



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0077114
(43) 공개일자 2024년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/011 (2022.02)
A61B 5/1118 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0159258
(22) 출원일자 2022년11월24일
심사청구일자 2022년11월24일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교내)
대한민국(국립재활원장)
서울특별시 강북구 삼각산로 58 (수유동)
(72) 발명자
김윤상
경기도 성남시 분당구 수내로 174, 102동 1502호
(수내동, 푸른마을벽산아파트)
이로빈
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 10
4동 301호(신한아파트)
권효순
서울특별시 강북구 삼각산로 58, 402호(수유동,
국립재활원 재활연구소)
(74) 대리인
특허법인오암

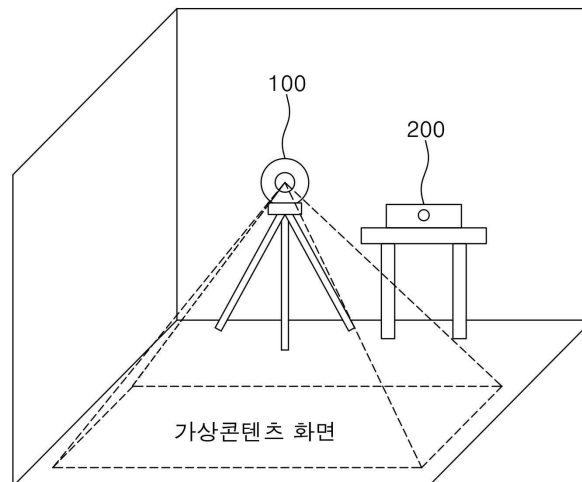
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 위치 변화에 따른 속도와 사용자의 몸무게를 기반으로 운동량을 산출해 운동량에 따른 인터랙션을 제공하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법에 관한 것으로 본 발명의 목적은 센서를 이용하여 사용자의 몸무게와 발의 3차원 좌표 데이터를 수집하고, 3차원 좌표 데이터의 변화량과 좌표 데이터 변화에 소요된 시간으로 속도를 계산한 후 이를 몸무게와 곱하여 운동량이 산출되며, 산출된 운동량은 바닥면에 출력되고 있는 가상 콘텐츠에 반영되어 인터랙션이 작용하도록 해 가상 현실 콘텐츠를 몰입하여 이용할 수 있도록 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/017 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465035178
과제번호	NRCTR-EX21003
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	국립재활원
연구사업명	이동로봇을 활용한 보행훈련용 시스템 중개연구
연구과제명	이동로봇을 활용한 보행훈련용 시스템 중개연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2021.04.01 ~ 2022.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

천장 또는 바닥면에 대해 소정 높이를 두고 설치되며, 가상 콘텐츠 화면이 바닥에 출력되도록 투사하는 화면 투사부;

사용자의 우측 또는 좌측에 설치되며, 사용자의 발을 감지하고, 감지된 사용자의 발에 대해 하나 이상의 기준점을 마킹하여 발의 위치에 따른 좌표 데이터 값을 수집하는 센서; 및

상기 화면 투사부 및 상기 센서와 전기적으로 연결되며, 사용자의 움직임에 따라 상기 센서로부터 수집된 좌표 데이터 변화 값을 수신받고, 움직임에 소요된 시간 값과 상기 좌표 데이터 변화 값을 이용하여 사용자의 운동량이 산출되는 제어부;

를 포함하며,

상기 좌표 데이터 변화 값과 사용자의 운동량에 대해 인터랙션이 적용되어 변경되는 화면이 상기 화면 투사부에서 출력되는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 센서는,

사용자의 발에 대해 하나 이상 마킹된 기준점에 대해 3차원 좌표 데이터 값을 수집하는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어부는,

외부 단말기로부터 입력되는 사용자의 체중 값을 수신받는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 센서가 감지한 사용자의 발 위치 좌표와 가상 콘텐츠 화면 내 좌표를 동일 좌표계로 정렬하는 좌표 정합부,

사용자의 움직임에 따른 좌표 데이터 변화 값과 사용자의 체중 값을 기반으로 사용자의 운동량이 산출되는 운동량 산출부 및

사용자의 위치 변화에 따라 가상 콘텐츠 출력 화면이 변경되어 출력되도록 하고, 사용자의 운동량에 따라 가상 콘텐츠 출력 화면을 변경되어 출력되도록 하는 화면 변경부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템.

