해 이러한 단계로부터 데이터가 추출된다.

[0039] 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 증강 현실부터 가상 현실까지 임의의 콘텐츠를 디스플레이하기 위한 제2 타입의 가상 현실 시스템이 도 7 내지 도 9에 예시되며, 또한 몰입형(투영) 벽 타입일 수 있다. 이러한 경우, 시스템은 통상적으로, 콘텐츠가 디스플레이되는 거대한 크기의 하나의 디스플레이를 포함한다. 가상 현실 시스템은 또한 콘텐츠를 디스플레이하기 위해 수신된 콘텐츠를 프로세싱하는 하나의 또는 몇몇 프로세싱 기능들 및 센서들로부터 콘텐츠 또는 정보를 수신하는 네트워크 인터페이스들을 포함한다.

[0040] 디스플레이는 LCD, OLED 또는 일부 다른 타입일 수 있고, 렌즈들과 같은 옵틱스를 포함할 수 있다. 디스플레이는 또한 추후에 설명되는 바와 같은 몇몇 센서들을 포함할 수 있다. 디스플레이는 또한 몇몇 인터페이스들 또는 커넥터들을 포함할 수 있다. 이는, 센서들, 프로세서들 및 핸드헬드 또는 다른 신체 부위 관련 디바이스들 또는 센서들과 통신하기 위해 하나의 또는 몇몇 무선 모듈들을 포함할 수 있다.

[0041] 프로세싱 기능들은 디스플레이와 동일한 디바이스에 또는 별개의 디바이스에 있을 수 있거나, 또는 그 일부는 디스플레이 및 그 일부는 별개의 디바이스를 위한 것일 수 있다.

[0042] 여기서 콘텐츠를 프로세싱함으로써, 디스플레이될 수 있는 콘텐츠를 준비하기 위해 요구되는 모든 기능들을 이해할 수 있다. 이는, 콘텐츠를 디코딩하는 것, 콘텐츠를 디스플레이하기 전에 이를 병합하는 것, 디스플레이 디바이스와 피팅하기 위해 콘텐츠를 수정하는 것 또는 일부 다른 프로세싱을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.

[0043] 프로세싱 기능들이 디스플레이 디바이스에 전체적으로 포함되지는 않은 경우, 디스플레이 디바이스는 무선 또는 유선 인터페이스와 같은 제1 통신 인터페이스를 통해 디스플레이와 통신할 수 있다.

[0044] 몇몇 타입들의 프로세싱 디바이스들이 착안될 수 있다. 예를 들어, 하나의 또는 몇몇 프로세싱 유닛들을 갖는 컴퓨터 시스템을 상상할 수 있다. 또한, 유선 또는 무선 링크들을 통해 디스플레이에 접속될 수 있고 커넥터를 통해 또는 무선으로 또한 그와 통신하는 스마트폰을 볼 수 있다.

[0045] 프로세싱 디바이스는 또한 홈 또는 로컬 게이트웨이와 같은 네트워크 디바이스를 통해 또는 직접적으로, 클라우드 상에 위치한 콘텐츠에 대한 액세스 및 인터넷과 같은 와이드 액세스 네트워크와의 제2 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 프로세싱 디바이스는 또한 이더넷 타입의 로컬 액세스 네트워크 인터페이스와 같은 제3 인터페이스를 통해 로컬 저장소에 액세스할 수 있다.

[0046] 센서들은 또한 디스플레이 자체(예를 들어, 카메라들, 마이크로폰들) 상에서 시스템의 일부일 수 있거나 디스플레이 환경 내에 포지셔닝될 수 있다(예를 들어, 광 센서들, 터치패드들). 다른 대화형 디바이스들은 또한 스마트폰, 태블릿들, 리모콘들 또는 핸드헬드 디바이스들과 같이 시스템의 일부일 수 있다.

[0047] 센서들은 환경 감지, 예를 들어, 조명 조건들과 관련될 수 있지만, 또한 위치 추적과 같은 인간 신체 감지와 관련될 수 있다. 센서들은 하나의 또는 몇몇 디바이스들에 위치될 수 있다. 예를 들어, 조명 조건들 또는 온도 또는 임의의 다른 물리 파라미터들을 측정하는 방에 위치한 하나의 또는 몇몇 환경 센서들이 존재할 수 있다. 핸드헬드 디바이스들, (예를 들어, 사람이 앉아 있는) 의자들, 사용자들의 신발 또는 발 및 신체의 다른 부위들에 있을 수 있는, 사용자와 관련된 센서들이 존재할 수 있다. 카메라들, 마이크로폰이 또한 디스플레이에 링크되거나 그 안에 있을 수 있다. 이러한 센서들은 유선 또는 무선 통신들을 통해 디스플레이 및/또는 프로세싱 디바이스와 통신할 수 있다.

[0048] 콘텐츠는 몇몇 실시예들에 따라 가상 현실 시스템에 의해 수신될 수 있다.

[0049] 콘텐츠는 예를 들어 가상 현실 시스템(예를 들어, 로컬 하드 디스크, 메모리 카드)에 포함된 로컬 저장소를 통해 수신되거나, 클라우드로부터 스트리밍될 수 있다.

[0050] 하기 단락들은 증강 현실, 가상 현실, 증강 가상 또는 증강 현실부터 가상 현실까지의 임의의 콘텐츠를 디스플레이

레이하기 위한 이러한 제2 타입의 시스템의 일부 구성들을 예시하는 일부 실시예들을 설명한다. 도 5 내지 도 7은 이러한 실시예들을 예시한다.

- [0051] 도 7은 제2 타입의 시스템을 표현한다. 이는 컴퓨터(4000)로부터 데이터를 수신하는 몰입형(투영) 벽인 디스플레이(1000)를 포함한다. 컴퓨터(4000)는 인터넷으로부터 몰입형 비디오 데이터를 수신할 수 있다. 컴퓨터(4000)는 통상적으로 게이트웨이(5000) 또는 네트워크 인터페이스를 통해 또는 직접적으로 인터넷에 접속된다. 변형으로, 몰입형 비디오 데이터는, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 컴퓨터(4000)에 의해 획득되고, 상기 로컬 저장소는 컴퓨터(4000)에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음)에 있을 수 있다.
- [0052] 이러한 시스템은 또한 센서들(2000) 및 사용자 입력 디바이스들(3000)을 포함할 수 있다. 몰입형 벽(1000)은 OLED 또는 LCD 타입일 수 있다. 이는 하나의 또는 몇몇 카메라들을 구비할 수 있다. 몰입형 벽(1000)은 센서(2000)(또는 복수의 센서들(2000))로부터 수신된 데이터를 프로세싱할 수 있다. 센서들(2000)로부터 수신된 데이터는 조명 조건들, 온도, 사용자의 환경, 예를 들어, 물체들의 위치와 관련될 수 있다.
- [0053] 몰입형 벽(1000)은 또한 사용자 입력 디바이스들(3000)로부터 수신된 데이터를 프로세싱할 수 있다. 사용자 입력 디바이스들(3000)은 사용자 감정들에 대한 피드백을 제공하기 위해 햅틱 신호들과 같은 데이터를 전송한다. 사용자 입력 디바이스들(3000)의 예들은 스마트폰들, 리모콘들 및 자이로스코프 기능들을 갖는 디바이스들과 같은 핸드헬드 디바이스들이다.
- [0054] 센서들(2000) 및 사용자 입력 디바이스들(3000) 데이터는 또한 컴퓨터(4000)에 송신될 수 있다. 컴퓨터(4000)는 이러한 센서들/사용자 입력 디바이스들로부터 수신된 데이터에 따라 비디오 데이터를 프로세싱(예를 들어, 이들을 디코딩하기 디스플레이를 위해 이들을 준비)할 수 있다. 센서 신호들은 몰입형 벽의 통신 인터페이스를 통해 수신될 수 있다. 이러한 통신 인터페이스는 우선적으로 무선인 블루투스 타입, WIFI 타입 또는 임의의 다른 타입의 접속일 수 있지만, 또한 유선 접속일 수 있다.
- [0055] 컴퓨터(4000)는 프로세싱된 데이터 및 임의적으로 제어 커맨드들을 몰입형 벽(1000)에 전송한다. 컴퓨터(4000)는 몰입형 벽(1000)에 의해 디스플레이될 데이터를 프로세싱, 즉, 디스플레이를 위해 이들을 준비하도록 구성된다. 프로세싱은 컴퓨터(4000)에 의해 배타적으로 수행될 수 있거나, 또는 프로세싱의 일부는 컴퓨터(4000)에 의해 수행되고 일부는 몰입형 벽(1000)에 의해 수행될 수 있다. 도 8은 제2 타입의 다른 시스템을 표현한다. 이는, 비디오 콘텐츠를 프로세싱(예를 들어, 데이터를 디코딩하고 디스플레이를 위해 준비함)하고 디스플레이하도록 구성되는 몰입형(투영) 벽(6000)을 포함한다. 이는 센서들(2000), 사용자 입력 디바이스들(3000)을 더 포함한다.
- [0056] 몰입형 벽(6000)은 게이트웨이(5000)를 통해 인터넷으로부터 또는 직접적으로 인터넷으로부터 몰입형 비디오 데이터를 수신한다. 변형으로, 몰입형 비디오 데이터는, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 벽(6000)에 의해 획득되고, 상기 로컬 저장소는 몰입형 벽(6000)에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음)에 있을 수 있다.
- [0057] 이러한 시스템은 또한 센서들(2000) 및 사용자 입력 디바이스들(3000)을 포함할 수 있다. 몰입형 벽(6000)은 OLED 또는 LCD 타입일 수 있다. 이는 하나의 또는 몇몇 카메라들을 구비할 수 있다. 몰입형 벽(6000)은 센서(2000)(또는 복수의 센서들(2000))로부터 수신된 데이터를 프로세싱할 수 있다. 센서들(2000)로부터 수신된 데이터는 조명 조건들, 온도, 사용자의 환경, 예를 들어, 물체들의 위치와 관련될 수 있다.
- [0058] 몰입형 벽(6000)은 또한 사용자 입력 디바이스들(3000)로부터 수신된 데이터를 프로세싱할 수 있다. 사용자 입력 디바이스들(3000)은 사용자 감정들에 대한 피드백을 제공하기 위해 햅틱 신호들과 같은 데이터를 전송한다. 사용자 입력 디바이스들(3000)의 예들은 스마트폰들, 리모콘들 및 자이로스코프 기능들을 갖는 디바이스들과 같은 핸드헬드 디바이스들이다.
- [0059] 몰입형 벽(6000)은 이러한 센서들/사용자 입력 디바이스들로부터 수신된 데이터에 따라 비디오 데이터를 프로세싱(예를 들어, 이들을 디코딩하기 디스플레이를 위해 이들을 준비)할 수 있다. 센서 신호들은 몰입형 벽의 통신 인터페이스를 통해 수신될 수 있다. 이러한 통신 인터페이스는 우선적으로 무선인 블루투스 타입, WIFI 타입 또는 임의의 다른 타입의 접속일 수 있지만, 또한 유선 접속일 수 있다. 몰입형 벽(6000)은 센서들 및 인터넷과 통신하기 위한 적어도 하나의 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 도 9는 몰입형 벽이 게이밍을 위해 사용되는 제3 실시예를 예시한다. 하나의 또는 몇몇 게이밍 콘솔들(7000)은 바람직하게는 무선 인터페이스를 통해 몰입형 벽(6000)에 접속된다. 몰입형 벽(6000)은 게이트웨이(5000)를 통해 인터넷으로부터 또는 직접적으로

인터넷으로부터 몰입형 비디오 데이터를 수신한다. 변형으로, 몰입형 비디오 데이터는, 몰입형 비디오를 표현하는 데이터가 저장되는 로컬 저장소(표현되지 않음)로부터 몰입형 벽(6000)에 의해 획득되고, 상기 로컬 저장소는 몰입형 벽(6000)에 또는 예를 들어 로컬 영역 네트워크를 통해 액세스가능한 로컬 서버(표현되지 않음)에 있을 수 있다.

