



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월08일
(11) 등록번호 10-2728586
(24) 등록일자 2024년11월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) G06F 3/01 (2006.01)
G06V 20/52 (2022.01) G06V 40/20 (2022.01)
- (52) CPC특허분류
G06T 19/003 (2013.01)
G06F 3/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-0101079
(22) 출원일자 2023년08월02일
심사청구일자 2023년08월02일
- (56) 선행기술조사문헌
비특허1
비특허2
KR1020220125538 A
- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
박지윤
경기도 과천시 별양로 180, 809동 1103호
윌러번 크리스티안
02465, 대한민국 서울특별시 동대문구 회기로2길 5, 샤인빌304호
- (74) 대리인
김등용

전체 청구항 수 : 총 6 항

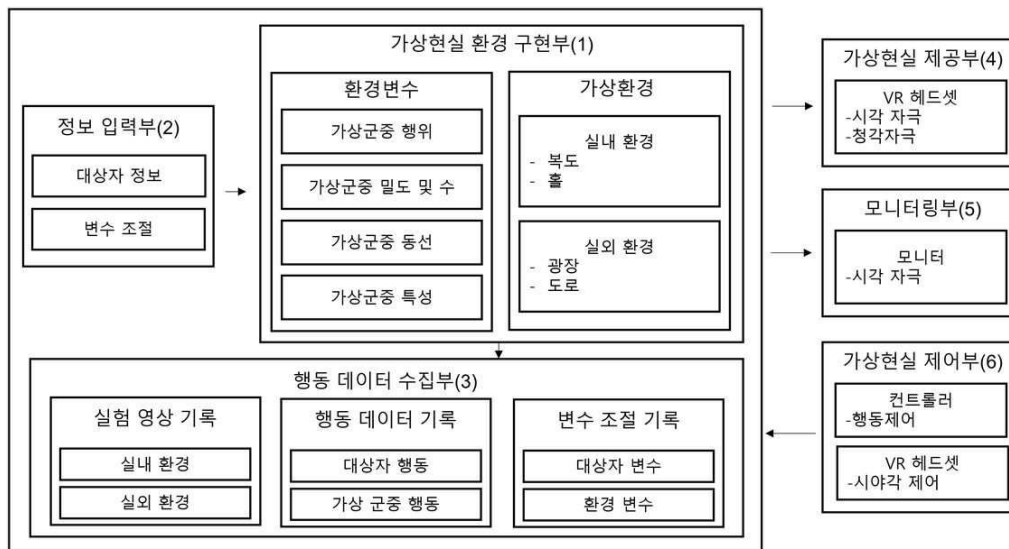
심사관 : 손영태

(54) 발명의 명칭 개인 공간 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치 및 방법

(57) 요약

개인 공간(Personal Space) 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치 및 방법이 개시된다. 상기 가상현실 실험 장치는 실험 대상자에 대한 정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)을 구현하기 위한 변수 조절 정보를 수신하는 정보 입력부, 상기 변수 조절 정보에 대응하는 가상현실을 구현하는 가상현실 환경 구현부, 상기 가상현실 환경 구현부에 의해 구현된 가상현실을 상기 실험 대상자에게 제공하는 가상현실 제공부, 및 상기 가상현실이 상기 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 상기 실험 대상자의 1인칭 시점의 영상을 기록하고, 상기 대상자와 가상군중의 행동 데이터를 수집하는 행동 데이터 수집부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06V 20/53 (2022.01)

G06V 40/20 (2022.01)

G06T 2207/30242 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193973
과제번호	2019-0-00079-005
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	인공지능대학원지원(고려대학교)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

개인 공간(Personal Space) 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치에 있어서,
실험 대상자에 대한 정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)을 구현하기 위한 변수 조절 정보를 수신하는 정보 입력부;

상기 변수 조절 정보에 대응하는 가상현실을 구현하는 가상현실 환경 구현부;

상기 가상현실 환경 구현부에 의해 구현된 가상현실을 상기 실험 대상자에게 제공하는 가상현실 제공부; 및

상기 가상현실이 상기 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 상기 실험 대상자의 1인칭 시점의 영상을 기록하고,
상기 대상자와 가상군중의 행동 데이터를 수집하는 행동 데이터 수집부를 포함하는,

