



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월20일  
(11) 등록번호 10-2524149  
(24) 등록일자 2023년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06T 19/00 (2011.01) G02B 27/01 (2006.01)  
G06N 20/00 (2019.01) G06T 7/593 (2017.01)  
G06T 7/62 (2017.01) G06T 7/73 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
G06T 19/003 (2013.01)  
G02B 27/017 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0111872  
(22) 출원일자 2022년09월05일  
심사청구일자 2022년09월05일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020170081964 A\*  
KR1020200027846 A\*  
KR1020210154814 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
세종대학교산학협력단  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
(72) 발명자  
최수미  
서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교 대양 AI센터 720호(군자동)  
이종원  
서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교 대양 AI센터 715호(군자동)  
강호산  
서울특별시 광진구 능동로 209, 세종대학교 대양 AI센터 715호(군자동)  
(74) 대리인  
송인호, 최관락

전체 청구항 수 : 총 5 항

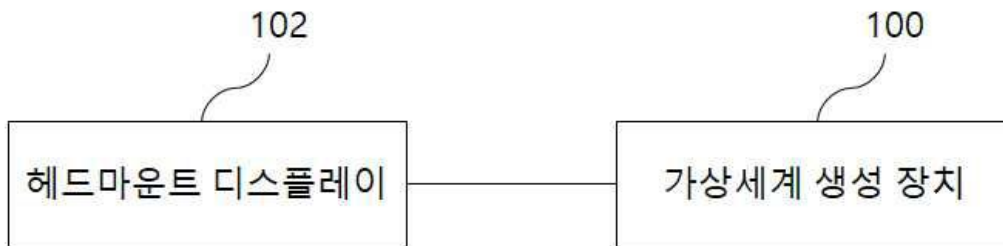
심사관 : 남옥우

(54) 발명의 명칭 가상세계 생성 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 가상세계 생성 방법 및 장치를 개시한다. 본 발명에 따르면, 프로세서 및 상기 프로세서 연결되는 메모리를 포함하되, 상기 메모리는, 스테레오 카메라를 구비하는 장치를 통해 실제공간에 대한 영상을 입력 받고, 상기 영상을 통해 상기 실제공간 및 상기 실제공간 내에 존재하는 객체에 대한 메시 데이터를 수집하고, 상기 실 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



제공간에 대한 메시 데이터에서 상기 실제공간의 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하고, 상기 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택하고, 상기 제1 모서리들 중 일부 및 상기 선택된 하나의 제2 모서리에 의해 정의되는 가상공간 및 상기 실제공간에서 인식된 실제객체에 상응하는 가상객체를 출력하도록, 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장한 가상세계 생성 장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류

- G06N 20/00 (2021.08)
- G06T 7/593 (2017.01)
- G06T 7/62 (2017.01)
- G06T 7/73 (2017.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174142
과제번호	00156354
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	실-가상 연계 메타버스를 위한 초실감 XR 기술 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	세종대학교산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415177734
과제번호	P0016038
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업기술국제협력(R&D)
연구과제명	가상·증강현실을 위한 지능형 콘텐츠 제작도구 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2021.12.01 ~ 2022.11.30

공지예외적용 : 있음

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

가상세계 생성 장치로서,  
 프로세서; 및  
 상기 프로세서 연결되는 메모리를 포함하되,  
 상기 메모리는,  
 스테레오 카메라를 구비하는 장치를 통해 실제공간에 대한 영상을 입력 받고,  
 상기 영상을 통해 상기 실제공간 및 상기 실제공간 내에 존재하는 객체에 대한 메시 데이터를 수집하고,  
 상기 실제공간에 대한 메시 데이터에서 상기 실제공간의 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하고,  
 상기 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택하고,  
 상기 제1 모서리들 중 일부 및 상기 선택된 하나의 제2 모서리에 의해 정의되는 가상공간 및 상기 실제공간에서 인식된 실제객체에 상응하는 가상객체를 출력하도록,  
 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장하되,  
 상기 장치는 헤드마운트 디스플레이이고,  
 상기 프로그램 명령어들은,  
 상기 실제공간에 배치된 적어도 2개의 추적 장치를 통해 상기 실제공간 내에서 상기 헤드마운트 디스플레이의 위치를 추적하여 상기 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하고,  
 상기 실제공간에서의 중앙에서 상기 헤드마운트 디스플레이의 3차원 초기 좌표가 원점으로 설정되고, 상기 3차원 초기 좌표에서 y 좌표는 사용자에게 의해 미리 설정되고,  
 상기 실제공간의 경계는 상기 3차원 초기 좌표를 기준으로 상기 실제공간의 제1 모서리들 중 적어도 일부의 x 및 z 좌표로 정의되며,  
 상기 미리 설정된 다각형의 각 모서리는 x축 및 y축, 상기 x축 및 z축으로 분할되는 사분면의 하나에 배치되며,  
 상기 프로그램 명령어들은,  
 동일 축 또는 동일한 사분면에서 소정 각도 범위 내에 위치하는 상기 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 계산하고,  
 상기 계산된 면적이 가장 큰 하나의 제2 모서리를 선택하는 가상세계 생성 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은,

딤러닝 모델을 통해 상기 실제공간에서 인식된 실제객체를 세부적으로 분류하고, 세부적으로 분류된 실제객체에 상응하는 가상객체를 출력하는 가상세계 생성 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 프로그램 명령어들은,

상기 가상공간에 미리 설정된 가상 시뮬레이션에 대응되는 이미지를 출력하는 가상세계 생성 장치.

