



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0080734  
(43) 공개일자 2019년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/01 (2006.01) G11B 27/30 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/016 (2013.01)  
G11B 27/30 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0149203  
(22) 출원일자 2018년11월28일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
15/856,520 2017년12월28일 미국(US)

(71) 출원인  
임머슨 코퍼레이션  
미국 95134 캘리포니아주 산 호세 리오 로블스 50  
(72) 발명자  
런 윌리엄 에스.  
미국 95126 캘리포니아주 산 호세 아파트먼트  
3307 디 알라메다 754  
(74) 대리인  
양영준, 백만기

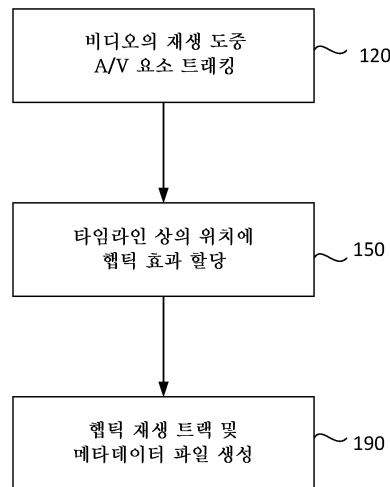
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 직관적 햅틱 설계

### (57) 요약

비디오로부터 햅틱을 설계하는 것은 비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적(A/V) 요소를 트래킹하는 것, 및 A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 A/V 요소에 대한 실시간 햅틱 효과를 할당하여, 할당된 햅틱 효과 위치를 생성하는 것을 포함한다. 타임라인 상의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 햅틱 재생 트랙이 생성된다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

햅틱을 설계하는 방법이며,

비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적(A/V) 요소를 트래킹하는 단계,

햅틱 효과를 할당하는 단계로서, 할당된 햅틱 효과 위치를 생성하기 위해 A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 A/V 요소에 대한 실시간 햅틱 효과를 할당하는 단계, 및

타임라인 상의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 햅틱 재생 트랙을 생성하는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 단계는

비디오의 공간 환경 내에 햅틱 이미터를 생성 및 배치하는 단계,

비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소와 함께 공간 환경 내에서 햅틱 이미터를 이동시키는 단계, 및

햅틱 이미터의 이동 동안 햅틱 이미터에 대한 공간 데이터를 획득하는 단계를 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 단계는 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 햅틱 이미터의 공간 데이터를 연관시키는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

공간 데이터를 포함하는 메타데이터 파일을 생성하는 단계를 더 포함하는, 햅틱 설계 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 단계는 실시간으로 햅틱 효과에 대한 감쇠(falloff) 범위를 설정하는 단계를 더 포함하는, 햅틱 설계 방법.

#### 청구항 5

제2항에 있어서, 햅틱 이미터를 생성 및 배치하는 단계는 2D 또는 3D로 공간 환경 내에 파형 또는 형상을드로잉하는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 단계는

비디오의 공간 환경 내로 파티클 효과를 배치하는 단계,

비디오의 재생 동안 실시간으로 공간 환경 내에서 파티클 효과를 이동시킴으로써 A/V 요소가 중동하기 위한 경로를 생성하는 단계, 및

파티클 효과의 이동 중에 A/V 요소에 대한 공간 데이터를 획득하는 단계를 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 단계는 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 연관시키는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서, 햅틱 재생 트랙을 생성하는 단계는 파티클 효과의 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

## 청구항 8

제1항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 단계는 비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소를 시각적으로 트래킹함으로써 A/V 요소의 공간 데이터를 획득하는 단계를 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 단계는 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 연관시키는 단계를 포함하는, 햅틱 설계 방법.

## 청구항 9

프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서가 동작을 수행하게 하는 명령어가 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체이며, 상기 동작은

비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적(A/V) 요소를 트래킹하는 것,

A/V 요소에 대한 실시간 햅틱 효과를 할당하는 것으로서, 할당된 햅틱 효과 위치를 생성하기 위해 A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 A/V 요소에 대한 실시간 햅틱 효과를 할당하는 것, 및

타임라인 상의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 햅틱 재생 트랙을 생성하는 것을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 것은

비디오의 공간 환경 내로 햅틱 이미터를 생성 및 배치하는 것,

비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소와 함께 공간 환경 내에서 햅틱 이미터를 이동시키는 것, 및

햅틱 이미터의 이동 동안 햅틱 이미터에 대한 공간 데이터를 획득하는 것을 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 것은 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 햅틱 이미터의 공간 데이터를 연관시키는 것을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

공간 데이터를 포함하는 메타데이터 파일을 생성하는 것을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 청구항 12

제10항에 있어서, A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 것은 실시간으로 햅틱 효과에 대한 감쇠 범위를 설정하는 단계를 더 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 청구항 13

제10항에 있어서, 햅틱 이미터를 생성 및 배치하는 것은 2D 또는 3D로 공간 환경에서 곡형 또는 형상을 드로잉하는 것을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 청구항 14

제9항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 것은

비디오의 공간 환경에 파티클 효과를 배치하는 것,

비디오의 재생 동안 실시간으로 공간 환경 내에서 파티클 효과를 이동시킴으로써 A/V 요소가 중동하기 위한 경로를 생성하는 것, 및

파티클 효과의 이동 중에 A/V 요소에 대한 공간 데이터를 획득하는 것을 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 것은 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 연관시키는 단계를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 햅틱 재생 트랙의 생성은 파티클 효과의 파라미터를 조정하는 것을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 16

제9항에 있어서,

A/V 요소를 트래킹하는 것은 비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소를 시각적으로 트래킹함으로써 A/V 요소의 공간 데이터를 획득하는 것을 포함하고,

A/V 요소에 대한 햅틱 효과를 할당하는 것은 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 연관시키는 것을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 17

햅틱 설계 시스템이며,

비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적(A/V) 요소를 트래킹하도록 구성되는 트래킹 시스템으로서, 트래킹 시스템은, 햅틱 효과가 A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 A/V 요소에 대하여 실시간으로 할당되는 것을 허용하도록 구성되어, 할당된 햅틱 효과 위치를 생성하는, 트래킹 시스템, 및 타임라인 상의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 햅틱 재생 트랙을 생성하는 햅틱 재생 트랙 생성기를 포함하는, 햅틱 설계 시스템.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 트래킹 시스템은,

햅틱 이미터를 비디오의 공간 환경 내에 배치하도록 구성되는 햅틱 이미터 배치 시스템으로서, 햅틱 이미터는 비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소와 함께 공간 환경 내에서 이동가능한, 햅틱 이미터 배치 시스템, 및

햅틱 이미터의 이동 동안 햅틱 이미터에 대한 공간 데이터를 획득하고, 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 햅틱 이미터의 공간 데이터를 연관시키도록 구성되는 햅틱 트랙 에디터를 포함하는, 햅틱 설계 시스템.

#### 청구항 19

제17항에 있어서, 트래킹 시스템은,

파티클 효과를 비디오의 공간 환경에 배치하도록 구성되는 햅틱 이미터 배치 시스템으로서, 비디오의 재생 동안 실시간으로 공간 환경 내에서 파티클 효과를 이동시킴으로써 A/V 요소가 중동하는 경로가 경로되는, 햅틱 이미터 배치 시스템, 및

파티클 효과의 이동 동안 A/V 요소에 대한 공간 데이터를 획득하고 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 A/V 요소의 공간 데이터를 연관시키도록 구성되는 햅틱 트랙 에디터를 포함하는, 햅틱 설계 시스템.

#### 청구항 20

제17항에 있어서, 트래킹 시스템은,

비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소를 시각적으로 트래킹하고, 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 A/V 요소의 공간 데이터를 연관시킴으로써 A/V 요소의 공간 데이터를 획득하도록 구성되는 햅틱 트랙 에디터를 포함하는, 햅틱 설계 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 예시적인 실시예는 공간화된 햅틱을 갖는 햅틱 피드백을 설계하는 것에 관한 것으로, 특히, 오디오/비디오 요소의 다수의 위치와 교차 참조함으로써 공간화된 햅틱에 기초하여 햅틱 피드백을 설계하는 것에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] DAW(digital audio workstation) 또는 NLE(non-linear editing system)와 같은 종래의 햅틱 설계 툴에서, 단일 햅틱 재생 트랙이 햅틱화된 이동 A/V(audio/visual) 요소의 각 위치에 대해 일반적으로 생성된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0003] 예시적인 실시예는 비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적(A/V) 요소를 트래킹하는 것; A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 A/V 요소에 대한 실시간 햅틱 효과를 할당하여 할당된 햅틱 효과 위치를 생성하는 것; 및 타임라인 상의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 햅틱 재생 트랙을 발생시키는 것에 의한 햅틱 설계를 제공한다.

[0004] VR(virtual reality)/AR(augmented reality) 시스템 또는 실시간 편집 시스템을 사용하여, 제1 실시예는 햅틱 이미터를 비디오의 공간 환경 내로 생성 및 배치하는 것, 비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소와 함께 공간 환경 내에서 햅틱 이미터를 이동시키는 것, 및 햅틱 이미터의 이동 동안 햅틱 이미터에 대한 공간 데이터를 획득하는 것에 의한 A/V 요소의 트래킹을 포함한다. 햅틱 효과는 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치들과 햅틱 이미터의 공간 데이터를 연관시킴으로써 A/V 요소에 대해 할당된다.

[0005] VR/AR 시스템 또는 실시간 편집 시스템을 사용하여, 제2 실시예는 파티클 효과(particle effect)를 비디오의 공간 환경 내로 배치하는 것, 비디오의 재생 동안 실시간으로 공간 환경 내에서 파티클 효과를 이동시킴으로써 A/V 요소에 대한 경로를 생성하는 것, 및 파티클 효과의 이동 동안 A/V 요소에 대한 공간 데이터를 획득하는 것에 의한 A/V 요소의 트래킹을 포함한다. 햅틱 효과는 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치와 연관시킴으로써 A/V 요소에 대해 할당된다.

[0006] 편집 시스템을 사용하여, 제3 실시예는 비디오의 재생 동안 실시간으로 A/V 요소를 시각적으로 트래킹함으로써 A/V 요소의 공간 데이터를 획득하는 것에 의한 A/V 요소의 트래킹을 포함한다. 햅틱 효과는 A/V 요소의 공간 데이터를 실시간으로 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치와 연관시킴으로써 A/V 요소에 대해 할당된다.

[0007] 전문한 실시예는, 다중 시야각을 갖는 선형 경험(linear experience)에 햅틱들을 추가하는 어려움을 극복한다.

[0008] 예시적인 실시예는 첨부 도면과 함께 취해진 후속하는 상세한 설명으로부터 더 명확하게 이해될 것이다. 도 1 내지 도 16은 본 명세서에 설명된 바와 같은 비제한적인 예시적인 실시예를 나타낸다.

#### 도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 햅틱을 설계하는 흐름도이다.

도 2는 예시적인 실시예에 따른 편집 시스템과의 햅틱을 설계하는 흐름도이다.