[0060] 게이밍 콘솔(7000)은 몰입형 벽(6000)에 명령어들 및 사용자 입력 파라미터들을 전송한다. 몰입형 벽(6000)은 디스플레이를 위한 콘텐츠를 준비하기 위해 아마도 센서들(2000) 및 사용자 입력 디바이스들(3000) 및 게이밍 콘솔들(7000)로부터 수신된 입력 데이터에 따라 몰입형 비디오 콘텐츠를 프로세싱한다. 몰입형 벽(6000)은 또한 디스플레이될 콘텐츠를 저장하기 위해 내부 메모리를 포함할 수 있다.

[0061] 하기 섹션들은 코텍 내부의 모션 보상 성능을 개선함으로써 소위 무지향성/ $4\pi$  스테라디안(steradian)/몰입형 비디오들의 인코딩을 다룬다. 무한대에서 또는 무한대에서 바라보는 것으로 개선된 전체 또는 부분적 3D 표면의 투영에 대응하는 직사각형 프레임이 비디오 코텍에 의해 인코딩되고 있는 것으로 가정한다. 본 제안은 코텍의 성능을 개선하기 위해 프레임의 레이아웃에 적응하도록 모션 보상 프로세스를 적응시키기 위한 것이다. 이러한 적응들은 전형적으로 직사각형 프레임을 인코딩함으로써 현재 비디오 코텍에 대한 최소의 변경들을 가정하여 수행된다.

[0062] 무지향성 비디오는 환경의  $4\pi$  스테라디안, 또는 때때로 전체 3D 표면의 하위 부분을 인코딩하기 위해 사용되는 포맷을 설명하기 위해 사용되는 하나의 용어이다. 이는, "둘러보기" 위해 일부 대화형 디바이스를 사용하여 HMD에서 또는 표준 디스플레이 상에서 이상적으로 시각화되는 것을 목적으로 한다. 비디오는 또한 입체일 수 있거나 입체가 아닐 수 있다.

[0063] 다른 용어들은 때때로 이러한 비디오들, 즉, VR, 360, 파로나마,  $4\pi$  스테라디안, 몰입형을 설계하기 위해 사용되지만, 항상 동일한 포맷을 지칭하는 것은 아니다.

[0064] 더 진보된 포맷(3D 정보를 내장하는 것 등)이 또한 동일한 용어들로 지칭될 수 있고, 여기서 설명되는 원리들과 호환가능하거나 그렇지 않을 수 있다.

[0065] 실제로, 투영에 사용되는 3D 표면은 불룩하고 단순하여, 예를 들어, 구, 큐브, 피라미드이다.

[0066] 본 아이디어들은 또한 예를 들어 어안 렌즈와 같은 매우 작은 초점 길이와 같이, 매우 큰 시야로 획득된 표준 이미지들의 경우에 사용될 수 있다.

[0067] 예로서, 무지향성 비디오들에 대해 2개의 가능한 프레임 레이아웃의 특성들을 나타낸다.

표 1

유형	등장방향(도 1)	큐브 매핑(도 2)
3D 표면	구	큐브
직선들	연속적으로 왜곡됨	구분적 직선
직교 로컬 프레임	아니오	예, 면 경계들 제외
픽셀 밀도	불균일(적도 상에서 더 높음)	거의 일정
불연속들	아니오	예, 각각의 면 경계들 상에서
주기성	예, 수평	예, 일부 면들 사이

[0068]

[0069] 도 14는 표면으로부터 2개의 매핑들에 사용되는 프레임으로의 매핑을 도시한다. 도 14 및 도 16은 인코딩할 결과적 프레임을 도시한다.

[0070] 도 18은 프레임(좌측) 및 표면(중간/우측)에 사용되는 좌표계를 도시한다. 프레임 F의 픽셀 P(x,y)는 구 상에서 포인트 M( $\theta, \phi$ )에 대응한다.

[0071] 다음과 같이 표기된다:

[0072] F: 인코더 프레임, 즉, 인코더에 전송된 프레임

[0073] S: 프레임 F에 매핑되는 무한대에서의 표면

- [0074] G: 렌더링 프레임: 이는 특정 시점으로부터 렌더링하는 경우, 즉, 시점의 각도들( $\theta, \phi$ )을 고정시킴으로써 발견되는 프레임이다. 렌더링 프레임 특성들은 최종 디스플레이(HMD, TV 스크린 등): 수평 및 수직 시야, 픽셀의 해상도 등에 의존한다.
- [0075] 큐브, 피라미드 등과 같은 일부 3D 표면들의 경우, 3D 표면의 파라미터화는 연속적이 아니라 (전형적으로 면에 의해) 구분적으로 정의된다.
- [0076] 먼저 다음 섹션은 무지향성 비디오의 전형적 레이아웃, 즉, 등장방향 레이아웃에 대한 문제를 설명하지만, 일반적인 원리는 3D 표면 S로부터 직사각형 프레임 F로의 임의의 매핑에 적용가능하다. 동일한 원리는, 예를 들어 큐브 매핑 레이아웃에 적용된다.
- [0077] 도 19는 장면에서 직선을 따라 이동하는 물체 및 렌더링된 프레임에서 결과적인 겹보기 모션의 예를 도시한다. 인지할 수 있는 바와 같이, 렌더링된 이미지에서 모션이 완벽하게 직선인 경우에도, 인코딩할 프레임은 렌더링된 프레임에서 확대 및 회전을 포함하여 불균일한 모션을 나타낸다. 기존의 모션 보상은 모션을 디폴트 모드로서 보상하기 위해 순수한 전환 정사각형 블록들을 사용하기 때문에, 이러한 워핑된 비디오들에 대해 적합하지 않다.
- [0078] 본원에 설명된 실시예들은 프레임의 레이아웃에 기초하여 HEVC와 같은 기존의 비디오 코덱들의 모션 보상 프로세스를 적응시키는 것을 제한한다.
- [0079] 인코딩할 프레임을 구에 매핑하도록 선택된 특정 레이아웃은 시퀀스에 의해 고정되며, 시퀀스 레벨로, 예를 들어, HEVC의 시퀀스 파라미터 세트(SPS)에서 시그널링될 수 있음을 주의한다.
- [0080] 하기 섹션들은 임의의 프레임 레이아웃을 사용하여 모션 보상(또는 인코딩 툴로서의 추정)을 수행하는 방법을 설명한다.
- [0081] 제1 솔루션은 각각의 블록의 모션이 단일 벡터에 의해 표현되는 것으로 가정한다. 이러한 솔루션에서, 모션 모델은 도 20의 예에 도시된 바와 같이 블록의 4개의 코너들로부터의 블록에 대해 컴퓨팅된다.
- [0082] 하기 프로세스 단계들은 디코딩 시간에 적용되어, 블록 dP의 현재 모션 벡터를 안다. 동일한 프로세스는 후보 모션 벡터 dP를 테스트할 때 인코딩 시간에 적용될 수 있다.
- [0083] 현재 블록 i 크기에 대해 입력들은 다음과 같다:
- [0084] 블록 중심 좌표들 P, 블록 크기  $2 \times dw$  및  $2 \times dh$  및 블록 모션 벡터 dP.
- [0085] 출력은 모션 보상  $D_i$  이후 현재 블록의 각각의 코너의 이미지이며,
- [0086] 각각의 코너의 이미지는 다음과 같이 컴퓨팅된다(도 21 참조):
- [0087] 1 모션 보상 이후 P의 이미지 Q를 컴퓨팅한다(도 21a 참조):
- [0088]  $Q = P + dP$
- [0089] 2 P에서 블록 B의 각각의 코너  $C_i$ 에 대해(도 21a), 표면 상의 코너의 이미지  $C_i'$ , 및 표면 상의 P의 이미지  $P_i'$ 를 컴퓨팅한다(도 21b):
- $$C_0 = P - dw - dh$$
- $$C_1 = P + dw - dh$$
- $$C_2 = P + dw + dh$$
- $$C_3 = P - dw + dh$$
- [0090]
- [0091]  $C_i' = f(C_i)$
- [0092]  $P' = f(P)$
- [0093] dw 및 dh는 폭 및 높이에서 절반 블록 크기.



[0094] 3  $C_i'$ 의 포인트들  $C_i^{3d}$  및  $P_i'$ 의  $P_i^{3d}$ 의 데카르트 좌표계에서 3D 포인트들을 컴퓨팅한다(도 21b):

[0095] 
$$C_i^{3d} = 3d(C_i')$$

[0096] 
$$P^{3d} = 3d(P')$$

[0097] 4 비교적 중심에 대한 각각의 코너의 3D 오프셋들을 컴퓨팅한다(도 21b):

[0098] 
$$dC_i^{3d} = C_i^{3d} - P^{3d}$$

[0099] 5 이미지  $Q'$  및 그 다음  $Q$ 의  $Q^{3d}$ 를 컴퓨팅한다(도 21c):

[0100] 
$$Q' = f(Q)$$

[0101] 
$$Q^{3d} = 3d(Q')$$

[0102] 6 이전에 컴퓨팅된 3D 오프셋들을 사용하여  $Q^{3d}$ 로부터 3D 코너들  $D^{3d}$ 을 컴퓨팅한다(도 21c):

[0103] 
$$D_i^{3d} = Q^{3d} + dC_i^{3d}$$

[0104] 7 각각의 변위된 코너들의 반전 이미지를 다시 컴퓨팅한다(도 21d):

[0105] 
$$D_i' = 3d^{-1}(D_i^{3d})$$

[0106] 
$$D_i = f^{-1}(D_i')$$

[0107] 블록의 평면은 등장방형 매핑의 경우 구 패치에 의해 근사화된다. 예를 들어, 큐브 매핑의 경우, 어떠한 근사화도 없다.