**청구항 8**

프로세서 및 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 가상세계를 생성하는 방법으로서,

스테레오 카메라를 구비하는 장치를 통해 실제공간에 대한 영상을 입력 받는 단계;

상기 영상을 통해 상기 실제공간 및 상기 실제공간 내에 존재하는 객체에 대한 메시 데이터를 수집하는 단계;

상기 실제공간에 대한 메시 데이터에서 상기 실제공간의 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하는 단계;

상기 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택하는 단계; 및

상기 제1 모서리들 중 일부 및 상기 선택된 하나의 제2 모서리에 의해 정의되는 가상공간 및 상기 실제공간에서 인식된 실제객체에 상응하는 가상객체를 출력하는 단계를 포함하되,

상기 실제공간에서의 중앙에서 상기 스테레오 카메라를 구비하는 장치의 3차원 초기 좌표가 원점으로 설정되고, 상기 3차원 초기 좌표에서 y 좌표는 사용자에게 의해 미리 설정되며,

상기 선택하는 단계는, 상기 실제공간의 경계를 상기 3차원 초기 좌표를 기준으로 상기 실제공간의 제1 모서리들 중 적어도 일부의 x 및 z 좌표로 정의하는 단계를 포함하고,

상기 미리 설정된 다각형의 각 모서리는 x축 및 y축, 상기 x축 및 z축으로 분할되는 사분면의 하나에 배치되며,

상기 선택하는 단계는, 동일 축 또는 동일한 사분면에서 소정 각도 범위 내에 위치하는 상기 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 면적이 가장 큰 하나의 제2 모서리를 선택하는 단계를 포함하는 가상세계 생성 방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제8항에 따른 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 프로그램.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가상세계 생성 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 실제세계에 대한 영상을 입력으로 하여 손쉽게 가상세계를 생성할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 메타버스의 발전으로 가상/증강/혼합현실에 대한 관심이 증가하면서 원격 화상회의, 편집, 신입생 오리엔테이션, 엔터테인먼트 등 수많은 분야에서 콘텐츠가 활발히 연구되고 있다.

[0003] 이러한 추세에 발맞춰 상업적으로 활용하기 위해 여러 분야에서 메타버스 도입 시도를 하고 있으나 소프트웨어 개발의 진입 장벽이 높을 뿐만 아니라 전문가의 부족 현상도 겹치며 도입이 어려워지고 있다.

[0004] 메타버스 플랫폼 중 하나인 ‘게더타운’은 온라인에서 2D 그래픽으로 가상공간과 사용자 캐릭터를 이용하여 화상회의를 하는 소프트웨어이다. 이러한 2D 형태의 가상공간은 화상회의와 메타버스를 융합한 형태이고, 콘텐츠 개발의 진입 장벽이 높지는 않지만 실제 회의를 하는 것과 비교하면 현존감이 매우 낮다.

[0005] 반면, 3D 형태의 메타버스 플랫폼은 대부분 HMD(Head-Mounted Display)를 착용하여 양안으로 직접 공간과 객체를 느끼고 상호작용하면서 콘텐츠를 이용하게 된다. 이러한 3D 형태의 콘텐츠를 개발하기 위해서는 3D 개발 도구를 사용해야 하며 대표적으로 Unity 소프트웨어와 언리얼 엔진 소프트웨어가 있다. Unity는 3D 가상현실 및 건축물 시각화와 2D 비디오 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진이다. 언리얼 엔진도 Unity와 유사하나, 지원되는 플랫폼 차이와 개발 시 요구하는 프로그래밍 언어가 다르다.

[0006] 현재 가상/증강 및 혼합현실 기반의 저작(Authoring)은 대부분 데스크톱에서 미리 프로그래밍하는 형태로 진행되며 개발을 위한 소프트웨어는 대부분 상기 언급한 Unity와 언리얼 엔진을 채택한다. 이를 사용하기 위해서는 소프트웨어를 다룰 수 있는 전문가가 필요하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0007] (특허문헌 0001) KR 등록특허공보 10-2134423

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 복잡한 저작 소프트웨어를 다루지 않더라도 편리하게 가상세계를 생성할 수 있는 가상세계 생성 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 가상세계 생성 장치로서, 프로세서; 및 상기 프로세서 연결되는 메모리를 포함하되, 상기 메모리는, 스테레오 카메라를 구비하는 장치를 통해 실제 공간에 대한 영상을 입력 받고, 상기 영상을 통해 상기 실제공간 및 상기 실제공간 내에 존재하는 객체에 대한 메시 데이터를 수집하고, 상기 실제공간에 대한 메시 데이터에서 상기 실제공간의 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하고, 상기 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택하고, 상기 제1 모서리들 중 일부 및 상기 선택된 하나의 제2 모서리에 의해 정의되는 가상공간 및 상기 실제공간에서 인식된 객체에 대한 증강 이미지를 출력하도록, 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 명령어들을 저장한 가상세계 생성 장치가 제공된다.