도 3, 도 4 및 도 6 내지 도 9는 예시적인 실시예에 따른 햅틱 효과의 도면이다.

도 5는 예시적인 실시예에 따른 공간화된 햅틱의 도면이다.

도 10은 예시적인 실시예에 따른 VR/AR 시스템 또는 실시간 편집 시스템과의 햅틱을 설계하는 흐름도이다.

도 11은 예시적인 실시예에 따른 햅틱 설계 시스템의 블록도이다.

도 12는 예시적인 실시예에 따른 실시간 호스트 시스템의 블록도이다.

도 13은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스 내의 햅틱 설계 시스템의 블록도이다.

도 14 내지 도 16은 예시적인 실시예에 따른 햅틱 편집 창의 이미지이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 예시적인 실시예는 오디오/비디오 요소의 다중 위치와 교차 참조함으로써 공간화되는 햅틱에 기초하여 햅틱 피드백을 설계하는 것에 관한 것인데, 이로 인해 더욱 몰입적인 경험을 초래한다.
- [0011] 햅틱은 개인의 터치 감각을 사용하는 개인에 대한 힘, 진동 및 모션과 같은 햅틱 피드백 효과("햅틱 피드백" 또는 "햅틱 효과" 라고도 알려짐)를 생성하는 촉각 및/또는 운동 감각 피드백 기법이다. 햅틱-인에이블형 디바이스(haptically-enabled device)는 햅틱 효과들을 적용하도록 구성된 내장형 하드웨어(예를 들어, 액추에이터 또는 다른 출력 메커니즘)를 포함할 수 있다. 내장형 하드웨어는 일반적으로 햅틱 효과들의 특정 세트를 적용(또는 재생)하도록 프로그래밍된다. 플레이될 햅틱 효과(들)를 지정하는 신호가 햅틱-인에이블형 디바이스에 의해 수신될 때, 햅틱-인에이블형 디바이스는 지정된 햅틱 효과를 렌더링한다. 예를 들어, 개인이 햅틱 이벤트를 경험하도록 의도될 때, 햅틱-인에이블형 디바이스의 내장형 하드웨어는 제어 회로를 통해 플레이 명령을 수신한다. 이후, 내장형 하드웨어는 적절한 햅틱 효과를 적용한다.
- [0012] 재생될 햅틱 효과(들)를 지정하는 신호는 본 명세서에서 햅틱 재생 트랙으로 지칭된다. 예시적인 실시예들에 따른 햅틱 재생 트랙은 DAW(NLE와 같은 오디오 파일을 기록, 편집 및 프로듀싱하기 위해 사용되는 전자 디바이스 또는 애플리케이션 소프트웨어), VR/AR 시스템 및/또는 파티클 효과 라이브러리를 사용하여 설계 또는 생성될 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예에 따른 NLE는, 원래의 콘텐츠가 편집 과정에서 수정되지 않는 오디오, 비디오 또는 이미지 편집의 형태이다. NLE 내의 편집은 특화된 소프트웨어에 의해 지정 및 수정된다.
- [0014] NLE의 하나의 유형은 스틸 이미지 및/또는 모션 영상과 같은 비디오 파일로부터의 합성물을 생성하기 위해 타임라인 상에 조직된 계층의 시스템으로 비디오를 변경하기 위해 사용되는 Adobe Systems, Inc.에 의한 "Adobe After Effects" 애플리케이션 소프트웨어이다.
- [0015] 예시적인 실시예에 따르면, 햅틱은 촉각 햅틱 패턴을 생성함으로써 VR/AR 시스템에서 가상 드럼의 두드림(beat)을 위해 렌더링될 수 있다. 촉각 햅틱 패턴은 비디오의 재생 동안 가상 드럼의 위치(또는 가상 드럼에 타격하는 가상 객체의 위치)를 관찰하고 비디오 타임라인 상의 가상 드럼의 관찰된 위치에 햅틱을 할당함으로써 설계 또는 생성될 수 있다. 대안적으로, 촉각 햅틱 패턴은 가상 드럼 상에 햅틱 이미터를 배치하고 재생 동안 햅틱 이미터의 이동을 관찰함으로써 설계될 수 있다. 촉각 햅틱 패턴은 햅틱 이미터의 이동을 비디오 타임라인 상의 가상 드럼의 이미지와 교차 참조함으로써 설계된다. 그 후, 촉각 햅틱 패턴은 VR/AR 시스템 상에서 사용자에게 렌더링된다.
- [0016] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 햅틱을 설계하는 흐름도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 햅틱(100)의 설계는 120에서, 비디오의 재생 동안 실시간으로 음향적/시각적("A/V") 요소를 트래킹하는 것을 포함한다. A/V 요소는, 예를 들어, 비디오 내의 객체, 아바타 또는 현상일 수 있다. 예시적인 실시예에 따르면, 실시간은 실질적으로 지연 없이 또는 무시할만한 지연을 갖고 작업을 수행하는 것과 거의 순간적으로 수행되는 것으로 사용자에게 출현되는 것을 의미한다.
- [0018] A/V 요소의 합성물(composite)이 타임라인 내에서 조직되면, A/V 요소에 대한 햅틱 효과가 150에서, A/V 요소의 트래킹에 기초하여 타임라인 내의 A/V 요소의 상이한 위치에 할당되어 할당된 햅틱 효과 위치를 생성한다.
- [0019] 이후, 190에서, 햅틱 재생 트랙 및 선택적으로 메타데이터 파일이 타임라인 내의 A/V 요소의 할당된 햅틱 효과 위치에 기초하여 생성된다. 메타데이터 파일은 공간 데이터, 및 햅틱 재생 트랙을 포함할 수 있다.
- [0020] 햅틱 재생 트랙, 및 선택적으로 메타데이터 파일은 햅틱-인에이블형 디바이스에 출력될 수 있다.

- [0021] 예시적 실시예에 따른 편집 시스템, VR/AR 시스템, 실시간 편집 시스템 및 파티클 효과 라이브러리를 사용하는 햅틱 피드백 설계의 상세한 설명은 아래에 제공된다. 도 2는 예시적 실시예에 따른 편집 시스템으로 햅틱 피드백을 설계하는 흐름도이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 210에서, 비디오가 편집 시스템의 편집 환경 내로 도입될 수 있다. 비디오는 360도 비디오일 수 있다. 360도 비디오는 모든 방향으로의 뷰가 전방향 카메라 또는 카메라의 컬렉션을 사용하여 동시에 기록되는 비디오 기록이다. 220에서, 햅틱과 연관되거나 또는 그와 함께 렌더링될 비디오 내의 A/V 요소(예를 들어, 타격되고 있는 드럼, 뒹뒹거리는 벌 등)가 선택되고, A/V 요소 상의 일 지점을 피닝(pin)하기 위해 트래킹 시스템을 사용하여 실시간으로 트래킹된다. A/V 요소는 충격, 폭발, 엔진, 전기, 날씨, 자연 재해, 달리기, 낙하 등과 같은 임의의 객체 또는 이벤트일 수 있다. A/V 요소는 강력한 사운드 또는 모션을 가질 수 있다.
- [0023] 230에서는, 오디오-햅틱 드라이버를 통해 액추에이터에 햅틱을 라우팅하기 위해 (예를 들어, NLE 내에서) 오디오 채널/트랙을 사용하는 경우, A/V 요소에 사용될 하나 이상의 오디오 채널이 선택 또는 생성된다. 오디오-햅틱 드라이버의 사용은 오디오에 사용되는 오디오 채널과 햅틱에 사용되는 오디오 채널 사이의 구별을 요구할 수 있다.
- [0024] 이후, 비디오가 재생된다. 재생은 컴퓨터, 모바일 디바이스 또는 HMD(head-mounted display) 상의 편집 환경을 통해 관찰될 수 있다. 360도 비디오의 재생 동안, 관찰자(viewer)는 파노라마와 같은 관찰 방향의 제어를 갖는다. 따라서, 관찰자는 상이한 각도 또는 시각(perspective)으로부터 A/V 요소를 시각적으로 중동하기 위해 비디오 주위를 팬(pan)할 수 있다.
- [0025] 240에서, 비디오의 재생 동안, A/V 요소의 피닝된 위치/좌표가 시각적으로 도시되어 공간 데이터를 획득한다. A/V 요소에 대한 햅틱 효과의 감쇠 범위(falloff range)가 설정될 수 있다. 따라서, A/V 요소의 트래킹은 비디오의 재생 동안 A/V 요소의 감쇠 범위 및/또는 피닝된 지점/좌표를 시각적으로 트래킹함으로써 A/V 요소의 공간 데이터를 획득하는 것을 포함한다.
- [0026] A/V 요소의 합성물은 이후 원하는 타임라인으로 조직된다. 250에서, 햅틱 효과는 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 할당되는데, 이는 A/V 요소의 공간 데이터(또는 피닝된 포인트/좌표 및/또는 감쇠 범위)를 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 연관시킴으로써 할당된다.
- [0027] 햅틱 효과는, 햅틱이 렌더링되는 것을 에디터 및/또는 관찰자/사용자가 선호 또는 원하는 방식, 예를 들어 풀 앰비언스(full ambience), POV(point-of-view), 캐릭터 선택, 캐릭터의 시선, 터치, 강조된 3차원(3D) 객체, 및/또는 액추에이터 선택에 기초하여 실시간으로 할당될 수 있다. 관찰자의 선호도는, 모든 데이터를 유지하고, 햅틱 트랙을 플레이할 것을 결정하도록 메타데이터(관찰자의 선호도와 교차 참조됨)를 사용하여 구현될 수 있다. 햅틱 트랙은 미리 또는 실시간으로 생성될 수 있다.
- [0028] 도 3, 도 4 및 도 6 내지 도 9는 예시적인 실시예에 따른 햅틱 효과의 도면이다.
- [0029] 햅틱 효과는 POV에 기초하여 할당될 수 있다. POV의 일 유형은 햅틱 효과가 모든 동작에 그러나 상이한 강도로 할당될 수 있는 풀 앰비언스이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 강조(Emphasis)가 특정 POV 상에 배치될 수 있다. 도 3을 참조하면, (a)에서, 강조가 중앙 뷰의 시각적 동작에 배치된다. (b)에서, 강조는 주변 뷰 내 및/또는 POV 외부의 비시각적 동작에 배치된다. (c)에서, 강조는 360도 뷰에서 모든 동작에 배치된다.
- [0030] 풀 앰비언스-구동식 햅틱 효과는 단일 햅틱 트랙을 사용하여 달성될 수 있고, 임의의 햅틱-인에이블형 디바이스(예를 들어, 모바일 디바이스, HMD, 컴퓨터 등) 상에 렌더링될 수 있다. 풀 앰비언스-구동식 햅틱 효과는, A/V 요소가 공통 객체(예를 들어, 제트기 내부(jet interior) 또는 바이크(bike))에 의해 근거를 두는(grounded) 360도 액션 카메라에 이상적이다.
- [0031] POV-구동식 햅틱 효과에서, 360도 비디오의 모든 가능한 각도는, 기준점으로 사용하도록 수 개의 키 각도(key angle)를 식별하고, 그가 별개의 비디오인 것처럼 햅틱 효과를 적용함으로써, 전통적인 콘텐츠와 같이 취급될 수 있다. 도 4를 참조하면, 햅틱은 (a)에 도시된 바와 같이, POV에서의 동작에 대해 렌더링될 수 있다. 또는, 환경 인식(ambient awareness)을 위해, 햅틱은 도 4의(b)에 도시된 바와 같이 POV 외측의 동작에 대한 햅틱 효과를 렌더링하기 위해 반전될 수 있다. 시각적 요소에 대한 POV-구동식 햅틱 효과는 (헤드 트래킹(head tracking)에서와 같이) 관찰되고 있는 방향의 인식을 요구할 수 있다.
- [0032] 비디오 내의 오디오 요소에 POV-구동식 햅틱 효과를 할당하기 위해, 바이노럴 오디오가 선호된다. 바이노럴 오디오는 3-D 스테레오 사운드 감각을 생성하기 위해 2개의 마이크로폰을 사용하여 생성된 오디오이다. HMD 상에



POV-구동식 햅틱 효과를 렌더링하기 위해, HMD는 햅틱 주변기기를 필요로 할 수 있다.