[0108] 도 22는 등장방형 레이아웃에 대한 블록 기반 워핑 모션 보상의 결과들을 도시한다. 도 22는 모션 예측할 블록 및 상기 방법을 사용하여 컴퓨팅된 기준 픽처로부터 다시 워핑할 블록을 도시한다.

[0109] 제2 솔루션은 제1 솔루션의 변형이지만, 오직 4개의 코너들을 개선하고 모션 보상을 위해 블록을 워핑하는 것 대신에, 각각의 픽셀이 개별적으로 개선된다.

[0110] 제1 솔루션의 프로세스에서, 코너들에 대한 계산은 각각의 픽셀 또는 픽셀들의 그룹, 예를 들어, HEVC의 4x4 블록의 계산으로 대체된다.

[0111] 제3 솔루션은 픽셀들/픽셀들의 그룹마다 하나의 모션 벡터를 갖는 픽셀 기반 개선을 사용하는 모션 보상이다. 픽셀/픽셀들의 그룹마다 모션 벡터 예측자가 획득될 수 있다. 그 다음, 이러한 예측자  $dP_i$ 는 모션 잔여물(MVd)를 가산하여 픽셀  $P_i$ 마다 모션 벡터  $V_i$ 를 형성하기 위해 사용된다:

[0112] 
$$V_i = dP_i + MVd$$

[0113] 제4 솔루션은 극좌표 기반 모션 벡터 파라미터화이다. 블록의 모션 벡터는 극좌표  $d\theta$ ,  $d\phi$ 로 표현될 수 있다.

[0114] 그 다음, 블록을 모션 보상하는 프로세스는 다음과 같을 수 있다:

[0115] 1 표면 상의  $P$ 의 이미지  $P'$  및  $P'$ 의 3D 포인트  $P^{3d}$ 를 컴퓨팅한다

[0116] 
$$P' = f(P)$$

[0117] 
$$P^{3d} = 3d(P')$$

[0118] 2 모션 벡터  $d\theta$ ,  $d\phi$ 를 사용하여 포인트  $P^{3d}$ 를 회전시킨다:

[0119] 
$$Q^{3d} = R \cdot P^{3d}$$

[0120] R은 극 각도들  $d\theta$ ,  $d\phi$ 를 갖는 회전 행렬이다.

[0121] 그 다음, 컴퓨팅된  $Q^{3d}$ 를 사용하여 솔루션 1의 프로세스를 적용할 수 있다:

$$C_i^{3d} = 3d(C_i')$$

$$P^{3d} = 3d(P')$$

$$dC_i^{3d} = C_i^{3d} - P^{3d}$$

$$D_i^{3d} = Q^{3d} + dC_i^{3d}$$

$$D_i' = 3d^{-1}(D_i^{3d})$$

$$D_i = f^{-1}(D_i')$$

[0122]

[0123] 이제 모션 벡터는 극좌표들로 표현되기 때문에, 매핑에 따라 단위가 변경된다. 단위는 매핑 함수  $f$ 를 사용하여 발견된다. 등장방향 매핑의 경우, 이미지의 하나의 픽셀의 단위는  $2\pi/\text{폭}$ 의 각도에 대응하고, 여기서 폭은 이미지 폭이다.

[0124] 기존의 아핀 모션 보상 모델의 경우, 도 24에 도시된 바와 같이 현재 블록의 아핀 모션을 유도하기 위해 2개의 벡터들이 사용된다.

$$dV = \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \end{bmatrix}$$

[0125]

[0126] 여기서  $(v_{0x}, v_{0y})$ 는 최상부-좌측 코너 제어 포인트의 모션 벡터이고,  $(v_{1x}, v_{1y})$ 는 최상부-우측 코너 제어 포인트의 모션 벡터이다.

[0127] 블록의 각각의 픽셀(또는 각각의 서브-블록)은 상기 수식들로 컴퓨팅된 모션 벡터를 갖는다.

[0128] 매핑된 투영의 경우, 블록을 모션 보상하는 방법은 다음과 같이 그리고 도 25에 도시된 바와 같이 적용될 수 있다. 먼저, 로컬 아핀 변환이 컴퓨팅된다. 둘째로, 변환된 블록은 다시 매핑되고-투영된다.

[0129] 1 아핀 모션 보상 이후 블록 P의 중심의 이미지 Q를 컴퓨팅한다:

$$\begin{cases} v_x^P = \frac{v_{1x} + v_{0x} - v_{1y} + v_{0y}}{2} \\ v_y^P = \frac{v_{1y} + v_{0y} + v_{1x} - v_{0x}}{2} \end{cases}$$

[0130]

$$Q = P + dP = P + \begin{bmatrix} v_x^P \\ v_y^P \end{bmatrix}$$

[0131]

[0132] 2 P의 3D 포인트 이미지를 컴퓨팅한다:

[0133]

$$P' = f(P)$$

[0134]

[0135] 3 각각의 서브-블록 또는 픽셀에 대해, 서브-블록/픽셀의 로컬 아핀 변환을 컴퓨팅한다:

$$[0136] \quad dV_L = dV - dP$$

[0137] 4 각각의 서브-블록의 로컬 변환을 컴퓨팅한다.

$$[0138] \quad V_L = V + dV_L$$

[0139] 5 각각의 로컬 변환된 서브-블록의 3D 포인트들을 컴퓨팅한다:

$$[0140] \quad V_L' = f(V_L)$$

$$[0141] \quad V_L^{3d} = 3d(V_L')$$

[0142] 6 비교적 중심 P에 대한 각각의 서브-블록의 3D 오프셋들을 컴퓨팅한다:

$$[0143] \quad dV_L^{3d} = V_L^{3d} - P^{3d}$$

[0144] 7 이미지 Q' 및 그 다음 Q의  $Q^{3d}$ 를 컴퓨팅한다:

$$[0145] \quad Q' = f(Q)$$

$$[0146] \quad Q^{3d} = 3d(Q')$$

[0147] 8 이전에 컴퓨팅된 3D 오프셋들을 사용하여  $Q^{3d}$ 로부터 3D 포인트들  $W^{3d}$ 를 컴퓨팅한다:

$$[0148] \quad W^{3d} = Q^{3d} + dV_L^{3d}$$

[0149] 9 각각의 변위된 서브-블록들의 반전 이미지를 다시 컴퓨팅한다:

$$[0150] \quad W' = 3d^{-1}(W^{3d})$$

$$[0151] \quad W = f^{-1}(W')$$

[0152] 그 다음, W는 모션 보상할 포인트의 기준 픽처의 포인트 좌표이다. OBMC 모드에서, 도 26에 도시된 바와 같이, 현재 모션 벡터로 보상된 몇몇 서브-블록들 뿐만 아니라 이웃 블록들의 모션 벡터들의 가중된 합이 컴퓨팅된다.

[0153] 이러한 모드에 대한 가능한 적응은 서브-블록들의 모션 보상들을 수행하기 전에 현재 블록의 로컬 프레임에서 이웃 블록들의 모션 벡터를 먼저 개선하는 것이다.

[0154] 전술된 방식들 중 일부 변형들은, 맵/언맵 탐색 추정, 양방향 광학 흐름(BIO), 인트라 예측과 유사한 수식들에 의한 로컬 조명 보상(LIC) 및 진보된 시간적 모션 벡터 예측(ATMVP)을 사용할 수 있는 패틴 매칭된 모션 벡터 유도를 사용하여 프레임 레이트 업 변환(FRUC)을 포함할 수 있다.

[0155] 설명된 실시예들 및 그 변형들의 이점은, 인코딩할 프레임 F를 프레임을 렌더링하기 위해 사용되는 표면 S에 매핑하는 매핑 f를 사용하는 무지향성 비디오들의 모션 벡터 보상 프로세스를 개선하는 것으로부터 얻어지는 코딩 효율에서의 개선이다.

[0156] 이제 프레임 F로부터 3D 표면 S로의 매핑이 설명될 수 있다. 21은 등장방형 매핑을 도시한다. 함수 f를 정의하는 이러한 매핑은 다음과 같다:

$$[0157] \quad f: M(x, y) \rightarrow M'(\theta, \phi)$$

$$[0158] \quad \theta = x$$

$$[0159] \quad \phi = y$$

[0160] 프레임 F의 픽셀 M(x,y)은 정규화된 좌표들을 가정하여 포인트 M'(θ, φ)에서 구 상에 매핑된다.

[0161] 주의: 비-정규화된 좌표들에 있어서:

$$\theta = \frac{2\pi \left(x - \frac{w}{2}\right)}{w}$$

$$\varphi = \frac{\pi \left(\frac{h}{2} - y\right)}{h}$$

[0164] 이제 표면 S로부터 3D 공간으로의 매핑이 설명될 수 있다. 구(18) 상의  $M'(\theta, \phi)$ 에서 매핑된 F의 포인트  $M(x, y)$ 이 주어지면:

[0165]  $M^{3d}$ 의 투영 좌표들은 다음과 같이 주어진다:

$$3d: M' \rightarrow M^{3d}$$

$$M^{3d} = \begin{bmatrix} \omega \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) \cos(\theta) \\ \omega \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) \sin(\theta) \\ \omega \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) \\ \omega \end{bmatrix}$$

[0168] 포인트  $M^{3d}$ 로부터 프레임 F로 되돌아 가기 위해, 역변환  $T^{-1}$ 가 컴퓨팅된다.

$$T^{-1}: M^{3d} \rightarrow M$$

$$M = f^{-1}(3d^{-1}(M^{3d}))$$

[0171] 포인트  $M^{3d}(X, Y, Z)$ 로부터, 표준 데카르트 대 극좌표 변환을 사용함으로써 구 파라미터화로 되돌아 가는 것은 f 반전의 표면으로 달성된다:

$$3d^{-1}: M^{3d} \rightarrow M'$$

$$\theta = \text{atan}\left(\frac{Y}{X}\right) + \pi$$

$$\varphi = -\text{atan}\left(\frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{Z}\right) + \frac{\pi}{2}$$

[0175] 및 그 다음

$$f^{-1}: M'(\theta, \varphi) \rightarrow M(x, y)$$

[0177] 주의: (전형적으로, 극점들에서) 단일 포인트들에 대해, X 및 Y가 0에 근접하는 경우, 직접 설정된다:

$$\theta = 0$$

$$\varphi = \text{sign}(Z) \frac{\pi}{2}$$

[0180] 주의: 모듈식 경우들에 대해 특수한 감호가 수행되어야 한다.