[0010] 상기 장치는 헤드마운트 디스플레이이고, 상기 프로그램 명령어들은, 상기 실제공간에 배치된 적어도 2개의 추적 장치를 통해 상기 실제공간 내에서 상기 헤드마운트 디스플레이의 위치를 추적하여 상기 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정할 수 있다.

[0011] 상기 프로그램 명령어들은, 상기 실제공간에서의 중앙에서 상기 헤드마운트 디스플레이의 3차원 초기 좌표가 원점으로 설정되고, 상기 3차원 초기 좌표에서 y 좌표는 사용자에게 의해 미리 설정될 수 있다.

- [0012] 상기 실제공간의 경계는 상기 3차원 초기 좌표를 기준으로 상기 실제공간의 제1 모서리들 중 적어도 일부의  $x$  및  $z$  좌표로 정의될 수 있다.
- [0013] 상기 미리 설정된 다각형의 각 모서리는  $x$ 축 및  $y$ 축, 상기  $x$ 축 및  $z$ 축으로 분할되는 사분면의 하나에 배치되며, 상기 프로그램 명령어들은, 동일 축 또는 동일한 사분면에서 소정 각도 범위 내에 위치하는 상기 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 계산하고, 상기 계산된 면적이 가장 큰 하나의 제2 모서리를 선택할 수 있다.
- [0014] 상기 프로그램 명령어들은, 딥러닝 모델을 통해 상기 실제공간에서 인식된 객체를 세부적으로 분류하고, 세부적으로 분류된 객체의 증강된 이미지를 출력할 수 있다.
- [0015] 상기 프로그램 명령어들은, 상기 가상공간에 미리 설정된 가상 시뮬레이션에 대응되는 이미지를 출력할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 프로세서 및 메모리를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 가상세계를 생성하는 방법으로서, 스테레오 카메라를 구비하는 장치를 통해 실제공간에 대한 영상을 입력 받는 단계; 상기 영상을 통해 상기 실제공간 및 상기 실제공간 내에 존재하는 객체에 대한 메시 데이터를 수집하는 단계; 상기 실제공간에 대한 메시 데이터에서 상기 실제공간의 제1 모서리들에 대한 좌표를 결정하는 단계; 상기 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택하는 단계; 및 상기 제1 모서리들 중 일부 및 상기 선택된 하나의 제2 모서리에 의해 정의되는 가상공간 및 상기 실제공간에서 인식된 실제객체에 상응하는 가상객체를 출력하는 단계를 포함하는 가상세계 생성 방법이 제공된다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기한 방법을 수행하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 프로그램이 제공된다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명에 따르면, 비전문가도 쉽게 가상공간과 가상객체를 지능형으로 생성할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 가상세계 생성 시스템을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 실시예에 따른 헤드마운트 디스플레이와 가상세계 생성 장치의 상세 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 실시예에 따른 실제세계와 이를 통해 구현되는 가상세계를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 실시예에 따른 실제공간 및 실제객체에 대한 메시 데이터 수집 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 5 내지 도 6는 실제공간을 4개의 모서리를 갖는 사각형으로 설정한 경우 가상공간을 정의하기 위한 모서리를 선택하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 실시예에 따른 가상공간을 결정하기 위한 의사코드(Pseudocode)를 나타낸 것이다.
- 도 8은 오각형과 육각형 형태와 좌표축을 포함하는 사분면 분할을 나타낸 것이다.
- 도 9는 본 실시예에 따른 가상객체 생성 과정을 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 실시예에 따른 가상공간에서 화재 상황을 간단하게 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들