- [0033] POV 구동식 햅틱 효과는 임의의 일반적인 콘텐츠 사용 사례에 이상적이다.
- [0034] 도 5는 예시적인 실시예에 따른 공간화된 햅틱의 도면이다.
- [0035] 도 5를 참조하면, 햅틱 효과는 예를 들어 풀 앰비언스 POV 구동식 햅틱 효과에서 모든 동작에 할당되거나 또는 공간화될 수 있기 때문에, 햅틱 믹서는 하나의 햅틱 효과로부터 다른 햅틱 효과로의 매끄러운 전이를 생성하기 위해 햅틱 효과를 블렌딩하는 데 사용될 수 있다. 믹서가 없는 경우, 하나의 햅틱 효과로부터 다른 햅틱 효과로의 전이는 예를 들어 팬(panning)할 때 급격할 수 있다.
- [0036] 캐릭터-구동식 햅틱 효과에서, 햅틱은 도 6에 도시된 바와 같이 단일 캐릭터의 동작에 기초하여 할당된다. 캐릭터-구동식 햅틱 효과는 단일 햅틱 트랙을 사용하여 달성될 수 있지만, 더욱 바람직하게는 공간화된 햅틱을 사용하여 달성될 수 있다. 공간화는 사용자가 캐릭터의 위치를 트래킹할 수 있게 한다. 캐릭터의 모션을 트래킹하기 위해, "핫 또는 콜드" 스타일의 공간화가 사용될 수 있다. "핫 또는 콜드" 스타일 공간화는 캐릭터와 연관된 햅틱 트랙 또는 효과를 변조하는 것을 지칭한다. 예를 들어, FOV(field-of-view) 외부의 캐릭터가 FOV에 접근함에 따라, 캐릭터와 연관된 햅틱 효과(들)가 부드럽게 렌더링될 수 있다. 캐릭터가 FOV에 진입할 때, 햅틱 효과(들)의 강도는 피크에 도달할 수 있다. 다른 예로서, "핫 또는 콜드" 스타일은, 사용자가 햅틱 효과(들)의 소스를 찾는 것을 조장하기 위해 사용자의 FOV 외측에 있는 것을 사용자가 느끼도록, 사용될 수 있다. 캐릭터-구동식 햅틱 효과는 (헤드 트래킹에서와 같이) 관찰되고 있는 방향의 인식을 요구할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 예시적인 실시예에 따른 햅틱 편집 창의 이미지인 도 16을 참조하면, "홈" 방향 및 배향이 조감식 뷰로부터 도시된다.
- [0038] (특히 360도 비디오에서) 캐릭터의 위치 및 모션을 트래킹하는 것의 복잡성으로 인해, 진보된 설계 톨이 캐릭터-구동식 햅틱 효과를 생성하기 위해 일반적으로 요구된다. 예를 들어, 알고리즘 옵션이 가시적인 것만을 플레이하는 것(play visible only), 모두를 플레이하는 것, 가시적인 모든 포커스를 플레이하는 것(play all-focus visible), 숨겨진 모든 포커스를 플레이하는 것(play all-focus hidden), 또는 숨겨진 것만을 플레이하는 것(play hidden only) 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 비디오 내의 오디오 요소에 캐릭터-구동식 햅틱 효과를 할당하기 위해, 바이너럴 오디오가 선호된다. HMD 상에 캐릭터-구동식 햅틱 효과를 렌더링하기 위해, HMD는 햅틱 주변기기를 필요로 할 수 있다.
- [0040] 캐릭터-구동식 햅틱 효과는 객체 또는 캐릭터에 포커싱된 광고, 제한된 수의 캐릭터를 갖는 비디오 단편(video shorts), 및 복선 캐릭터 햅틱(foreshadowing character haptics)에 대해 이상적이다.
- [0041] 시선 구동식 햅틱 효과에서, 햅틱은 도 7에 도시된 바와 같이, 사용자가 시각적으로 포커싱되거나 주시하고 있는 일반 구역에 기초하여 이 할당된다. 모바일 디바이스 또는 HMD 상에서 수행될 수 있는 눈 트래킹은 시선-구동식 햅틱 효과에 대해 최적이다. 시선-구동식 햅틱 효과는 포비티드 렌더링(foveated rendering)과 함께 사용될 수 있는데, 이는 주변 시야(안와에 의해 응시되는 구역 외측)에서의 이미지 품질을 감소시킴으로써 렌더링 작업부하를 감소시키기 위해 VR 헤드셋과의 눈 트래킹을 사용하는 그래픽 렌더링 기술이다.
- [0042] 시선-구동식 햅틱 효과는 실시간 햅틱 이벤트 및 오서링에 대한 추가적인 복잡성을 갖는다. 비디오 내의 오디오 요소에 시선-구동식 햅틱 효과를 할당하기 위해, 바이너럴 오디오가 선호된다.
- [0043] 시선-구동식 햅틱 효과는 라이브 이벤트(스포츠, 극장 공연 등), 및 제품에 포커싱된 광고에 대해 이상적이다.
- [0044] 터치-구동식 햅틱 효과에서, 햅틱은 도 8에 도시된 바와 같이 사용자의 터치 지점에 기초하여 할당된다. 터치-구동식 햅틱 효과는 사용자가 터치하고 있는 위치를 트래킹하여 달성될 수 있는데, 이는 용량성 스크린 또는 임의의 손 기반 주변기기를 갖는 모바일 디바이스 상에서 수행될 수 있다. 대안적으로, 빈 손 트래킹(empty hand tracking)은 HMD 내에서 관찰하고 있을 때 관찰자의 손을 트래킹하는 데 사용될 수 있다.
- [0045] 터치-구동식 햅틱 효과는 사용자가 예를 들어, HMD를 사용하지 않은 상태에서 360도 비디오를 관람하고 있을 때 일반적으로 사용된다. HMD를 사용할 때, 손 접촉을 유지하는 손 기반 주변기기 또는 스플릿 컨트롤러가 사용된다. 비디오 내의 오디오 요소에 터치-구동식 햅틱 효과를 할당하기 위해, 바이너럴 오디오가 선호된다.
- [0046] 터치 구동식 햅틱 효과는 환경 탐사 및 비디오 게임에 이상적이다.
- [0047] 3D-포커싱된 햅틱 효과에서, 햅틱은 도 9에 도시된 바와 같이 가상 공간에서 관찰되는 3D 객체를 할당 받는다.



3D 객체는 의도된 설계 미학으로서 가상 세팅으로부터의 "팝(pop)"으로 출현할 수 있다. 3D 포커싱된 햅틱 효과는, 3D 객체의 출현(appearance)을 추가로 강조하기 위해 사용될 수 있는데, 이는 예를 들어 3D 효과를 적용하기 위해 생성자에 의해 선택되었을 수 있다. 전통적인 2D 콘텐츠가 3D 시퀀스로 향상되었을 때(예를 들어, 관찰자가 그러한 효과를 관찰하기 위해 3D 고글을 착용할 때), 3D 포커싱된 햅틱 효과가 사용될 수 있다.