청구항 5

화면 투사부로부터 투사되어 바닥에 가상 콘텐츠 화면이 출력되고, 사용자가 가상 콘텐츠를 이용할 수 있도록 하는 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용하는 방법에 있어서,

센서가 사용자의 발을 감지하여 발의 좌표 데이터를 수집하며, 상기 센서에서 수집된 좌표 데이터는 상기 제어

부로 송신되는 사용자 좌표 데이터 수집 단계;

상기 사용자 좌표 데이터 수집 단계에서 수집된 좌표 데이터와 가상 콘텐츠 화면 내 좌표와 정합되는 좌표 정합 단계;

사용자의 움직임에 의한 사용자 발의 좌표 데이터 변화에 따른 인터랙션이 작용하여 가상 콘텐츠 화면에 적용되는 사용자 위치 기반 인터랙션 적용 단계;

상기 사용자 위치 기반 인터랙션 적용 단계에 의해 변경된 가상 콘텐츠 화면이 상기 화면 투사부로부터 투사되어 출력되는 변경 화면 출력 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 가상 콘텐츠 이용 방법은,

외부 단말기로부터 사용자의 체중이 입력되고, 입력된 체중 값이 제어부로 송신되는 체중 입력 단계;를 더 포함하며,

사용자 발의 좌표 데이터가 변경되면 좌표 데이터 변화 값과 좌표 데이터 변화에 소요된 시간을 기반으로 사용자의 이동 속도가 산출되는 속도 산출 단계;

상기 속도 산출 단계에서 산출된 속도 값과 상기 체중 입력 단계에서 입력된 사용자의 체중 값을 기반으로 사용자의 운동량이 산출되는 운동량 산출 단계;

를 더 포함하고,

사용자의 운동량 값에 따른 인터랙션이 작용하여 가상 콘텐츠 화면에 적용되는 사용자 운동량 기반 인터랙션 적용 단계;

상기 사용자 운동량 기반 인터랙션 적용 단계에 의해 변경된 가상 콘텐츠 화면이 상기 화면 투사부로부터 투사되어 출력되는 변경 화면 출력 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 센서는,

사용자의 발에 대해 하나 이상 마킹된 기준점에 대해 3차원 좌표 데이터 값을 수집하는 것을 특징으로 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 위치 변화에 따른 속도와 사용자의 몸무게를 기반으로 운동량을 산출해 운동량에 따른 인터랙션을 제공하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가상 현실(VR)을 이용하여 다양한 콘텐츠를 체험하는 시스템이 증가하고 있으며, 바닥면에 화면을 투사하는 바닥 투사형 가상 콘텐츠는 박물관이나 과학관 등에서 많이 사용되고 있다. 바닥 투사형 가상 콘텐츠는 사용자가 특정 영역을 밟거나 터치했을 경우, 바닥에 출력되는 화면이 전환되는 등의 인터랙션이 작용한다.

- [0003] 종래의 바닥 투사형 가상 콘텐츠는 터치 스크린 형태의 콘텐츠만 제공할 뿐, 사용자가 가하는 힘을 산출하여 높은 몰입감을 제공하는 가상 콘텐츠는 제공할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0004] 사용자의 이동 속도를 측정하여 사용자가 가하는 힘이 가상 콘텐츠에 반영되어 인터랙션이 작용되도록 하기 위해서는 사용자가 직접 센서가 달려 있는 장비를 착용한 후 동작을 수행했을 때 사용자의 운동 정보를 가상 콘텐츠에 반영할 수 있다.
- [0005] 이러한 장비를 착용하더라도 바닥에 투사하는 형태의 가상 콘텐츠는 사용자의 발 위치 정보만을 반영하며, 사용자의 걸음이나 발로 밟는 동작에 의한 힘은 가상 콘텐츠에 반영되지 않는다.
- [0006] 최근에는 재활을 목적으로 하는 사용자들이 바닥 투사형 가상 콘텐츠를 이용하여 보행 치료를 진행하며, 바닥이나 트레드밀에 투사하여 사용자가 걸음을 정상적으로 걷고 있는지 판단하는 것이다. 이러한 방법은 발의 압력 분포를 계산할 수는 있으나 사용자가 바닥을 세게 밟거나 빠른 걸음으로 움직였을 때에 대한 인터랙션이 작용하지 않는다.
- [0007] 따라서, 본 발명에서는 사용자가 발로 바닥을 밟는 힘이나 발을 움직이는 속도 등을 반영하여 다양한 가상 콘텐츠를 이용할 수 있는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법을 제안하고자 한다.
- [0008]