[0181] 도 27은 구에 의한 평면의 근사화를 도시한다. 도면의 좌측에는 전체 계산이 도시되고, 우측에는 근사화가 도시된다.

[0182] 큐브 매핑의 경우, 프레임 내에서 면들의 몇몇 레이아웃이 가능하다. 도 28에서, 큐브 맵의 면의 레이아웃의 2개의 예들을 도시한다. 이제 프레임 F로부터 표면 S로의 매핑이 설명될 수 있다.

[0183] 모든 레이아웃들에 대해, 매핑 함수  $f$ 는 프레임 F의 픽셀  $M(x,y)$ 를 3D 표면 상의 포인트  $M'(u,v,k)$ 에 매핑하며,  $k$ 는 면 수이고,  $(u,v)$ 는 큐브 S의 면 상의 로컬 좌표계이다.

[0184]  $f: M(x,y) \rightarrow M'(u,v,k)$

[0185] 이전과 같이, 큐브 면은 스케일 팩터로 정의되어, 예를 들어,  $u,v \in [-1,1]$ 을 갖도록 임의로 선택된다. 여기서, 매핑은 레이아웃 2(도 29 참조)를 가정하여 표현되지만, 동일한 추론이 임의의 레이아웃에 적용된다:

[0186] 
$$f \begin{cases} \text{좌측: } x < w, y > h: u = \frac{2x}{w} - 1, v = \frac{2(y-h)}{2h} - 1, k = 0 \\ \text{전방: } w < x < 2w, y > h: u = \frac{2(x-w)}{w} - 1, v = \frac{2(y-h)}{2h} - 1, k = 1 \\ \text{우측: } 2w < x, y > h: u = \frac{2(x-2w)}{w} - 1, v = \frac{2(y-h)}{2h} - 1, k = 2 \\ \text{바닥: } x < w, y < h: u = \frac{2y}{h} - 1, v = \frac{2(w-x)}{2w} - 1, k = 3 \\ \text{후방: } w < x < 2w, y < h: u = \frac{2y}{h} - 1, v = \frac{2(2w-x)}{2w} - 1, k = 4 \\ \text{상단: } 2w < x, y < h: u = \frac{2y}{h} - 1, v = \frac{2(3w-x)}{2w} - 1, k = 5 \end{cases}$$

[0187] 여기서  $w$ 는 이미지 폭의 1/3이고  $h$ 는 이미지(즉, 픽처 F에서 큐브 면의 크기)의 절반이다.

[0188] 역함수  $f^{-1}$ 는 상기 수식들로부터 직접적임을 주의한다:

[0189]  $f^{-1}: M'(u,v,k) \rightarrow M(x,y)$

[0190] 도 30은 큐브 표면 S로부터 3D 공간으로의 매핑을 도시한다. 표면 S로부터 3D 공간으로 매핑하기 위해, 단계 2는 면  $k$ 의 포인트를 큐브 상의 3D 포인트에 매핑하는 것에 대응한다.

[0191]  $3d: M'(u,v,k) \rightarrow M^{3d}(X,Y,Z)$

[0192] 
$$3d \begin{cases} \text{좌측 } (k=0): X = -1, & Y = u, & Z = v \\ \text{전방 } (k=1): X = u, & Y = 1, & Z = v \\ \text{우측 } (k=2): X = 1, & Y = -u, & Z = v \\ \text{바닥 } (k=3): X = -u & Y = v, & Z = -1 \\ \text{후방 } (k=4): X = u & Y = -1, & Z = v \\ \text{상단 } (k=5): X = u & Y = v, & Z = -1 \end{cases}$$

[0193] 역함수  $3d^{-1}$ 은 상기 수식들로부터 직접적임을 주의한다:

[0194]  $3d^{-1}: M^{3d}(X,Y,Z) \rightarrow M'(u,v,k)$

[0195] 개선된 모션 벡터 보상을 위한 방법의 일 실시예가 도 31에 도시된다. 방법(3100)은 시작 블록(3101)에서 시작하고, 제어는 블록 중심 포인트 및 블록 높이 및 폭을 사용하여 블록 코너들을 컴퓨팅하기 위한 블록(3110)으로 진행한다. 제어는 블록(3110)으로부터, 파라메트릭 표면 상의 블록의 이미지 코너들 및 중심 포인트를 획득하기 위한 블록(3120)으로 진행한다. 제어는 블록(3120)으로부터, 파라메트릭 표면의 포인트들의 3차원 표면으로의 변환으로부터 3차원 코너들을 획득하기 위한 블록(3130)으로 진행한다. 제어는 블록(3130)으로부터, 블록의 중심 포인트에 대한 코너들의 3차원 오프셋들을 획득하기 위한 블록(3140)으로 진행한다. 제어는 블록(3140)으로부터, 파라메트릭 표면 및 3차원 표면에 대해 모션 보상된 블록을 컴퓨팅하기 위한 블록(3150)으로 진행한다. 제어는 블록(3160)으로부터, 역 워핑 및 역변환에 의해 기준 프레임으로부터 모션 보상된 블록 코너들의 이미지를 컴퓨팅하기 위한 블록(3170)으로 진행한다.

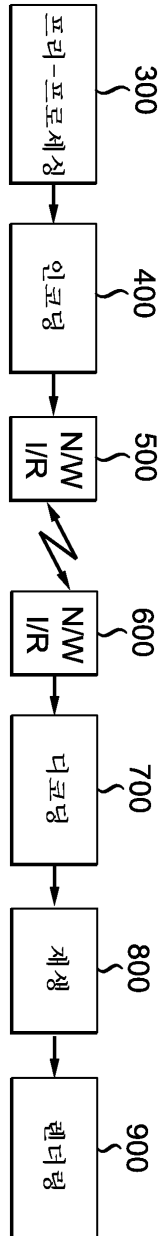
- [0196] 전술된 방법은 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 디코딩하는 경우 디코딩 동작으로서 수행되며, 전술된 방법은 모션 보상을 위해 사용된다.
- [0197] 전술된 방법은 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 인코딩하는 경우 인코딩 동작으로서 수행되며, 전술된 방법은 모션 보상을 위해 사용된다.
- [0198] 무지향성 비디오에서 개선된 모션 보상을 위한 장치의 일 실시예가 도 32에 도시된다. 장치(3200)는 메모리(3220)와 신호 통신하도록 접속된 프로세서(3210)를 포함한다. 프로세서(3210)와 메모리(3220) 사이의 적어도 하나의 접속이 도시되며, 이는 양방향으로 도시되지만, 추가적인 단방향 또는 양방향 접속들이 둘을 접속시킬 수 있다. 프로세서(3210)는 또한 입력 포트 및 출력 포트를 갖는 것으로 도시되며, 둘 모두는 불특정 폭을 갖는다. 메모리(3220)는 또한 출력 포트를 갖는 것으로 도시된다. 프로세서(3210)는 도 31의 모션 보상을 수행하기 위해 커맨드들을 실행한다.
- [0199] 이러한 실시예는 모션 보상을 사용하여 무지향성 비디오 이미지 블록을 예측함으로써 비디오 이미지 블록을 각각 인코딩 또는 디코딩하기 위해 인코더 또는 디코더에서 사용될 수 있고, 모션 보상은 도 31의 단계들을 포함한다. 이러한 실시예는 또한 도 1 내지 도 12에 도시된 시스템들에서 사용될 수 있다.
- [0200] 도면들에 도시된 다양한 엘리먼트들의 기능들은 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어 뿐만 아니라 전용 하드웨어의 사용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공되는 경우, 기능들은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서, 또는 복수의 개별적인 프로세서들에 의해 제공될 수 있고, 이들 중 일부는 공유될 수 있다. 또한, 용어 "프로세서" 또는 "제어기"의 명시적 사용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어만을 배타적으로 지칭하는 것으로 해석되어서는 안되며, 제한없이, 디지털 신호 프로세서("DSP") 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리("ROM") 소프트웨어, 랜덤 액세스 메모리("RAM") 및 비휘발성 스토리지를 묵시적으로 포함할 수 있다.
- [0201] 다른 하드웨어(종래 및/또는 주문형)가 또한 포함될 수 있다. 유사하게, 도면들에 도시된 임의의 스위치들은 단지 개념적이다. 이들의 기능은 프로그램 로직의 동작을 통해, 전용 로직을 통해, 프로그램 제어 및 전용 로직의 상호작용을 통해, 또는 심지어는 수동으로 수행될 수 있고, 특정 기술은 문맥으로부터 더 구체적으로 이해되는 바와 같이 구현자에 의해 선택가능하다.
- [0202] 본 설명은 본 원리들을 예시한다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 기술자들은 본원에 명시적으로 설명되거나 도시되지는 않았지만, 본 원리들을 구현하고 그 범위 내에 포함되는 다양한 배열들을 고안할 수 있을 것임을 인식할 것이다.
- [0203] 본원에 인용된 모든 예들 및 조건부 언어는, 독자가 본 원리들 및 발명자(들)가 기술을 발전시키는데 기여한 개념들을 이해하는 것을 돕는 교육적 목적을 위한 것이고, 이러한 특별히 인용된 예들 및 조건들을 제한하지 않는 것으로 해석되어야 한다.
- [0204] 또한, 원리들, 양태들 및 본 원리들의 실시예들 뿐만 아니라 이의 특정 예들을 기재한 본 명세서의 모든 설명들은 이의 구조적 및 기능적 등가물들 둘 모두를 포함하도록 의도된다. 추가적으로, 이러한 균등물들은 현재 공지된 균등물들 뿐만 아니라 장래에 개발되는 균등물들, 즉 구조와 무관하게, 동일한 기능을 수행하는 임의의 개발된 엘리먼트들 모두를 포함하는 것으로 의도된다.
- [0205] 따라서, 예를 들어, 본 명세서에 제시된 블록도들은 본 원리들을 구현하는 예시적인 회로의 개념도들을 표현함을 본 기술분야의 통상의 기술자들은 인식할 것이다. 유사하게, 임의의 플로우차트들, 흐름도들, 상태 전이도들, 의사 코드 등은 컴퓨터 판독가능 매체에서 실질적으로 표현될 수 있고, 따라서 컴퓨터 또는 프로세서가 명시적으로 도시되든 도시되지 않든 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 프로세스들을 표현함을 인식할 것이다.
- [0206] 본 명세서의 청구항들에서, 특정 기능을 수행하기 위한 수단으로 표현된 임의의 엘리먼트는 예를 들어 a) 그 기능을 수행하는 회로 엘리먼트들의 조합 또는 b) 임의의 형태의 소프트웨어를 포함하는 그 기능을 수행하는 임의의 방법을 포함하도록 의도되고, 따라서, 기능을 수행하기 위해 그 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합된 펌웨어, 마이크로코드 등을 포함한다. 이러한 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 원리들은, 다양한 인용된 수단들에 의해 제공되는 기능들이, 청구항들이 요구하는 방식으로 조합되고 결합된다는 사실에 있다. 따라서, 이러한 기능들을 제공할 수 있는 임의의 수단은 본 명세서에 제시된 것들과 동등하다고 간주된다.
- [0207] 본 원리들의 "일 실시예" 또는 "실시예" 뿐만 아니라 이들의 다른 변화예들에 대한 본 명세서에서의 참조는, 실

