



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월08일

(11) 등록번호 10-2309079

(24) 등록일자 2021년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 5/232 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)
 G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/0484 (2013.01)
 G06F 3/0488 (2013.01) H04N 13/117 (2018.01)
 H04N 13/282 (2018.01) H04N 21/218 (2011.01)
 H04N 21/414 (2011.01) H04N 21/485 (2011.01)
 H04N 7/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04N 5/23206 (2021.08)
 G06F 1/1694 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7001643

(22) 출원일자(국제) 2018년09월18일

심사청구일자 2020년02월03일

(85) 번역문제출일자 2020년01월17일

(65) 공개번호 10-2020-0023634

(43) 공개일자 2020년03월05일

(86) 국제출원번호 PCT/AU2018/000177

(87) 국제공개번호 WO 2019/056041

국제공개일자 2019년03월28일

(30) 우선권주장

15/709,327 2017년09월19일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20100045703 A1*

US20100188503 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오마루 시모마루쵸 3조메 30방 2고

(72) 발명자

이 벨린다 마가렛

호주 2041 뉴 사우스 웨일즈 발메인 엘리엇 스트리트 18

(74) 대리인

장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 20 항

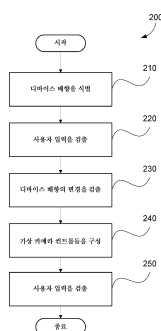
심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 가상 카메라를 제어하는 시스템 및 방법

(57) 요약

디바이스가 제1 배향에 있을 때, 상기 디바이스 상에 장면의 뷰를 디스플레이하는 것을 포함하는, 가상 카메라를 제어하는 방법이 제공된다. 장면에서의 위치는 디바이스 상에서 검출된 사용자 입력에 기초하여, 디바이스가 제1 배향에 있는 동안 결정된다. 디바이스 상의 가상 카메라에 대한 컨트롤들은 디바이스의 배향이 제1 배향으로

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2

부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 가상 카메라를 제어하도록 구성되고, 컨트롤들의 구성은 결정된 위치에 기초한다. 구성된 컨트롤들에 대한 명령들이 가상 카메라를 제어하기 위해 수신된다.

(52) CPC특허분류

G06F 3/011 (2013.01)

H04N 13/117 (2018.05)

H04N 13/282 (2018.05)

H04N 21/21805 (2013.01)

H04N 21/41407 (2013.01)

H04N 21/4854 (2013.01)

H04N 5/23238 (2013.01)

H04N 5/23299 (2021.08)

H04N 7/181 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디바이스 상에 장면의 이미지를 디스플레이하는 방법으로서,

상기 디바이스의 배향을 지정하는 단계;

상기 디바이스의 지정된 배향이 제1 배향인 경우에, 미리 결정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하는 단계; 및

상기 디바이스의 지정된 배향이 제2 배향인 경우에, 상기 디바이스의 배향이 제1 배향인 경우에 상기 디바이스에 의해 검출된 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디바이스는, 상기 디바이스의 배향이 상기 제1 배향으로부터 상기 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 장면을 디스플레이하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디바이스는 터치스크린을 포함하고, 상기 검출된 사용자 입력은 상기 터치스크린에 적용되는 하나 이상의 제스처에 기초하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

중력에 대한 상기 디바이스의 각도를 변경하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 디바이스의 배향이 상기 제1 배향인 경우에 상기 디바이스에 의해 검출된 상기 사용자 입력에 기초하여, 복수의 위치가 지정되는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 디바이스의 지정된 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점(viewpoint)의 모션을 제약하기 위해서 상기 복수의 위치가 이용되는, 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 복수의 위치는, 상기 디바이스의 지정된 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점이 위치할 수 있는 곳을 제약하는 영역을 정의하는, 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 복수의 위치는, 상기 디바이스의 지정된 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점이 움직일 수 있는 경로를 정의하고, 상기 경로는 복수의 포인트 및 상기 포인트들 사이의 전이를 정의하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 경로는 직선, 곡선, 궤도 중 적어도 하나인, 방법.

청구항 10

제5항에 있어서,

경로가 장면을 보는 물리적 카메라들의 위치들을 통과하도록 장면에서의 위치들을 이용하여 상기 경로를 결정하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 디바이스의 지정된 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점이 상기 결정된 경로를 따라 움직이는, 방법.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 복수의 위치 각각은 대응하는 보기 시간(viewing time)과 연관되고, 상기 보기 시간은 포인트들 사이의 전이들의 속도를 제어하는, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치는 객체의 위치에 대응하고, 장면에 대응하는 시점은, 상기 객체가 상기 디바이스의 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에서 움직일 때 상기 객체에 대한 위치 및 상기 객체를 향한 방향을 유지하도록 구성되는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치 및 상기 디바이스의 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점의 위치 둘다는 공간 컴포넌트 및 시간 컴포넌트를 포함하는, 방법.

청구항 14

제5항에 있어서,

인터페이스에서, 장면에서의 제2 위치들을 결정하는 제2 사용자 입력을 검출하는 단계;

상기 디바이스의 배향이 상기 제1 배향인 경우에 상기 디바이스에 의해 검출된 상기 사용자 입력에 기초하여 지정된 제1 위치들 및 상기 제2 위치들의 표시를 디스플레이하는 단계; 및

상기 디바이스의 지정된 배향이 상기 제2 배향인 경우에 디스플레이되는 장면에 대응하는 시점의 시간 컴포넌트가 제1 위치들의 시간 컴포넌트를 초과할 때, 상기 제2 위치들에 따라 상기 시점의 컨트롤들을 구성하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 공간 컴포넌트와 상기 시간 컴포넌트 중 적어도 하나를 이용하여 위치들을 보간하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

대응하는 제약들에 기초하여 상기 제1 위치들과 상기 제2 위치들 사이의 전이를 결정하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 디바이스의 배향이 상기 제2 배향으로부터 실질적으로 상기 제1 배향으로 다시 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 장면에서의 추가 위치가 결정되는, 방법.

청구항 18

컴퓨터로 하여금 디바이스 상에 장면의 이미지를 디스플레이하는 방법을 실행하도록 하는 프로그램을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록 매체로서, 상기 방법은:

상기 디바이스의 배향을 지정하는 단계;

상기 디바이스의 지정된 배향이 제1 배향인 경우에, 미리 결정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하는 단계; 및

상기 디바이스의 지정된 배향이 제2 배향인 경우에, 상기 디바이스의 배향이 제1 배향인 경우에 상기 디바이스에 의해 검출된 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하는 단계를

를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록 매체.

청구항 19

시스템으로서,

인터페이스;

하나 이상의 디스플레이;

하나 이상의 하드웨어 프로세서; 및

상기 하나 이상의 하드웨어 프로세서에 의해 실행되도록 구성된 하나 이상의 프로그램을 저장하는 하나 이상의 메모리를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로그램은:

상기 디바이스의 배향을 지정하고,

상기 디바이스의 지정된 배향이 제1 배향인 경우에, 미리 결정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하고,

상기 디바이스의 지정된 배향이 제2 배향인 경우에, 상기 디바이스의 배향이 제1 배향인 경우에 상기 디바이스에 의해 검출된 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 디바이스 상에 디스플레이하기 위한 명령어들을 포함하는, 시스템.

청구항 20

가상 카메라를 구성하도록 적응된 태블릿 디바이스로서,

터치스크린;

하나 이상의 하드웨어 프로세서; 및

상기 하나 이상의 하드웨어 프로세서에 의해 실행되도록 구성된 하나 이상의 프로그램을 저장하는 하나 이상의 메모리를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로그램은:

상기 태블릿 디바이스의 배향을 지정하고,

상기 태블릿 디바이스의 지정된 배향이 제1 배향인 경우에, 미리 결정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 태블릿 디바이스 상에 디스플레이하고,

상기 태블릿 디바이스의 지정된 배향이 제2 배향인 경우에, 상기 태블릿 디바이스의 배향이 제1 배향인 경우에 상기 태블릿 디바이스에 의해 검출된 사용자 입력에 기초하여 지정된 위치로부터 보여지는 장면을 상기 태블릿 디바이스 상에 디스플레이하기 위한 명령어들을 포함하는, 태블릿 디바이스.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가상 카메라들(virtual cameras)의 제어에 관한 것으로서, 특히, 가상 카메라 뷰들의 생성 및 상호작용 수단을 통한 가상 카메라 설정들의 제어에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 가상 카메라를 제어하기 위한 방법 및 장치, 및 가상 카메라를 제어하기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이미지 기반 렌더링은 카메라 이미지들의 모음으로부터 가상 시점(virtual viewpoint)의 합성을 가능하게 한다. 예를 들어, 피사체(subject)가 물리적 카메라들의 링(ring)에 의해 둘러싸이는 배열에서, (물리적 카메라) 캡처된 뷰들 사이의 위치에 대응하는, 피사체의 새로운 (가상 카메라) 뷰는, 카메라 구성에 대한 충분한 지식 및 물리적 카메라들에 의해 캡처된 장면이 이용가능한 경우, 캡처된 뷰들 또는 비디오 스트림들로부터 합성될 수 있다.

[0003] 최근에, 임의의 시점을 합성하는 능력은 "자유 시점(free viewpoint)" 비디오의 목적을 위해 촉진되었다. "자유 시점" 비디오에서, 시청자는 비디오 캡처 시스템의 제약 내에서 카메라 시점을 그의 또는 그녀의 선호도에 맞게 능동적으로 조정할 수 있다. 대안적으로, 비디오 제작자 또는 카메라맨은 수동적인 방송 청중을 위한 시점을 구성하기 위해 자유 시점 기술을 이용할 수 있다. 스포츠 방송의 경우, 제작자 또는 카메라맨은 스포츠의 라이브 방송 동안 관련 시점을 캡처하기 위해, 정확하고 시기적절한 방식으로 가상 카메라 시점들을 구성하는 작업을 부여받는다.

[0004] 3D 스튜디오 Max, 블렌더(Blender) 등과 같은, 제품 개념 생성 및 렌더링에 이용되는 3D 모델링 소프트웨어에서 이용되는 방법들과 같은, 가상 환경들에서 가상 카메라들을 배치하는 산업 표준 방법들이 알려져 있다. 그러한 시스템들에서, 가상 카메라들은 가상 카메라, 가상 카메라의 시선(line of sight), 또는 가상 카메라와 가상 카메라의 시선 둘다를 선택하고, 움직이고, 드래그함으로써 구성된다. 카메라의 움직임은 3D 포지셔닝 위젯(positioning widget)을 이용함으로써 또는 사용자 인터페이스(UI)에서 제약들을 활성화함으로써(예를 들어, 활성 평면을 선택함으로써) 3차원(3D) 세계가 보여지는 각도를 변경하는 것에 의해 제약될 수 있다. 3D 환경에서 카메라 위치 및 시선(배향(orientation)) 둘다를 설정하기 위해 마우스로 클릭 및 드래그하는 것이 가능하다. 그러나, 시야(field of view) 또는 초점 거리와 같은 다른 카메라 설정들을 편집하는 것은 사용자 인터페이스 컨트롤들(user interface controls)을 이용하여 행해진다.

[0005] 케이블 캠(cable cam) 및 드론 기반 카메라들, 또는 다른 로봇 카메라들의 원격 제어와 같은, 실제 세계에서의 물리적 카메라들을 움직이는 방법들이 알려져 있다. 원격 제어들을 수반하는 방법들은, 영화 특수 효과 시퀀스들 또는 콘솔 게임들에 대한 것과 같이, 실제 또는 가상 환경들에서 가상 카메라들을 구성하기 위해 이용될 수 있다. 케이블 캠 및 드론 카메라들을 구성하는 것은 하나 이상의 조이스틱 또는 다른 하드웨어 제어기를 이용하여 카메라들의 위치 및 시점을 변경하는 것을 수반한다. 카메라(들)를 위치로 내비게이팅하는 데에 시간이 요구되므로, 케이블 캠 및 드론 시스템들은 정확하게 그러나 빠르지 않게 카메라들을 위치시킬 수 있다. 내비게이션에 의해 야기되는 지연은, 원격 제어 시스템들이, 때로는 빠르게 진행될 수 있는 스포츠 필드(sports field), 플레이 경기장(playing arena) 또는 스타디움(stadium)에서의 활동(action)에 즉각 응답하지 못하게 한다. 줌(시야), 초점 거리(초점)와 같은 다른 카메라 설정들을 변경하는 것은, '줌 로커들(zoom rockers)' 또는 '초점 휠들(focus wheels)'과 같은 다른 하드웨어 제어기들을 동시에 조작함으로써 달성된다. 하드웨어 제어기들을 조작하는 것은 종종 2개의 손, 때때로 2명의 조작자(4개의 손)를 요구하고, 시간 소모적이다.

[0006] 가상 카메라들을 구성하는 다른 공지된 방법은 가상 장면에서 존재하는 외관을 사용자에게 제시하는 가상 현실 헤드기어(virtual reality headgear), 모바일 전화 또는 태블릿 컴퓨터를 이용하여 공간을 내비게이팅하는 것을 수반한다. 가상 현실 헤드기어, 모바일 전화 또는 태블릿 컴퓨터는, 가상 장면에서의 가상 카메라의 위치 및 배향에 대한 보상 변경(compensatory change)에 디바이스의 모션을 매칭함으로써, 가상 공간을 보는 착시(illusion)를 유지하도록 사용자의 모션에 응답할 수 있다. 전형적으로, 가상 카메라 모션들은 가속도계들(accelerometers)과 같은 관성 항법 방법들(inertial navigation methods)을 이용하고, 카메라를 이용하여 서라운드들을 추적하거나, 또는 GPS 유닛을 이용하여 도시와 같은 큰 공간에서 사용자의 위치를 결정하여 사용자의 모션들에 매칭된다.

[0007] 전문적인 카메라 제어 상호작용들은 전형적으로 스포츠 방송과 같은 응용들에 적합하지 않은데, 그 이유는 전문적인 상호작용 및 시스템들을 이용하는 카메라 내비게이션은 비교적 시간 소모적이거나 실시간으로 빠른 활동을 따라갈 수 없기 때문이다. 가상 카메라 뷰를 정확하고 시기 적절한 방식으로 생성 및 제어하는 방법을 위한 가상 카메라 제어에는 충족되지 않은 요구가 남아 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 현재의 배열들의 적어도 하나의 단점을 실질적으로 극복하거나 적어도 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 가상 카메라를 제어하고 가상 카메라 뷰를 생성하기 위한 배열이 개시된다. 개시된 배열에서, 가상 카메라 설정은 모바일 디바이스의 배향을 이용하는 상호작용을 통해 제어될 수 있다. 장면의 뷰는 하나의 배향에 있는 동안 모바일 컴퓨팅 디바이스 상에 디스플레이될 수 있고, 장면 내의 위치들은 모바일 컴퓨팅 디바이스를 이용하여 입력된 사용자 입력에 응답하여 결정될 수 있다. 모바일 컴퓨팅 디바이스를 재배향한 후에, 장면 내의 위치들은 사용자가 모바일 컴퓨팅 디바이스를 이용하여 가상 카메라를 제어할 수 있는 가상 카메라 컨트롤들을 구성하기 위해 이용될 수 있다.

[0010] 하나의 배열에서, 사용자 입력은 가상 카메라가 나중에 시뮬레이션된 장면을 통해 이동할 수 있는 경로를 정의하기 위해 이용될 수 있다. 디바이스를 재배향한 후에, 가상 카메라의 시점에서 장면을 묘사하는 가상 카메라 뷰포인트가 디스플레이될 수 있고, 가상 카메라는 가상 카메라가 이전에 정의된 경로를 따라 이동하도록 사용자에게 의해 제어될 수 있다. 경로의 정의에 의해 제약되지 않은 가상 카메라의 파라미터들 및 속성들은, 시스템에 의해 구성된 다양한 컨트롤들을 이용하여 사용자에게 의해 자유롭게 제어되어, 예를 들어, 피사체의 정확한 프레임화를 허용할 수 있다.