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 등록특허공보 제10-2317196호 ("가상현실 기반 지면 보행 훈련 시스템 및 방법", 2021.10.19.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 센서를 이용하여 사용자의 몸무게와 발의 3차원 좌표 데이터를 수집하고, 3차원 좌표 데이터의 변화량과 좌표 데이터 변화에 소요된 시간으로 속도를 계산한 후 이를 몸무게와 곱하여 운동량이 산출되며, 산출된 운동량은 바닥면에 출력되고 있는 가상 콘텐츠에 반영되어 인터랙션이 작용하도록 해 가상 현실 콘텐츠를 몰입하여 이용할 수 있도록 하는 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템은, 천장 또는 바닥면에 대해 소정 높이를 두고 설치되며, 가상 콘텐츠 화면이 바닥에 출력되도록 투사하는 화면 투사부; 사용자의 우측 또는 좌측에 설치되며, 사용자의 발을 감지하고, 감지된 사용자의 발에 대해 하나 이상의 기준점을 마킹하여 발의 위치에 따른 좌표 데이터 값을 수집하는 센서; 및 상기 화면 투사부 및 상기 센서와 전기적으로 연결되며, 사용자의 움직임에 따라 상기 센서로부터 수집된 좌표 데이터 변화 값을 수신받고, 움직임에 소요된 시간 값과 상기 좌표 데이터 변화 값을 이용하여 사용자의 운동량이 산출되는 제어부;를 포함하며, 상기 좌표 데이터 변화 값과 사용자의 운동량에 대해 인터랙션이 적용되어 변경되는 화면이 상기 화면 투사부에서 출력되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 센서는, 사용자의 발에 대해 하나 이상 마킹된 기준점에 대해 3차원 좌표 데이터 값을 수집하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는, 외부 단말기로부터 입력되는 사용자의 체중 값을 수신받는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 제어부는, 상기 센서가 감지한 사용자의 발 위치 좌표와 가상 콘텐츠 화면 내 좌표를 동일 좌표계로 정렬하는 좌표 정합부, 사용자의 움직임에 따른 좌표 데이터 변화 값과 사용자의 체중 값을 기반으로 사용자의 운동량이 산출되는 운동량 산출부 및 사용자의 위치 변화에 따라 가상 콘텐츠 출력 화면이 변경되어 출력되도록 하고, 사용자의 운동량에 따라 가상 콘텐츠 출력 화면을 변경되어 출력되도록 하는 화면 변경부를 포함하는 것

을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법은, 센서가 사용자의 발을 감지하여 발의 좌표 데이터를 수집하며, 상기 센서에서 수집된 좌표 데이터는 상기 제어부로 송신되는 사용자 좌표 데이터 수집 단계; 상기 사용자 좌표 데이터 수집 단계에서 수집된 좌표 데이터와 가상 콘텐츠 화면 내 좌표와 정합되는 좌표 정합 단계; 사용자의 움직임에 의한 사용자 발의 좌표 데이터 변화에 따른 인터랙션이 작용하여 가상 콘텐츠 화면에 적용되는 사용자 위치 기반 인터랙션 적용 단계; 상기 사용자 위치 기반 인터랙션 적용 단계에 의해 변경된 가상 콘텐츠 화면이 상기 화면 투사부로부터 투사되어 출력되는 변경 화면 출력 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 가상 콘텐츠 이용 방법은, 외부 단말기로부터 사용자의 체중이 입력되고, 입력된 체중 값이 제어부로 송신되는 체중 입력 단계;를 더 포함하며, 사용자 발의 좌표 데이터가 변경되면 좌표 데이터 변화 값과 좌표 데이터 변화에 소요된 시간을 기반으로 사용자의 이동 속도가 산출되는 속도 산출 단계; 상기 속도 산출 단계에서 산출된 속도 값과 상기 체중 입력 단계에서 입력된 사용자의 체중 값을 기반으로 사용자의 운동량이 산출되는 운동량 산출 단계;를 더 포함하고, 사용자의 운동량 값에 따른 인터랙션이 작용하여 가상 콘텐츠 화면에 적용되는 사용자 운동량 기반 인터랙션 적용 단계; 상기 사용자 운동량 기반 인터랙션 적용 단계에 의해 변경된 가상 콘텐츠 화면이 상기 화면 투사부로부터 투사되어 출력되는 변경 화면 출력 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 센서는, 사용자의 발에 대해 하나 이상 마킹된 기준점에 대해 3차원 좌표 데이터 값을 수집하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템 및 방법은 센서를 이용하여 사용자의 몸무게와 발의 3차원 좌표 데이터를 수집하고, 3차원 좌표 데이터의 변화량과 좌표 데이터 변화에 소요된 시간으로 속도를 계산한 후 이를 몸무게와 곱하여 운동량이 산출되며, 산출된 운동량은 바닥면에 출력되고 있는 가상 콘텐츠에 반영되어 인터랙션이 작용하도록 해 가상 현실 콘텐츠를 몰입하여 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 개략도
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 블록도
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 운동량 산출 예시도
 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 인터랙션 예시도
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 개략도를 도시하고 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 가상 콘텐츠 이용 시스템은 바닥면에 화면이 출력되도록 화면을 투사하는 화면 투사부(100), 사용자 발의 3차원 위치 좌표를 감지하는 센서(200) 및 화면 투사부(100), 센서(200)와 전기적으로 연결되어 바닥면에 출력되는 화면을 통해 사용자의 동작 변화에 따른 인터랙션이 작용될 수 있도록 제어하는 제어부(300)를 포함한다.