시예와 관련하여 설명되는 특정한 특징, 구조, 특성 등이 본 원리들의 적어도 하나의 실시예에 포함되는 것을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전반에 걸친 다양한 위치들에서 등장하는 구 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서" 뿐만 아니라 다른 변화예들은, 반드시 동일한 실시예 전부를 참조할 필요는 없다.

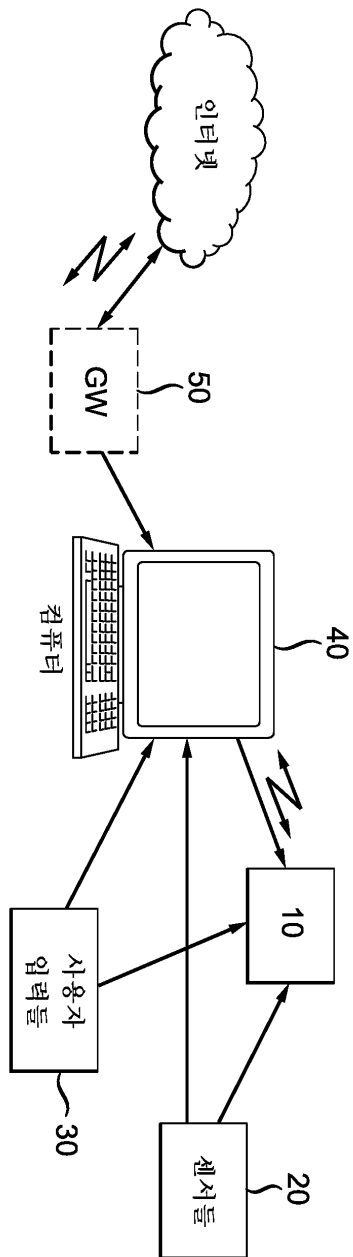
[0208] 결론적으로, 선행 실시예들은, 인코딩할 프레임 F를 프레임 렌더링하기 위해 사용되는 표면 S에 매핑하는 맵핑 f를 사용하는 무지향성 비디오들의 모션 벡터 보상 프로세스를 개선하는 것으로부터 얻어지는 코딩 효율에서의 개선을 나타낸다. 전술된 원리들에 기초하여 추가적인 실시예들이 용이하게 인식될 수 있다.