[0011] 본 개시내용의 일 양태에 따르면, 가상 카메라를 제어하는 방법이 제공되고, 이 방법은:

[0012] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 디바이스 상에 장면의 뷰를 디스플레이하고;

[0013] 디바이스 상에서 검출된 사용자 입력에 기초하여, 디바이스가 제1 배향에 있는 동안 장면에서의 위치를 결정하고;

[0014] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 가상 카메라를 제어하기 위해 디바이스 상에 가상 카메라에 대한 컨트롤들을 구성하고—가상 카메라 컨트롤들의 구성은 결정된 위치

에 기초함-; 및

- [0015] 가상 카메라를 제어하기 위해 구성된 컨트롤들에 대한 명령들을 수신하는 것을 포함한다.
- [0016] 본 개시내용의 다른 양태에 따르면, 가상 카메라를 구성하기 위한 컴퓨터 프로그램이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 기록 매체가 제공되고, 이 컴퓨터 프로그램은:
- [0017] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 디바이스 상에 장면의 뷰를 디스플레이하기 위한 코드;
- [0018] 디바이스 상에서 검출된 사용자 입력에 기초하여, 디바이스가 제1 배향에 있는 동안 장면에서의 위치를 결정하기 위한 코드;
- [0019] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 가상 카메라를 제어하기 위해 디바이스 상에 가상 카메라에 대한 컨트롤들을 구성하기 위한 코드-가상 카메라 컨트롤들의 구성은 결정된 위치에 기초함-; 및
- [0020] 가상 카메라를 제어하기 위해 구성된 컨트롤들에 대한 명령들을 수신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0021] 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 시스템이 제공되고, 이 시스템은:
- [0022] 인터페이스;
- [0023] 디스플레이;
- [0024] 메모리; 및
- [0025] 가상 카메라를 구성하는 방법을 구현하기 위해 메모리에 저장된 코드를 실행하도록 구성되는 프로세서를 포함하고, 이 방법은:
- [0026] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 디바이스 상에 장면의 뷰를 디스플레이하고;
- [0027] 디바이스 상에서 검출된 사용자 입력에 기초하여, 디바이스가 제1 배향에 있는 동안 장면에서의 위치를 결정하고;
- [0028] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 가상 카메라를 제어하도록 디바이스 상에 가상 카메라에 대한 컨트롤들을 구성하고-가상 카메라 컨트롤들의 구성은 결정된 위치에 기초함-; 및
- [0029] 가상 카메라를 제어하기 위해 구성된 컨트롤들에 대한 명령들을 수신하는 것을 포함한다.
- [0030] 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 가상 카메라를 구성하도록 적응된 태블릿 디바이스가 제공되고, 이 태블릿 디바이스는:
- [0031] 터치스크린;
- [0032] 메모리;
- [0033] 프로세서를 포함하고, 프로세서는 메모리 상에 저장된 코드를 실행하여,
- [0034] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 디바이스 상에 장면의 뷰를 디스플레이하고;
- [0035] 디바이스 상에서 검출된 사용자 입력에 기초하여, 디바이스가 제1 배향에 있는 동안 장면에서의 위치를 결정하고;
- [0036] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여 가상 카메라를 제어하도록 디바이스 상에 가상 카메라에 대한 컨트롤들을 구성하고-가상 카메라 컨트롤들의 구성은 결정된 위치에 기초함-; 및
- [0037] 가상 카메라를 제어하기 위해 구성된 컨트롤들에 대한 명령들을 수신하도록 구성된다.
- [0038] 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 원격 디바이스를 제어하는 방법이 제공되고, 이 방법은:
- [0039] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 제1 사용자 인터페이스를 디스플레이하고-제1 사용자 인터페이스는 장면의 제1 뷰를 포함함-;
- [0040] 디바이스가 제1 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 제1 배향에 있는 동안 장면의 제1 뷰에서의 위치를 정의하

는 디바이스 상에서의 사용자 입력을 수신하고—정의된 위치는 원격 디바이스를 동작하기 위한 미리 결정된 제약들과 연관됨—; 및

- [0041] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여, 미리 결정된 제약들에 따라 정의된 위치에 기초하여 원격 디바이스의 컨트롤들을 구성하여 장면의 제2 뷰를 캡처하는 것을 포함한다.
- [0042] 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 디바이스를 제어하는 방법이 제공되고, 이 방법은:
- [0043] 디바이스가 제1 배향에 있을 때, 제1 사용자 인터페이스를 디스플레이하고;
- [0044] 디바이스가 제1 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 제1 배향에 있는 동안, 디바이스가 제2 배향에 있을 때 추가의 사용자 입력의 해석을 정의하는 디바이스 상에서의 사용자 입력을 수신하고; 및
- [0045] 디바이스의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여, 제2 사용자 인터페이스를 이용하여 디바이스를 제어—제2 사용자 인터페이스에 관한 적어도 하나의 사용자 입력은 정의된 해석에 기초하여 해석됨—하는 것을 포함한다.
- [0046] 본 발명의 다른 양태들이 또한 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 이제, 본 발명의 하나 이상의 예시적인 실시예들이 이하의 도면들을 참조하여 설명될 것이다.
- 도 1은 스포츠 스타디움을 둘러싸는 네트워킹된 비디오 카메라들의 배열을 도시한다.
- 도 2는 가상 카메라를 제어하는 방법의 개략 흐름도를 도시한다.
- 도 3a는 특정 배향에서의 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 3b는 도 3a에 도시된 배향과는 상이한 배향에서의, 도 3a의 전자 디바이스를 도시한다.
- 도 4a는 전자 디바이스의 예시적인 배열 상에서 터치 제스처를 이용하여 2개의 엔드 포인트 사이에서 추적되는 경로의 예를 도시한다.
- 도 4b는 전자 디바이스의 다른 예시적인 배열을 이용하여 가상 카메라를 구성할 때 이용될 영역을 사용자가 스윕하는 예를 도시한다.
- 도 4c는 전자 디바이스의 다른 예시적인 배열을 이용하여 장면의 표현에서 단일의 위치 또는 객체를 표시하기 위한 제스처의 예를 도시한다.
- 도 5a는 전자 디바이스의 하나의 배열에서, 타임라인 컨트롤(timeline control)과도 연관되는 경로를 생성하는 사용자 상호작용을 도시한다.
- 도 5b는 전자 디바이스 상에 디스플레이된 시간 슬라이더(time slider)를 도시한다.
- 도 5c는 전자 디바이스 상에 디스플레이된 타임라인을 도시한다.
- 도 6a는 전자 디바이스의 터치스크린 상에 디스플레이된 가시적 내비게이션 컨트롤들을 도시한다.
- 도 6b는 전자 디바이스를 이용하여 가상 카메라를 제어하기 위해 이용될 수 있는 움직임들을 도시한다.
- 도 7은 가상 카메라 내비게이션을 구성 및 제어하기 위해 사용자 제스처들 및/또는 디바이스 모션들을 수용하는 시스템을 도시한다.
- 도 8a 및 도 8b는 설명된 배열들이 실시될 수 있는 전자 디바이스의 개략적인 블록도 표현을 집합적으로 형성한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 첨부된 도면들 중 임의의 하나 이상에서, 동일한 참조 번호를 갖는 단계 및/또는 특징에 대하여 참조되며, 이들 단계 및/또는 특징은 반대의 의도가 나타나지 않는 한, 설명의 목적으로 동일한 기능(들) 또는 동작(들)을 갖는다.
- [0049] 가상 카메라 뷰를 생성 및 제어하는 공지된 방법들은, 종종 라이브 스포츠 방송과 같은 비교적 빠른 가상 카메라

라 구성을 요구하는 응용들에 적합하지 않다.

- [0050] 본 명세서에 설명된 배열들에서, 가상 카메라와 같은 원격 디바이스의 특성들의 정의는 터치스크린과 같은 인터페이스를 이용하여 제스처를 행하는 사용자에 의해 달성된다. 제스처의 속성들은 가상 카메라의 다수의 특성을 정의한다. 제스처는 가상 카메라가 즉각 응답의 가상 스포츠 방송 시스템(responsive virtual sport broadcast system)에 의해 요구되는 시간 프레임(timeframe)에서 설정될 수 있게 한다. 또한, 디바이스(예를 들어, 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같은 범용 전자 디바이스(801))의 배향의 변경은, 가능하게는 새로운 모드에서 디바이스와의 사용자 상호작용을 통해 정의되는 가상 카메라의 새로운 또는 추가적인 특성들을 가지면서, 가상 카메라의 이전에 정의된 특성들이 새로운 상호작용 모드에서 이용될 수 있게 한다.
- [0051] 본 명세서에 설명된 방법들은 도 1에 도시된 바와 같은 공연 경기장(performance arena)(110), 스포츠 또는 유사한 공연 필드(performance field)의 맥락에서 이용하도록 적응된다. 도 1은 대략적으로 직사각형, 타원형 또는 원형인 실제 물리적 플레이 필드에 중심을 둔 경기장(110)을 포함하는 시스템(100)을 도시한다. 경기장(110)의 형상은 경기장(110)이 물리적 카메라들(120A 내지 120X)의 하나 이상의 링에 의해 둘러싸이게 한다. 도 1에서 볼 수 있듯이, 경기장(110)은 카메라들(120A-120X)의 단일의 링을 포함한다. 카메라들(120A-120X) 각각은 경기장(110)에 대하여 각각의 미리 결정된 위치에 물리적으로 위치된다. 예시적인 시스템(100)에서, 경기장(110)은 필드이다. 그러나, 다른 배열에서, 경기장(110)은 음악 무대, 극장, 공공 또는 개인 장소, 또는 알려진 공간 레이아웃 및 물리적 카메라들의 유사한 배열을 갖는 임의의 장소일 수 있다. 예를 들어, 설명된 배열들은 기차역 플랫폼과 같은 영역에서의 감시를 위해 이용될 수도 있다.
- [0052] 도 1의 예에서, 경기장(110)은 객체들(140)을 포함한다. 객체들(140) 각각은 사람, 공, 차량 또는 경기장(110) 상의 또는 근처의 임의의 구조일 수 있다. 카메라들(120A 내지 120X)은 동기화되어, 경기장(110) 상의 모든 포인트들이 다수의 시점(시점들)으로부터 동시에 캡처되도록 동일한 순간들에서 프레임들을 캡처한다.
- [0053] 일부 변형들에서, 도 1에 도시된 바와 같은 카메라들의 전체 링이 이용되기보다는 카메라들의 링의 일부 서브세트(들)가 이용될 수 있다. 카메라들의 링의 서브세트들을 이용하는 배열은, 특정 시점들이 불필요한 것으로 미리 알려질 때에 유리할 수 있다.
- [0054] 카메라들(120A-120X)에 의해 캡처된 비디오 프레임들은, 네트워크 접속(821)을 통해, 비디오 처리를 수행하도록 구성된 프로세서(805)(도 8a 및 도 8b 참조)에 이용가능하게 되기 전에 카메라들(120A-120X) 근처에서의 처리 및 임시 저장의 대상이다. 프로세서(805)는 가상 카메라에 대한 위치, 배향, 줌 및 가능하게는 다른 시뮬레이션된 카메라 특성들을 지정하는 제어기(180)의 인터페이스로부터 제어 입력을 수신한다. 가상 카메라는 카메라(120A 내지 120X)로부터 수신된 비디오 데이터로부터 생성된 위치, 방향 및 시야를 나타낸다. 제어기(180)는 사용자로부터의 터치 입력을 인식한다. 사용자로부터의 터치 입력의 인식은, 커패시턴스 검출, 저항 검출, 컨덕턴스 검출, 비전 검출 등과 같은 다수의 상이한 기술을 통해 달성될 수 있다. 프로세서(805)는 프로세서(805)에 이용가능한 비디오 스트림들에 기초하여 지정된 가상 카메라 투시도(perspective view)(190)를 합성하고, 합성된 관점(perspective)을 비디오 디스플레이(814) 상에 디스플레이하도록 구성된다. 비디오 디스플레이(814)는 다양한 구성들 중 하나, 예를 들어, 터치스크린 디스플레이, 또는 가상 현실 헤드셋일 수 있다. 비디오 디스플레이(814)가 터치스크린인 경우, 비디오 디스플레이(814)는 또한 제어기(180)의 인터페이스를 제공할 수 있다. 가상 카메라 투시도는 가상 카메라의 생성으로 인한 비디오 데이터의 프레임들을 나타낸다.
- [0055] "가상 카메라들"은 가상 카메라들의 기능이, 단순히 임의의 단일의 물리적 카메라의 출력보다는, 카메라들 사이의 보간(interpolation)과 같은 방법들에 의해, 또는 (경기장(110)과 같은) 장면을 둘러싸는 (카메라들(120A 내지 120X)과 같은) 많은 카메라들로부터의 데이터를 이용하여 구성되는 가상 모델링된 3차원(3D) 장면으로부터 렌더링하는 것에 의해, 계산적으로 도출되기 때문에 가상인 것으로서 지칭된다.
- [0056] 가상 카메라 위치 입력은 인간 가상 카메라 조작자에 의해 생성될 수 있고, 조이스틱, 마우스 또는 다수의 입력 컴포넌트들을 포함하는 전용 제어기들을 포함하는 유사한 제어기와 같은 사용자 인터페이스 디바이스로부터의 입력에 기초할 수 있다. 대안적으로, 카메라 위치는 게임 플레이어의 분석에 기초하여 완전히 자동으로 생성될 수 있다. 하이브리드 제어 구성들이 또한 가능하며, 그로 인해 카메라 포지셔닝의 일부 양태들은 인간 조작자 및 자동화된 알고리즘에 의한 다른 것들에 의해 지시받는다. 예를 들어, 대략적인 포지셔닝은 인간 조작자에 의해 수행될 수 있고, 안정화(stabilisation) 및 경로 평탄화(path smoothing)를 포함하는 미세한 포지셔닝은 자동화된 알고리즘에 의해 수행될 수 있다.
- [0057] 프로세서(805)는 임의의 적절한 이미지 기반 렌더링 방법을 이용하여 프레임 합성을 달성하도록 구성될 수

있다. 이미지 기반 렌더링 방법은 알려진 기하학적 배열의 카메라들(120A 내지 120X)의 세트로부터의 픽셀 데이터를 샘플링하는 것에 기초할 수 있다. 렌더링 방법들은 샘플링된 픽셀 데이터 정보를 합성된 프레임 내로 결합한다. 요청된 프레임의 샘플 기반 렌더링에 부가하여, 프로세서(805)는 추가적으로, 샘플링 결합을 커버하는데 필요한 것으로서 영역들의 합성, 3D 모델링, 인-페인팅(in-painting) 또는 보간을 수행하고, 고품질 시각적 외관의 프레임들을 생성하도록 구성될 수 있다. 프로세서(805)에 의해 생성된 예시적 비디오 뷰(190)는 이어서 프로덕션 데스크(production desk)(도시되지 않음)에 제공되어, 카메라들(120A 내지 120X)로부터 수신된 비디오 스트림들이 함께 편집되어 방송 비디오를 형성할 수 있다. 대안적으로, 가상 카메라 투시도(190)는 편집되지 않은 채로 방송되거나, 또는 나중의 컴파일링을 위해 저장될 수 있다.

[0058] 프로세서(805)는 또한 카메라들(120A 내지 120X)에 의해 캡처된 비디오 데이터에 대한 객체 검출 및 객체 추적을 포함하는 이미지 분석을 수행하도록 구성될 수 있다. 특히, 프로세서(805)는 가상 카메라 시야 내의 객체들을 검출 및 추적하기 위해 이용될 수 있다.

[0059] 위에서 설명된 도 1의 배열에 의해 제공되는 유연성은 물리적 카메라들을 이용하는 라이브 비디오 커버리지에서 이전에 예상되지 않은 부가적인 문제들의 세트를 제시한다. 특히, 전술한 바와 같이, 문제들은 필드에서의 활동에 응답하여 언제라도, 스포츠 필드 상의 어디에서든 가상 카메라를 생성하는 방법에서 인지되어 왔다.

[0060] 도 8a 및 도 8b는, 설명될 방법이 바람직하게 실시되는 내장된 컴포넌트를 포함하는 범용 전자 디바이스(801)의 개략적인 블록도를 집합적으로 형성한다. 하나 배열에서, 도 1의 제어기(180)는 전자 디바이스(801)(예를 들어, 태블릿 디바이스)의 일부를 형성한다. 다른 배열들에서, 제어기(180)는 프로세서(805)(예를 들어, 클라우드 서버)에 대한 별도의 디바이스(예를 들어, 태블릿)의 일부를 형성할 수 있고, 여기서 별도의 디바이스들은 인터넷과 같은 네트워크를 통해 통신한다.

[0061] 전자 디바이스(801)는, 예를 들어, 처리 자원들이 제한되는 모바일 전화 또는 태블릿일 수 있다. 그럼에도 불구하고, 설명될 방법들은 또한, 데스크탑 컴퓨터들, 서버 컴퓨터들, 및 상당히 더 큰 처리 자원들을 갖는 다른 그러한 디바이스들과 같은 상위 레벨 디바이스들에 대해 수행될 수 있다.

[0062] 도 8a 및 도 8b에 도시된 바와 같이, 디바이스(801)는 내부 저장 모듈(809)에 양방향으로 결합되는 프로세서(또는 처리 유닛)(805)를 포함한다. 저장 모듈(809)은, 도 8b에 도시된 바와 같이, 비휘발성 반도체 판독 전용 메모리(ROM)(860) 및 반도체 랜덤 액세스 메모리(RAM)(870)로 형성될 수 있다. RAM(870)은 휘발성, 비휘발성, 또는 휘발성 및 비휘발성 메모리의 조합일 수 있다. ROM 및 RAM 모듈들 모두는 데이터 버스의 수단 또는 다른 수단을 통해 프로세서(805)에 결합될 수 있다.