[0022] 바닥면에 가상 현실을 체험하기 위한 화면이 출력되도록 투사하는 화면 투사부(100)은 천장에 설치될 수도 있고 바닥에 소정 높이를 갖는 로봇 형태로 형성되어 바닥면을 향해 투사하면 바닥면에 가상 현실을 체험하기 위한 화면이 출력된다.

[0023] 출력되는 화면은 육상 트랙, 축구 경기장, 징검다리 등의 형태로 출력되어 여러 사용자가 게임을 즐길 수 있도

록 하거나, 재활 환자들의 보행 훈련을 수행하기 위한 화면이 출력되는 등 통상의 기술자가 사용 목적에 따라 다양한 화면을 선택적으로 출력할 수 있다.

- [0024] 센서(200)는 사용자의 발의 위치를 감지하기 위해 구비되는 것으로, 사용자의 우측 또는 좌측에 설치되어 사용자의 발의 위치를 감지한다. 센서(200)가 사용자의 발의 위치를 감지할 때는 발목 주변 영역 중에서 한 점을 마킹하고, 움직이기 전 최초 위치에서의 발 위치를 영점으로 설정한다.
- [0025] 센서(200)에서 감지되는 발의 위치는 3차원으로 감지되어 사용자의 걷는 동작, 발을 차는 동작, 점프하는 동작, 지그재그로 걷는 동작 등 사용자의 행동에 따른 발의 위치 변화 데이터를 모두 감지할 수 있다.
- [0026] 센서(200)는 사용자의 우측, 좌측 또는 화면 투사부(100)와 일체로 형성되는 형태 중 선택되는 하나 이상의 형태로 설치되며, 사용자의 오른발과 왼발의 위치를 감지하며, 상술한 바와 같이 발목 주변 영역 중 한 점을 마킹할 수도 있고, 발의 양끝 부분 등 발의 다른 부분을 추가로 마킹하여 센서(200)가 감지하는 좌표 데이터의 정확도를 높일 수 있다.
- [0027] 센서(200)는 발의 위치를 감지할 뿐만 아니라 바닥에 장애물을 피해 통과하는 가상 콘텐츠 화면이 출력될 경우, 사용자가 가상 콘텐츠 화면의 장애물을 피하는지 감지하는 기능 또한 수행한다. 이는 보다 자세히 후술하도록 한다.
- [0028] 제어부(300)는 화면 투사부(100) 및 센서(200)와 전기적으로 연결되며, 센서(200)가 감지한 사용자 발의 좌표 데이터를 수신받고, 사용자의 움직임에 따른 운동량을 산출하여 화면 투사부(100)에서 출력되는 화면이 변경되도록 한다. 화면 변경 예는 도 4 및 도 5를 참조하여 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 블록도를 도시하고 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 센서(200), 제어부(300), 화면 투사부(100)는 전기적으로 연결된다. 제어부(300)는 좌표 정합부(310), 운동량 산출부(320), 화면 변경부(330)를 포함한다.
- [0030] 좌표 정합부(310)는 공간 좌표가 서로 다른 영상에서 연간 관계를 쉽게 파악하기 위해 하나의 동일 좌표계로 정렬하는 것으로, 센서(200)가 감지한 사용자의 발 위치 좌표와 가상 콘텐츠 화면에 출력되는 위치의 좌표를 동일 좌표계로 정렬하는 것이다.
- [0031] 사용자의 발 위치 좌표와 가상 콘텐츠 화면의 좌표를 동일 좌표계로 정합해야 사용자가 가상 콘텐츠를 이용할 때 현실감을 더 느낄 수 있다. 예를 들어, 출력된 가상 콘텐츠 화면의 특정 좌표에 장애물이 있다고 가정할 때, 사용자가 장애물을 밟고 지나가는지 밟지 않고 지나가는지 판단하기 위해서는 좌표 정합부(310)에서 정합이 반드시 수행되어야 한다.
- [0032] 운동량 산출부(320)는 사용자의 운동량을 산출하는 것으로, 외부 단말기로부터 가상 콘텐츠를 이용하고자 하는 사용자의 체중을 입력받으며, 입력된 사용자의 체중은 제어부(300)로 송신된다. 운동량 산출부(320)는 사용자의 체중과 센서(200)를 통해 감지된 사용자 발의 좌표 데이터 변화량, 좌표 데이터 변화에 소요된 시간 값을 기반으로 사용자의 운동량을 산출할 수 있다.
- [0033] 화면 변경부(330)는 좌표 정합부(310)에 의해 정렬된 좌표계와 운동량 산출부(320)로부터 산출된 사용자의 운동량에 따라 가상 콘텐츠 화면이 변경되도록 한다.
- [0034] 예를 들어, 흔들다리를 건너는 듯한 가상 콘텐츠 화면이 출력될 경우, 화면 변경부(330)에서 사용자가 발을 딛는 위치의 다리가 흔들리도록 변경되며, 사용자의 운동량이 상대적으로 클 경우에는 흔들다리가 많이 흔들리도록 변경되고, 사용자의 운동량이 상대적으로 적을 경우에는 흔들다리가 약간 흔들리도록 변경된다.
- [0035] 화면 변경부(330)에서 변경된 출력 화면은 바닥에 실시간으로 반영되어 사용자가 현실감을 느끼면서 가상 콘텐츠를 체험할 수 있다.
- [0036] 도 3을 참조하여 운동량 산출부(320)를 이용한 사용자의 운동량 산출 예를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 운동량 산출 예시도를 도시하고 있다. 먼저, 가상 콘텐츠를 이용하는 사용자의 체중이 외부 단말기를 통해 입력되며, 입력된 체중 값은 제어부(300)에 송신된다. 이때, 사용자의 체중을 M이라고 하며, 사용자의 체중은 외부 단말기로부터 입력되어 제어부(300)에 송신된다.
- [0038] 도 3의 (a), (b)는 사용자가 A 위치(x_1, y_1, z_1)에서 B 위치(x_2, y_2, z_2)로 동일하게 이동하였으나, 도 3의