- [0048] 3D-포커싱된 햅틱 효과는 가상 또는 시뮬레이션된 극장 환경에 적합하다. 3D-포커싱된 햅틱 효과는 입체 비디오에 오버레이될 수 있다. (가능하게는 주변기기 사용과 함께) 3D-포커싱된 햅틱 효과를 렌더링하는 동안 HMD에서의 관찰은 원하는 효과를 달성하기 위해 선호된다. 3D-포커싱된 햅틱 효과는 HMD 터치-구동식 햅틱 효과와 함께 양호하게 작동한다.
- [0049] 3D-포커싱된 햅틱 효과는 입체 3D 효과를 갖는 비 360-비디오 콘텐츠에 대해 이상적이다.
- [0050] 도 2를 다시 참조하면, 260에서, 타임라인 상의 햅틱 효과에 기초하여, 또는 타임라인 상의 햅틱 효과를 원하는 햅틱 트랙으로 삽입하여, 햅틱 트랙이 생성된다.
- [0051] 270에서, 햅틱을 가지게 될 트래킹되지 않은 A/V 요소가 존재하는지에 대한 결정이 이루어진다. 햅틱을 가지게 될 트래킹되지 않은 A/V 요소가 존재하는 경우, 대응하는 햅틱 효과가 햅틱 트랙에 삽입된다.
- [0052] 280에서, 트래킹될 추가 A/V 요소가 존재하는지에 대한 결정이 이루어진다. 트래킹될 추가 A/V 요소가 존재하는 경우, 220에서 시작하여 프로세스가 반복된다.
- [0053] 290에서, 햅틱 재생 트랙, 및 선택적으로 메타데이터 파일이 생성된다. 햅틱 재생 트랙은 단일 혼합형 햅틱 트랙 또는 몇몇 햅틱 트랙으로 구성될 수 있다. 단일 혼합형 햅틱 트랙은, 예를 들어, 하나 이상의 트래킹된 A/V 요소 및/또는 하나 이상의 트래킹되지 않은 A/V 요소를 포함할 수 있다. 메타데이터 파일은 공간 데이터, 및 햅틱 재생 트랙을 포함할 수 있다.
- [0054] 햅틱 재생 트랙, 및 선택적으로 메타데이터 파일은 햅틱-인에이블형 디바이스에 출력될 수 있다.
- [0055] 도 10은 예시적인 실시예에 따른 VR/AR 시스템 또는 실시간 편집 시스템과의 햅틱을 설계하는 흐름도이다.
- [0056] 도 10을 참조하면, VR/AR 시스템 또는 실시간 편집 시스템과의 햅틱의 설계는 1000에서 공간 콘텐츠에 대한 햅틱 트랙을 도입 또는 생성하는 것을 포함한다.
- [0057] 1010에서, 햅틱 이미터가, 예를 들어 "Unity 3D" 또는 "Unreal Engine", VR/AR 환경 또는 에디터 툴의 실시간 편집 환경과 같은 게임 엔진 내에서와 같은 3D 공간 환경에 배치된다. 1020에서, 햅틱 이미터가 개별 환경에 생성 및 배치된다. 햅틱 이미터는 2D 또는 3D에서 공간 환경에서 좌형 또는 형상을 드로잉함으로써 개별 환경 내로 생성 및 배치될 수 있다. 예를 들어, 3D에서 드로잉할 때, Y-축은 강도를 제어할 수 있고, X-축은 시간을 제어할 수 있고, Z-축은 주파수를 제어할 수 있다. 대안적으로, 강도, 시간 및 주파수 이외의 파라미터가 사용될 수 있다.
- [0058] 1050에서, 햅틱 이미터는 선택적으로 비디오 내의 A/V 요소에 할당될 수 있다. 햅틱 효과에 대해 감퇴 범위가 설정될 수 있다. 예를 들어, 별이 아바타의 머리 주위를 왕영거리고 있는 경우, 햅틱 이미터는 별에 배치될 수 있다. 대안적으로, 3D 환경 내에 배치됨으로써, 생성자는 햅틱 이미터가 A/V 요소에 관련되어 있는 곳을 쉽게 볼 수 있고, 햅틱 이미터를 A/V 요소에 직접 할당하지 않고 A/V 요소에 의해 햅틱 이미터를 배치하고, A/V 요소와 함께 햅틱 이미터를 이동시킬 수 있다.
- [0059] 예시적인 실시예에서, 파티클 효과는 1050에서 비디오 내의 A/V 요소에 할당될 수 있다. 파티클 효과는 종래의 렌더링 기술로 재현되기 어려운 특정한 동적 이벤트 또는 현상(예를 들어, 고도의 카오틱 시스템(chaotic system), 자연 현상, 에너지 또는 불, 폭발, 연기, 레이저 빔, 유수, 눈, 낙석, 별 등과 같은 화학적 반응에 의해 야기되는 프로세스)을 시뮬레이션하기 위해 다수의 매우 작은 스프라이트, 3D 모델 또는 다른 그래픽 객체(본 명세서에서 "파티클"로 지칭됨)를 사용하는 게이밍 또는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [0060] 1055에서, 비디오 내에서의 원하는 타임라인의 위치가 결정된다.
- [0061] 이후, 1060에서, 햅틱 이미터가 현재 타임코드에서 재생을 시작해야 하는지가 결정된다. 햅틱 이미터/파티클 효과가 현재 타임코드에서 재생을 시작하지 않아야 한다고 결정되면, 1065에서, 비디오는 햅틱 효과/파티클 효과가 재생을 시작해야 하는 타임코드로 스크리빙된다. 햅틱 이미터/파티클 효과가 현재의 타임코드에서 재생을 시작해야 하는 경우, 1070에서, 비디오의 재생이 시작되고, 햅틱 이미터/파티클 효과는 A/V 요소의 위치에 대응하도록 실시간으로 에디터(즉, 사람)에 의해 이동 및 위치설정 되어야 한다.

- [0062] 비디오의 재생 동안 햅틱 이미터/파티클 효과를 이동 및 위치설정하는 상태에서, 공간 데이터가 햅틱 이미터/파티클 효과에 대해 획득된다. 이후, 햅틱 이미터/파티클 효과의 공간 데이터는 타임라인 내의 A/V 요소의 상이한 위치와 연관된다. 예를 들어, 별 예에서, 별이 가시적일 때, 햅틱 효과는 타임라인에 삽입된다. 별이 가시적이지 않을 때, 햅틱 효과는 타임라인에 삽입되지 않는다.
- [0063] 1075에서, 추가적인 햅틱 트랙이 요구되는지에 관한 결정이 이루어진다. 추가적인 햅틱 트랙이 요구되는 경우, 프로세스는 1000에서 시작하여 반복된다.
- [0064] 추가적인 햅틱 트랙이 요구되지 않는 경우, 1080에서, 햅틱 이미터/파티클 효과가 미세 튜닝을 요구하는지에 관한 결정이 이루어진다. 햅틱 이미터/파티클 효과가 미세 튜닝을 요구하는 경우, 1085에서 비디오가 스크리빙 및 조정된다.
- [0065] 파티클 효과의 미세 튜닝은 파티클 효과의 파라미터를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 파티클 효과 파라미터는, 예를 들어, 스폰링 레이트(얼마나 많은 파티클이 단위 시간 마다 생성되는지), 파티클의 초기 속도 벡터(생성 시에 파티클이 방출되는 방향), 파티클 수명(사라지기 전에 각각의 개별 파티클이 존재하는 시간의 길이) 및 파티클 컬러를 포함할 수 있다. 파라미터는 중심 값 및 중심 값의 어느 한 측 상에서의 허용가능한 무작위의 정도를 지정하여 에디터에 의해 (정확한 수치와 반대되는) "퍼지"로 이루어질 수 있다(즉, 평균 파티클의 수명은 50 프레임  $\pm$  20%일 수 있다).
- [0066] 햅틱 이미터/파티클 효과의 미세 튜닝이 필요하지 않다면, 1090에서 햅틱 재생 트랙이 생성된다. 1090에서, 공간 데이터를 포함하는 메타데이터 파일이 또한 생성될 수 있다.
- [0067] 햅틱 재생 트랙, 및 메타데이터 파일은 햅틱-인에이블형 디바이스(예를 들어, 모바일 디바이스, 콘솔, 컴퓨터 등), 휴대용 게임 컨트롤러, VR/AR 컨트롤러 또는 다른 주변 디바이스(예를 들어, 게임 패드, 컴퓨터 마우스, 트랙볼, 키보드, 태블릿, 마이크론폰, 및 헤드셋, 또는 웨어러블)에 출력될 수 있다.
- [0068] 도 11은 예시적인 실시예에 따른 편집 시스템의 블록도이다.
- [0069] 도 11을 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 편집 시스템(1105)은 비디오 입력(1110)을 통해 비디오를 수신한다. 편집 시스템(1105)은 NLE일 수 있다. 비디오는 360도 비디오일 수 있다.
- [0070] 편집 시스템(1105)은 햅틱과 연관 또는 렌더링되도록 선택되는 비디오 내의 A/V 요소를 트래킹하는 트래킹 시스템(1115)을 포함한다. 트래킹 시스템(1115)은 재생 동안 A/V 요소 상의 지점을 피닝한다.
- [0071] 재생은 편집 시스템(1105)에 연결된 시각적 디스플레이(1120) 상의 창을 통해 관찰될 수 있다. 시각적 디스플레이(1120)는 컴퓨터 스크린, 모바일 디바이스 스크린 또는 HMD(head-mounted display)일 수 있다. 비디오의 재생 동안, 에디터는 파노라마와 같은 관찰 방향을 제어할 수 있다. 따라서, 에디터는 상이한 각도들 또는 시각으로부터 A/V 요소를 시각적으로 중동하기 위해 비디오 주위를 팬할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 예시적인 실시예에 따른 햅틱 편집 창의 이미지인 도 14를 참조하면, 미리보기 창(1410)이 비디오를 디스플레이할 수 있다. 비디오의 재생 동안, A/V 요소의 피닝된 위치/좌표는 공간 데이터를 획득하기 위해 도 11에 도시된 시각적 디스플레이(1120) 상의 트래킹 창(1420)에 시각적으로 도시될 수 있다. 대안적으로, 햅틱 트랙은 비디오 내의 A/V 요소에 피닝될 수 있고, A/V 요소의 좌표는 트래킹될 수 있다.
- [0073] 도 11에 도시된 바와 같이, 편집 시스템(1105)은, 비디오 입력(1110)으로부터 수신된 비디오를 사용하여 원하는 타임라인에서 에디터에 의해 조직된 A/V 요소, 및 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치와 트래킹 시스템(1115)으로부터 수신된 A/V 요소의 공간 데이터(또는 피닝된 지점/좌표 및/또는 감퇴 범위)를 연관시킴으로써 타임라인 상의 A/V 요소의 상이한 위치에 에디터에 의해 할당되는 햅틱 효과의 합성물에 기초하여 햅틱 트랙을 생성하는 햅틱 트랙 생성기(1125)를 포함한다.
- [0074] 햅틱 효과는 편집 시스템(1105) 내의 햅틱 효과 데이터베이스(1127)로부터 획득될 수 있다. 대안적으로, 햅틱 효과는 외부 소스로부터 획득될 수 있다.
- [0075] 햅틱 효과는, 햅틱이 렌더링 되는 것을 에디터가 원하는 방식, 예를 들어, 전술한 바와 같이, 풀 앰비언스, POV(point-of-view), 캐릭터 선택, 캐릭터의 시선, 터치, 강조된 3 차원("3D") 객체, 및/또는 액추에이터 선택에 기초하여 할당될 수 있다.
- [0076] 햅틱을 가지게 될 트래킹되지 않은 A/V 요소가 존재하는 경우, 햅틱 트랙 생성기(1125)는 대응하는 햅틱 효과를

햅틱 트랙에 삽입한다.