[0063] 전자 디바이스(801)는 액정 디스플레이(LCD) 패널 등과 같은 비디오 디스플레이(814)에 접속되는 디스플레이 제어기(807)를 포함한다. 디스플레이 제어기(807)는 디스플레이 제어기(807)가 접속되는 내장 제어기(embedded controller)(802)로부터 수신된 명령어들에 따라 비디오 디스플레이(814) 상에 그래픽 이미지들을 디스플레이하도록 구성된다.

[0064] 전자 디바이스(801)는 또한 키들(keys), 키패드 또는 유사한 컨트롤들에 의해 전형적으로 형성되는 사용자 입력 디바이스들(813)을 포함한다. 하나의 배열에서, 사용자 입력 디바이스(813)는 터치 스크린을 집합적으로 형성하기 위해 비디오 디스플레이(814)와 물리적으로 연관된 터치 센서(829)를 포함한다. 따라서, 터치 스크린은 키패드-디스플레이 조합으로 전형적으로 이용되는 프롬프트(prompt) 또는 메뉴 구동 GUI와는 대조적으로, 한가지 형태의 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)로서 동작할 수 있다. 또한, 메뉴들에 관한 내비게이션의 용이성을 위해 음성 명령들을 위한 마이크로폰(도시되지 않음) 또는 조이스틱/썸 휠(joystick/thumb wheel)(도시되지 않음)과 같은 다른 형태들의 사용자 입력 디바이스들이 이용될 수 있다. 설명된 배열들에서, 비디오 디스플레이(814) 및 터치 센서(829)는, 가상 카메라의 제어를 구성하기 위해 센서들이 수신되도록 하는 제어기(180)의 터치스크린 인터페이스를 형성한다.

[0065] 도 8a에서 볼 수 있듯이, 전자 디바이스(801)는 또한 접속(819)을 통해 프로세서(805)에 결합되는 휴대용 메모리 인터페이스(806)를 포함한다. 휴대용 메모리 인터페이스(806)는 데이터의 소스 또는 목적지가 내부 저장 모듈(809)을 보완하는 것을 허용한다. 이러한 인터페이스의 예는 USB(Universal Serial Bus) 메모리 디바이스, SD(Secure Digital) 카드, PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association) 카드, 광학 디스크 및 자기 디스크와 같은 휴대용 메모리 디바이스와의 결합을 허용한다.

[0066] 전자 디바이스(801)는 또한 접속(821)을 통해 컴퓨터 또는 통신 네트워크(820)에 대한 디바이스(801)의 결합을 허용하는 통신 인터페이스(808)를 갖는다. 접속(821)은 유선 또는 무선일 수 있다. 예를 들어, 접속(821)은

무선 주파수 또는 광학일 수 있다. 유선 접속의 예는 이더넷을 포함한다. 또한, 무선 접속의 예는 Bluetooth™ 타입 로컬 상호 접속, Wi-Fi(IEEE802.11 계열의 표준에 기초한 프로토콜을 포함함), IrDa(Infrared Data Association) 등을 포함한다. 물리적 카메라들(120A 내지 120X)은 전형적으로 접속(821)을 통해 전자 디바이스(801)와 통신한다.

[0067] 전형적으로, 전자 디바이스(801)는 일부 특수 기능을 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 디바이스(801)가 태블릿인 경우, 컴포넌트(829)는 태블릿의 호버 센서(hover sensor) 또는 터치스크린을 나타낼 수 있다.

[0068] 다른 예로서, 디바이스(801)는 모바일 전화 핸드셋일 수 있다. 이 경우, 통신 인터페이스(들)(808)는 셀룰러 전화 환경에서 통신을 제공할 수 있다.

[0069] 디바이스(801)가 휴대용 디바이스인 경우, 모션 센서(828) 및/또는 카메라(827)는 특징점 디스패리티(feature point disparity), 타임-오브-플라이트 감지(time-of-flight sensing), 레이저 범위 발견(laser range-finding), 용량성 터치 감지, 가속도계 측정 등과 같은 본 기술분야에 알려진 방법을 이용하여, 공간 위치, 거리, 배향, 속도, 가속도, 중력, 자기(magnetism), 소나(sonar), 레이더 또는 이들의 변형을 감지하는 능력을 제공할 수 있다.

[0070] 디바이스(801)가 미디어 플레이어인 경우, 디스플레이 제어기(807)는 JPEG(Joint Photographic Experts Group), MPEG(Moving Picture Experts Group), MPEG-1 오디오 계층 3(MP3) 등을 포함하는 유형의 다수의 인코더 및 디코더를 포함할 수 있다.

[0071] 이하에 설명되는 방법들은 내장 제어기(802)를 이용하여 구현될 수 있고, 도 2의 프로세스는 내장 제어기(802) 내에서 실행가능한 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션 프로그램(833)으로서 구현될 수 있다. 도 8a의 전자 디바이스(801)는 설명된 방법들을 구현한다. 특히, 도 8b를 참조하면, 설명된 방법들의 단계들은 제어기(802) 내에서 실행되는 소프트웨어(833) 내의 명령어들에 의해 수행된다. 소프트웨어 명령어는 하나 이상의 특정 작업을 각각 수행하는 하나 이상의 코드 모듈로서 형성될 수 있다. 소프트웨어는 또한 2개의 개별 부분으로 분할될 수 있고, 제1 부분 및 대응하는 코드 모듈은 설명된 방법을 수행하고, 제2 부분 및 대응하는 코드 모듈은 제1 부분과 사용자 간의 사용자 인터페이스를 관리한다.

[0072] 내장 제어기(802)의 소프트웨어(833)는 전형적으로 내부 저장 모듈(809)의 비휘발성 ROM(860)에 저장된다. ROM(860)에 저장된 소프트웨어(833)는 컴퓨터 판독가능 매체로부터 또는 네트워크를 통해 요구될 때 업데이트될 수 있다. 소프트웨어(833)는 프로세서(805)에 로딩되고 그에 의해 실행될 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(805)는 RAM(870)에 위치되는 소프트웨어 명령어들을 실행할 수 있다. 소프트웨어 명령어는 ROM(860)으로부터 RAM(870)으로 하나 이상의 코드 모듈의 카피(copy)를 개시하는 프로세서(805)에 의해 RAM(870)에 로딩될 수 있다. 대안적으로, 하나 이상의 코드 모듈들의 소프트웨어 명령어들은 제조자에 의해 RAM(870)의 비휘발성 영역에 미리 설치될 수 있다. 하나 이상의 코드 모듈이 RAM(870)에 위치된 후, 프로세서(805)는 하나 이상의 코드 모듈의 소프트웨어 명령어를 실행할 수 있다.

[0073] 애플리케이션 프로그램(833)은 전형적으로 전자 디바이스(801)의 배포 전에 제조자에 의해 ROM(860)에 미리 설치되어 저장된다. 그러나, 일부 경우들에서, 애플리케이션 프로그램들(833)은 외부 저장 매체(825) 상에서 인코딩된 사용자에게 공급되고, 내부 저장 모듈(809)에 저장하기 전에 도 8a의 휴대용 메모리 인터페이스(806)를 통해 판독될 수 있다. 다른 대안에서, 소프트웨어 애플리케이션 프로그램(833)은 네트워크(820)로부터 프로세서(805)에 의해 판독될 수 있거나, 다른 컴퓨터 판독가능 매체로부터 프로세서(805) 또는 휴대용 저장 매체(825)에 로딩될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 실행 및/또는 처리를 위해 명령어들과 및/또는 데이터를 제어기(802)에 제공하는 데 참여하는 임의의 비일시적 유형의 저장 매체를 지칭한다. 그러한 저장 매체들의 예들은 플로피 디스크, 자기 테이프, CD-ROM, 하드 디스크 드라이브, ROM 또는 집적 회로, USB 메모리, 광자기 디스크, 플래시 메모리, 또는 PCMCIA 카드와 같은 컴퓨터 판독가능 카드 등을 포함하며, 이러한 디바이스들이 디바이스(801)의 내부 또는 외부에 있는지의 여부는 상관없다. 또한, 소프트웨어, 애플리케이션 프로그램, 명령어 및/또는 데이터를 디바이스(801)에 제공하는 데에 참여할 수 있는 일시적 또는 비유형적 컴퓨터 판독가능 전송 매체의 예는, 라디오 또는 적외선 송신 채널 뿐만 아니라 다른 컴퓨터 또는 네트워킹된 디바이스에 대한 네트워크 접속, 및 이메일 전송 및 웹사이트에 기록된 정보 등을 포함하는 인트라넷 또는 인터넷을 포함한다. 그러한 소프트웨어 또는 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 제품이다.

[0074] 위에서 언급된 애플리케이션 프로그램들(833)의 제2 부분 및 대응하는 코드 모듈들은 도 8a의 디스플레이(814) 상에 렌더링되거나 다른 방식으로 표현될 하나 이상의 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 구현하도록 실행될 수

있다. 사용자 입력 디바이스(827, 828 및 829)의 조작을 통해, 애플리케이션 프로그램(833) 및 디바이스(801)의 사용자는 인터페이스를 기능적으로 적응가능한 방식으로 조작하여, GUI(들)와 연관된 애플리케이션에 명령 및/또는 입력을 제공할 수 있다. 화성기들(도시되지 않음)을 통해 출력되는 음성 프롬프트들 및 마이크로폰(도시되지 않음)을 통해 입력되는 사용자 음성 명령들을 이용하는 오디오 인터페이스와 같은 다른 형태들의 기능적으로 적응가능한 사용자 인터페이스들이 또한 구현될 수 있다.

[0075] 도 8b는 애플리케이션 프로그램(833) 및 내부 저장소(809)를 실행하기 위한 프로세서(805)를 갖는 내장 제어기(802)를 상세히 예시한다. 내부 저장소(809)는 판독 전용 메모리(ROM)(860) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM)(870)를 포함한다. 프로세서(805)는 접속된 메모리들(860 및 870) 중 하나 또는 둘다에 저장된 애플리케이션 프로그램(833)을 실행할 수 있다. 전자 디바이스(801)가 처음에 파워 업(powered up)될 때, ROM(860)에 상주하는 시스템 프로그램이 실행된다. 애플리케이션 프로그램(833)은, ROM(860)에 영구적으로 저장될 때, 때때로 "펌웨어"로서 지칭된다. 프로세서(805)에 의한 펌웨어의 실행은 프로세서 관리, 메모리 관리, 디바이스 관리, 저장소 관리, 및 사용자 인터페이스를 포함하는 다양한 기능들을 충족시킬 수 있다.

[0076] 프로세서(805)는 전형적으로 제어 유닛(CU)(851), 산술 논리 유닛(ALU)(852), 선택적으로 디지털 신호 프로세서(DSP)(853)를 포함하는 다수의 기능 모듈, 및 내부 버퍼 또는 캐시 메모리(855)와 함께 데이터 요소들(856, 857)을 전형적으로 포함하는 레지스터들(854)의 세트를 포함하는 로컬 또는 내부 메모리를 포함한다. 하나 이상의 내부 버스(859)가 이러한 기능 모듈들을 상호접속한다. 프로세서(805)는 전형적으로, 접속(861)을 이용하여, 시스템 버스(881)를 통해 외부 디바이스와 통신하기 위한 하나 이상의 인터페이스(858)를 또한 갖는다.

[0077] 애플리케이션 프로그램(833)은 조건부 분기 및 루프 명령어들을 포함할 수 있는 명령어들의 시퀀스(862 내지 863)를 포함한다. 프로그램(833)은 또한 프로그램(833)의 실행에 이용되는 데이터를 포함할 수 있다. 이 데이터는 명령어의 일부로서 또는 ROM(860) 또는 RAM(870) 내의 별도의 위치(864)에 저장될 수 있다.

[0078] 일반적으로, 프로세서(805)는 그 안에서 실행되는 명령어들의 세트를 제공받는다. 이러한 명령어들의 세트는, 특정 작업들을 수행하거나, 전자 디바이스(801)에서 발생하는 특정 이벤트들을 핸들링하는 블록들로 조직될 수 있다. 전형적으로, 애플리케이션 프로그램(833)은 이벤트들을 대기하고, 후속하여 그 이벤트와 연관된 코드의 블록을 실행한다. 이벤트들은, 프로세서(805)에 의해 검출된 것으로서의, 도 8a의 I/O 인터페이스(813)를 통해 접속된 사용자 입력 디바이스들을 통한, 사용자로부터의 입력에 응답하여 트리거될 수 있다. 이벤트들은 또한 전자 디바이스(801)에서의 다른 센서들 및 인터페이스들에 응답하여 트리거될 수 있다.

[0079] 명령어들의 세트의 실행은 판독되고 수정되는 수치 변수들을 요구할 수 있다. 이러한 수치 변수들은 RAM(870)에 저장될 수 있다. 개시된 방법들은 메모리(870) 내의 알려진 위치들(872, 873)에 저장되는 입력 변수들(871)을 이용한다. 입력 변수들(871)은 메모리(870)에서의 알려진 위치들(878, 879)에 저장되는 출력 변수들(877)을 생성하도록 처리된다. 매개 변수들(874)은 메모리(870)의 위치들(875, 876)에서의 추가 메모리 위치들에 저장될 수 있다. 대안적으로, 일부 매개 변수들은 프로세서(805)의 레지스터들(854)에만 존재할 수 있다.

[0080] 명령어들의 시퀀스의 실행은 프로세서(805)에서 인출 실행 사이클(fetch-execute cycle)의 반복된 적용에 의해 달성된다. 프로세서(805)의 제어 유닛(851)은 프로그램 카운터라 불리는 레지스터를 유지하고, 이 레지스터는 실행될 다음 명령어의 ROM(860) 또는 RAM(870) 내의 어드레스를 포함한다. 인출 실행 사이클의 시작에서, 프로그램 카운터에 의해 인덱싱된 메모리 어드레스의 내용은 제어 유닛(851)내에 로딩된다. 이와 같이 로딩된 명령어는 프로세서(805)의 후속 동작을 제어하여, 예를 들어, 데이터가 ROM 메모리(860)로부터 프로세서 레지스터들(854)로 로딩되게 하고, 레지스터의 내용은 다른 레지스터의 내용과 산술적으로 결합되고, 레지스터의 내용은 다른 레지스터에 저장된 위치에 기입될 레지스터 등이다. 인출 실행 사이클의 끝에서 프로그램 카운터는 시스템 프로그램 코드 내의 다음 명령어를 가리키도록 업데이트된다. 방금 실행된 명령어에 따라, 이것은 분기 동작을 달성하기 위해 프로그램 카운터에 포함된 어드레스를 증가시키거나, 새로운 어드레스로 프로그램 카운터를 로딩하는 것을 수반할 수 있다.

[0081] 이하 설명되는 방법들의 프로세스들에서의 각각의 단계 또는 하위 프로세스는 애플리케이션 프로그램(833)의 하나 이상의 세그먼트와 연관되고, 프로세서(805) 내의 인출 실행 사이클의 반복된 실행 또는 전자 디바이스(801) 내의 다른 독립적인 프로세서 블록들의 유사한 프로그램적 동작에 의해 수행된다.

[0082] 설명된 배열들에서, 제어기(180)는 태블릿 디바이스(801)의 스크린(814)과 관련된다. 비디오 디스플레이(814) 및 센서(829)는 사용자가 경기장(110)의 디스플레이된 표현과 상호작용할 수 있고, 경기장(110)과 연관된 비디오 영상을 시청하게 하는 인터페이스를 제공한다.