(a)는 A에서 B까지 이동하는 데에 t_1 의 시간이 소요되었고, 도 3의 (b)는 A에서 B까지 이동하는 데에 t_2 의 시간이 소요되었다고 가정하며, $t_1 > t_2$ 라고 가정한다.

- [0039] 도 3의 (a)에서 사용자가 A에서 B까지 이동하는 데에 소요된 시간을 t_1 이라고 했을 때, 속도 v_1 은 $(B-A)/t_1$ 로 구할 수 있으며, 속도 v_1 이 산출되면 제어부(300)가 수신받은 사용자의 중량과 속도 v_1 을 곱하여 운동량 P_1 을 산출한다.
- [0040] 마찬가지로, 도 3의 (b)에서 사용자가 A에서 B까지 이동하는 데에 소요된 시간을 t_2 라고 했을 때, 속도 v_2 는 $(B-A)/t_2$ 로 구할 수 있으며, 속도 v_2 가 산출되면 제어부(300)가 수신받은 사용자의 중량과 속도 v_2 를 곱하여 운동량 P_2 를 산출한다.
- [0041] v_1 , v_2 , P_1 , P_2 는 제어부(300)에서 산출되며, 제어부(300)는 사용자가 이동한 좌표 위치와 P_1 , P_2 를 반영하여 가상 콘텐츠가 출력되는 화면이 사용자의 동작에 따른 인터랙션이 작용되어 출력되도록 한다.
- [0042] 하나의 예를 들어, B 지점에 물 웅덩이가 형성된 가상 콘텐츠 화면이라고 가정한다. 이때, $v_1 < v_2$ 이고, $P_1 < P_2$ 이다. 따라서, 도 3의 (a)는 B 지점에 도달해 물 웅덩이를 밟았을 때 사용자의 동작에 따른 인터랙션이 작용되어 상대적으로 물이 많이 튀지 않는 화면이 출력되고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)보다 많고 넓은 영역으로 물이 튀는 화면이 출력될 수 있다.
- [0043] 종래에는 사용자가 A에서 B로 이동하였을 때 물 웅덩이를 밟았다는 것만 인식할 수 있으나, 본 발명에서는 사용자의 운동량에 따라 물이 튀는 양과 웅덩이 속 물이 밖으로 튀는 영역이 다르게 출력되도록 해 사용자가 보다 현실감 있게 가상 콘텐츠를 체험할 수 있다.
- [0044] 도 4 및 도 5를 참조하여 사용자의 가상 콘텐츠 이용 예를 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0045] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템의 인터랙션 예시도를 도시하고 있다.
- [0046] 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이 바닥에 화면 투사부(100)로부터 축구 경기장과 축구공이 출력된다. 먼저, 사용자의 체중이 외부 단말기로부터 입력되어 제어부(300)에 송신되며, 센서(200)가 사용자의 발을 감지하여 사용자의 발 좌표 데이터를 수집하고, 좌표 정합부(310)에 의해 가상 콘텐츠의 좌표와 발 좌표 데이터가 정합된다. 좌표 정합부(310)에 의해 정합됨에 따라 사용자가 가상 콘텐츠 화면에 출력된 축구공을 사용자가 발로 찼을 때 축구공이 움직인다.
- [0047] 도 4의 (a) 및 (b)에서 축구공을 차기 위해 소요된 시간이 t 로 동일하며, 도 4의 (a)에 도시된 사용자 발의 위치 좌표 변화 값은 상대적으로 적고, 도 4의 (b)에 도시된 사용자 발의 위치 좌표 변화 값은 상대적으로 크다.
- [0048] 소요된 시간이 t 로 동일하나, 위치 좌표 변화 값이 도 4의 (a)에서 더 적기 때문에 운동량이 상대적으로 적고, 위치 좌표 변화 값이 도 4의 (b)에서 더 크기 때문에 운동량이 상대적으로 크다.
- [0049] 따라서, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 사용자의 적은 운동량을 반영하여 축구공을 차면 센터 라인을 넘지 않는 짧은 거리를 이동하도록 가상 콘텐츠 화면이 출력되며, 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 큰 운동량을 반영하여 축구공을 차면 센터 라인을 넘지 않는 짧은 거리를 이동하도록 가상 콘텐츠 화면이 출력된다.
- [0050] 이때, 센서(200)가 사용자 발의 3차원 좌표 데이터를 수집하고, 수집된 3차원 좌표 데이터를 제어부(300)에 송신하기 때문에 축구공이 이동하는 방향을 3차원 좌표 데이터의 변화 값을 기반으로 산출하여 가상 콘텐츠 화면에 반영되도록 할 수 있으며, 일반적인 축구 경기장의 잔디 마찰력 값을 이용하여 축구공의 이동 속력이 서서히 줄어들도록 해 현실감을 높일 수 있다.
- [0051] 다음으로, 도 5에 도시된 바와 같이 바닥에 화면 투사부(100)로부터 물에 빠지지 않고 얼음을 밟고 통과해야 하는 가상 콘텐츠 화면이 출력된다. 먼저, 사용자의 체중이 외부 단말기로부터 입력되어 제어부(300)에 송신되며, 센서(200)가 사용자의 발을 감지하여 사용자의 발 좌표 데이터를 수집하고, 좌표 정합부(310)에 의해 가상 콘텐츠의 좌표와 발 좌표 데이터가 정합된다. 좌표 정합부(310)에 의해 정합됨에 따라 사용자가 가상 콘텐츠 화면에 출력된 얼음 발판을 밟을 때마다 얼음 발판이 흔들리도록 화면이 출력될 수 있다.
- [0052] 도 5의 (a) 및 (b)에서 하나의 얼음판을 밟기 위해 소요된 시간이 t 로 동일하며, 도 5의 (a)에 도시된 사용자 발의 위치 좌표 변화 값은 상대적으로 적고, 도 5의 (b)에 도시된 사용자 발의 위치 좌표 변화 값은 상대적으로 크다.