## 도면

### 도면1

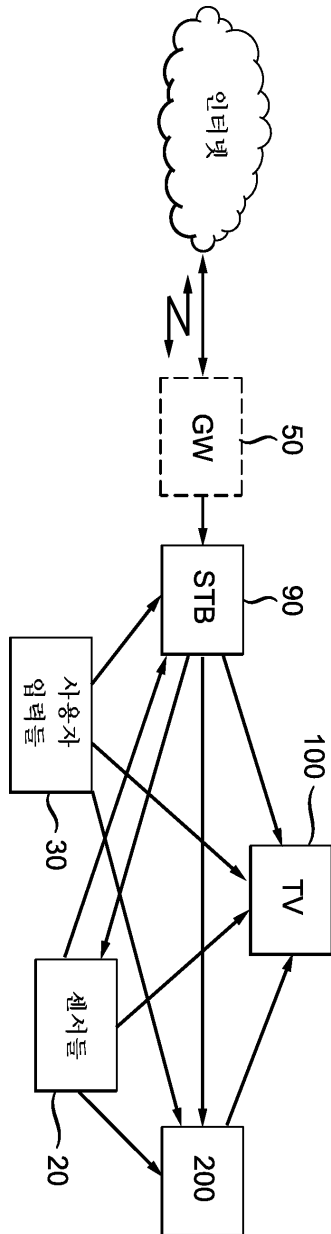


도면2

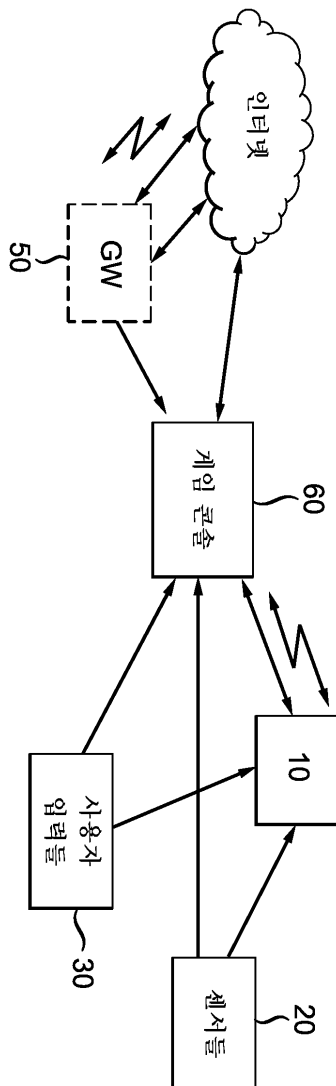




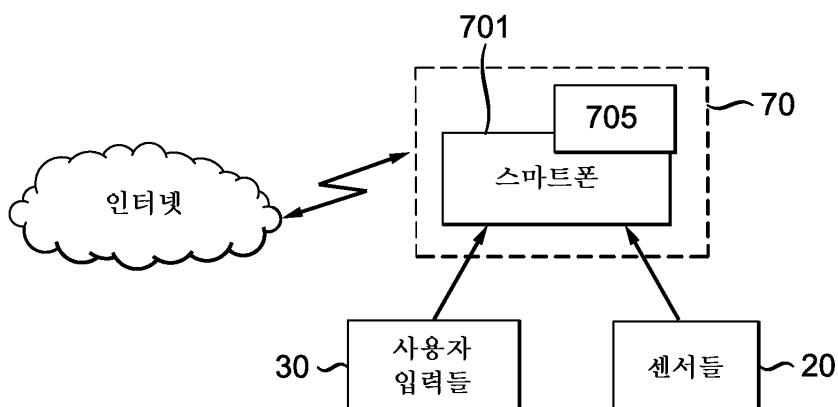
도면3



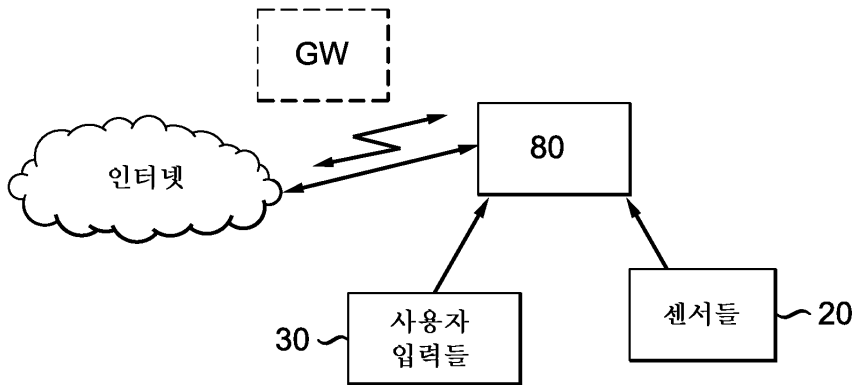
도면4



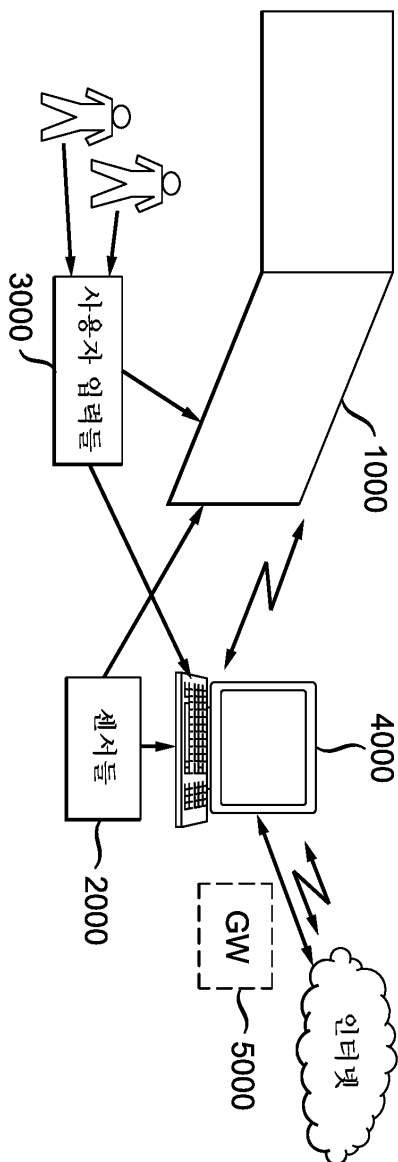
도면5



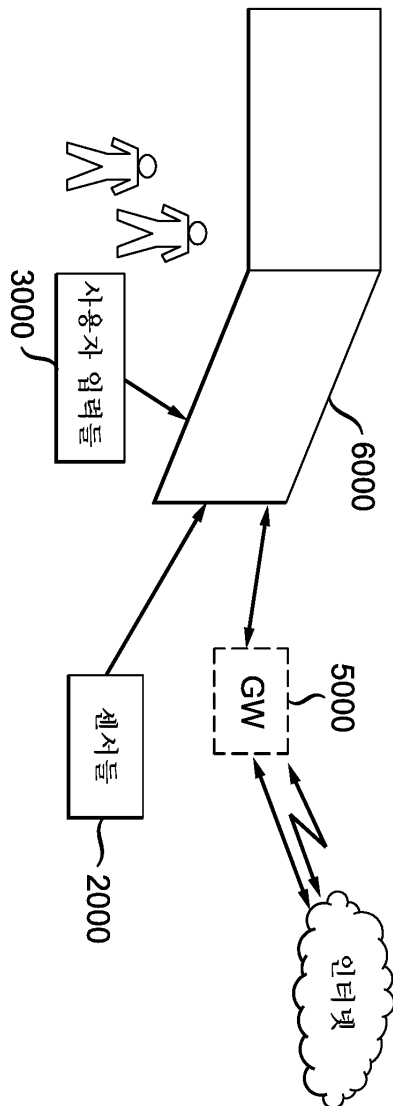
도면6



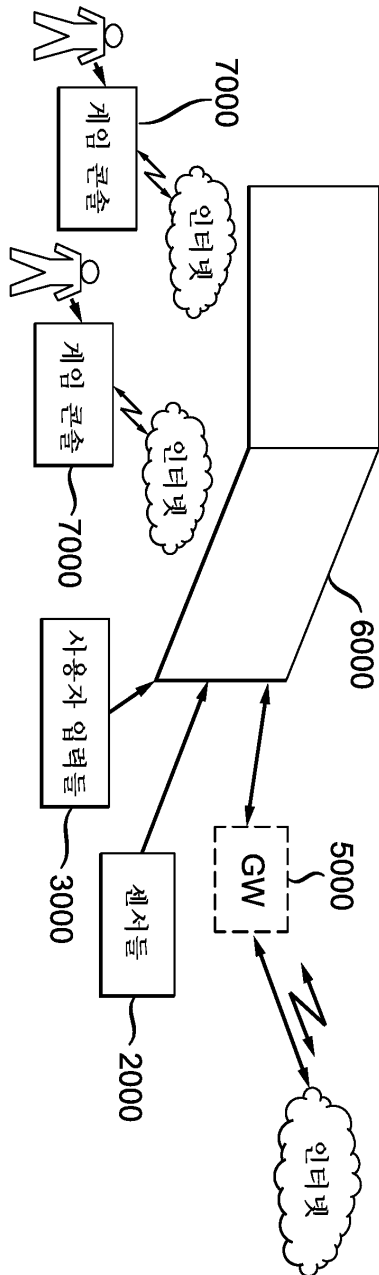
도면7



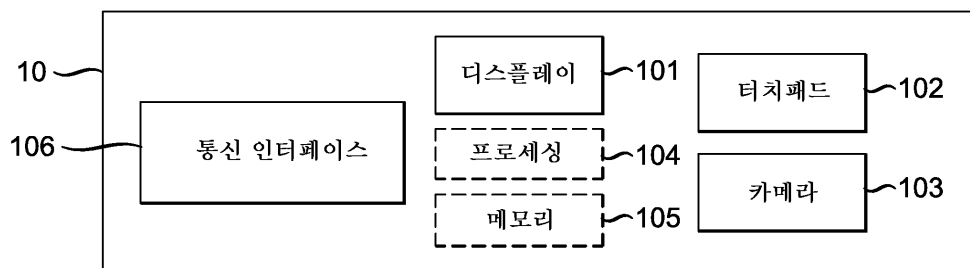
도면8



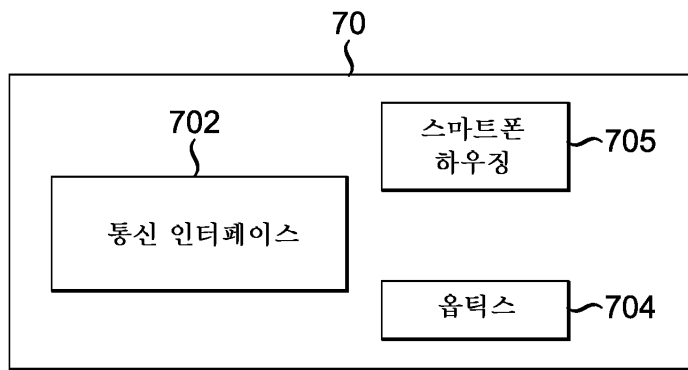
도면9



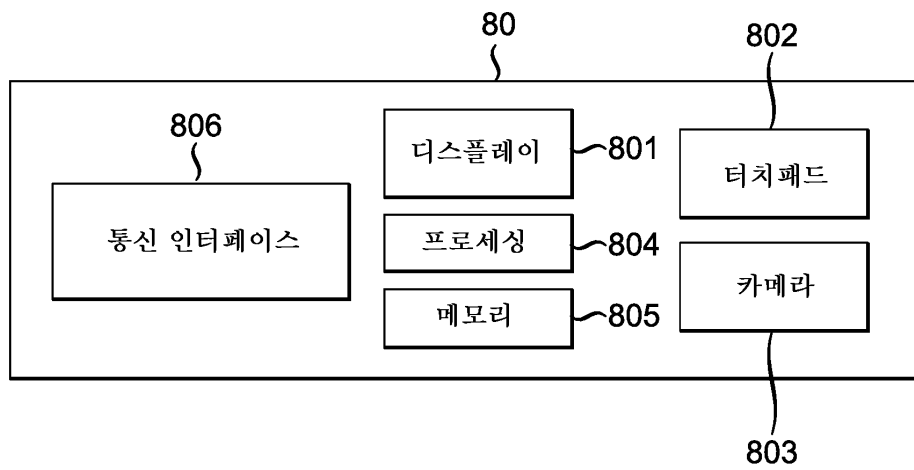
도면10



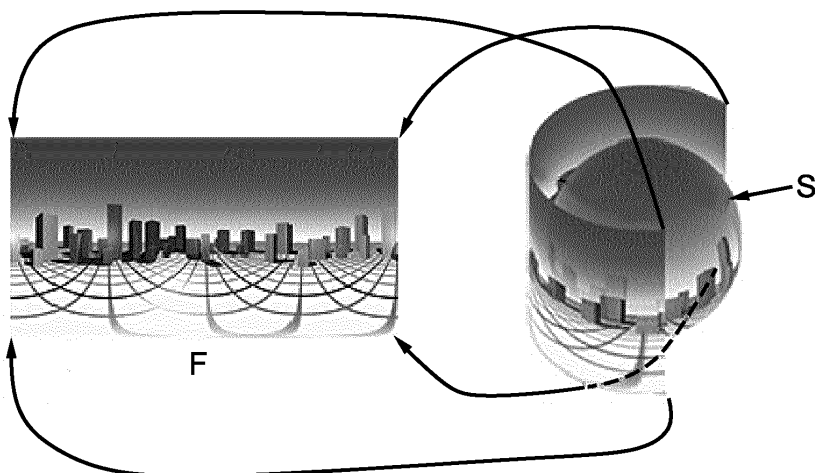
도면11



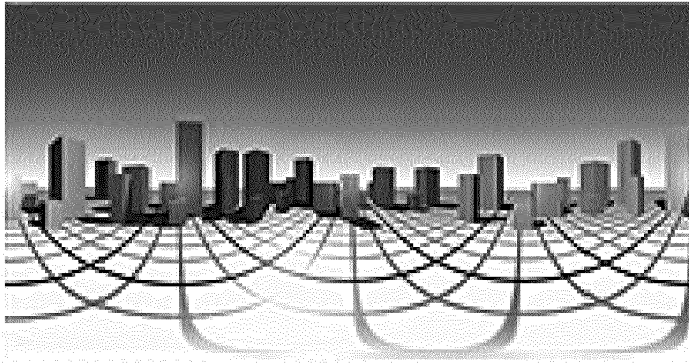
도면12



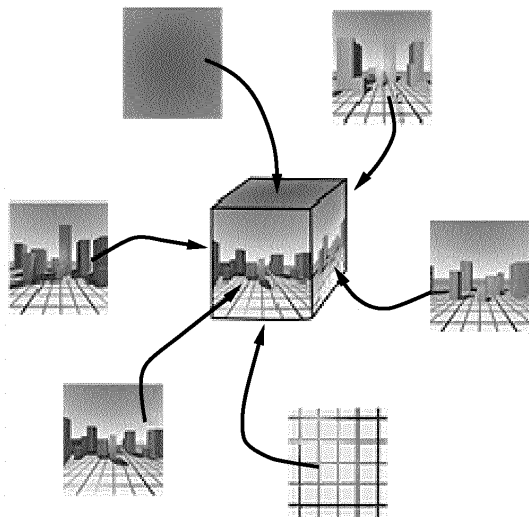
도면13



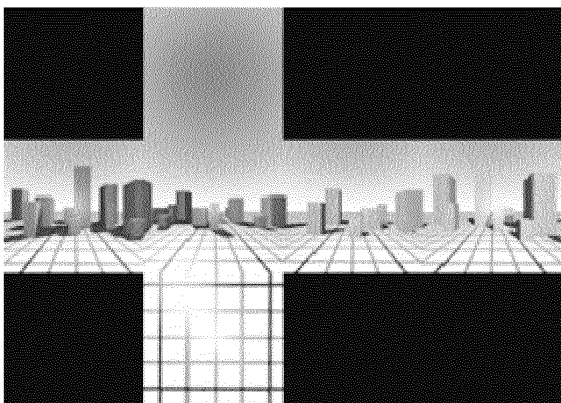
도면14



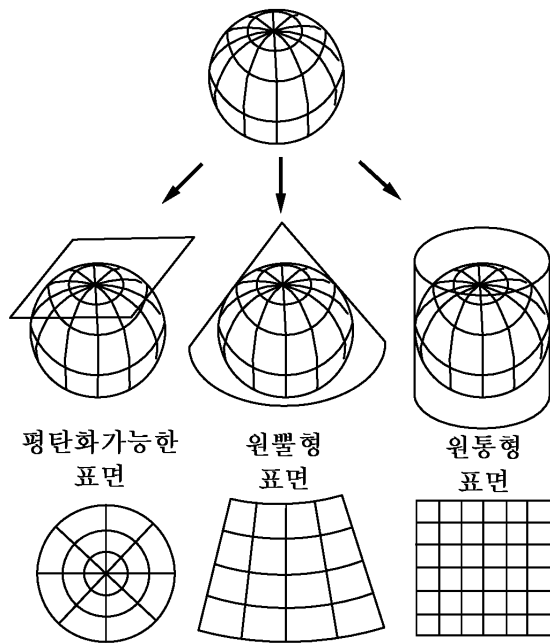
도면15



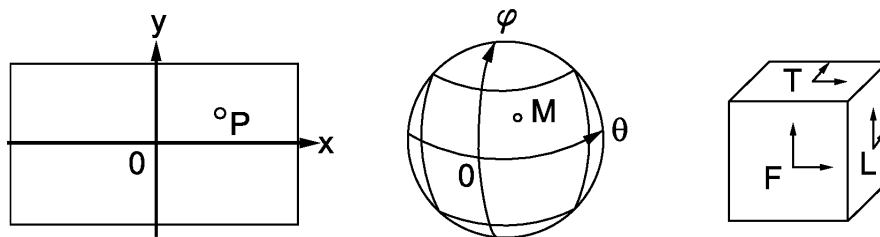
도면16



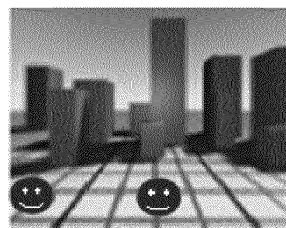
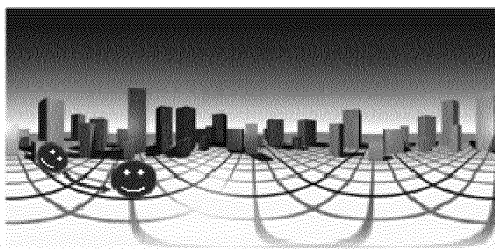
도면17