- [0083] 가상 카메라를 제어하는 방법(200)이 이제 도 2를 참조하여 설명될 것이다. 방법(200)은 디바이스(801)의 ROM(860) 및/또는 RAM(870)에 상주하고 프로세서(805)에 의한 그 실행에서 제어되는 소프트웨어 애플리케이션 프로그램(833)의 하나 이상의 소프트웨어 코드 모듈로서 구현될 수 있다. 방법(200)은 가상 카메라를 제어하는 것을 참조하여 설명될 것이다. 그러나, 아래에 설명되는 방법(200) 및 다른 방법들은 가상 카메라 또는 물리적 카메라(예를 들어, 120A)의 형태를 취할 수 있는 임의의 원격 디바이스를 제어하기 위해 이용될 수 있다.
- [0084] 방법(200)은 식별 단계(210)에서 시작하는데, 여기서 전자 디바이스(801)의 배향이 프로세서(805)의 실행 하에서 식별된다. 예를 들어, 전자 디바이스(801)는 사용자에게 의한 배향으로 유지될 수 있고, 단계(210)에서 디바이스 배향이 식별된다. 배향은 전형적으로 가속도계, 카메라, 중력 센서 등과 같은 센서들의 이용을 통해 수동적으로 식별된다. 배향은 중력 방향에 대해서, 또는 사용자의 배향에 대해서, 또는 사용자의 주변들에 대해서, 등등 또는 이들 방법들의 조합에 대해서 식별될 수 있다. 우주 정거장(space station)에 탑재된 것과 같은 미세중력(microgravity) 상황에서, 디바이스(801)의 배향은 디바이스(801)의 현재의 가속도계 측정치가 지정하는 것에 대해서 식별될 수 있다. 디바이스(801)의 가속도계 측정의 변경은, 특정 외부 배향 기준을 필요로 하지 않으면서 나중에 결정될 수 있다. 단계(210)에서 식별된 바와 같은 디바이스 배향의 변경은 후술하는 바와 같이 단계(230)에서 나중에 감지될 수 있다.
- [0085] 방법(200)은, 디바이스(801)의 사용자 인터페이스에서의 사용자 입력이 프로세서(805)의 실행 하에서 검출되는 검출 단계(220)에서 계속된다. 단계(220)는 전형적으로 여러 유용한 특성을 통합한다. 전형적으로, 디바이스(801)는 디바이스(801)가 제1 배향에 있을 때 장면의 관련 뷰를 디스플레이한다. 예를 들어, 디바이스(801)가 지면에 실질적으로 평행하게 배향되는 경우(즉, 중력 방향이 가속도계, 이미지 센서, 중력 센서 또는 다른 센서들로부터 결정되는 중력 방향에 수직임), 장면의 톱-다운 뷰(top-down view)(또는 헬리콥터 뷰)가 디스플레이(814) 상에 디스플레이될 수 있다. 장면은 장면의 미리 기록된 3차원 녹화, 또는 장면의 라이브 뷰, 또는 이차원(2D) 다이어그램, 아키텍처 렌더링, 도식, 그래픽, 또는 일부 다른 시각적 추상화와 같은 장면의 일부 다른 표현일 수 있다. 다른 배열에서, 장면의 관련 뷰를 선택하기 위해 사용자의 얼굴의 경도 축에 대한 디바이스(801)의 배향이 이용될 수 있다. 추가로, 사용자의 눈들을 통해 이어지는 횡축이, 사용자에게 대한 디바이스(801)의 배향을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 얼굴의 경도 축이 디바이스(801)에 대해 45도 아래의 각도로 배향되면, 디바이스(801)는 실질적으로 수직으로 배향된 것으로 간주되고, 사이드-온 뷰(side-on view)가 디스플레이될 수 있다. 그러나, 얼굴의 경도 축이 디바이스(801)에 대해 45도를 초과하는 각도로 배향되면, 디바이스(801)는 지면에 실질적으로 평행하게 배향되는 것으로 간주되고, 톱-다운 뷰가 디바이스(801)의 비디오 디스플레이(814) 상에 디스플레이될 수 있다.
- [0086] 경도 축이 디바이스(801)에 평행하게 배향되면, 축과 디바이스(801) 사이의 각도는 0(zero)도로 간주된다. 그러나, 디스플레이된 뷰에 대한 디바이스 배향의 많은 맵핑들이 가능하다.
- [0087] 단계(220)의 일부로서, 사용자로부터의 임의의 입력이 프로세서(805)의 실행 하에서 검출된다. 사용자 입력을 검출하는 것은 터치스크린 상에서 터치 제스처들을 검출하는 형태를 취할 수 있다.
- [0088] 경로는 여러 방법들 중 임의의 것을 이용하여 사용자에게 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, 시작 및 중지 포인트가 표시될 수 있고; 하나 이상의 프리핸드 라인들이 트레이스될 수 있고; 원 또는 직사각형과 같은 형상이 표시될 수 있고; 하나 이상의 손가락을 이용하여 영역이 스윕핑 아웃될 수 있고; 그러한 방법들의 시퀀스는 다수의 손가락을 이용하여 차례로 또는 동시에 지정될 수 있다. 단계(220)에서 검출된 입력들은 장면의 뷰와의 연관성을 통해, 장면 내의 하나 이상의 위치를 결정하기 위해 이용된다. 전형적으로, 각각의 그러한 위치는 적어도 공간 컴포넌트를 포함한다.
- [0089] 추가적인 배열에서, 장면 내의 위치들은 시간 데이터(temporal data)와 연관된다. 시간 데이터는 장면 내의 시간의 진행과 연관될 수 있다. 예를 들어, 제스처의 시작 포인트는 장면 내의 특정 시간과 연관될 수 있고, 제스처의 중지 포인트는 장면 내의 이후의 시간과 연관될 수 있다.
- [0090] 제스처 자체의 속도는 시간 데이터를 제어하기 위해 이용될 수 있다. 다른 배열에서, 장면 내의 위치(위치의 시간 컴포넌트)와 연관된 시간 데이터는 타임라인 컨트롤 또는 다른 인터페이스 메커니즘을 통해 명시적으로 제어될 수 있다.
- [0091] 장면 내의 위치들은 나중에 가상 카메라가 장면 내에서 동작함에 따라 가상 카메라의 모션 또는 동작을 제약하기 위해 이용될 수 있다. 전형적으로, 모션 또는 동작은 가상 카메라가 움직이고 있을 때 결정된 위치가 가상 카메라의 구성에 영향을 미치며 미리 결정된 제약을 적용하도록 가상 카메라 컨트롤을 구성함으로써 제약된다.

- [0092] 가상 카메라 컨트롤은 가상 카메라의 다양한 속성에 영향을 미치도록 구성될 수 있다. 가상 카메라는 공간의 3차원 재구성 내의 시점에 대응하는 장면 내의 위치를 가질 수 있다. 하나의 배열에서, 공간은 카메라들(120A 내지 120X)에 의해 기록된 것으로서의, 경기장(110)과 같은 물리적 장소의 표현이다. 다른 배열에서, 공간은 전자 디바이스(801)와 같은 컴퓨터 내에 정의된 아키텍처 모델일 수 있다. 가상 카메라는 전형적으로 가상 카메라의 동작을 정의하는 몇 개의 속성들을 갖는다. 속성들은 공간 컴포넌트들(예를 들어, X, Y, Z)로 구성되는 공간 내의 위치를 포함하며, 이는 또한 시간 컴포넌트(시간, 또는 시간 코드(timecode)로 지칭됨) 뿐만 아니라, 배향 값들(예를 들어, 요(yaw), 피치(pitch), 롤(roll))을 포함할 수 있다. 속성들은 또한 초점 길이, 줌, 셔터 속도, 감도(ISO) 등과 같은 여러 다른 시뮬레이션된 광학 특성들을 포함한다. 속성들은 전형적으로 뷰 프리스트럼(view frustum)을 포함하는 속성들을 결정하기 위해 이용되는데, 이는 하나의 배열에서 가까운 클리핑 평면(near clipping plane) 및 먼 클리핑 평면(far clipping plane)을 수반하는 끝이 잘린 피라미드 형상(truncated pyramidal shape)이다. 이러한 특성들은 가상 카메라의 분명한 시야에 영향을 미치고, 장면 내의 이벤트들의 묘사를 위해 가상 카메라의 시공간적 배치에 영향을 미친다.
- [0093] 가상 카메라의 다양한 속성들은 사용자에게 의해 제어될 수 있고, 이하에서 설명되는 바와 같이, 단계(220) 내의 위치들의 검출에 응답하여 가상 카메라 컨트롤들을 구성함으로써 제약될 수 있다.
- [0094] 검출 단계(230)에서, 프로세서(205)의 실행 하에서 디바이스(801)의 배향의 변경이 검출된다. 변경은 위에서 설명된 바와 같이 디바이스(801)의 배향을 식별할 때 단계(210)에서 원래 이용된 것과 동일한 수단 중 임의의 것을 이용하여 검출될 수 있다. 전형적으로, 디바이스(801)의 배향의 변경은 사용자에게 의해 개시된다. 하나의 배열에서, 사용자는 중력 방향에 실질적으로 수직인 배향으로부터 중력 방향에 실질적으로 평행한 새로운 배향으로 디바이스(801)가 각을 이루도록 한다. 디바이스(801)의 배향의 이러한 변경은 모드의 변경이 발생할 것임을 디바이스(801)에게 표시하는데 이용된다. 다른 배열에서, 단계(230)에서의 검출의 결과로서 가상 카메라 뷰 파인더가 비디오 디스플레이(814) 상에 디스플레이된다.
- [0095] 구성 단계(240)에서, 단계(230)에서 디바이스(801)의 배향이 제1 배향으로부터 제2 배향으로 변경된 것을 검출하는 것에 응답하여, 가상 카메라 컨트롤들이 프로세서(805)의 실행 하에서 구성된다. 가상 카메라의 속성들 및 특성들은 이 가상 카메라 컨트롤들에 의해 제어된다. 가상 카메라의 이러한 속성들 및 특성들은 가상 카메라의 위치, 배향, 시야, 시간 코드, 초점 길이, 줌, 셔터 속도, 감도, 또는 다른 카메라 특성들, 또는 가상 카메라에 대한 위치, 배향, 시야, 시간 코드, 초점 길이, 줌, 셔터 속도, 감도의 임의의 서브세트를 포함할 수 있다. 또한, 가상 카메라의 속성들의 값들에서의 변경들은 다양한 방식으로 제어될 수 있다. 예를 들어, 가상 카메라의 위치가 어떻게 변경될 수 있는지를 제어하는 것은 가상 카메라의 최소 또는 최대 속도에 영향을 미칠 수 있다. 가상 카메라의 위치가 어떻게 변할 수 있는지를 제어하는 것은 또한 명시적으로 모델링된 질량을 갖지 않는 가상 카메라 라는 사실에도 불구하고, 모션의 평탄도를 제어하는 것을 통해 가상 카메라의 가속도, 겉보기 질량(apparent mass) 또는 관성에 영향을 미칠 수 있다. 가상 카메라 컨트롤들의 구성은 단계(240)에서 발생하고, 단계(220)에서 결정된 위치에 따라 수행된다.
- [0096] 가상 카메라 컨트롤들의 구성은, 예를 들어, 온 스크린(on-screen) 컨트롤의 축을 특정 가상 카메라 속성과 연관시키는 것, 또는 사용자 터치 제스처를 가상 카메라 특성의 변경과 연관시키는 것을 수반할 수 있다. 가상 카메라 컨트롤들의 구성은 또한 공간, 시간, 또는 다른 축을 따른 가상 카메라의 모션의 범위와 사용자 컨트롤의 가변성 범위 사이의 맵핑을 수립하는 것을 수반할 수 있다. 가상 카메라 컨트롤들의 구성은 또한 특정 가상 카메라 컨트롤들을 디스플레이하거나 숨기는 것, 또는 특정 가상 카메라 컨트롤이 영향을 미칠 수 있는 어떤 가상 카메라 특성들을 제한하는 것을 수반할 수 있다.
- [0097] 검출 단계(250)에서, 프로세서(805)의 실행 하에서 사용자 입력이 검출된다. 사용자 입력은 단계(240)에서 구성된 가상 카메라 컨트롤들에 따라 가상 카메라를 제어하기 위한 명령들을 수신하기 위해 이용된다. 하나의 배열에서, 컨트롤들은 요구되는 속성들이 선택적으로 영향을 받는 방식으로 가상 카메라에 영향을 미치도록 의도된 사용자 입력들을 해석함으로써 구현될 수 있다. 예를 들어, 가상 카메라 위치는 영향을 받도록 의도되었지만 가상 카메라 배향은 영향을 받지 않도록 의도된 경우, 배향에 영향을 미칠 수 있는 사용자 입력은 단계(250) 동안 디바이스에 의해 무시될 수 있다. 다른 배열에서, 단계(250)에서 사용자가 배향 수정 옵션들을 제시받지 않도록, 디스플레이 인터페이스는 단계(240) 동안 또는 단계(240)의 결과로서 변경될 수 있다.
- [0098] 단계(250)에서, 사용자 입력을 검출하는 것에 응답하여, 비디오 디스플레이(814)는 업데이트된 가상 카메라 이미지의 합성을 통해 업데이트된다. 디스플레이의 업데이트는 검출되는 사용자 입력으로 인해 발생하며, 가상 카메라의 하나 이상의 속성 또는 특성에 대한 변경을 야기한다. 예를 들어, 사용자가 단계(240)에서 구성된 가

상 카메라 컨트롤을 터치하고, 이것이 가상 카메라가 공간에서 움직이게 하는 경우, 새로운 이미지의 합성이 발생하여, 가상 카메라의 새롭게 업데이트된 시점을 사용자에게 보여준다. 가상 카메라 이미지의 합성은 다수의 물리적 카메라들로부터 생성된 장면의 3차원(3D) 모델 및 장면 공간에서의 가상 카메라의 위치(통상적으로 3 공간 차원들) 뿐만 아니라 가상 카메라의 배향(일반적으로 다른 3 회전 차원들), 및 줌을 이용한다. 해당 가상 카메라에 대한 7차원 데이터 및 대응하는 8차원(즉, 시각화되고 있는 장면에서의 시간)에 대응하는 이미지가 생성된다.

[0099] 도 3a는 하나의 예시적인 배열에 따른, 중력 방향을 암시할 수 있는 수직으로부터 각도 α 로 특정 배향(320)으로 유지되는 디바이스(801)를 도시한다. 디바이스(801)의 배향(320)은 단계(210)에서와 같이 검출된다. 스포츠 경기장(350)의 톱-다운 뷰가 디바이스(801)의 비디오 디스플레이(814) 상에 도시되어 있다. 경기장(350) 상의 객체들(360)은 미니어처(miniature)로 도시된다. 이러한 객체들(360)은 플레이어들, 공, 목표 구역, 스포츠 필드 마킹들 등을 포함할 수 있다. 도 3a에 도시된 경기장(110)의 조감도들은, 스포츠 코치가 게임을 검토하는 경우, 또는 사람들 또는 객체들의 대규모 모션이 보는 데 중요한 다른 상황과 같이, 내비게이션 목적들을 위해 유용하다. 디바이스(801)의 디스플레이 스크린(814) 상에 디스플레이된 톱-다운 뷰는 디바이스(801)의 하나의 모드의 예이고, 단계(220)에서와 같이 의미있는 사용자 입력이 검출될 수 있게 한다.

[0100] 도 3b에서, 디바이스(801)는 도 3b에 도시된 배향(320)과는 상이한 배향(330)으로 재배향되었다. 도 3b에서, 디바이스(801)는 수직으로부터 각도 β 에 있다. 도 3b에 도시된 바와 같은 디바이스(801)의 배향의 변경은 단계(230)에서와 같이 검출된다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 예시적인 배열에서, 배향의 변경에 응답하여, 비디오 디스플레이(814) 상에서 사용자에게 제시된 뷰는 객체들(360)이 더 가깝게 그리고 더 정상적인 방식으로 보일 수 있도록 가상 카메라가 프론트-온 뷰(front-on view)로 변경되는 것을 보여준다. 도 3b에서 사용자에게 제시된 뷰는 가상 카메라 뷰파인더가 취할 수 있는 하나의 형태이고, 디바이스(801)의 다른 모드에 대한 예이다. 이러한 프론트-온 뷰들은, 예를 들어, 도 3b에 도시된 바와 같이, 스포츠 방송, 감시 뷰들 등에서와 같이, 엔터테인먼트 또는 식별 목적들을 위해 유용하다. 도 3b의 예에서, 가상 카메라 컨트롤들은 단계(240)에서와 같이 구성되고, 구성된 가상 카메라 컨트롤들에 따라 단계(250)에서와 같이 사용자 입력들이 검출될 수 있다.

[0101] 도 3a 및 도 3b에 각각 도시된 바와 같이, 디바이스(801)의 제1 모드와 제2 모드 사이의 전이는 각도 임계값을 초과하는 디바이스 배향의 변경에 의해 트리거될 수 있다. 예를 들어, 각도 α 는 각도 임계값일 수 있고, 그 아래에서는 디바이스(801)가 특정 배향에 있다고 간주되고, 그 위에서는 디바이스(801)가 상이한 배향에 있다고 간주된다.

[0102] 다른 배열에서, 배향들 사이의 전이의 안정성이 고려될 수 있다. 예를 들어, 이력 곡선에서와 같이 디바이스 모드 변경들을 결정하기 위해 다수의 임계값 또는 디바이스 모션의 이력이 이용될 수 있다. 특정 임계 각도 주위의 작은 모션들은 디바이스 모드들 사이에서 앞뒤로 즉각적인 시프트를 트리거할 필요가 없다. 대신에, 특정한 배향을 향해 디바이스(801)를 재배향하는 것은 특정 임계 각도에서의 하나의 디바이스 모드로부터의 전이를 야기할 수 있고, 디바이스(801)를 다시 다른 배향으로 재배향하는 것은 다른 임계 각도에서의 다른 디바이스 모드로의 전이를 야기할 수 있다. 예를 들어, 디바이스(801)의 중력의 방향에 대한 각도가 β 를 초과하면, 수평 모드로부터 수직 모드로의 전이가 트리거될 수 있는 반면, 디바이스(801)에 대한 중력 방향에 대한 각도는 수직 모드로부터 수평 모드로의 전이를 트리거하기 위해 α 보다 작은 각도로 감소될 필요가 있을 수 있고, 따라서 이러한 2개 극단 사이의 각도에서의 안정성을 제공한다. α 와 β 사이의 각도들에 대해, 모드는 변하지 않는다. 유사하게, 디바이스(801)의 각도 모션들의 이력은 랜덤 위블들(random wobbles) 또는 다른 스푸리어스 모션들(spurious motions)을 무시하기 위해 이용될 수 있다. 디바이스(801)의 각도 모션들의 이력은 또한, 특정한 최소 또는 최대 시간 지속기간 임계값, 또는 다른 그러한 수단에 걸쳐 부드러운 각도 변화들을 식별하는 것과 같은 수단을 이용하여, 의도적인 사용자의 적당한 배향 변경이 의도되었을 때, 직접 추론하기 위해 이용될 수 있다.