을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0022] 또한, 각 도면을 참조하여 설명하는 실시예의 구성 요소가 해당 실시예에만 제한적으로 적용되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상이 유지되는 범위 내에서 다른 실시예에 포함되도록 구현될 수 있으며, 또한 별도의 설명이 생략될지라도 복수의 실시예가 통합된 하나의 실시예로 다시 구현될 수도 있음은 당연하다.
- [0023] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일하거나 관련된 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 가상세계 생성 시스템을 도시한 도면이다.
- [0026] 본 실시예에 따른 가상세계 생성 시스템은 가상세계 생성 장치(100) 및 헤드마운트 디스플레이(102)를 도시한 도면이다.
- [0027] 본 실시예에 따른 가상세계 생성 장치(100)는 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다.
- [0028] 프로세서는 컴퓨터 프로그램을 실행할 수 있는 CPU(central processing unit)나 그 밖에 가상 머신 등을 포함할 수 있다.
- [0029] 메모리는 고정식 하드 드라이브나 착탈식 저장 장치와 같은 휘발성 저장 장치를 포함할 수 있다. 착탈식 저장 장치는 콤팩트 플래시 유닛, USB 메모리 스틱 등을 포함할 수 있다. 메모리는 각종 랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리도 포함할 수 있다.
- [0030] 본 실시예에 따른 프로그램 명령어들은 실제공간(실세계)에 대한 영상 정보를 입력으로 하여 실제공간에 대응되는 가상공간과 실제공간 내에 배치되는 실제객체에 대한 증강된 이미지(가상객체)를 생성한다.
- [0031] 도 2는 본 실시예에 따른 헤드마운트 디스플레이와 가상세계 생성 장치의 상세 구성을 도시한 도면이다.
- [0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 헤드마운트 디스플레이(102)는 스테레오 카메라(200)를 포함하며, 이를 통해 실제공간에 대한 영상을 촬영한다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 가상세계 생성 장치(100)는 패스-스루 모듈(Pass-Through, 210), 렵스 모듈(Depth, 212), 메시 데이터 수집 모듈(214), 3차원 재구성 모듈(3D Reconstruction, 216) 및 AI 비전 모듈(AI vision, 218)을 포함할 수 있다.
- [0034] 스테레오 카메라 데이터를 이용하여 패스-스루 모듈(210)이 활성화되면, 헤드마운트 디스플레이(102)를 착용한 상태에서 실제세계를 볼 수 있으며, 추가적으로 재질이나 질감 효과를 알 수도 있다.
- [0035] 렵스 모듈(212)은 실제공간 및 실제공간에 배치되는 실제객체에 대한 깊이를 추정한다.
- [0036] 본 실시예에서는 서로 이격된 스테레오 카메라(200) 사이의 시점 불일치를 이용하여 깊이를 추정한다.
- [0037] 메시 데이터 수집 모듈(214)은 깊이 정보를 이용하여 실제공간 및 실제공간 내에 배치된 실제객체의 메시 데이터를 수집한다.
- [0038] 수집된 메시 데이터는 가상공간 생성 모듈(230)로 입력된다.
- [0039] 가상공간 생성 모듈(230)은 메시 데이터를 선택하고, 미리 설정된 알고리즘을 통해 가상공간을 생성한다.
- [0040] 도 3은 본 실시예에 따른 실제세계와 이를 통해 구현되는 가상세계를 도시한 도면이다.
- [0041] 도 3에 도시된 바와 같이, 실제공간에는 헤드마운트 디스플레이(102)의 위치를 추적할 수 있는 장치(300)가 배치되며, 이를 통해 실제공간 내에서 헤드마운트 디스플레이(102)의 위치를 파악할 수 있다.
- [0042] 본 실시예에 따른 헤드마운트 디스플레이(102)는 전문가용 VR을 위한 VIVE PRO일 수 있고, 위치 추적 장치는 VIVE PRO와 연동하는 베이스 스테이션일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 본 실시예에 따른 위치 추적 장치(300)는 실제공간 내에 적어도 2개 설치될 수 있으며, 수직 및 수평에서 소정 각도(예를 들어, 수직 110도/수평 150도)의 인식 범위를 가질 수 있고, 서로 소정 거리 이내에 설치될 수 있다.
- [0044] 가상공간 생성 모듈(230)은 수집된 메시 데이터 및 위치 추적 장치(300)를 통해 헤드마운트 디스플레이(102)의

현재 위치를 통해 가상공간을 생성한다.