도면18

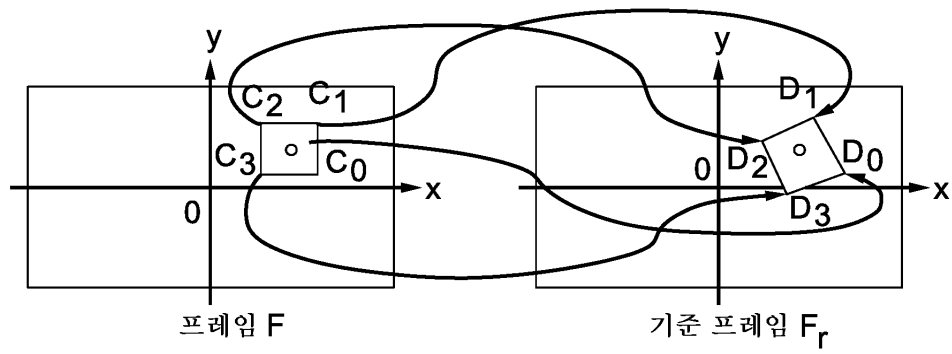


도면19

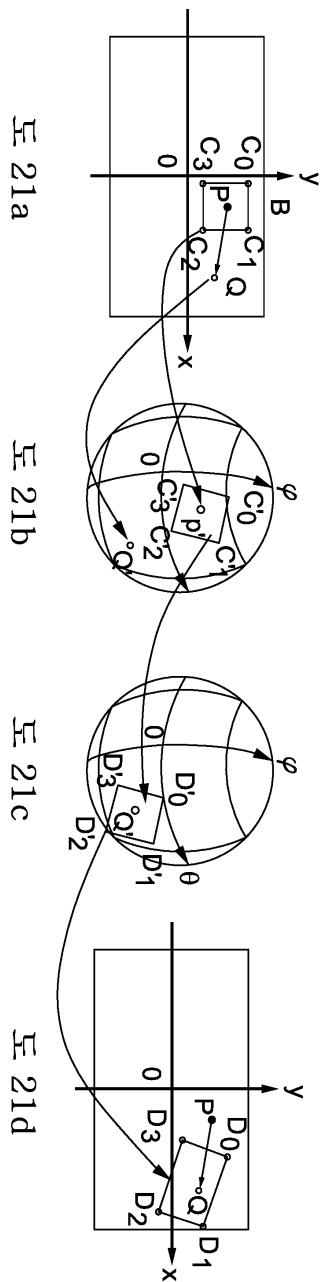




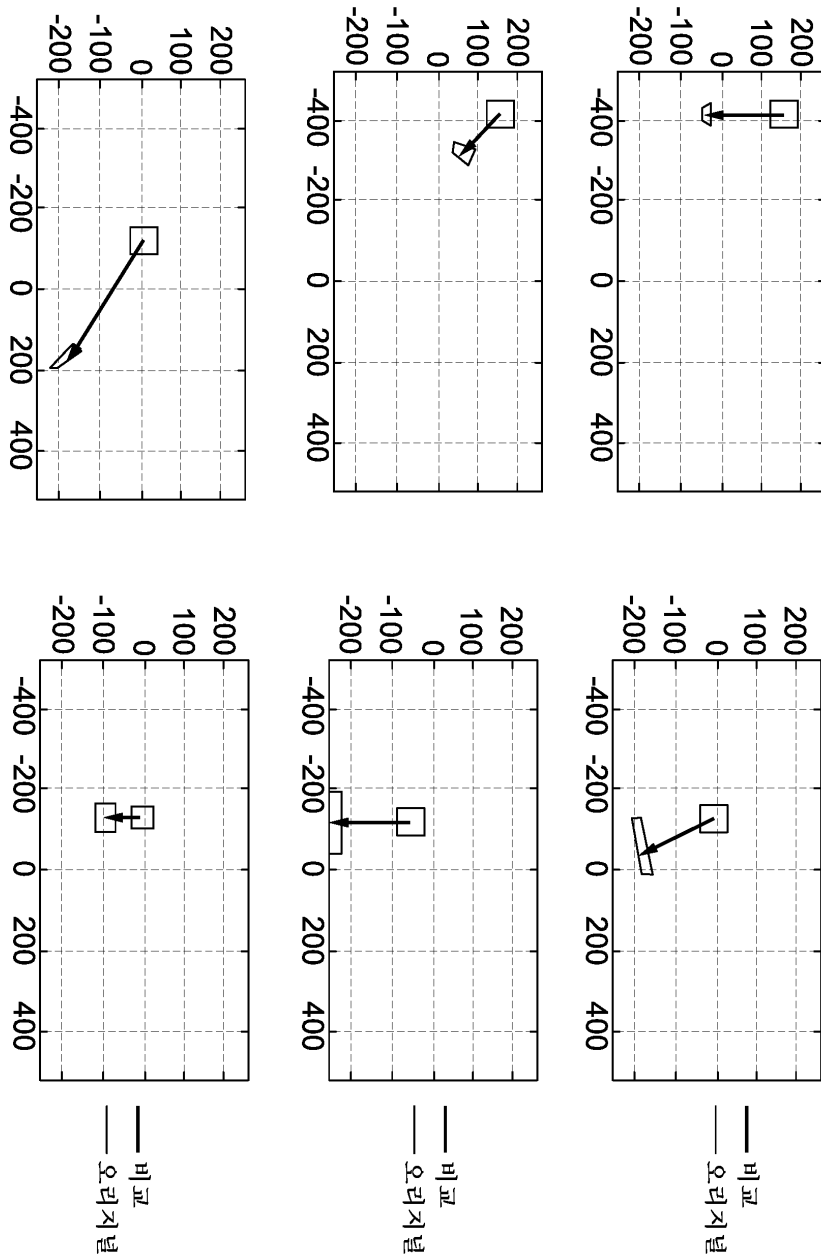
도면20



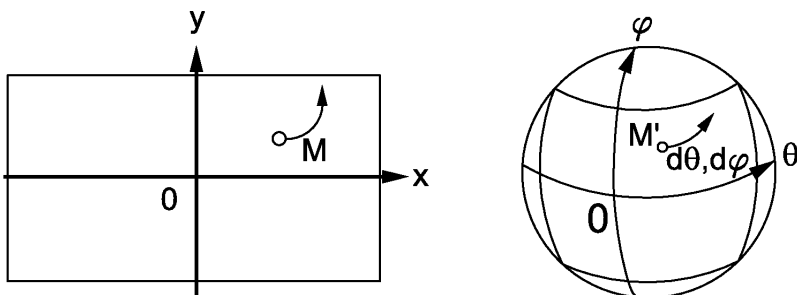
도면21



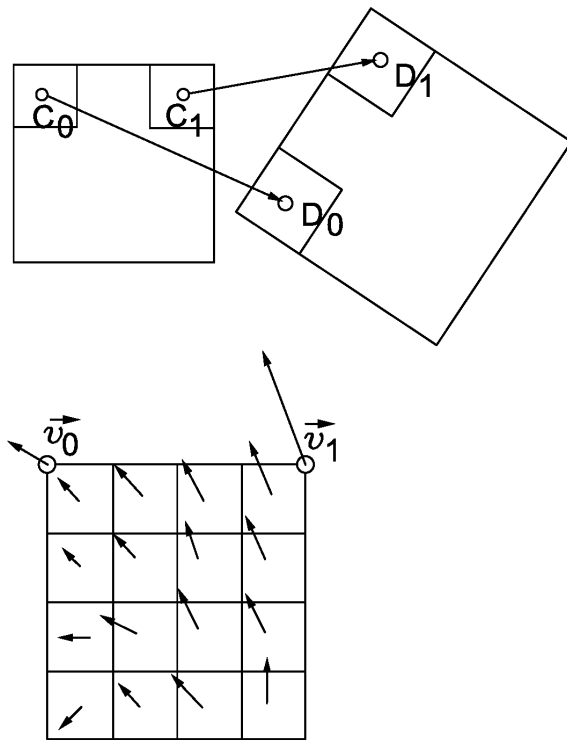
도면22



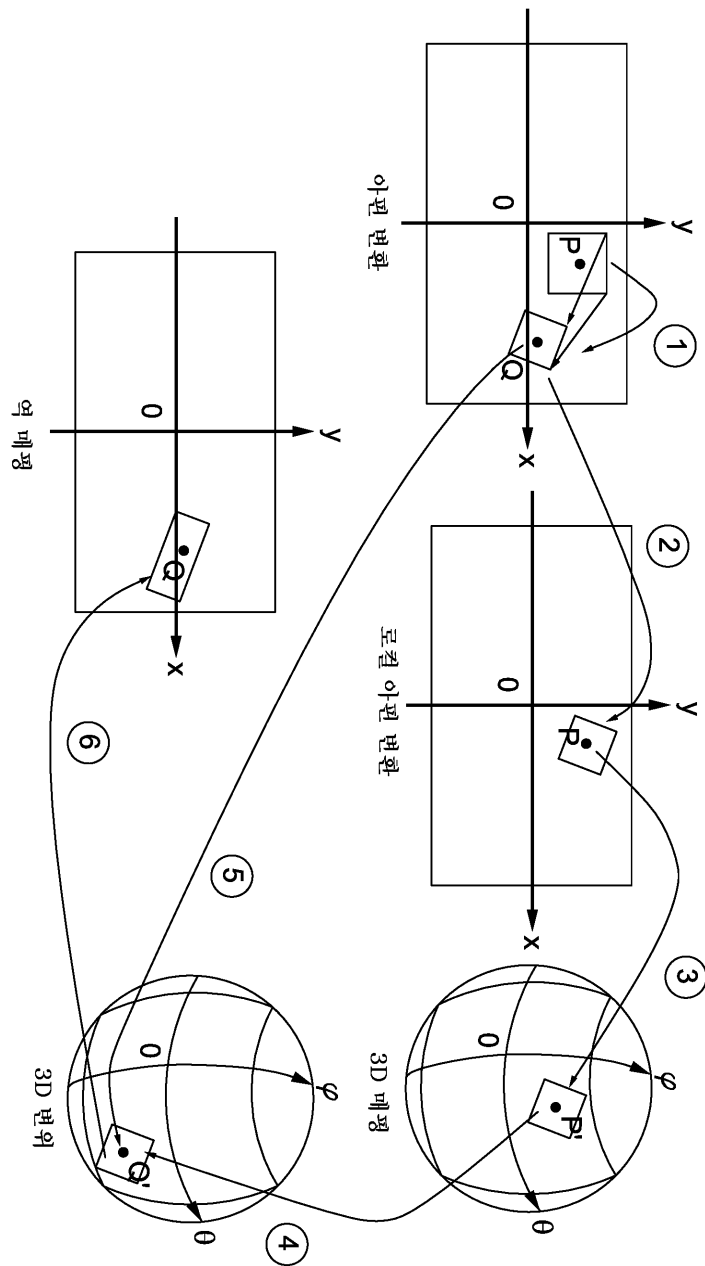
도면23



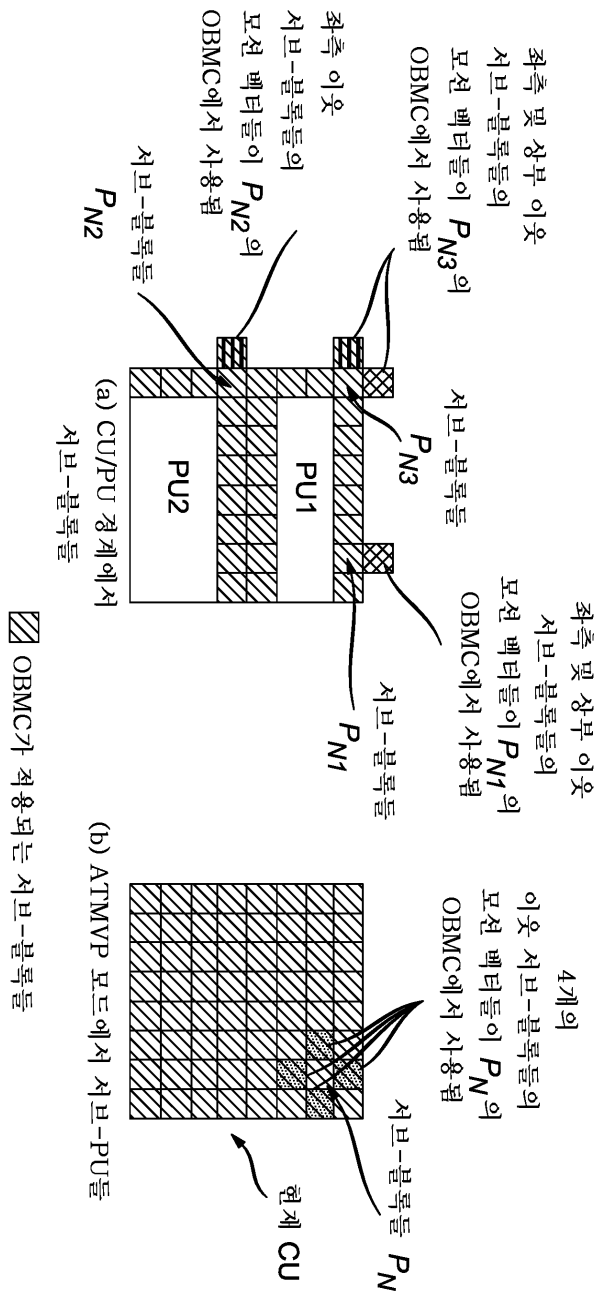
도면24



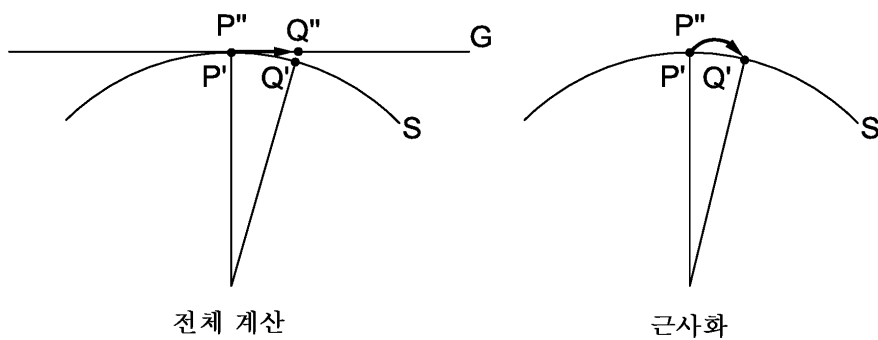