[0103] 가상 카메라 컨트롤들의 특정 양태들을 제1 모드에서 구성하고, 이어서 그 구성된 컨트롤들이 가상 카메라를 상호작용적으로 제어하기 위해 이용되는 제2 모드로 시프트함으로써, 사용자에게 대한 작업흐름을 단순화하기 위해 기능의 자연스러운 분리가 유리하게 이용될 수 있다. 하나의 배열에서, 도 3a에 도시된 바와 같은 제1 모드에서 비디오 디스플레이(814) 상에 디스플레이된 톱-다운 뷰는, 사용자가 가상 카메라가 어떻게 움직이는지에 영향을 줄 수 있는 내비게이션 컨트롤들을 쉽게 설정할 수 있게 한다. 비디오 디스플레이(814) 상에 디스플레이된 뷰는 이후에, 도 3b에 도시된 바와 같이 제2 모드에서의 프론트-온 뷰로 스위칭할 수 있으며, 이는 사용자가 이전에 구성된 컨트롤들에 따라 가상 카메라를 조종할 수 있게 한다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이 디스플레이(814) 상에 디스플레이된 뷰들이 스위칭되도록 하는 것은, 가상 카메라를 내비게이팅하기 위해 이용되는

하드웨어 디바이스들의 수를 감소시킬 수 있다. 방법(200)은 태블릿 또는 스마트폰과 같은 다목적 디바이스가 7개의 자유도에서 복잡한 내비게이션을 용이하게 하는 것을 가능하게 한다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 예시적인 배열은 중력, 디바이스(801)의 배향, 및 디바이스(801) 상에 디스플레이된 경기장(350)의 배향 사이의 맵핑을 이용한다.

[0104] 단계(220)에서 가상 카메라를 구성하기 위해 이용될 수 있는 제약을 설정하는 것이, 이제 도 4a, 4b 및 4c를 참조하여 설명될 것이다.

[0105] 도 4a는 디바이스(801)의 다른 예시적인 배열에서, 터치 제스처를 이용하여, 2개의 엔드 포인트들(440 및 450) 사이에서 추적되는 경로(460)의 예를 도시한다. 경로(460)는 장면(410)에서의 위치들을 결정하기 위해 이용된다. 하나의 배열에서, 시작 및 종료 포인트들만이 사용자에게 의해 지정되고, 경로는 디바이스(801)에 의해 추론된다. 예를 들어, 경로는 직선인 것으로 추론될 수 있다. 다른 배열에서, 다수의 포인트(예를 들어, 2개보다 많은 포인트)가 사용자에게 의해 지정되고, 경로는 그 포인트들을 통과하는 것으로 추론된다. 예를 들어, 경로는 선형 보간, 큐빅 보간, 또는 어떠한 다른 적절한 보간 방법을 이용하여 다수의 포인트를 통과하는 것으로 추론될 수 있다. 다른 배열에서, 다수의 포인트는 장면을 보는 물리적 카메라들에 대응하고, 다수의 포인트들 사이에는 다수의 포인트들을 통과하도록 경로가 보간된다. 또 다른 배열에서, 경로(460)는 사용자의 손가락 제스처들에 의해 스위핑 아웃되어, 경로의 전체 길이를 완전히 지정한다. 결정된 경로(예를 들어, 460)의 시각적 표현이 또한 사용자에게 상호작용적으로 도시될 수 있고, 나중의 편집 또는 경로의 다른 개선이 수행될 수 있다.

[0106] 경로(460)와 같은 경로는 가상 카메라 컨트롤들을 구성하기 위해 여러 방식으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 경로(460)는, 후속하는 사용자 상호작용들 동안 가상 카메라의 가능한 위치들을 제어하기 위해 이용될 수 있는데, 이는 '가이드라인' 또는 가상 카메라가 그 위에서 앞뒤로 움직일 수 있는 '레일'로서 동작한다. 경로(460)가 후속하는 사용자 상호작용들 동안 가상 카메라의 가능한 위치들을 제어하기 위해 이용되는 경우, 디바이스(801)가 제1 배향으로부터 제2 배향으로 움직이는 경우, 컨트롤들은 단지 좌측 및 우측 제스처들에 응답하여 경로를 따라 가상 카메라를 움직이도록 구성될 수 있다(예를 들어, 다른 제스처들은 컨트롤들에 의해 무시될 수 있다).

[0107] 다른 배열에서, 장면 위의 가상 카메라의 높이는 경로 정보를 이용하여 제약될 수 있다. 가상 카메라의 높이가 경로를 이용하여 제약되는 경우, 디바이스(801)가 제1 배향으로부터 제2 배향으로 움직였을 때, 컨트롤들은 가상 카메라가 장면을 통해 움직이는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 그러나, 가상 카메라의 높이는 제2 배향 뷰(예를 들어, 도 3b에 도시된 뷰)에서 사용자에게 의해 제어되지 않으며, 그 대신 경로 정보에 기초하여 결정된다.

[0108] 다른 배열에서, 가상 카메라의 위치가 사용자에게 의해 자유롭게 제어되는 동안, 제2 배향에서의 가상 카메라의 회전은 제1 배향에서 사용자에게 의해 정의된 경로에 대응하는 장면에서의 포인트를 따르도록 제약될 수 있다. 경로는 사용자에게 의해 시간상 경로로서 정의될 수 있다. 예를 들어, 이러한 경로는 관심 객체 또는 장면에서의 관심 영역의 변위에 대응할 수 있다. 또한, 시간이, 이하에서 설명되는 바와 같이, 제약으로서 추가될 수 있다.

[0109] 상기의 방법들 중 하나 이상을 이용하여 다수의 경로가 지정될 수 있다. 다양한 경로들 사이에서 움직이는 방법들은 단계(220)에서, 또는 단계(250)에서, 또는 둘다에서 사용자에게 제공될 수 있다. 가상 카메라 컨트롤들의 구성에 대해 어느 경로 또는 경로들이 중요한지를 추론하기 위해 암시적 방법들이 또한 이용될 수 있다. 하나의 배열에서, 경로에 대응하는 공간적 위치들은 컨트롤들이 어떻게 동작하는지에 영향을 줄 수 있고, 예를 들어, 경로가 축구 게임 내의 목표 구역들 근처에 있을 때 특정 컨트롤들이 기능할 수 있다. 예를 들어, 가상 카메라 포인팅을 목표에 유지하면서 목표 주위에 원형 아크로 가상 카메라를 회전시키는 슬라이더 컨트롤이 있을 수 있거나, 가상 카메라를 목표 쪽으로 좁하도록 동작하는 슬라이더 컨트롤이 있을 수 있다. 정의될 수 있는 많은 공간적으로 인지되는 컨트롤들(spatially-aware controls)이 있다.

[0110] 다른 배열에서, 경로들은 시간 컴포넌트를 갖고, 단계(250) 동안 사용자에게 의한 시간의 내비게이션은 하나의 경로에 대응하는 특정 컨트롤들을 디스에이블하고, 다른 경로에 대응하는 다른 컨트롤들을 인에이블할 수 있다. 예를 들어, 축구 스타디움의 길이를 따라 이어지는 제1 경로, 및 스타디움의 한쪽 끝에서 목표를 빙글빙글 도는 제2 경로가 존재하는 경우, 가상 카메라가 제1 경로를 따라 내비게이팅되고 있는 시간 동안, 좌측 및 우측 컨트롤들은 스타디움의 길이를 따라 가상 카메라의 모션을 제어하기에 충분할 수 있고; 상측 및 하측 컨트롤들은 가상 카메라의 줌에 영향을 미칠 수 있다. 그러나, 제2 경로에 대응하는 시간에 도달하면, 높은 곳으로부터 목표를 보여주도록 위쪽모션의 모션이 허용될 수 있고, 여기서 제1 경로에 대한 상측 및 하측 줌 컨트롤들은 디스에

이블릴 수 있고, 제2 경로에 대응하는 상측 및 하측 높이 컨트롤들은 이 때에 인에이블될 수 있다. 정의될 수 있는 많은 다른 시간적으로 인지되는 컨트롤들이 있다.

[0111] 도 4b는 디바이스(801)의 다른 예시적인 배열을 이용하여 가상 카메라를 구성할 때 이용될 영역(470)을 사용자가 스위핑 아웃하는 예를 도시한다. 영역(470)은 예시된 장면(420) 내의 위치들을 결정하기 위해 이용된다. 터치스크린 상의 영역을 스위핑 아웃하는 여러 방법이 있다. 대향하는 코너들은 2개의 터치 제스처를 통해 표시될 수 있다. 형상의 주변부가 추적될 수 있다. 디바이스(801)에 의해 이용되는 터치 센서가 다수의 터치를 동시에 검출할 수 있는 경우, 다수의 손가락의 배치는 직사각형 또는 다른 형상을 지정하기 위해 이용될 수 있다. 유사하게, 영역(470)은 디스플레이 스크린(814)을 따라 손가락의 평평한 표면을 움직임으로써 추적될 수 있다. 상술한 바와 같은 보간 방법들이 또한 누락 정보를 채우는 데 이용될 수 있다. 영역(470)의 표현이 사용자에게 보여질 수 있고, 상호작용적인 편집이 허용될 수 있다.

[0112] 영역(470)과 같은 영역은 가상 카메라 컨트롤들을 구성하기 위해 이용될 수 있는 장면(420) 내의 위치들을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 하나의 배열에서, 영역(470)은 가상 카메라가 그 안에서 움직이도록 제약되는 경계로서 이용된다. 예를 들어, 전술한 바와 같이 디바이스(801)가 제2 배향에 있을 때, 사용자가 가상 카메라를 좌측, 우측, 전방 또는 후방으로 움직일 수 있게 하는 컨트롤들이 가시화되고 인에이블될 수 있다. 그러나, 디바이스(801)가 제1 배향에 있는 동안 가상 카메라의 위치가 이전에 정의된 경계 영역의 가장자리에 도달할 때, 가상 카메라가 경계 영역을 빠져나가는 것을 방지하기 위해 대응하는 컨트롤이 다른 사용자 입력에 응답하지 않게 되도록 하는 방식으로 컨트롤들이 제약될 수 있다. 그러나, 대응하는 컨트롤은 일단 가상 카메라가 이전에 정의된 경계 영역의 가장자리로부터 멀어지게 움직이면 다시 응답하게 될 수 있다.

[0113] 다른 배열에서, 영역(470)은 가상 카메라의 배향이 지정된 위치 밖의 장면의 부분들을 보게 변경될 수 없도록, 가상 카메라의 시야를 제약하기 위해 이용될 수 있다. 가상 카메라의 시야를 제약하는 것은 목표 구역과 같은 중요 영역을 볼 때 유용할 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이 디바이스(801)가 제2 배향에 있을 때, 사용자가 가상 카메라를 좌측, 우측, 상측, 하측, 또는 줌인 또는 줌아웃하도록 허용하는 컨트롤들이 가시화되고 인에이블될 수 있다. 그러나, 컨트롤들은 가상 카메라의 시야가 목표 구역 외부에 표류할 때, 대응하는 컨트롤이 다른 사용자 입력에 응답하지 않게 되는 한편 그 방향에서의 계속되는 회전이 이전에 지정된 영역(470) 외부에 있는 뷰를 생성하는 방식으로 제약될 수 있다. 다른 예에서, 컨트롤들은 응답하지 않게 되지만, 사용자가 내비게이팅하는 영역의 외부에 더 가까운 것에 점진적으로 덜 응답하여, 사용자에게 입력 영역(470)에 의해 부과되는 제약들의 압박한 위반을 경고하는 슬로우 다운(slowing down)을 시행한다.

[0114] 도 4c는 디바이스(801)의 다른 예시적인 배열을 이용한 장면(430)의 표현에서 단일의 위치 또는 객체(480)를 표시하기 위한 제스처의 예를 도시한다. 단일 터치 제스처는 가상 카메라에 의해 보여질 장면 내의 위치 또는 장면에서의 객체를 식별하여, 그 위치 또는 객체가 가상 카메라의 뷰 내에 남아 있도록 한다. 장면 내의 위치 또는 객체를 식별하는 이러한 단일 터치 제스처는 가상 카메라가 위치 또는 객체 주위에서 또는 위치 또는 객체로부터 멀어지는 방향으로 움직이는 것을 여전히 허용하면서, 가상 카메라의 회전을 항상 위치 또는 객체에서의 포인트로 제한한다. 예를 들어, 광학 추적, 객체에 인쇄된 문자들 또는 숫자들을 판독하기 위한 광학 문자 인식, 또는 객체에 부착된 무선 주파수 태그들의 이용을 포함하는, 움직이는 객체를 추적하기 위한 임의의 적절한 방법이 시간에 걸쳐 이러한 객체들을 따르는 데 이용될 수 있다. 하나의 배열에서, 가상 카메라의 줌은, 뷰를 실질적으로 채우거나 또는 (3 등분의 규칙(the rule of thirds)과 같은) 다른 프레임화 제약을 준수하도록, 객체 또는 위치가 프레임화되게 보장하도록 자동으로 제어될 수 있다. 다른 배열에서, 객체 주위에 원을 그리는 제스처는 동일한 것을 나타내기 위해 이용될 수 있거나, 또는 다수의 객체 주위에 원을 그리는 것은 객체들 모두가 가상 카메라에 의해 보여져야 하는 것을 나타낼 수 있다. 또 다른 배열에서, 위에서 언급된 제스처들 중 하나는 가상 카메라가 객체 또는 위치로부터 고정된 거리를 유지할 수 있고, 사용자 입력에 응답하여 객체 또는 위치를 궤도화하지만 여전히 객체 또는 위치에 초점을 맞추는 것을 나타내기 위해 이용될 수 있다.

[0115] 이제, 단계(220)에서 사용자 상호작용을 통해 결정된 위치와 시간 정보의 연관이 도 5a, 도 5b 및 도 5c를 참조하여 설명될 것이다.

[0116] 도 5a는 디바이스(801)의 하나의 배열에서, 타임라인 컨트롤(510)과 또한 연관되는 경로(560)를 생성하는 사용자 상호작용을 도시한다. 경로(560)의 종료 포인트(540)는 타임라인 컨트롤(510) 상의 특정 시간 마커(570), 및 다른 시간 마커(580)와 연관된 다른 종료 포인트(550)와 연관될 수 있다. 마커들(570 및 580)은 미리 설정되거나, 경로(560)를 입력하는 동작을 통해 추론될 수 있거나, 일부 다른 방식으로 할당될 수 있다. 사용자는 시간 마커들(570 및 580)을 나중에 움직일 기회를 가질 수 있다. 시간 마커들(570 및 580)은 전형적으로 경로

(560) 상의 포인트들이 할당될 장면에서의 시간을 나타낸다. 따라서, 시간 마커들(570 및 580)은 위치들이 가질 수 있는 임의의 공간 또는 회전 컴포넌트들에 더하여 경로(560)로부터 결정된 위치들에 시간 컴포넌트를 제공한다. 경로(560) 상의 포인트들이 대응하는 시간을 마킹함으로써, 경로(560)를 따른 가상 카메라의 움직임이 발생할 속도가 추론될 수 있다. 또한, 시간 마커들(570 및 580)이 움직이는 것을 허용함으로써, 가상 카메라가 경로(560)를 따라 움직일 속도를 변경하는 것이 가능하다. 예를 들어, 경로의 시작이 10 초에 시간 마커를 갖고, 경로의 끝이 30 초에 시간 마커를 갖는 경우, 경로가 20 초 길이인 것을 추론하는 것이 가능하다. 이 예를 계속하면, 그 경로를 따르는 가상 카메라의 속도는 경로 거리를 20 초로 나눈 것임을 추론하는 것도 가능하다. 시간 마커들(570 및 580)을 조작하는 것은 그 시간 간격, 및 따라서 속도를 변경할 수 있어서, 사용자가 장면에서 경로(560)가 시작 또는 종료할 때를 제어하게 하며, 따라서 시간에 있어서의 상당한 장면 이벤트들의 프레임화의 제어를 허용할 것이다. 다른 배열에서, 경로(560) 상의 상이한 포인트들에 대응하는 2개보다 많은 시간 마커들이 하나의 경로의 상이한 섹션들을 따른 속도들을 독립적으로 변경하기 위해 이용될 수 있다.