- [0053] 소요된 시간이 t 로 동일하나, 위치 좌표 변화 값이 도 5의 (a)에서 더 적기 때문에 운동량이 상대적으로 적고, 위치 좌표 변화 값이 도 5의 (b)에서 더 크기 때문에 운동량이 상대적으로 크다.
- [0054] 따라서, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 사용자의 적은 운동량을 반영하여 사용자가 얼음판을 밟아도 얼음판이 깨지지 않은 형태의 가상 콘텐츠 화면이 출력되며, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 큰 운동량을 반영하여 얼음판이 깨진 형태의 가상 콘텐츠 화면이 출력된다.
- [0055] 이때, 센서(200)가 사용자 발의 3차원 좌표 데이터를 수집하고, 수집된 3차원 좌표 데이터를 제어부(300)에 송신하기 때문에 사용자의 발이 앞뒤로 이동하는 것뿐만 아니라 상하로 이동하는 좌표 데이터의 변화 값을 기반으로 산출하여 가상 콘텐츠 화면에 반영되도록 할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템은 최초 위치에서 이동한 위치까지의 좌표 데이터 변화 값을 연속적으로 수집하고 이를 보정하여 사용자의 운동량을 산출하는 것이다.
- [0057] 보다 자세히 설명하기 위해 도 5를 참조하여 상술한 얼음판을 건너는 가상 콘텐츠를 이용한다고 가정한다. 사용자가 단순히 위에서 아래로 얼음판 위에 발을 올리는 것으로 얼음이 깨지는지 감지할 때, 얼음이 깨지지 않도록 하기 위해서는 운동량을 작게 하기 위해 사용자는 발을 아래로 천천히 내려야 한다.
- [0058] 이때, 발을 천천히 아래로 이동시키다가 일정 지점에서 빠르게 이동시킬 경우 사용자가 얼음판에 가하는 운동량은 크지만 발을 최초 지점에서 얼음판까지 이동시킨 총 시간은 길기 때문에 변위 데이터와 시간으로 속도와 운동량을 환산할 경우에는 정확한 결과를 얻기 어렵다.
- [0059] 따라서, 본 발명의 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템은 센서(200)가 사용자의 발이 최초 위치부터 이동 위치까지 이동하는 동안의 좌표 데이터를 모두 수집하고, 제어부(300)에서 이를 보정하여 정확한 속도 값과 운동량 값이 산출되도록 한다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 동작 속도를 이용한 가상 콘텐츠 이용 시스템을 이용한 가상 콘텐츠 이용 방법 순서도를 도시하고 있다. 도 6에 도시된 바와 같이 외부 단말기로부터 사용자의 체중이 입력되는 체중 입력 단계가 진행되고, 외부 단말기에 입력된 사용자의 체중 값은 제어부(300)로 송신된다.
- [0061] 센서(200)는 사용자의 발을 감지하고, 3차원의 좌표 데이터를 수집한다. 센서(200)에서 수집된 좌표 데이터 또한 제어부(300)로 송신된다.
- [0062] 제어부(300)로 송신된 사용자의 좌표 데이터는 좌표 정합부(310)에 의해 가상 콘텐츠 화면의 좌표와 정합되고, 사용자의 위치를 기반으로 한 사용자 위치 기반 인터랙션 적용 단계가 진행되어 사용자의 위치가 변경되면 화면 변경부(330)에 의해 화면 투사부(100)를 통해 출력되는 화면이 변경되어 출력되는 변경 화면 출력 단계가 진행된다.
- [0063] 사용자의 위치가 변경되면 제어부(300)의 운동량 산출부(320)에서는 좌표 데이터 변경 값과 변경에 소요되는 시간을 기반으로 사용자의 이동 속도를 산출하는 속도 산출 단계가 진행되고, 속도 산출 단계에서 속도 값이 산출되면 체중 입력 단계에서 입력된 사용자의 체중과 속도 산출 단계에서 산출된 속도 값을 곱하여 사용자의 운동량을 산출하는 운동량 산출 단계가 진행된다.
- [0064] 운동량 산출 단계에서 운동량이 산출되면 사용자의 운동량을 기반으로 한 사용자 운동량 기반 인터랙션 적용 단계가 진행되어 사용자의 운동량에 따라 화면 변경부(330)에 의해 화면 투사부(100)를 통해 출력되는 화면이 변경되어 출력되는 변경 화면 출력 단계가 진행된다.
- [0065] 본 발명의 상기한 실시 예에 한정하여 기술적 사상을 해석해서는 안 된다. 적용범위가 다양한 것은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당업자의 수준에서 다양한 변형 실시가 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 당업자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