- [0077] 트래킹될 추가적인 A/V 요소가 존재하는 경우, 비디오는 다시 재생되고, 트래킹 시스템(1115)은 재생 동안 A/V 요소의 지점을 피닝한다. 대안적으로, 트래킹 시스템(1115)은 비디오의 재생 동안 하나보다 많은 A/V 요소를 트래킹하도록 구성될 수 있다.
- [0078] 햅틱 재생 트랙 생성기(1130)는 햅틱 재생 트랙, 및 선택적으로 메타데이터 파일을 생성한다. 햅틱 재생 트랙은 단일 혼합형 햅틱 트랙 또는 몇몇 햅틱 트랙으로 구성될 수 있다. 단일 혼합형 햅틱 트랙은, 예를 들어, 하나 이상의 트래킹된 A/V 요소 및/또는 하나 이상의 트래킹되지 않은 A/V 요소를 포함할 수 있다. 메타데이터 파일은 공간 데이터, 및 햅틱 재생 트랙을 포함할 수 있다.
- [0079] 햅틱 재생 트랙 생성기(1130)는 햅틱 재생 트랙 또는 다중 햅틱 재생 트랙 및 선택적으로 메타데이터 파일을 포함하는 햅틱 파일 중 하나 이상을 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)에 출력한다.
- [0080] 편집 시스템(1105)은 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)에 전기적으로 그리고 무선으로 연결될 수 있다. 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)는 모바일 디바이스, 콘솔, 컴퓨터, 휴대용 게임 컨트롤러, VR/AR 컨트롤러 또는 다른 주변 디바이스(예를 들어, 게임 패드, 컴퓨터 마우스, 트랙볼, 키보드, 태블릿, 마이크로폰, 및 헤드셋, 또는 웨어러블)일 수 있다.
- [0081] 햅틱 효과(들)는 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)에 의해 적용된다. 햅틱 효과는 진동촉각 햅틱 효과, 변형 햅틱 효과(deformation haptic effect), 초음파 햅틱 효과, 및/또는 정전 마찰 햅틱 효과로서 적용될 수 있다. 햅틱 효과의 적용은 촉각, 변형, 초음파 및/또는 정전 소스를 사용하여 진동을 적용하는 것을 포함할 수 있다.
- [0082] 예시적인 실시예에 따른 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)는 또한 햅틱 출력 디바이스(1145)를 포함할 수 있다. 햅틱 출력 디바이스(1145)는 햅틱 구동 신호에 응답하여 진동 촉각 햅틱 효과, 정전 마찰 햅틱 효과, 변형 햅틱 효과, 초음파 햅틱 효과 등과 같은 임의의 형태의 햅틱 효과를 출력하도록 구성된 메커니즘을 포함하는 디바이스이다.
- [0083] 햅틱 출력 디바이스(1145)는 햅틱 효과(들)를 적용하기 위해 압전 액추에이터 또는 EAP(electroactive polymer) 액추에이터와 같은 전기기계 액추에이터일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 압전 액추에이터는 세라믹 액추에이터 또는 MFC(macro-fiber composite) 액추에이터일 수 있다. 그러나, 예시적 실시예는 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 전기 모터, 전자기 액추에이터, 보이스 코일, 형상 기억 합금, 솔레노이드, ERM(eccentric rotating mass motor), LRA(linear resonant actuator), 또는 고 대역폭 액추에이터가 햅틱 출력 디바이스(1145)에 추가하여 사용될 수 있다.
- [0084] 대안적인 예시적인 실시예에서, 직류("DC") 모터가, 대안적으로 또는 추가적으로, 진동을 적용하기 위해 햅틱 출력 디바이스(1145)에 사용될 수 있다.
- [0085] 다른 예시적인 실시예에서, 햅틱-인에이블형 디바이스(1135)는 햅틱 효과(들)를 적용하기 위한 비기계적 디바이스를 포함할 수 있다. 비기계적 디바이스는 실제(또는 자연) 이동을 생성하는 감각 자극(sensory stimulation)과 동일한 레이트로 촉발(firing)하는 전기 전류를 사용하여 근방추를 자극하기 위해 사용자의 근방추 근처에 이식된 전극, ESF(electrostatic friction) 또는 USF(ultrasonic surface friction)를 사용하는 디바이스, 초음파 햅틱 트랜스듀서로 음향 방사 압력을 유도하는 디바이스, 햅틱 기관 및 가요성 또는 변형가능 표면 또는 형상 변경 디바이스를 사용하고, 개인의 신체에 부착될 수 있는 디바이스, 강제 공기(forced-air)(예를 들어, 공기 제트를 사용하는 공기 분사(puff of air)), 레이저 기반 투사물, 사운드 기반 투사물 등과 같은 사출형 햅틱 출력을 제공하는 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0086] 예시적인 실시예에 따르면, 레이저 기반 투사물은 플라즈마(양의 입자 및 음의 입자의 농축 혼합물)를 제공하기 위해 농축 영역 공기 중(concentrated region mid-air)에 있는 공기 분자를 이온화하도록 레이저 에너지를 사용한다. 레이저는 매우 빠르고 매우 강한 페이스로 펄스를 방출하는 펄스 레이저일 수 있다. 레이저가 더 빠를수록, 사람이 터치하는 것은 더 안전하다. 레이저 기반 투사물은 햅틱 및 대화형인 홀로그램으로서 출현될 수 있다. 플라즈마가 개인의 피부와 접촉할 때, 개인은 농축 영역 내의 활성화된 공기 분자의 진동을 감지할 수 있다. 개별 스킨 상의 감각은 개인이 공기 중에서 플라즈마와 상호작용할 때 생성되는 파동에 의해 야기된다. 따라서, 개인에게 플라즈마 농축 영역을 가함으로써 개인에게 햅틱 효과가 제공될 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 지향된 사운드 에너지에 의해 생성된 진동을 개인에게 가함으로써 개인에게 햅틱 효과가 제공될 수 있다.

- [0087] 도 12는 예시적인 실시예에 따른 실시간 호스트 시스템의 블록도이다.
- [0088] 도 12를 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 실시간 호스트 시스템(1200)은 가상 현실/증강 현실 시스템 또는 임의의 실시간 편집 시스템일 수 있다. 호스트 시스템(1200)은 햅틱 트랙 입력(1210)을 통해 햅틱 트랙을 수신하는 실시간 햅틱 설계 시스템(1205)을 포함한다. 실시간 햅틱 설계 시스템(1205)은 NLE일 수 있다. 비디오는 360도 비디오일 수 있다.
- [0089] 햅틱 트랙의 공간 콘텐츠는 추출기(1215)에 의해 3D 공간 환경, VR/AR 환경 또는 실시간 편집 환경으로 추출되고, 디스플레이(1220) 상에 렌더링된다.
- [0090] 햅틱 이미터 배치 시스템(1217)은 햅틱 이미터를 생성하고, 디스플레이(1220) 상에 표시된 환경에 햅틱 이미터를 배치한다. 햅틱 이미터는 공간 환경에서 파형 또는 형상을 드로잉함으로써 개별 환경으로 생성 및 배치될 수 있다.
- [0091] 햅틱 이미터는 대응하는 비디오 내의 A/V 요소에 할당된다. 햅틱 효과에 대해 감쇠 범위가 설정될 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 예시적인 실시예에 따른 햅틱 편집 창의 이미지인 도 15를 참조하면, 보조 창(1510)이 햅틱 이미터의 변화 영역/감쇠(decay)를 나타낸다. 깃털형 에지(feathered edge)(1520)는 햅틱 이미터의 감쇠를 나타낸다.
- [0093] 예시적인 실시예에서, 파티클 효과 라이브러리(1230)로부터의 파티클 효과는 비디오 내의 A/V 요소에 할당될 수 있다.
- [0094] 비디오 내의 원하는 타임라인의 위치가 결정된다.
- [0095] 비디오의 재생 동안 햅틱 이미터/파티클 효과를 이동 및 위치설정하는 동안, 햅틱 트랙 에디터(1225)는 햅틱 이미터/파티클 효과에 대한 공간 데이터를 획득하고 햅틱 이미터/파티클 효과의 공간 데이터를 타임라인 내의 A/V 요소의 상이한 위치들과 연관시킴으로써 햅틱 트랙을 변조 또는 편집한다. 햅틱 트랙의 변조는 실시간으로 수행될 수 있다.
- [0096] 햅틱 이미터/파티클 효과가 미세 튜닝을 요구하는 경우, 비디오는 미세 튜너(1227)에 의해 스크리빙 및 조정된다.
- [0097] 햅틱 이미터의 미세 튜닝은 햅틱 효과의 적어도 하나의 파라미터(예를 들어, 위치, 크기(또는 세기), 주파수, 지속기간 등)에서의 변화를 야기할 수 있다.
- [0098] 예시적인 실시예에 따르면, 특정 햅틱 효과를 규정하는 높은 수준의 파라미터는 위치, 크기, 주파수, 및 지속기간을 포함한다. 스트리밍 모터 명령과 같은 낮은 수준의 파라미터는 햅틱 효과를 렌더링하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 파라미터들의 일부 변경은 햅틱 효과의 느낌을 변경할 수 있고, 및/또는 햅틱 효과가 "동적"으로 간주되게 할 수 있다.
- [0099] 파티클 효과의 미세 튜닝은 파티클 효과의 파라미터를 조정하는 것을 포함할 수 있다. 파티클 효과 파라미터는, 예를 들어, 스폰닝 레이트(얼마나 많은 파티클이 단위 시간 마다 생성되는지), 파티클의 초기 속도 벡터(파티클이 생성될 때 방출되는 방향), 파티클 수명(사라지기 전에 각각의 개별 파티클이 존재하는 시간의 길이), 파티클 컬러를 포함할 수 있다. 파라미터는 중심 값 및 중심 값의 어느 한 측 상에서의 허용가능한 무작위의 정도를 지정하여 에디터에 의해 (정확한 수치와 반대되는) "퍼지"로 이루어질 수 있다(즉, 평균 파티클의 수명은  $50 \text{ 프레임} \pm 20\%$ 일 수 있다).
- [0100] 햅틱 이미터/파티클 효과의 미세 튜닝 후에, 햅틱 재생 트랙이 햅틱 재생 트랙 생성기(1230)에 의해 생성된다. 공간 데이터를 포함하는 메타데이터 파일이 또한 생성될 수 있다.
- [0101] 햅틱 재생 트랙 생성기(1230)는 햅틱 재생 트랙, 및 메타데이터 파일을 햅틱-인에이블형 디바이스(1235)에 출력한다.
- [0102] 예시적인 실시예에 따른 햅틱-인에이블형 디바이스(1235)는 또한 햅틱 출력 디바이스(1245)를 포함할 수 있다. 햅틱 출력 디바이스(1245)는 임의의 형태의 햅틱 효과를 출력하도록 구성되는 메커니즘을 포함하는 디바이스이다.
- [0103] 도 13은 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스 내의 햅틱 설계 시스템의 블록도이다.
- [0104] 도 13을 참조하면, 예시적인 실시예에 따른 전자 디바이스 내의 시스템(1300)이 디바이스에 대한 햅틱 편집 기

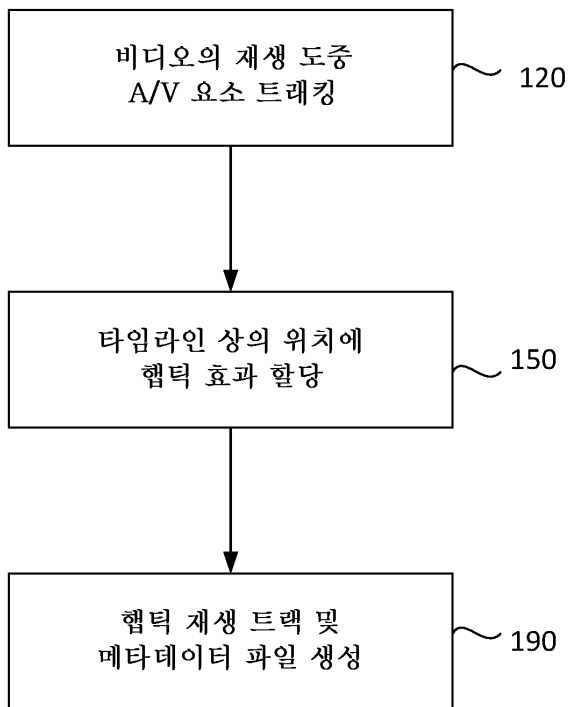


능을 제공한다.