[0117] 디바이스(801)의 터치스크린 상에 손가락을 유지하는 것은 경로를 설정하는 데에 이용될 수 있다. 손가락이 디바이스(801)의 터치스크린 상에서 아래로 유지되는 동안, 장면에서 디스플레이되는 객체들이 움직이는 것을 알 수 있도록 장면 시간이 전방으로 재생될 수 있고, 따라서 경로는 시간이 앞으로 진행되는 동안 추적될 수 있다. 다른 배열에서, 시간은 손가락이 움직일 때만 앞으로 진행된다.

[0118] 시간 마커가 명시적으로 주어지지 않는 경로(560) 상의 포인트들에서의 시간 컴포넌트들은, 선형 또는 큐빅 보간 또는 임의의 다른 적절한 방법을 이용하는 것을 포함하는, 다양한 수단을 통해 추론될 수 있다. 전형적으로, 시작 시간 마커 및 종료 시간 마커는 경로(560) 상의 포인트들의 장면 시간을 규정한다. 하나의 배열에서, 경로(560)의 시작 및 종료 포인트들에 대해서만 시간 마커들이 할당될 필요가 있으며, 여기서 경로(560)를 따른 모든 중간 위치들은 추론된 시간을 할당받는다.

[0119] 다른 배열에서, 경로(560) 상의 시작 및 종료 포인트들 및 하나 이상의 추가적인 포인트들에 시간 마커들이 할당되고, 추가적인 포인트들이 할당된 시간들과 매칭하는 것을 보장하기 위해 큐빅 에르미트 스플라인 보간 방법(cubic Hermite spline interpolation method)이 이용된다. 큐빅 에르미트 스플라인 보간 방법은 또한 그 시간에서의 그 위치를 통한 가상 카메라의 겉보기 가속이 매끄러운 것을 보장하기 위해 이용된다.

[0120] 도 4를 논의할 때 전술한 바와 같이, 경로는 직선, 곡선, 궤도, 또는 소정의 다른 형상일 수 있고, 단지 엔드 포인트들, 또는 다수의 중간 포인트들을 포함할 수 있다. 하나의 배열에서, 경로(560)는 터치 제스처를 이용하여 2개 이상의 포인트를 추가함으로써 입력된다. 경로(560) 상의 각각의 포인트에 대해, 대응하는 시간 마커가 타임라인 컨트롤(510)에 추가될 수 있고, 그 후 경로(560)의 위치들의 중간 공간 컴포넌트들 및 중간 시간 컴포넌트들 둘다가 보간 방법들을 통해 추론될 수 있다. 경로(560) 상의 각각의 포인트에 대해, 타임라인 컨트롤(510)에 대응하는 시간 마커들을 추가하는 것은 타임라인 컨트롤(510) 상의 대응하는 시간 마커들에 경로(560) 상에 표시된 공간적 위치들의 일대일 대응을 제공한다. 공간적 위치들의 타이밍은 그 후 타임라인 컨트롤(510) 상에서 대응하는 시간 마커를 움직임으로써 조정될 수 있다. 예를 들어, 경로의 중간 포인트가 시간 마커로 마킹되었다면, 마커가 경로의 시작을 나타내는 시간 마커에 시간상 더 가까이 있도록 그 마커를 움직이는 것은, 경로의 제1 절반이, 경로의 끝을 나타내는 시간 마커에 대해 시간 마커가 시간상 더 가까이 있도록 움직인 경우보다 더 빠르게 횡단되도록 야기한다. 컬러 코딩 또는 다른 하이라이트 메커니즘들은 사용자에게 경로 위치들과 시간 마커들 사이의 대응관계들을 알리는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 디바이스(801)가 제1 배향에 있을 때 다양한 포인트들에서 상이한 색조들의 도트들로 경로가 마킹될 수 있고, 디바이스(801)가 제2 배향에 있을 때, 대응하는 색조들이 다양한 포인트들에 대응하는 시간 마커들 상에서 이용된다.

[0121] 도 5b는 단계(220)에서 이전에 설정된 바와 같이 가상 카메라 경로와 함께 이용하기 위한 디바이스(801) 상에 디스플레이된 시간 슬라이더(520)를 도시한다. 도 5b의 예에서, 예를 들어, 2명의 플레이어 사이에서 발로 차여지는 공이 시야를 벗어나지 않도록 보장하기 위해, 장면에서의 특정 객체들(360)이 연속적으로 보이도록, 단계(250)에서 가상 카메라 뷰를 프레임화하는 것이 바람직할 수 있다. 시간 슬라이더(520)는 단계(230)에서 디바이스(801)의 배향의 변경이 검출된 후에 디바이스(801) 상에 디스플레이될 수 있고, 따라서 단계(220)에서 사용자는 이미 경로를 설정하거나 또는 보기 위한 객체를 선택한다. 시간 슬라이더(520)가 디바이스(801) 상에 디스플레이되는 경우, 이제 사용자는 단계(240)에서 구성된 컨트롤들을 이용하여 단계(250)에서 가상 카메라를 제어할 수 있다.

[0122] 타임라인(520) 상의 시간 슬라이더(590)는 장면 시간을 증가 또는 감소시킴으로써 이전에 생성된 경로(560)를 따라 움직이기 위해 이용된다. 예를 들어, 가상 카메라는 소정 거리에서 객체를 자동으로 따르도록 구성될 수

있고, 시간 슬라이더(590)의 조작을 통해 사용자는 결과 비디오를 미리 보기할 수 있다.

[0123] 다른 배열에서, 가상 카메라의 시공간적 위치들은 도 5a에서와 같이 단계(220)에서 경로(560)에 의해 결정되고; 이제 단계(250)에서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 사용자는 대응하는 방식으로 디바이스(801)의 배향을 변경하는 것을 통해 가상 카메라의 배향을 조정함으로써 장면에서의 객체들(360)을 보는 가상 카메라의 프레임화를 제어할 수 있다. 도 5b의 예에서, 단계(250) 동안 장면을 통한 가상 카메라의 공간적 움직임은 단계(220)에서 이전에 결정된 경로에 매칭된다. 단계(220)에서 이전에 결정된 경로는 이번에는, 단계(220)에서 또한 앞서 설정된 시간 마커들(570, 580)에 매칭된다. 따라서, 단계(250) 동안 사용자에 의한 시간 슬라이더(590)의 제어는 단지 타임라인(520)을 따라 엄지손가락을 슬라이딩함으로써 장면에서의 가상 카메라의 공간적 위치를 제어하기에 충분하다. 시간 슬라이더(590)를 이용하는 것은, 그렇게 하기 위해 디바이스(801)의 움직임을 이용하여, 단계(250)에서 비디오를 정확하게 프레임화하는 것에 집중하도록 사용자를 자유롭게 한다.

[0124] 도 5c는 재생의 타이밍을 제어하는 추가적인 방법들을 도시한다. 도 5c의 예에서, 타임라인(530)이 디바이스(801) 상에 디스플레이된다. 타임라인(530)은 사용자가 장면 시간을 내비게이팅함에 따라 업데이트하는 시간 표시자(time indicator)(591)를 특징으로 한다. 사용자는 디바이스(801)를 시계 방향 또는 반시계 방향으로 기울이는 것에 의해 시간을 내비게이팅할 수 있고, 시간 표시자(591)는 각각 전방 또는 후방으로 움직인다. 다른 배열에서, 시선 추적은 사용자가 타임라인(530) 상의 스폿을 보는 것을 허용하기 위해 이용될 수 있고, 따라서 디바이스(801)는 그에 따라 시간 표시자를 설정할 수 있고, 따라서 시간 표시자(591)를 이전에 결정된 경로를 따라 적절한 장소로 움직일 수 있다. 다른 배열에서, 사용자는 재생 버튼, 제스처, 또는 암시적으로 짧은 지속 기간 동안 대기하는 것과 같은 일부 수단을 통해 재생을 개시할 수 있다. 그 후, 가상 카메라를 제어하기 위해 사용자가 디바이스(801)를 조작하는 동안 시간이 자동으로 순방향으로 진행할 수 있다.

[0125] 다수의 경로, 영역, 관심 객체, 또는 위치가 단계(220) 동안 사용자에 의해 지정될 수 있다. 이러한 위치들의 시간 컴포넌트들(시간 코드들)은 컨트롤들이 어떻게 응답하는지 또는 어느 컨트롤들이 사용자에게 인에이블되거나 보이지는지를 선택하기 위해 이용될 수 있다. 소정의 배열에서, 다수의 경로가 사용자에 의해 정의되고, 각각의 경로는 연관된 시간 기간들을 갖는다. 사용자는 디스플레이되는 제1 위치를 결정하는 하나의 경로를 먼저 입력한다. 사용자는 또한 디스플레이되는 제2 경로를 입력한다. 경로들 각각의 타이밍은 사용자에 의해 입력된다. 단계(250) 동안 사용자가 가상 카메라를 제어할 때, 가상 카메라의 시간 컴포넌트(시간 코드)가 검사된다. 제1 경로에 대응하는 시간 기간 동안, 제1 경로의 위치들에 따라 컨트롤들이 구성되고, 제2 경로에 대응하는 시간 기간 동안, 제2 경로의 위치들에 따라 컨트롤들이 구성된다. 시간 기간들에 중첩이 있다면, 더 이른 시간 기간은 이후의 시간 기간의 가상 카메라 컨트롤들이 동작하기 전에, 가상 카메라의 시간 컴포넌트에 의해 초과되어야 한다. 시간 기간 중첩은 제1 경로와 제2 경로 사이의 "점프 컷(jump cut)"을 구현하기 위해 이용될 수 있다. 다른 배열에서, 두 경로들에 대응하는 컨트롤들이 임의의 시간 기간 중첩 동안 인에이블될 수 있다. 임의의 시간 기간 중첩 동안 두 경로들에 대응하는 컨트롤들을 인에이블하는 것은, 필드를 따른 레일형 카메라 모션이 목표 구역 근처의 궤도 카메라 모션으로 부드럽게 전이하게 하기 위해 이용될 수 있다.

[0126] 후속하는 경로, 위치, 또는 객체의 사전 설정 후에 장면 시간 및/또는 경로 시간을 내비게이팅하기 위해 이용될 수 있는 디바이스 모션, 제스처, 또는 다른 입력의 많은 다른 가능한 맵핑들이 존재한다. 전술한 바와 같이, 설명된 방법들은 단계(220)에서의 위치들의 사전 설정, 그 이후의 단계(230)에서의 배향 변경을 통한 내비게이션 모드로의 변경, 그 이후의 단계(240)에서의 컨트롤들의 구성 및 단계(250)에서의 제약된 가상 카메라 내비게이션을 분리한다.

[0127] 도 6a는 디바이스(801)의 터치스크린 상의 가시적 내비게이션 컨트롤들(610)을 도시한다. 사용자의 터치 제스처들이 편리하게 입력될 수 있고 단계(250) 동안 가상 카메라를 내비게이팅하기 위해 이용될 수 있도록, 가시적 내비게이션 컨트롤들(610)이 배치될 수 있다.

[0128] 한 세트의 컨트롤들은 가상 카메라가 상측, 하측, 좌측 또는 우측으로 기울어지게 할 수 있다. 다른 세트의 컨트롤들은 가상 카메라가 좌측, 우측, 전방, 또는 후방으로 움직이게 할 수 있고, 이는 디바이스(801)가 제1 배향에 있는 동안에 앞서 정의된 영역 내에서 사용자가 내비게이팅하고 있는 경우일 수 있다. 다른 배열에서, 두 세트의 컨트롤들은 가상 카메라가 좌측 또는 우측으로 움직이거나, 또는 각도를 상측 또는 하측으로 기울이게 할 수 있고, 이는 디바이스(801)가 제1 배향에 있는 동안에 앞서 정의된 경로를 따라 가상 카메라가 움직이도록 제약되는 경우일 수 있다. 컨트롤들 및 그들의 서브컴포넌트들은, 이전에 설정된 위치들, 경로들 또는 영역들에 따라, 가시적 또는 비가시적이거나, 인에이블 또는 디스에이블되거나, 또는 사용자 입력에 가변적으로 응답하도록 구성될 수 있다.

- [0129] 하나의 배열에서, 단계(220)에서, 사용자는 도 4b에 도시된 바와 같이 영역(470)을 표시하였다. 단계(240)에서, 단계(250) 동안 가상 카메라가 영역(470) 외부로 볼 수 없도록 컨트롤들이 구성될 수 있다. 이러한 제약은 가상 카메라를 그 영역으로부터 너무 멀리 움직이거나 잘못된 방향으로 가상 카메라를 가리키는 컨트롤들이 그렇게 하는 것을 방지하도록 보장함으로써 부과될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤들은 이러한 상황에서 사용자 입력들에 응답하지 못하게 될 수 있다.
- [0130] 진술한 수동 컨트롤들을 갖는 시스템에서, 장면 시간의 통과는 디바이스(801)에 의해, 예를 들어, 사용자의 경험된 시간 경과와 일대일 대응관계로 암시적으로 제어될 수 있다. 대안적으로, 장면 시간은 사용자 시간이 샷(shot)의 적절한 프레임화를 구성하는 것을 허용하도록 느려질 수 있다.
- [0131] 하나의 배열에서, 내비게이션 컨트롤들(610) 중 하나는 시간을 제어하는 축을 갖는다. 예를 들어, 왼손 제어는 수평축 상의 장면 시간을 조정하고, 수직 축 상에서 가상 카메라 줌을 조정할 수 있다. 장면 시간은, 예를 들어, 여러 레벨의 고속 순방향 또는 역방향 속도들을 이용하여 연속적으로, 가능하게는 지수적으로(exponentially) 제어될 수 있다. 예를 들어, 하나의 시간 컨트롤 상에서 손가락을 하측으로 유지하는 것은 정상 속도에서 전방으로 시간을 이동하는 것을 시작할 수 있다. 그러나, 손가락이 하측으로 유지되는 것이 길어질수록, 그 속도가 더 빨라지게 되어, 사용자가 풀어줄 때까지 "빨리 감기(fast-forward)" 효과를 생성한다. 다른 배열에서, 시간의 경과는 선형일 수 있어서, 하나의 시간 컨트롤을 하측으로 유지하는 것은 단일 속도에서만 이동한다.
- [0132] 하나의 배열에서, 선형 또는 가속 또는 지수 방식으로 행동하는 이러한 시간 컨트롤들의 구성은, 디바이스(801)가 제1 배향에 있는 동안 설명된 경로의 길이에 의존할 수 있다. 예를 들어, 긴 경로는 컨트롤들이 지수적 방식으로 작동하게 할 수 있는 반면, 짧은 경로는 그렇지 않을 수 있다.
- [0133] 또 다른 배열에서, 시간의 경과는 연속적이지 않지만, 분리된 단계들을 수반한다. 분리된 단계들은 가능하게는, 도 5a와 관련하여 진술한 바와 같이, 경로를 설정할 때 이전에 표현된 고유한 시공간적 포인트들에 대응한다. 예를 들어, 우향 시간 컨트롤을 탭하는 것은 장면 시간을, 경로를 정의할 때 이용되는 다음 포인트로 전진시킬 수 있는 반면, 좌향 시간 컨트롤을 탭하는 것은 장면 시간을, 이전의 이러한 포인트로 역행시킬 수 있다. 하나의 배열에서, 시간적 내비게이션에 대한 컨트롤들의 이러한 맵핑은, 디바이스(801)가 사용자가 경로를 기술하고 있는 제1 배향에 있는 동안, 소정의 영역에 반대되는 것으로서의 검출의 결과로서 구성될 수 있다.
- [0134] 소정의 배열에서, 컨트롤들은 추종하거나 디스플레이하기 위한 하나 이상의 객체(360)를 선택한다. 예를 들어, 컨트롤을 터치하는 것은 그 시점에서 이전에 설정된 경로에 가까운 객체들을 통해 진행하여, 가상 카메라의 배향이 시야 내의 선택된 객체의 겉보기 모션에 종속될 수 있게 한다. 다른 배열에서, 컨트롤들을 터치함으로써 그 시점에서 이전에 설정된 영역 내의 객체들을 통해 진행할 수 있다. 또 다른 배열에서, 컨트롤들을 터치하는 것은 여러 이전에 설정된 경로들 또는 영역들을 통해 진행하여, 각각에 관련된 객체들을 선택할 수 있게 한다.
- [0135] 도 5와 관련하여 논의된 형태의 명시적 시간 내비게이션 컨트롤들은 도 6a에 도시된 종류의 터치 조작 가상 카메라 컨트롤들에 추가하여 이용될 수 있다. 단계(240) 동안의 컨트롤들의 구성은 단계(220)에서의 사용자의 이전 입력의 결과로서 장면 내의 위치들을 결정하기 위해 이용되는 것으로 설정될 수 있다. 이전 입력은 컨트롤들의 구성을 통지하고, 그에 의해 단계(250) 동안 가상 카메라의 단순화된 내비게이션 및 제어를 허용하기 위해 이용될 수 있다.
- [0136] 도 6b는 가상 카메라를 제어하기 위해 이용될 수 있는 움직임들을 도시한다. 도 6b의 예에서, 사용자는 디바이스(801)를 움직이고, 움직임들은 디바이스(801)에 의해 감지된다. 다양한 움직임들은 공간 좌표들, 회전 값들, 시간 좌표들 및 줌 값과 같은 가상 카메라 특성들을 조정하는 제어 동작들과 맥락적으로 연관된다. 움직임들은 디바이스(801)를 상측 및 하측으로(630), 측방으로(640), 더 가깝게 또는 더 멀리 떨어지게(670) 움직이는 것, 또는 디바이스(801)를 시계 방향으로 또는 반시계 방향으로 회전시키는 것(620)을 포함할 수 있다. 움직임들은 또한 디바이스(801)를 수평으로(650) 또는 수직으로(660) 기울이는 것을 포함할 수 있고, 디바이스(801)가 신뢰성 있게 감지할 수 있는 다른 형태들의 움직임이 있을 수 있다.
- [0137] 도 6b에 도시된 바와 같은 디바이스(801)의 움직임들(620, 630, 640, 650, 660, 670)은 가상 카메라를 제어하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 장면 내에서 가상 카메라를 측방으로 움직이기 위해 측방 움직임(640)이 이용될 수 있다. 유사하게, 디바이스(801)를 상향으로 기울이는 것(660)은 가상 카메라를 상향으로 기울일 수 있다. 그러나, 장면 내의 위치들을 설정한 단계(220)에서 사용자의 이전 입력에 응답하여 움직임 컨트롤들의 중요한 특징이 단계(240)에서 구성될 수 있다.