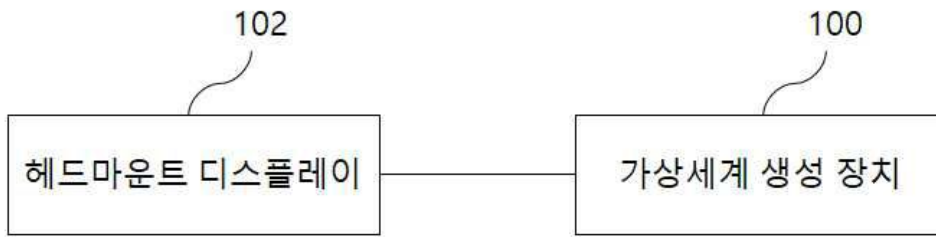
- [0045] 도 4는 본 실시예에 따른 실제공간 및 실제객체에 대한 메시 데이터 수집 과정을 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 4a 내지 도 4b에 도시된 바와 같이, 실제공간의 벽과 바닥이 메시 데이터 형태로 구축된다.
- [0047] 여기서, 메시 데이터는 일정 간격으로 배치된 데이터들의 수열 및 기타 요소들을 가지고 있는 비구조적 그리드를 의미하며, 메시 데이터를 구성하는 도형은 삼각형, 사각형, 육각형 등을 다양하게 포함할 수 있다.
- [0048] 본 실시예에 따르면, 가상화하는 장소의 형태에 따라 사용자가 실제공간의 중앙에서 시작하여 실제공간의 모서리 부분(실제공간의 경계를 결정할 수 있는 부분)을 바라보면서 메시 데이터를 수집한다.
- [0049] 초기에, 실제공간의 중간 위치(중앙)에 헤드마운트 디스플레이(102)를 위치시키며, 이때, 헤드마운트 디스플레이(102)의 좌표  $x, y, z = (0, y, 0)$ 로 설정한다.
- [0050] 여기서,  $y$ 는 사용자의 서있는 위치에서 지면으로부터의 높이로, 미리 설정될 수 있고, 헤드마운트 디스플레이(102)가 움직이더라도 변하지 않도록 설정된다.
- [0051] 본 실시예에 따르면, 실제공간을 소정 개수의 모서리를 갖는 다각형(사각형, 오각형, 육각형 등)인 것으로 미리 설정하고 가상공간을 생성한다.
- [0052] 가상세계 생성 모듈(230)은 상기한 바와 같이 수집된 실제공간에 대한 메시 데이터에서 실제공간의 모서리들에 대한 좌표를 결정한다.
- [0053] 상기한 바와 같이, 헤드마운트 디스플레이(102)는 초기에 실제공간의 중앙에 위치하여 실제공간 주변에 대한 영상을 촬영하며, 실제공간에 대한 메시 데이터를 수집하는 경우 실제공간의 경계를 정의할 수 있는 모서리들(제1 모서리들)의 좌표를 결정할 수 있다.
- [0054] 실제공간이 사용자가 설정한 다각형에 매칭되는 경우에는 별 문제가 없으나, 도 5와 같이 불규칙한 형상을 가지는 경우에는 가상공간을 정의하기 위한 모서리를 선택해야 한다.
- [0055] 도 5 내지 도 6는 실제공간을 4개의 모서리를 갖는 사각형으로 설정한 경우 가상공간을 정의하기 위한 모서리를 선택하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0056] 도 5 내지 도 6을 참조하면,  $x$ 축과  $z$ 축을 결정하는 단계에서 알고리즘은 네 모서리를 네 개의 사분면에서 각각 탐색하여 최댓값을 구하고 이를 가상공간의 경계로 결정한다.
- [0057] 각 사분면의 모서리 초기 값은 원점으로 설정되어 있고, 왼쪽 위 제2 사분면을 제외한 제1, 3, 4 사분면은 사각형 형태에서 위치를 결정하는 것에 어려움이 없다.
- [0058] 공간을 탐색하여 구한 전체 메시 데이터 중에서 1개의 메시 데이터는 3개의 Vector3 좌표를 잇는 형태의 삼각형 모양임을 고려할때, 탐색된 Vector3의  $x$ 와  $z$ 좌표 둘 다 기존 탐색했던 모서리 값보다 더 크면 이를 공간의 최댓값이라 보고 우선적으로 갱신하게 된다.
- [0059] 만약  $x$ 와  $z$ 좌표 둘 중 하나라도 크지 않거나, 둘 다 크지 않다면 벡터 값을 비교하여 모서리를 결정하게 된다.
- [0060] 도 5 내지 도 6의 벡터(1)과 벡터(2)의 꼭지점 부분은 제2 사분면의 탐색 중  $x$  좌표와  $z$  좌표 둘 다 큰 조건에 안맞을 수 있지만 공간의 모서리로 분류될 수 있는 경우이다.
- [0061] 만약 벡터(1)의 모서리로 가상공간을 생성하게 되면 도 6a와 같은 사각형 형태의 가상공간이 생성되고, 벡터(2)의 모서리로 가상공간을 생성한다면 도 6b와 같은 면적의 가상공간이 생성된다.
- [0062] 사용자가 설정한 사각형 형태의 가상공간 생성에서 최대한 적합한 면적의 가상공간을 생성하려면 벡터 값이 더 큰 도 6a 모양과 같이 생성되어야 한다.
- [0063] 도 7은 상기한 과정에 관한 의사코드(Pseudocode)를 나타낸 것이다.
- [0064] 다시 설명하면, 도 5 내지 도 6과 같이, 실제공간에 대해 미리 설정된 다각형의 모서리들보다 상기 실제공간의 제1 모서리들이 많은 경우, 본 실시예에 따른 가상세계 생성 장치(100)는 소정 방향을 향하는 복수의 제2 모서리들(벡터(1), 벡터(2)) 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 기반으로 상기 복수의 제2 모서리들 중 하나를 선택한다.
- [0065] 사각형의 경우, 4개의 모서리가 제1 내지 제4사분면 상에 각각 위치하게 된다.