- [0105] 단일 시스템으로서 도시되었지만, 시스템(1300)의 기능은 분산 시스템으로 구현될 수 있다. 시스템(1300)은 정보를 통신하기 위한 버스(1304) 또는 다른 통신 메커니즘, 및 정보를 처리하기 위해 버스(1304)에 결합된 프로세서(1314)를 포함한다. 프로세서(1314)는 임의의 유형의 일반적 또는 특정 목적 프로세서일 수 있다. 시스템(1300)은 프로세서(1314)에 의해 실행될 정보 및 명령어를 저장하기 위한 메모리(1302)를 더 포함한다. 메모리(1302)는 RAM(random access memory), ROM(read only memory), 자기 또는 광 디스크와 같은 정적 스토리지(static storage), 또는 임의의 다른 유형의 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 임의의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0106] 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서(1314)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체 양자 모두, 이동식 및 비이동식 매체, 통신 매체, 및 저장 매체를 포함할 수 있다. 통신 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파 또는 다른 전송 메커니즘과 같은 변조된 데이터 신호 내의 다른 데이터를 포함할 수 있고, 본 기술 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 정보 전달 매체를 포함할 수 있다. 저장 매체는 RAM, 플래시 메모리, ROM, EPROM(erasable programmable read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 저장기, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM(compact disk read-only memory), 또는 본 기술 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0107] 예시적인 실시예에 따르면, 메모리(1302)는 프로세서(1314)에 의해 실행될 때 기능을 제공하는 소프트웨어 모듈을 저장한다. 소프트웨어 모듈은, 전자 디바이스의 나머지 뿐만 아니라 시스템(1300)에 대한 운영 체제 기능을 제공하는 운영 체제(1306)를 포함한다. 소프트웨어 모듈은 또한 (전술한 바와 같이) 햅틱 혼합 및 변조 기능을 제공하는 햅틱 설계 시스템(1305)을 포함할 수 있다. 그러나, 예시적 실시예는 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 햅틱 설계 시스템(1305)은 전자 디바이스와 통신하는 중앙 게이밍 콘솔에서, 예를 들어, 전자 디바이스의 외부에 있을 수 있다. 소프트웨어 모듈은 비디오-대-햅틱 전환 알고리즘과 같은 다른 애플리케이션(1308)을 더 포함한다.
- [0108] 시스템(1300)은 적외선, 라디오, Wi-Fi, 또는 셀룰러 네트워크 통신을 위한 무선 네트워크 통신을 제공하는 통신 디바이스(1312)(예를 들어, 네트워크 인터페이스 카드)를 더 포함할 수 있다. 대안적으로, 통신 디바이스(1312)는 유선 네트워크 접속(예를 들어, 케이블/이더넷/광섬유 연결, 또는 모뎀)을 제공할 수 있다.
- [0109] 프로세서(1314)는 최종 사용자에게 그래픽 표현 또는 사용자 인터페이스를 표시하기 위해 버스(1304)를 통해 시각적 디스플레이(1320)에 추가로 결합된다. 시각적 디스플레이(1320)는 프로세서(1314)로부터 신호를 송신 및 수신하도록 구성된 터치-감응형 입력 디바이스(즉, 터치 스크린)일 수 있고, 멀티-터치 터치 스크린일 수 있다.
- [0110] 시스템(1300)은 햅틱-인에이블형 디바이스(1335)를 더 포함한다. 프로세서(1314)는 햅틱 효과와 연관된 햅틱 신호를 햅틱-인에이블형 디바이스(1335)에 전송할 수 있는데, 이는 이후 햅틱 효과(예를 들어, 진동촉각 햅틱 효과 또는 변형 햅틱 효과)를 출력한다.
- [0111] 일부 예시적인 실시예가 VR(virtual reality)/AR(augmented reality) 시스템 또는 실시간 편집 시스템의 사용과 함께 그리고 다른 예시적인 실시예의 편집 시스템의 사용과 함께 설명되지만, 이러한 실시예는 동일한 작업 흐름 내에서 함께 사용될 수 있다.
- [0112] 예시적인 실시예에 따르면, 햅틱 데이터는 사용자 입력/출력의 위치, 설계된 햅틱 트랙, 선호도 및 하드웨어에 기초하여 실시간으로 혼합되고 변조된다. 콘텐츠의 동적 360도 피스는, 예를 들어, 사용자의 FOV가 예측될 수 없기 때문에 실시간으로 혼합 및 변조하는 것이 바람직하다.
- [0113] 예시적인 실시예에 따르면, 햅틱 피드백은 햅틱 이미터와 A/V 요소의 다수의 위치를 교차 참조하거나, 또는 A/V 요소의 핀닝된 위치에 햅틱을 할당함으로써 공간화된 햅틱으로부터 설계된다.
- [0114] 전술한 것은 다양한 예시적인 실시예를 예시하며, 그것의 제한으로서 해석되지 않아야 한다. 따라서, 그러한 모든 수정은 청구 범위에 규정된 바와 같이 본 개시내용의 범주 내에 포함되도록 의도된다.

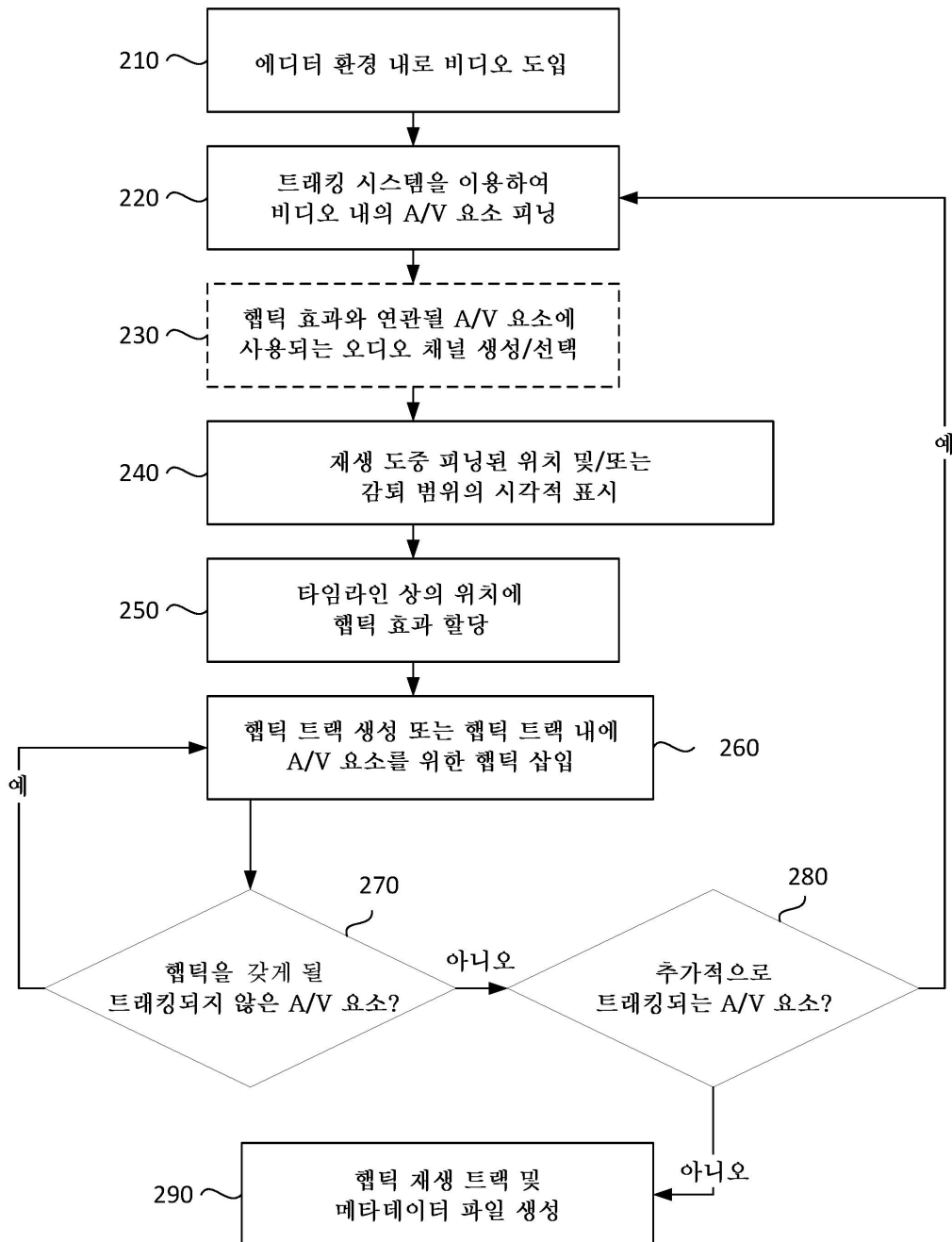
도면

도면1

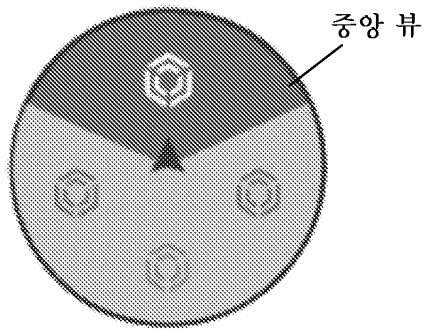




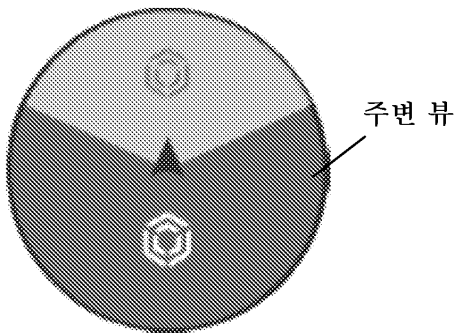
도면2



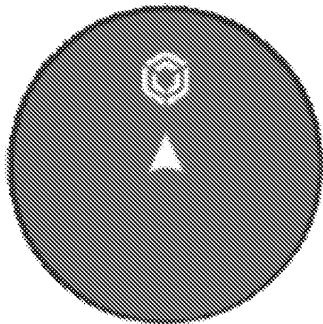
도면3



(a)

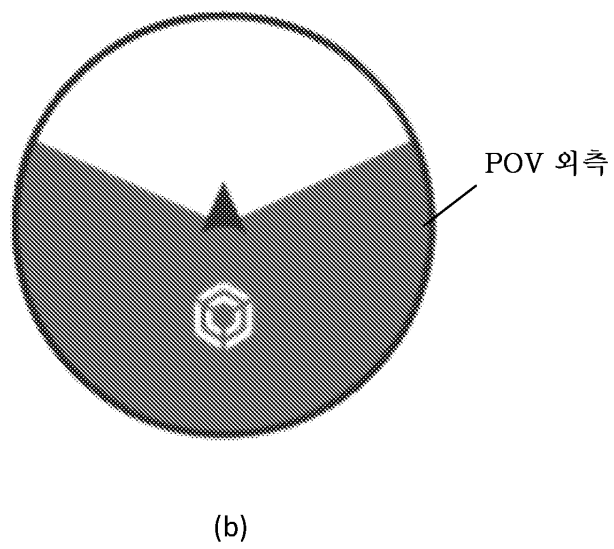
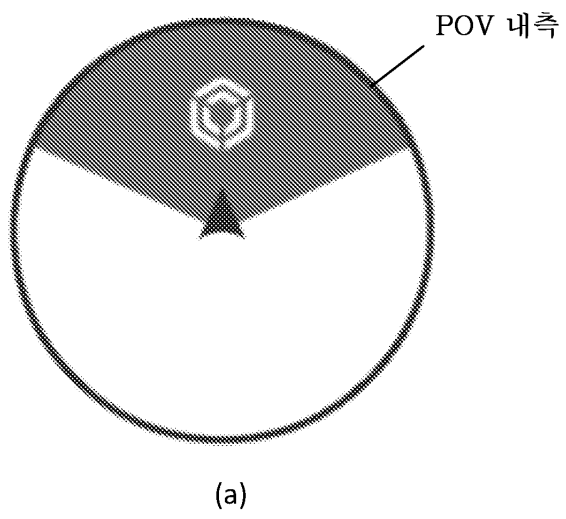