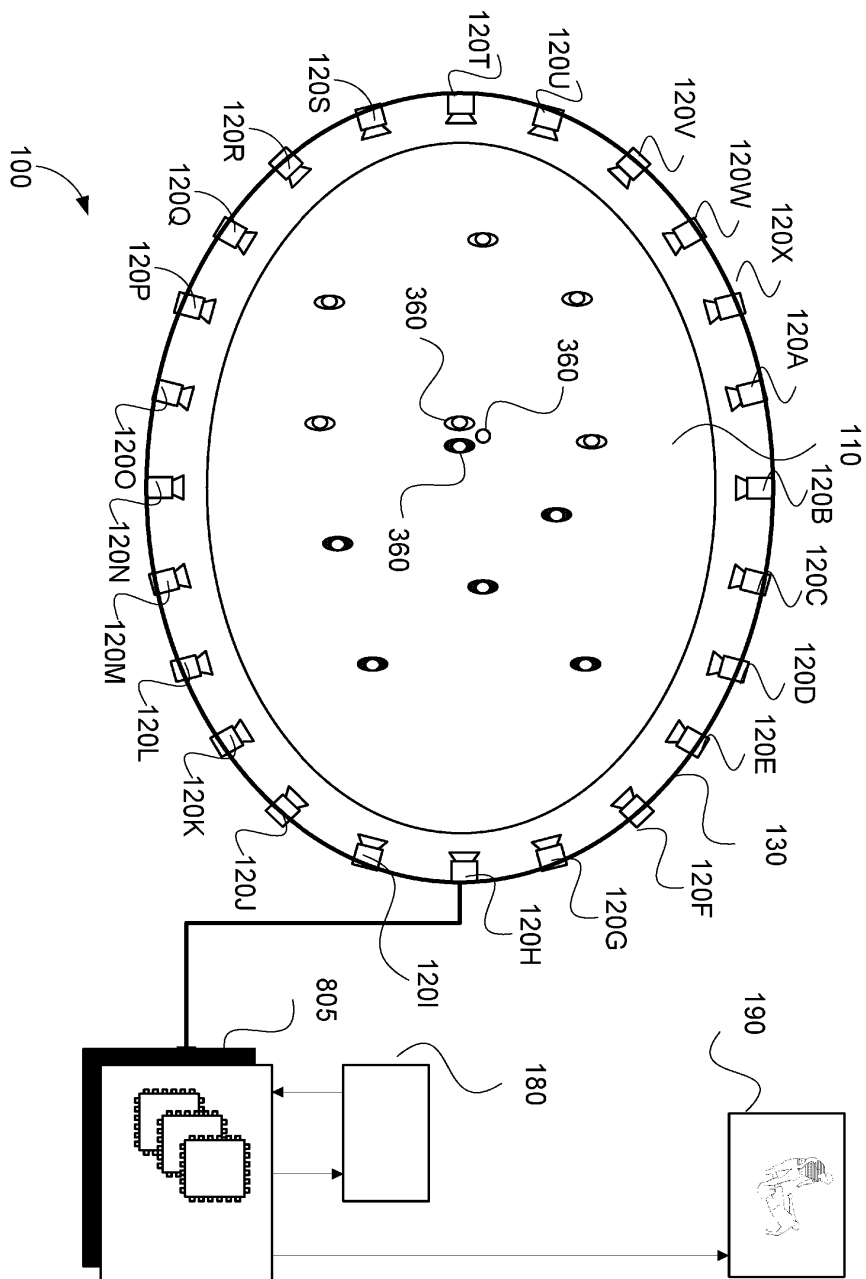
- [0138] 일례에서, 사용자는 단계(220)에서 가상 카메라가 뒤따르기 위한 경로를 이전에 설정했을 수 있다. 따라서, 가상 카메라가 단계(250)에서 사용자에게 의해 직접 제어되고 있을 때, 도 6b에 도시된 바와 같이, 디바이스(801)의 움직임들은 이전의 설정된 경로를 따르는 방식으로 가상 카메라에 영향을 미칠 것이다. 예를 들어, 단계(220)에서 설정된 경로는 단계(250) 동안 가상 카메라의 공간 위치를 효과적으로 제약하는 한편, 가상 카메라의 회전 각도를 제약하지 않을 수 있다. 디바이스(801)의 움직임들은 가상 카메라의 회전에 영향을 미치는 것으로 해석될 수 있지만, 그렇게 하는 것이 가상 카메라를 이전에 설정된 경로로부터 벗어나게 한다면, 가상 카메라의 위치를 변경하지 않을 것이다. 따라서, 사용자는 이전 단계(220)에서의 위치 정보의 별도의 제공을 통해, 가상 카메라를 정확하게 제어하는데 필요한 가상 카메라 조정을 제공하고, 그리고 나중 단계(250)에서 이용될 가상 카메라(240)의 구성을 제공하는 데 자유롭게 집중할 수 있다.
- [0139] 도 5c와 관련하여 전술한 바와 같이, 가능한 종류의 디바이스 모션 중 하나 이상은 시간을 내비게이팅하는 방법과 연관될 수 있으며, 예를 들어, 가상 카메라가 회전하게 하는 대신에, 디바이스(801)의 회전(620)은 장면 시간을 내비게이팅하고, 따라서 미리 정의된 경로를 따라 앞으로 가상 카메라를 움직이기 위해 이용될 수 있다. 다른 예에서, 디바이스(801)를 앞으로 기울이는 것은 다음의 미리 정의된 경로 또는 영역으로의 진행을 위해 이용될 수 있고, 장면의 다른 부분에 대한 "점프 컷"을 트리거하고, 그 경로 또는 영역에 따라 다른 컨트롤들의 재구성을 수행할 수 있다. 예를 들어, 축구 게임의 측선들에서의 영역으로 진행하는 것은 스로우-인(throw-in)을 가장 잘 예시하기 위해 컨트롤들을 재구성하여, 샷을 프레임하기 위해 가상 카메라가 측선들을 따라 움직이거나 또는 위로 또는 아래로 기울어질 수 있게 하도록 컨트롤들을 구성할 수 있다.
- [0140] 일례에서, 단계(220)에서 사용자는 보기 위한 객체를 선택했다. 가상 카메라는 객체로부터 고정된 거리를 유지하지만, 시야 내에 객체를 프레임화하도록 지시받는다. 따라서, 객체가 장면에서 움직임에 따라, 가상 카메라는 객체를 따르고, 객체를 고정된 거리로부터 볼 것이다. 그러나, 객체를 따르는 것은 객체가 보여질 각도를 제한하지 않았다. 이 예에서, 가상 카메라 컨트롤들은 단계(240)에서 구성될 수 있으며, 따라서 단계(250)에서 사용자가 가상 카메라를 상호작용적으로 제어하고 있는 경우, 디바이스(801)의 측방 모션(640) 또는 회전(650)은 객체를 상이한 각도로부터 보기 위해 객체 주위에 가상 카메라를 회전시키라는 명령으로서 해석된다. 상이한 각도로부터 객체를 보기 위해 객체 주위에 가상 카메라를 회전시키는 것은, 위에서 설명된 바와 같이, 객체의 양태들(예를 들어, 플레이어의 얼굴, 공, 플레이어의 다리, 태클, 인터셉트)이 적절히 관찰될 수 있도록 보장하기 위해 이용될 수 있다.
- [0141] 스와이프 제스처는 유사한 제한된 가상 카메라 내비게이션 동작을 수행하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 퀴디치(quidditch)의 게임에서, 스니치(snitch)를 추적하는 플레이어의 시점에서 골든 스니치를 보는 것이 바람직할 수 있다. 이 예에서, '추적자(the seeker)'로서 플레이하는 플레이어는 단계(220)에서 선택될 수 있고, 따라서 가상 카메라 컨트롤들은 단계(250)에서 사용자가 임의의 추가적인 객체들을 적절히 프레임화하는 것을 허용하도록 구성된다. 사용자는, 사용자가 빗자루(broomstick)의 등쪽에 탑승하고 있는 것처럼, 좌측, 우측, 상측 및 하측으로의 회전을 허용하도록 컨트롤들을 구성함으로써 임의의 추가적인 객체들을 프레임화할 수 있다. 사용자가 추적자와 함께 이동하고 있는 착시를 유지하기 위해, 가상 카메라를 빗자루로부터 벗어나게 하는 좌측 및 우측 모션과 같은 컨트롤들을 구성하는 것은 바람직하지 않을 수 있다.
- [0142] 가상 카메라 컨트롤들을 구성하는 구성 단계(240)는 다양한 방식으로 동작할 수 있다. 구성 단계는 단계(250) 내의 사용자 제스처들 또는 디바이스 움직임들의 해석에 영향을 미칠 수 있다. 디바이스(801)의 움직임과 가상 카메라의 움직임 사이의 대응은 경로 또는 궤도가 사용자에게 의해 이전에 선택되었는지에 따라 변경될 수 있다. 예를 들어, 경로는 디바이스(801)의 회전이 가상 카메라의 회전을 실행시키지만 디바이스(801)의 공간적 움직임이 가상 카메라의 공간적 위치를 수정하지 않도록 컨트롤들을 구성할 수 있다. 다른 예로서, 게임 내의 플레이어 주위의 궤도는, 디바이스(801)의 회전이 가상 카메라로 하여금 정렬된 플레이어 주위를 회전하게 하는 반면, 디바이스(801)를 전방 및 후방으로 움직이는 것이 궤도의 반경을 변경시키도록, 컨트롤들을 구성할 수 있다.
- [0143] 대안적으로 또는 추가적으로, 구성 단계(240)는 사용자가 단계(250) 동안 컨트롤들을 통해 적용할 수 있는 입력들의 표현가능 범위에 제한들을 적용하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 단계(220)에서 경로를 추론하기 위해 이용되는 다수의 사용자 정의된 포인트들이 주어지면, 동일한 수의 포인트들이 단계(250) 동안(예를 들어, 터치 컨트롤을 여러 번 누름으로써) 별도로 선택가능할 수 있다. 대안적으로, 포인트들 각각의 프레임화가 조정되도록 하기 위해, 포인트들 사이에서 스위칭하기 위해 스와이프 제스처들이 수용될 수 있다. 스와이프 제스처가 이용될 수 있는 횟수는 단계(220) 동안에 입력된 포인트들의 수에 의해 제한될 수 있다. 유사하게, 가상 카메라의 모션의 범위는 단계(220)에서 사용자 입력의 분석에 의해 결정될 수 있고, 사용자에게 의한 가상 카메라의 제어는 단계(240)에 의해 제한되어 단계(250) 동안의 디바이스 모션의 레이트가 가상 카메라의 허용된 모션

과 매칭하도록 스케일링된다.

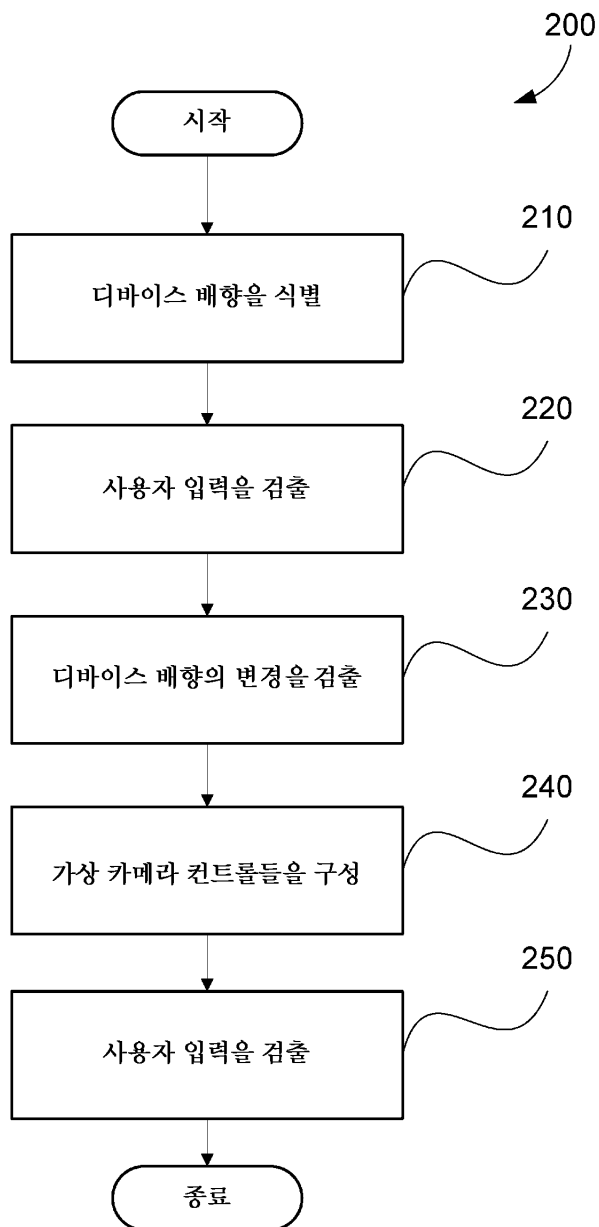
- [0144] 유사하게, 구성 단계(240)는 컨트롤들의 가시성, 응답성, 또는 제어의 정도가 제한되도록 컨트롤들의 외관을 수정하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 슬라이더는 슬라이더가 허용된 이용가능한 공간적 또는 시간적 범위에 대응하도록 더 길거나 더 짧게 성장할 수 있다. 하나의 배열에서, 가상 카메라의 모든 움직임 방향들로부터 허용가능한 가상 카메라 움직임 방향들이 선택될 수 있고, 허용가능한 움직임 방향들에 대한 가상 카메라 컨트롤들이 디바이스(801)의 디스플레이(814) 상에 디스플레이될 수 있다.
- [0145] 도 7은 설명된 방법들을 구현하기 위해 이용될 수 있는 소프트웨어 아키텍처(700)를 도시한다. 입력 센서(780)는 사용자의 입력을 시스템(100)에 공급한다. 클라이언트 소프트웨어(710)는 여러 소프트웨어 모듈을 구현한다. 클라이언트 소프트웨어(710)는 ROM(860) 및/또는 RAM(870)에 상주하고 프로세서(805)에 의한 그들의 실행에서 제어되는 소프트웨어 애플리케이션 프로그램들(833)의 하나 이상의 소프트웨어 코드 모듈로서 구현될 수 있다. 도 7의 소프트웨어 아키텍처(700)에서, 사용자 상호작용 소프트웨어 모듈(720)은 여러 소프트웨어 모듈들을 포함한다. 모션 모듈(730)은 디바이스(801) 및/또는 사용자의 모션을 모델링하는 것을 담당하여, 모션들에 대한 지식을 갖는 다른 모듈들을 제공한다. 제스처 인식 모듈(740)은 입력 센서(780) 및/또는 모션 모듈(730)로부터의 입력들을 이용하여 사용자의 제스처들을 인식할 수 있다. 가상 카메라 구성 모듈(750)은 가상 카메라의 파라미터들 및 가상 카메라와 연관된 컨트롤들의 구성을 관리하는 역할을 한다. 내비게이션 제약 모듈(760)은 가상 카메라의 동작에 대한 제약들을 구현하기 위해, 가상 카메라의 파라미터들을 선택적으로 제약하고 제약들을 구현하도록 컨트롤들을 구성한다. 가상 카메라 구성 모듈(750)의 출력은, 예를 들어, 디스플레이(814) 상에 컨트롤들, 가상 카메라 결과, 장면 등을 렌더링하는 방법을 렌더러 모듈(770)에 통지한다.
- [0146] 설명된 배열들은 컴퓨터 및 데이터 처리 산업들 및 특히 비디오 방송 산업들에 적용가능하다. 설명된 배열들은 특히 스포츠 또는 보안과 같은 라이브 방송 응용들, 및 엔터테인먼트 목적들을 위한 홈 사용자에게 적합하다.
- [0147] 설명된 배열들은 동작이 진행됨에 따라 사용자가 가상 카메라를 거의 실시간으로 생성할 수 있게 하는 장점을 제공한다. 사용자는 디바이스(801)의 하나의 배향에서 가상 카메라를 용이하게 구성하고, 가상 카메라의 다양한 파라미터들(예를 들어, 위치, 방향 및 움직임)을 제어할 수 있다. 또한, 설명된 배열들은 특수 제어기를 포함하지 않고 구현될 수 있다. 대조적으로, 태블릿과 같은 디바이스(801)가 가상 카메라를 상호작용적으로 구성하기 위해 이용될 수 있다.
- [0148] 하나의 예시적인 응용에서, 제작자는 축구 게임의 장면을 시청하고 있고, 공이 특정 플레이어에게 패스됨에 따라 그것을 뒤따르도록 가상 카메라에게 지시할 수 있다. 그 다음, 제작자는 이전의 제약들 또는 구성들이 준수되는 것을 보장하면서 자연스러운 방식으로 활동을 정확하게 프레임화하도록 가상 카메라를 구성할 수 있다.
- [0149] 전술한 방법들은 가상 카메라를 제어하는 것을 참조하여 설명되었다. 그러나, 설명된 방법들은 가상 카메라 또는 물리적 카메라(예를 들어, 120A)의 형태를 취할 수 있는 임의의 원격 디바이스를 제어하기 위해 이용될 수 있다.
- [0150] 위에서는 본 발명의 단지 일부의 실시예들만을 설명하고 있고, 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어나지 않으면서 그에 대한 변형 및/또는 변화가 수행될 수 있으며, 이들 실시예는 예시적인 것이고, 비제한적인 것이다.