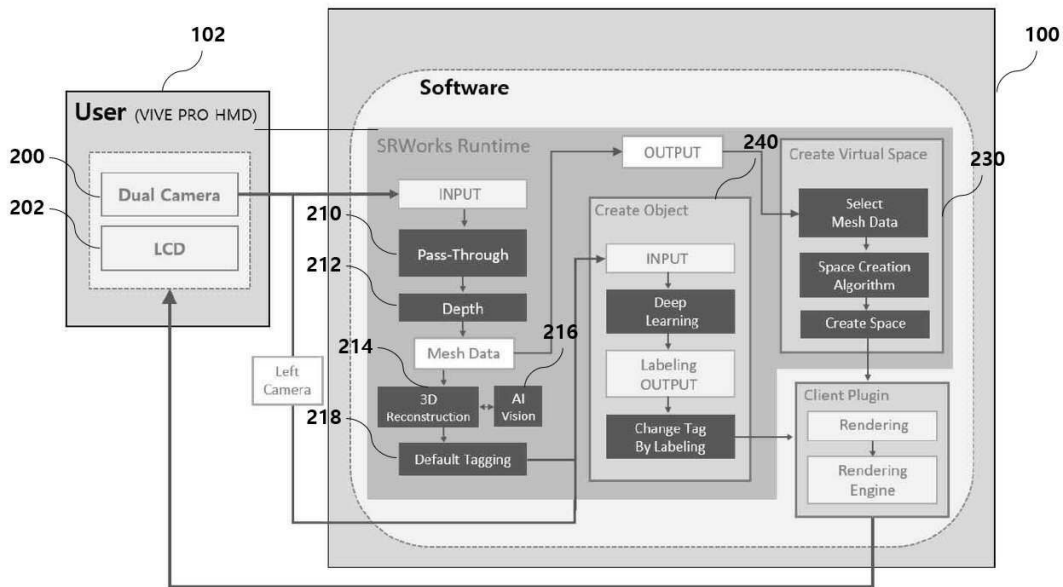
- [0066] 상기한 바와 같이,  $x, y, z$  좌표 중  $y$ 는 고정되므로 사분면은  $x$  및  $z$ 축으로 정의될 수 있다.
- [0067] 도 5와 같이 제2 사분면에 2개의 모서리가 존재하는 경우, 2개의 모서리 중 하나를 선택해야 한다.
- [0068] 상기한 바와 같이, 가상세계 생성 장치(100)는 벡터(1)의 모서리와 벡터 (2)의 모서리 각각의 의해 정의되는 가상공간의 면적을 계산하고, 면적의 크기가 더 큰 벡터(1)의 모서리를 선택하여 사각형의 가상공간을 생성하게 된다.
- [0069] 도 8은 오각형과 육각형 형태와 좌표축을 포함하는 사분면 분할을 나타낸 것이다.
- [0070] 도 8a 내지 8b를 참조하면, 오각형과 육각형 형태에서, 모서리는 사분면뿐만 아니라, 축 방향에도 배치되기 때문에 가상세계 생성 장치(100)는 동일 축 또는 동일한 사분면에서 소정 각도 범위 내에 위치하는 복수의 모서리들 각각에 의해 정의되는 가상공간의 면적을 계산하고, 계산된 면적이 가장 큰 하나의 모서리를 선택하여 가상공간을 생성하게 된다.
- [0071] 다시 도 2를 참조하면, 메시 데이터 수집이 완료되면, 3차원 재구성 모듈(216)은 메시 데이터와 색상, 질감, 물리적 충돌 및 평면 감지 등의 작업을 수행하여 3차원 이미지를 재구성한다. 이때, 3차원 이미지는 OBJ 확장자 파일로 저장될 수 있다.
- [0072] 또한, 본 실시예에 따르면, AI 비전 모듈(218)은 3차원 재구성 모듈(216)에서 재구성된 3차원 이미지를 이용하여 실제공간 내에 배치된 실제객체(예를 들어, 책상, 의자 등)에 대한 학습을 수행한다.
- [0073] 상기한 바와 같이, 재구성된 3차원 이미지에 대해 디폴트 태그가 부여된다.
- [0074] 본 실시예에 따르면, 딥러닝 기반으로 객체에 대한 세부 분류 과정이 수행될 수 있으며, 이를 통해 태그가 변경될 수 있다.
- [0075] 객체의 세부 분류를 위해 본 실시예에 따른 가상세계 생성 장치(100)는 가상객체 생성 모듈(240)을 포함한다.
- [0076] 가상객체 생성 모듈(240)은 메시 데이터 기반에서 딥러닝(Deep Learning) 기법을 적용하여 특정 실제객체를 인식하여 가상객체를 생성한다.
- [0077] 기존의 VIVE PRO의 SRWorks에서 제공하는 객체 인식의 경우는 3차원 재구성 모듈(216) 및 AI 비전 모듈(218)의 데이터 교류를 통해 특정 실제객체를 인식하고 각 실제객체에 대한 메시 데이터를 분리하여 제공한다.
- [0078] 예를 들어, 등받이가 있는 의자와 없는 2개의 다른 의자를 VIVE PRO SRWorks를 이용하여 스캔을 하면 두 의자를 한 번에 스캔한 하나의 메시 데이터 덩어리를 수집하게 된다. 이를 앞서 설명한 SRWorks의 기능으로 분석하면, 한 덩어리였던 의자들의 메시 데이터를 각 의자의 메시 데이터로 나눔과 동시에 'Chair' 라는 태그(Tag)를 입력하여 분리시킨다. 이때, 기존의 메시 데이터 덩어리는 소멸하는 것이 아닌 태그가 달린 의자의 메시 데이터 2개가 복제되어 새로 생성되는 방식이다.
- [0079] 이는 다른 실제객체들은 분류할 수 있으나 도 9a와 같이 동일한 종류의 실제객체(예를 들어, 등받이가 있는 의자와 없는 의자)를 분류할 수 없다.
- [0080] 이에, 본 실시예에서는 도 9b와 같이 인식된 실제객체에 대한 딥러닝을 통해 이미지 분류 작업을 통해 디폴트 태그를 세부적으로 분류된 태그로 변경한다.
- [0081] 즉, 본 실시예에 따른 가상객체 생성 모듈(240)은 딥러닝 모델을 통해 상기 실제공간에서 인식된 객체를 세부적으로 분류하고, 세부적으로 분류된 객체의 증강된 이미지를 출력하게 된다.
- [0082] 상기한 바와 같이, 가상공간 및 가상객체를 생성하게 되면, 현실에서 할 수 없는 각종 훈련 및 재난 상황을 연출할 수 있다.
- [0083] 도 10은 본 실시예에 따른 가상공간에서 화재 상황을 간단하게 나타낸 것이다.
- [0084] 도 10을 참조하면, 가상공간에 화재 상황과 같은 가상 시뮬레이션에 대응되는 이미지를 표현함으로써 소화기 또는 비상구 위치를 찾는 훈련을 가상으로 수행할 수도 있다.
- [0085] 상기한 본 발명의 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