(b)

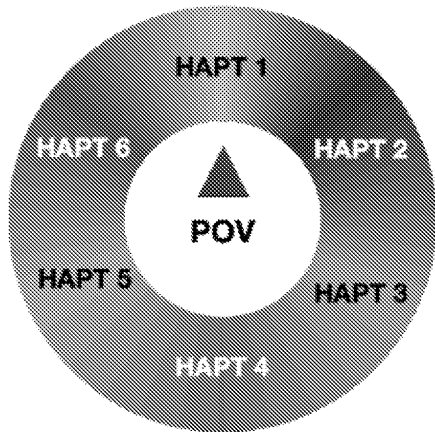


(c)

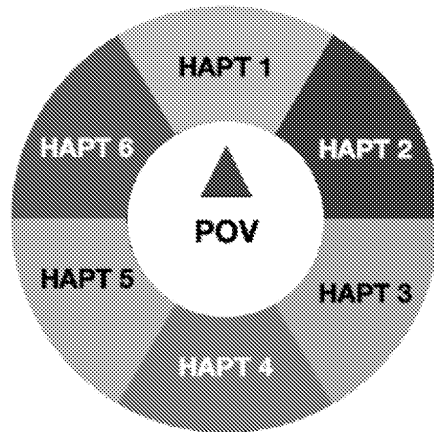
도면4



도면5

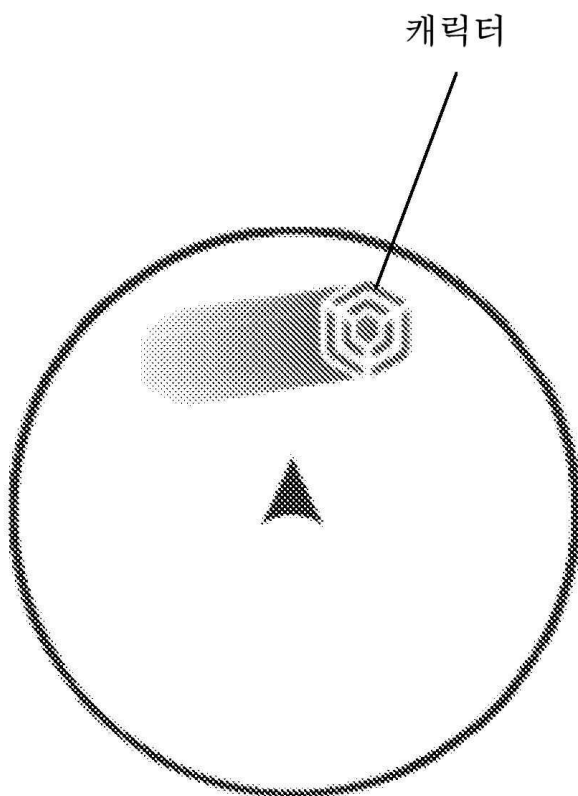


햅틱 믹서



햅틱 믹서 없음

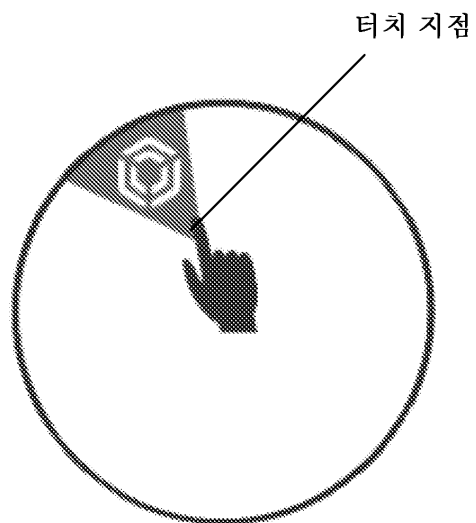
도면6



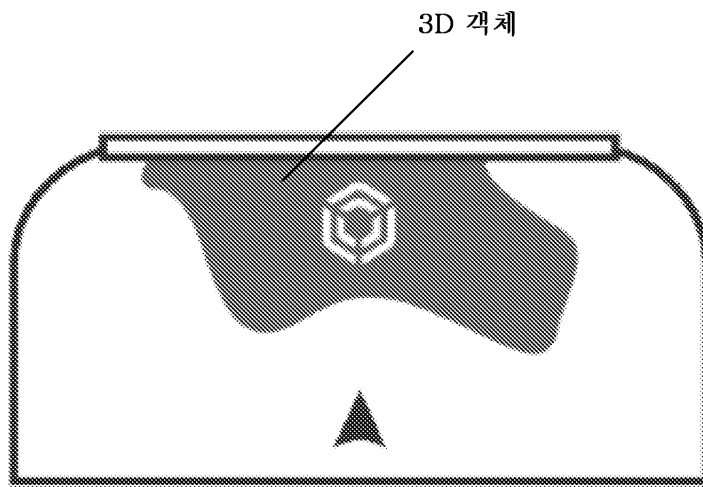
도면7



도면8