도면

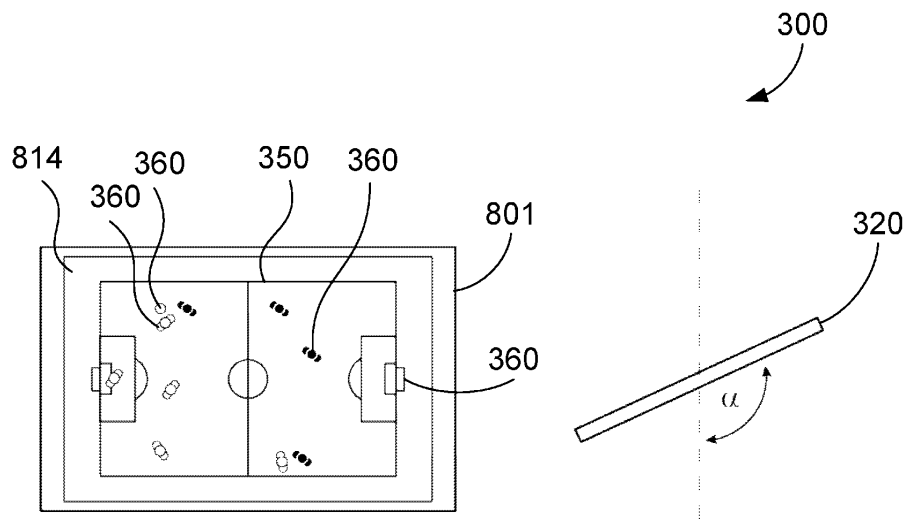
도면1



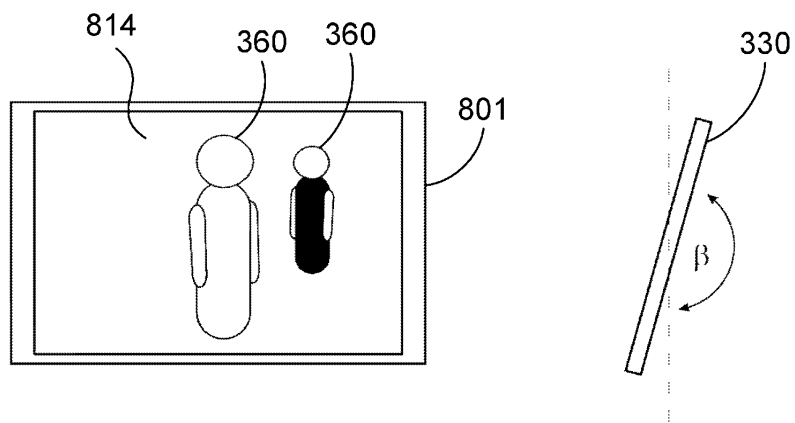
도면2



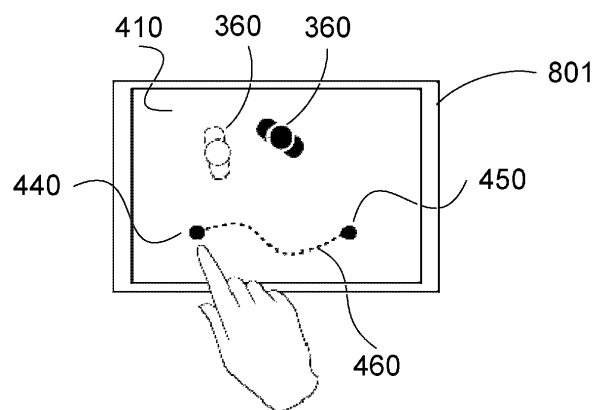
도면3a



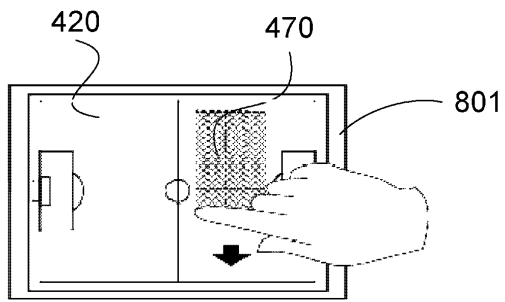
도면3b



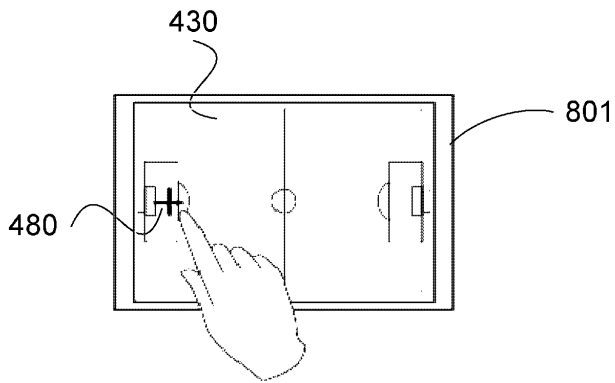
도면4a



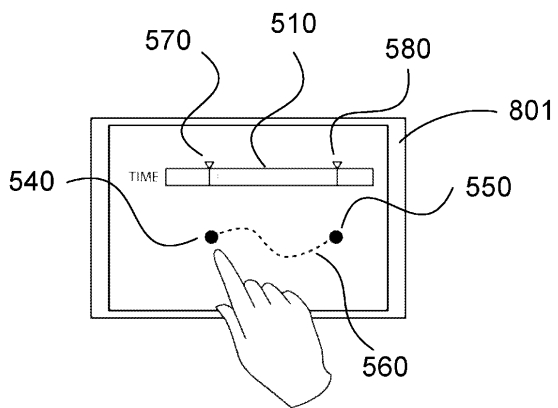
도면4b



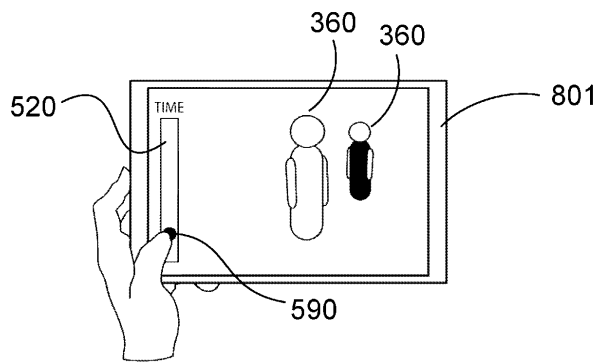
도면4c



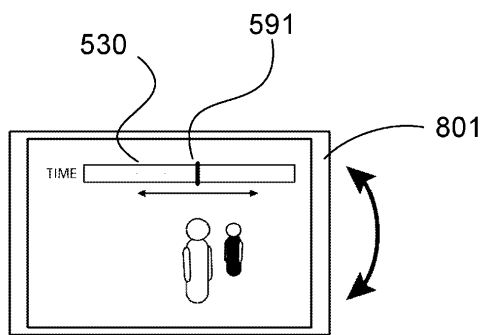
도면5a



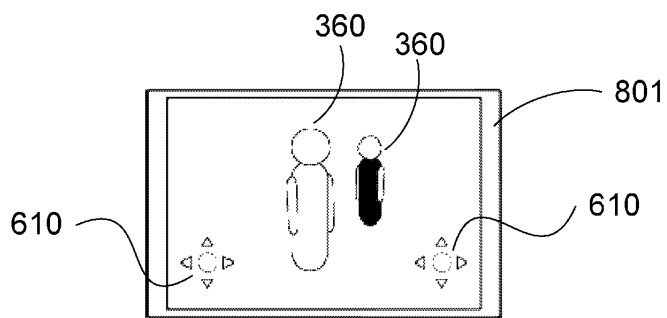
도면5b



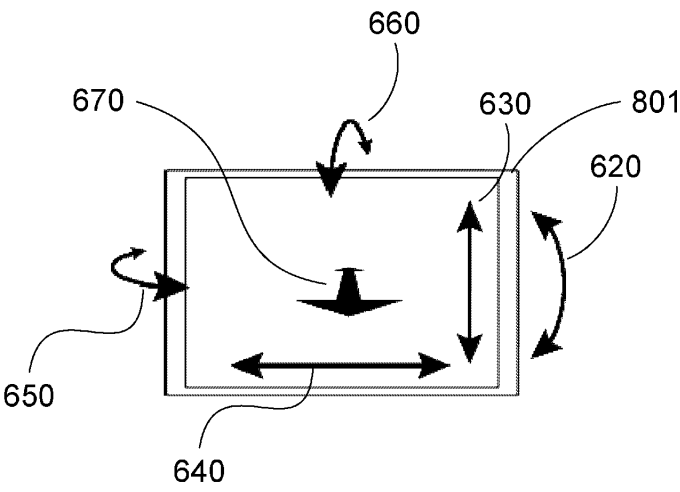
도면5c



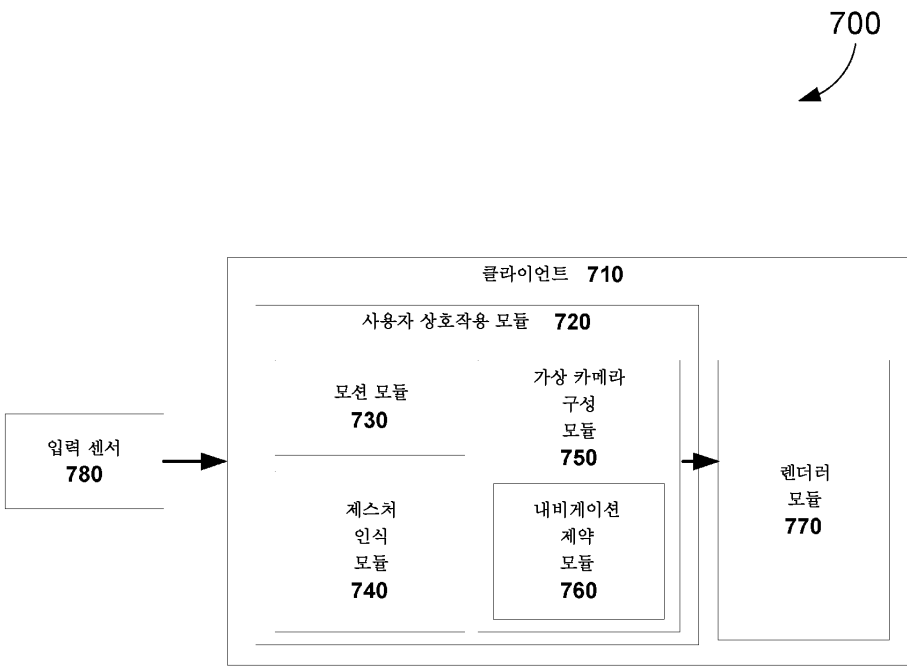
도면6a



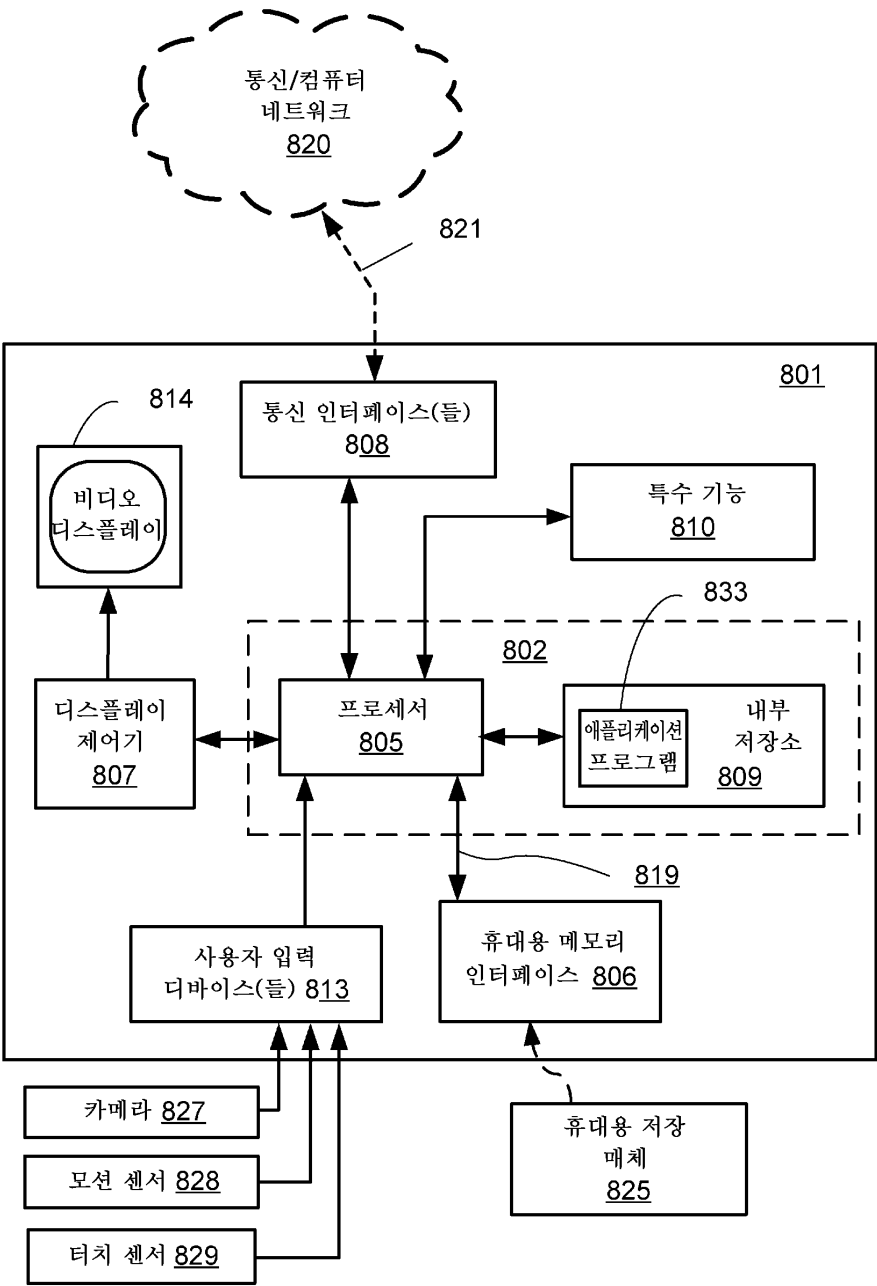
도면6b



도면7



도면8a



도면 8b