도면

도면1



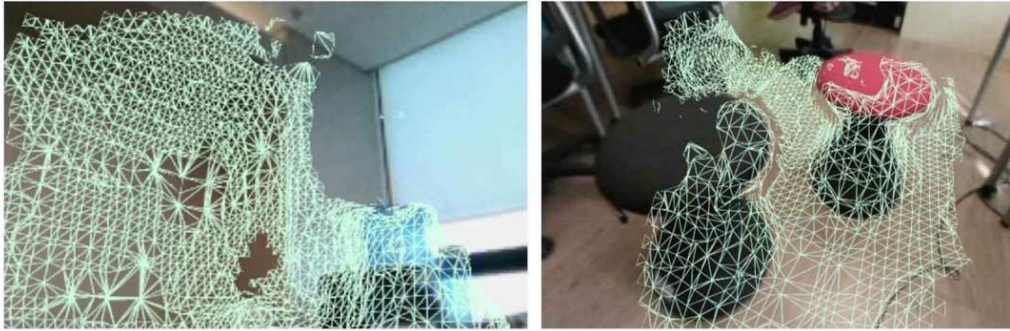
도면2



도면3



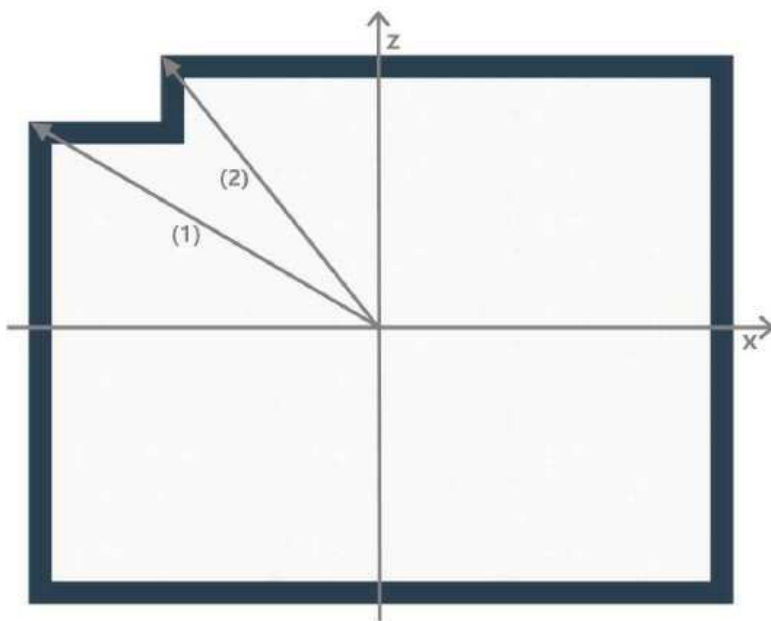
도면4



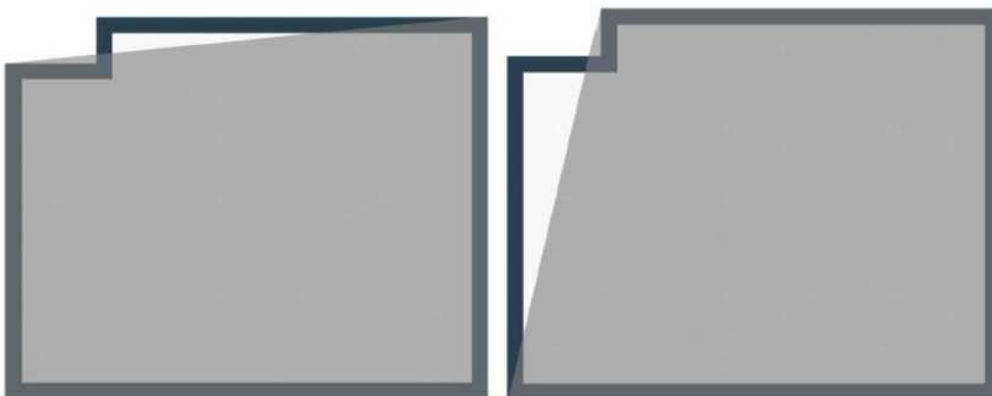
(a)