부호의 설명

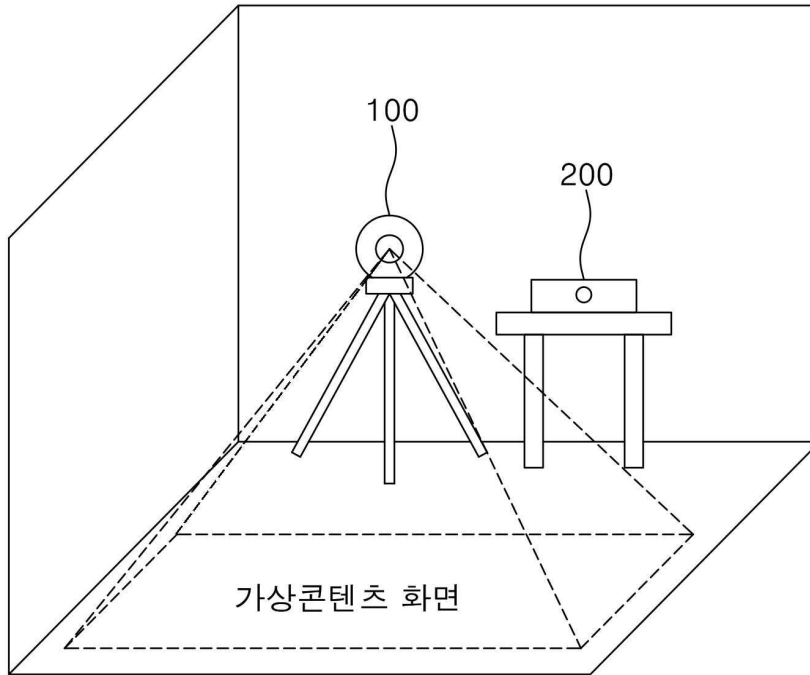
- [0066] 100 화면 투사부
200 센서
300 제어부
310 좌표 정합부