도면25



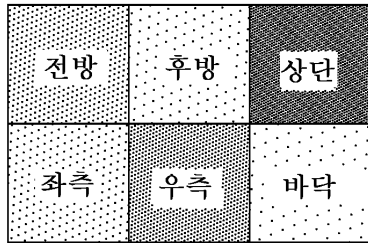
도면26



도면27



도면28

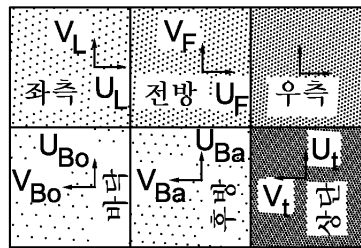
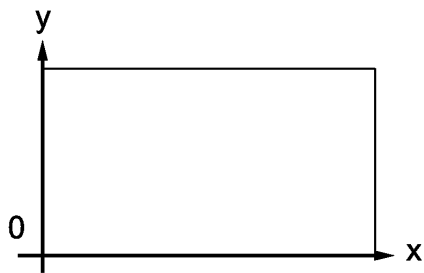


레이아웃 1



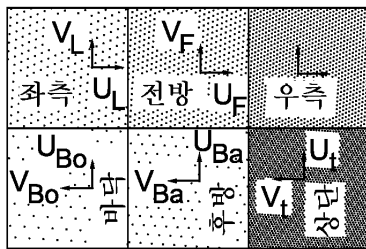
레이아웃 2

도면29

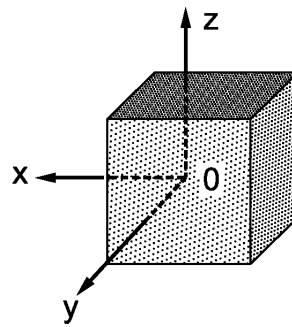


레이아웃 2

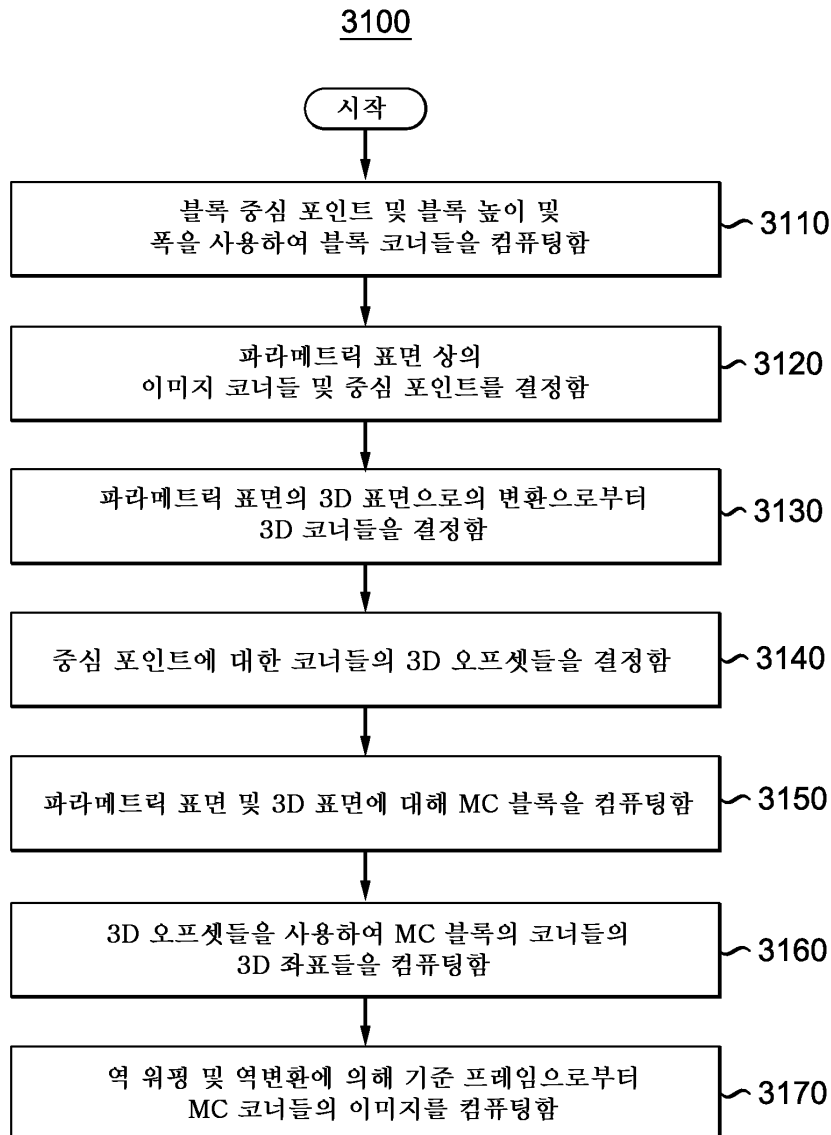
도면30



레이아웃 2



도면31





도면32