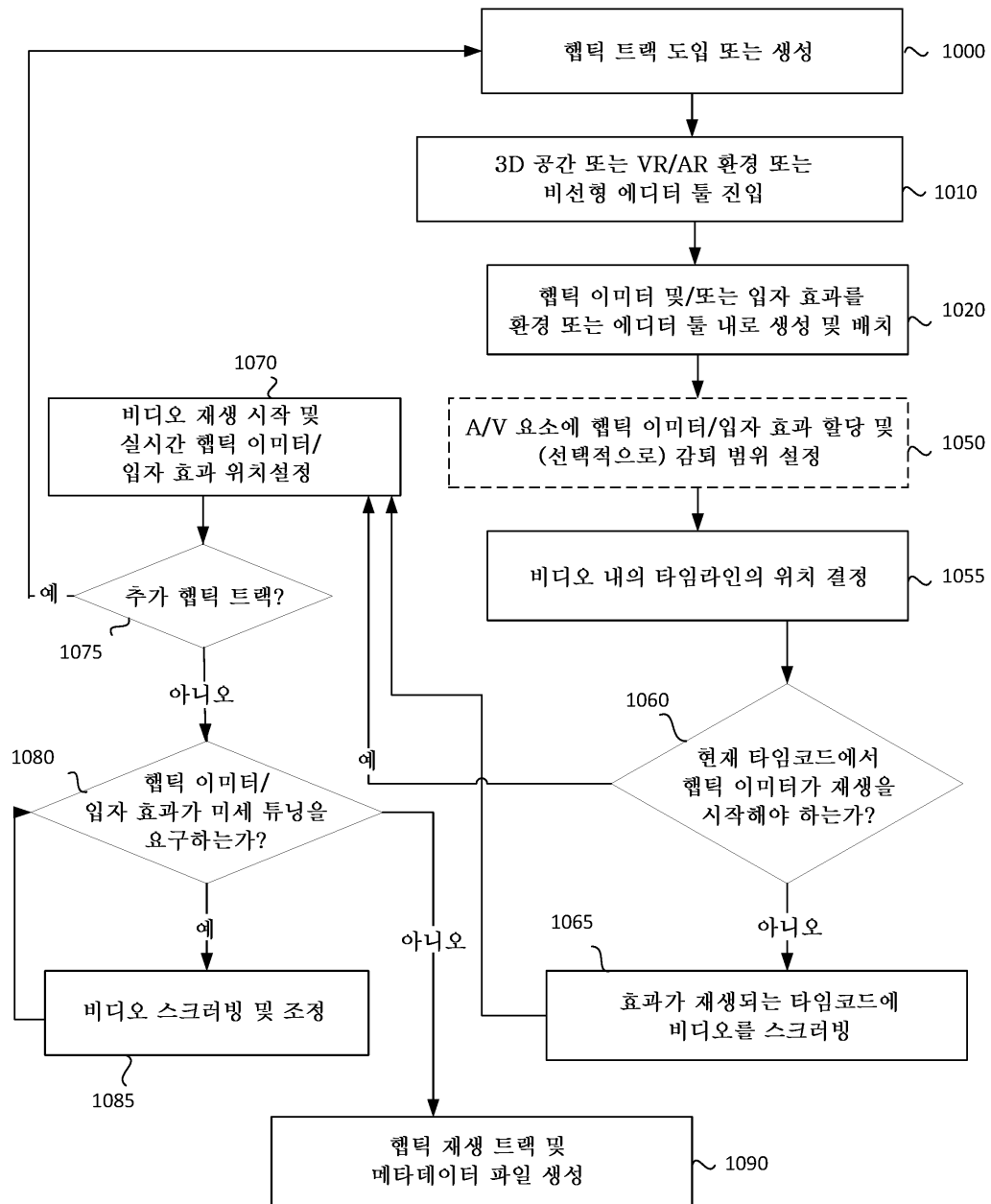


도면9

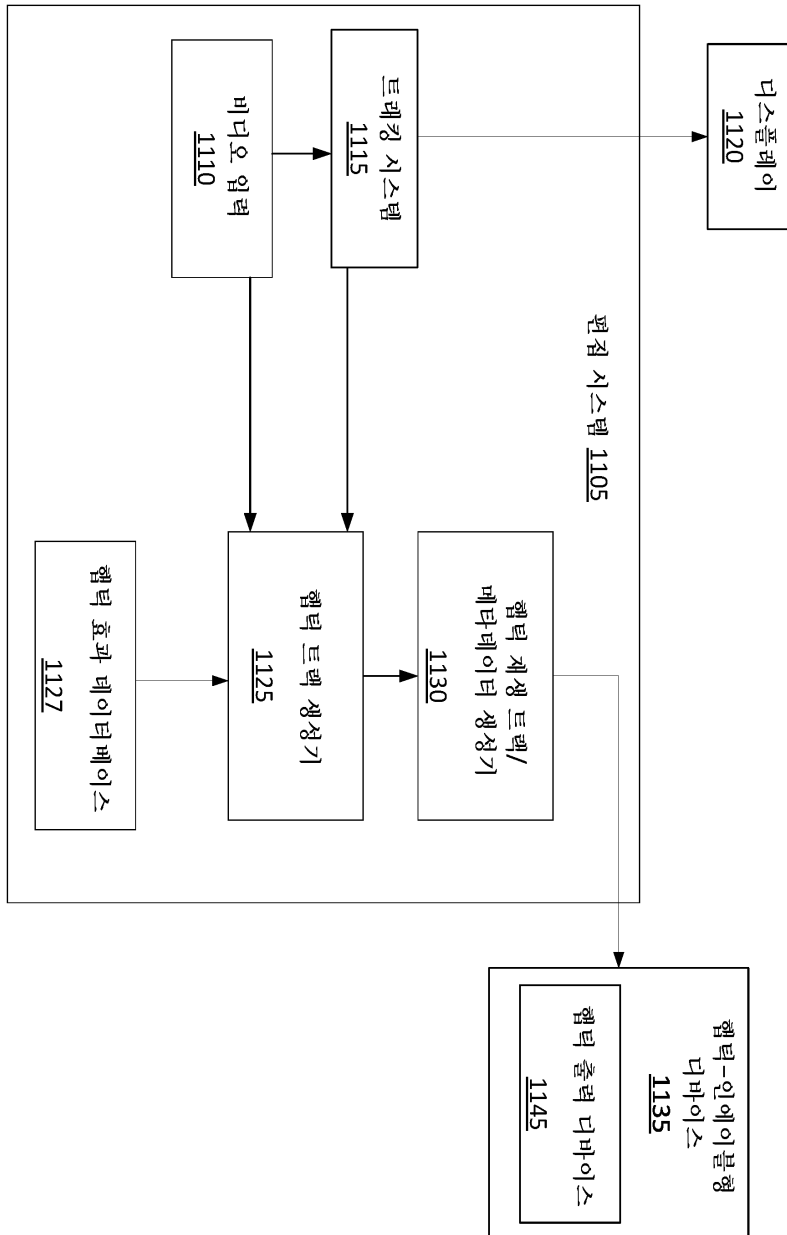




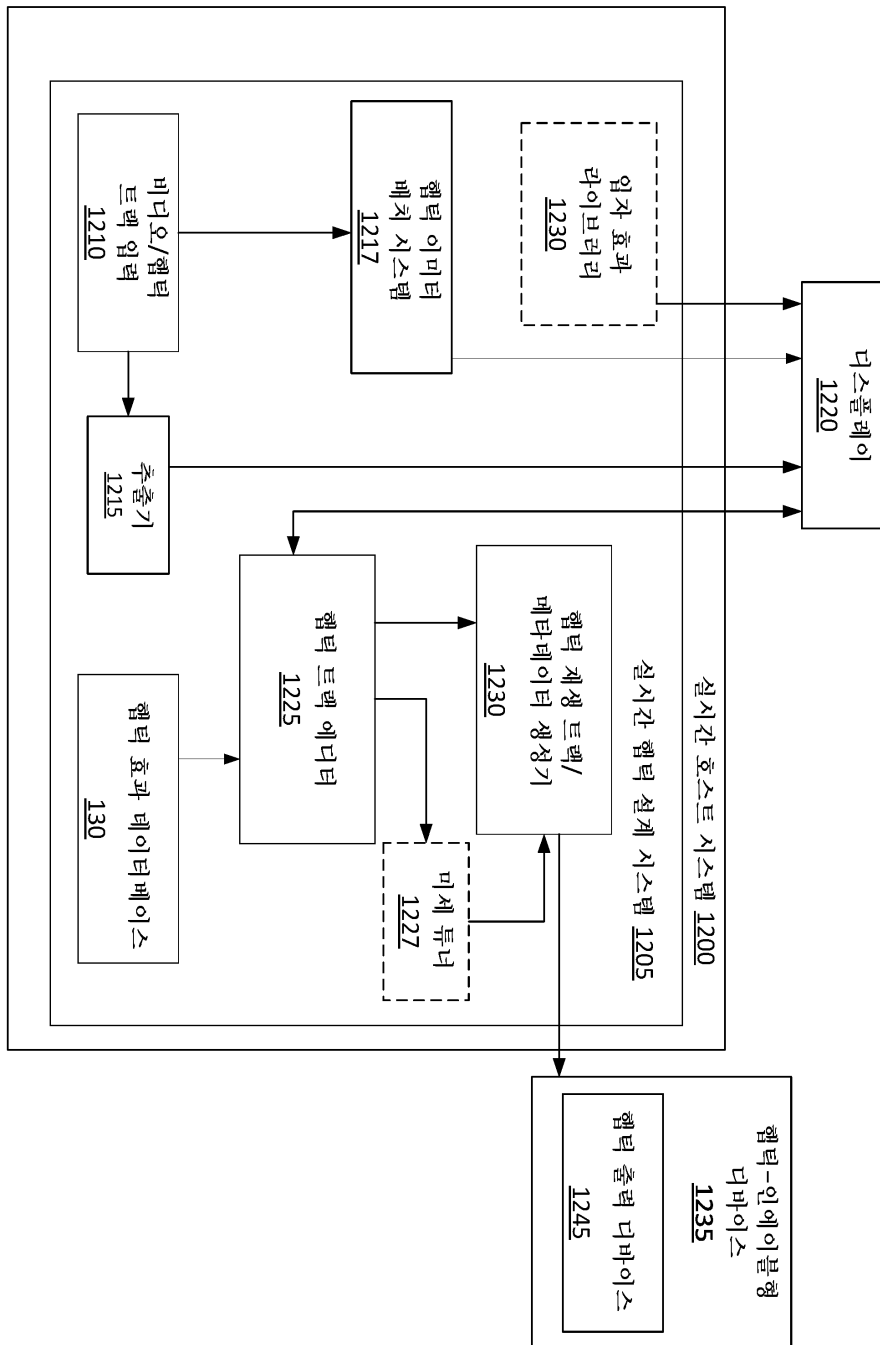
도면10



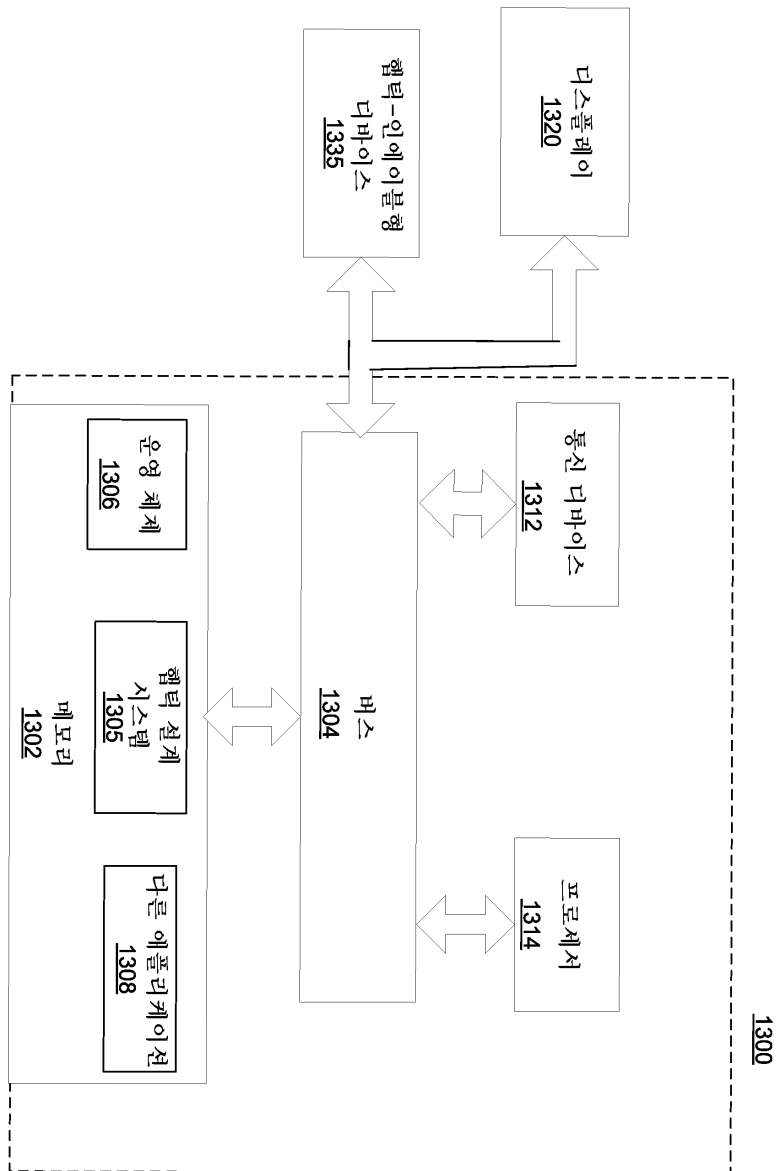
도면11



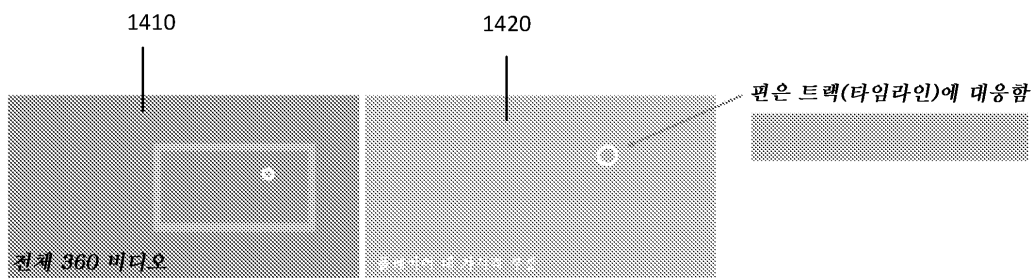
도면12



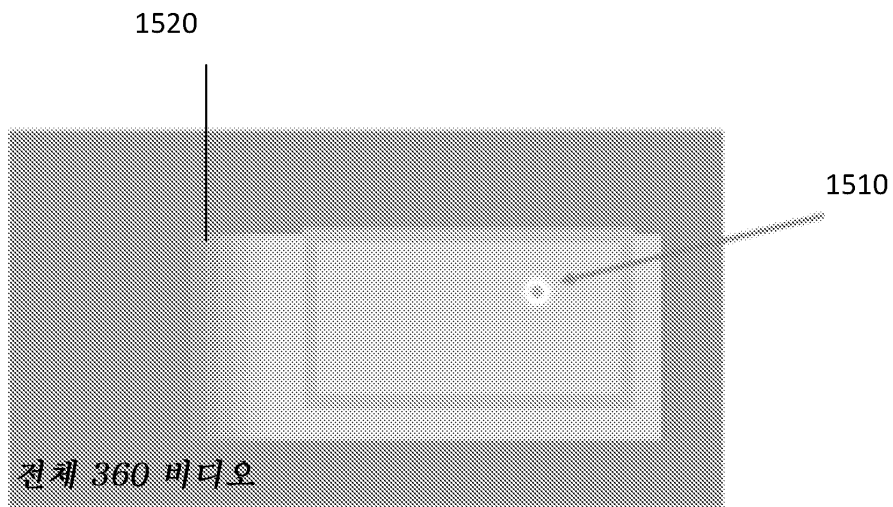
도면13



도면14



도면15



도면16