320 운동량 산출부

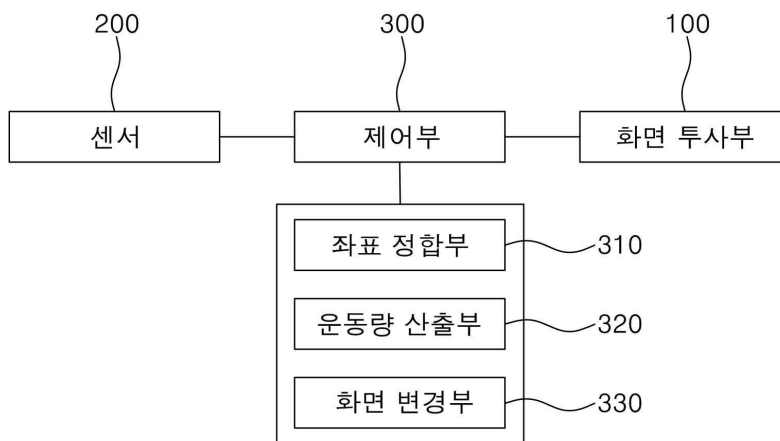
330 화면 변경부

도면

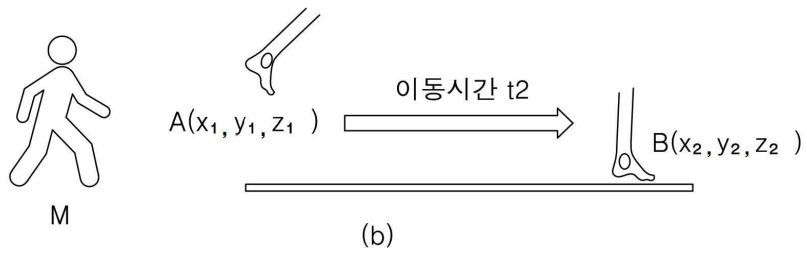
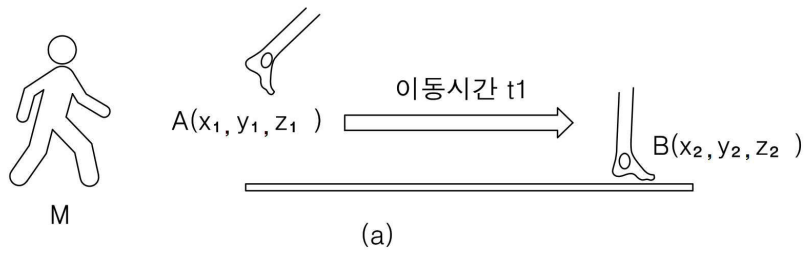
도면1



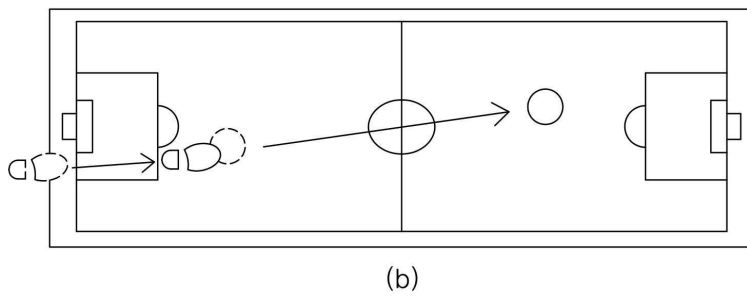
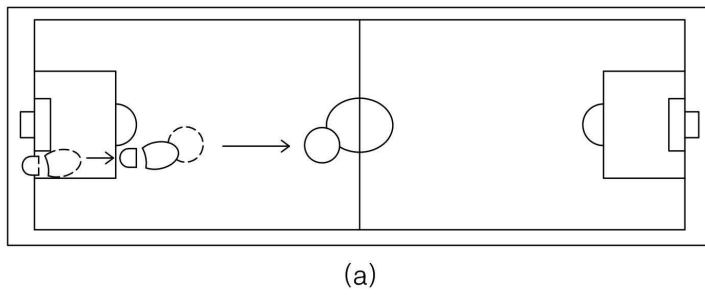
도면2



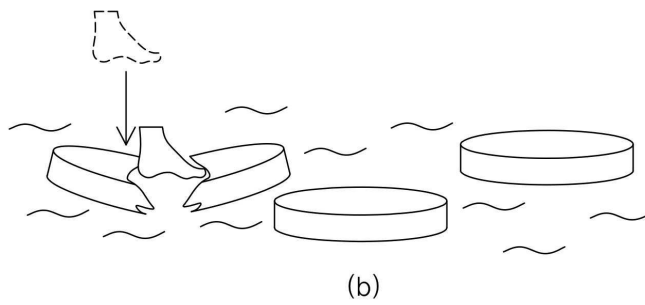
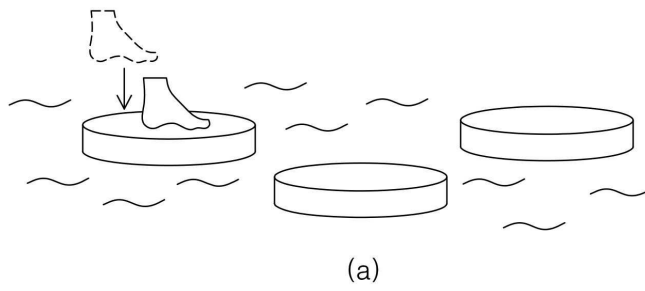
도면3



도면4



도면5



도면6