(b)

도면5



도면6



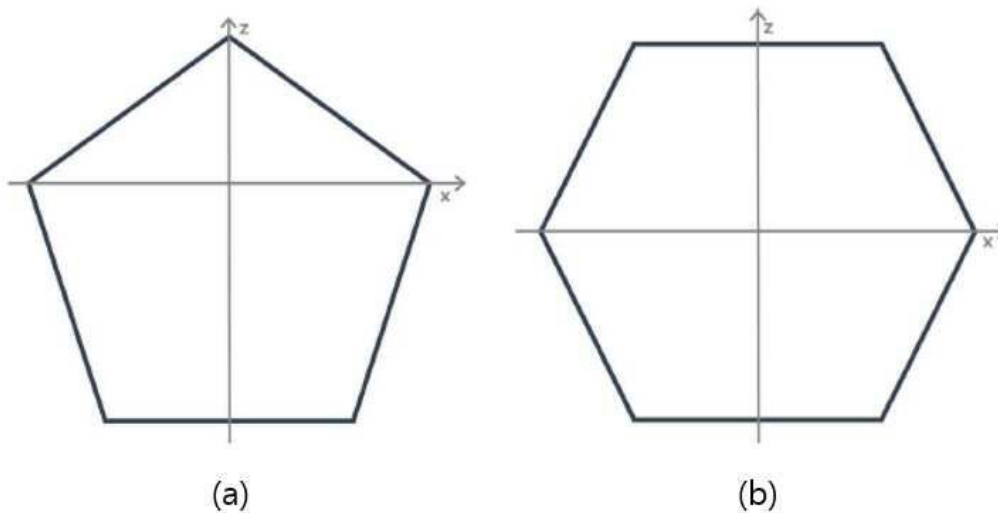
(a)

(b)

도면7

Algorithm VIVE PRO HMD를 이용한 가상공간 생성 알고리즘	
<p><i>mesh</i>: 실제 공간을 스캔하여 측정된 메시 데이터 리스트  <i>edge</i>: 메시 데이터에서 계산된 각 분면의 꼭지점 2차원(x, z) 좌표 리스트  <i>low, high</i>: 생성되는 가상공간 바닥과 높이의 사용자 설정값  <i>vtx</i>: 가상공간의 각 꼭지점에 해당하는 3차원 좌표 리스트</p>	
<pre> <b>procedure</b> CreateVirtualSpace   <b>initialize</b> <i>mesh, edge, low, high, vtx</i>   <i>low</i> ← insertFloorValue   <i>high</i> ← insertCeilingValue   <b>for</b> scanningRoom <b>do</b>     setMeshData(<i>mesh</i>)   <b>end for</b>    <b>for each</b> <i>edge</i> <b>do</b>     <b>for each</b> <i>mesh</i> <b>do</b>       <b>for</b> <i>i</i> ← 0 to 2 <b>do</b>         <i>p1</i> ← insertVector3(<i>mesh</i>.vector3[<i>i</i>])         <b>if</b> getOriginPoint(<i>edge</i>.<i>x</i>) &lt; <i>p1</i>.<i>x</i>         &amp;&amp; getOriginPoint(<i>edge</i>.<i>z</i>) &lt; <i>p1</i>.<i>z</i>           <b>then</b> <i>edge</i> ← insert(<i>p1</i>.<i>x</i>, <i>p1</i>.<i>z</i>)           <b>continue</b>         <b>end if</b>       <b>end for</b>     <b>end for</b>   <b>end for</b> </pre>	<pre>       <b>else</b>         <i>v1</i> ←  insertVectorValue(<i>mesh</i>.vector3[<i>i</i>].<i>x</i>, <i>mesh</i>.vector3[<i>i</i>].<i>z</i>)          <i>v2</i> ←  insertVectorValue(<i>p1</i>.<i>x</i>, <i>p1</i>.<i>z</i>)          <b>if</b> <i>v1</i> &lt; <i>v2</i>           <b>then</b> <i>edge</i> ← insert(<i>p1</i>.<i>x</i>, <i>p1</i>.<i>z</i>)           <b>end if</b>         <b>end if</b>       <b>end for</b>     <b>end for</b>   <b>end for</b>    <b>for</b> <i>i</i> ← 0 to each <i>vtx</i> <b>do</b>     <b>if</b> <i>i</i>/2 == 0 <b>then</b>       <i>vtx</i> ← insertVector3(<i>edge</i>[<i>i</i>/2].<i>x</i>, <i>low</i>, <i>edge</i>[<i>i</i>/2].<i>z</i>)     <b>else if</b> <i>i</i>/2 == 1 <b>then</b>       <i>vtx</i> ← insertVector3(<i>edge</i>[<i>i</i>/2].<i>x</i>, <i>high</i>, <i>edge</i>[<i>i</i>/2].<i>z</i>)     <b>end if</b>   <b>end for</b> <b>end</b> CreateVirtualSpace </pre>

도면8



도면9



(a)

(b)

도면10