가상현실 실험 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변수 조절 정보는 가상군중의 행위에 대한 정보, 가상군중의 밀도 또는 수에 대한 정보, 가상군중의 동선에 대한 정보, 및 가상군중의 특성에 대한 정보를 포함하는,

가상현실 실험 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가상군중의 특성에 대한 정보는 가상군중의 성별, 나이, 인종, 복장, 및 직업 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함하는,

가상현실 실험 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 행동 데이터는 개체의 위치 및 개체의 시야각에 대한 정보를 포함하는,

가상현실 실험 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 가상현실 실험 장치는 데이터 분석부를 더 포함하고,

상기 데이터 분석부는 임의의 시점에서 상기 실험 대상자의 개인 공간의 각 범위를 침범한 가상군중의 수를 분석하는,

가상현실 실험 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 데이터 분석부는 상기 실험 대상자의 시야각 내 또는 시야각 외에서 상기 실험 대상자의 개인 공간의 각 범위를 침범한 가상군중의 수를 분석하는,

가상현실 실험 장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 가상현실(Virtual Reality, VR)을 이용한 집단 내 개인 공간 및 행동 연구 방법에 관한 것으로, 군중 환경 및 실내/외 가상 환경의 구축과 실험 진행 방법, 그리고 이에 따른 활용 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 가상현실(Virtual Reality, VR)은 전자 연산장치 등의 매개체를 통해 구현된 가상의 시공간을 의미하며, 주로 시각과 청각 자극을 통해 대상자에게 실제로 가상 환경에 "존재한다"(Presence)는 감각을 부여함을 통해 현실과 유사한 몰입감으로 가상의 경험을 제공할 수 있다. 본 발명에서는, 이러한 특성을 연구에 접목시켜 여러 인지행동 연구를 수행하는 기법을 제안하고자 한다.
- [0003] 개인 고유 영역(Personal Space)은 개인의 신체 주변의 고유한 영역으로, 타인이 이 거리를 침범하면 불편감을 느끼게 된다. 이러한 개인 고유 영역은 개인마다 다르며, 교류하는 상대방과의 친밀도, 현재 심리 상태 등 많은 요소가 맞물려 유동적으로 변화하게 된다. 물리적으로 심리 변화를 보여준다는 점에서 개인 고유 공간은 중요한 측정 지표이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제2376448호 (2022.03.18. 공고)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제2021-0119071호 (2021.10.05. 공개)
- (특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제2016-0041879호 (2016.04.18. 공개)

비특허문헌

- [0005] (비특허문헌 0001) SCHUEMIE, Martijn J., et al. Research on presence in virtual reality: A survey. Cyberpsychology & behavior, 2001, 4.2: 183-201.
- (비특허문헌 0002) MUSSE, Soraia Raupp; CASSOL, Vinicius Jurinic; THALMANN, Daniel. A history of crowd simulation: the past, evolution, and new perspectives. The Visual Computer, 2021, 1-16.
- (비특허문헌 0003) Gary W. Evans, and Roger B. Howard. "Personal Space." Psychological Bulletin(1973)
- (비특허문헌 0004) Heiko Hechta, Robin Welscha, Jana Viehoffa, and Matthew R. Longob "The shape of personal space." Acta Psychologica(2019)
- (비특허문헌 0005) Silvia Serino, Sara Trabanelli, Camilla Jandus, Julia Fellrath, Petr Grivaz, Maria Paola Paladino, and Andrea Serino "Sharpening of peripersonal space during the COVID-19 pandemic." Current Biology(2021)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 집단에서의 인간의 행동과 사고는 개인으로서의 행동과는 상이하다. 개인의 행동과 감정이 증폭되거나 축소될 뿐만 아니라 집단에서만 보이는 행동과 사고 또한 존재한다. 종래의 개인 공간과 관련된 연구에서는 주로 한 명의 개인이 다른 한 명의 상대방과 교류하는 상태에서 실험이 진행되어 왔다. 따라서 군중 상황에서 개인 공간이 어떻게 유지되고 변화하는 지를 관찰하기 위해서는 집단 환경을 구축하여 진행할 필요가 있다.

[0007] 또한, 군중 상황에서 진행되는 실험은 실제 상황을 현실에서 구현하기에는 비용과 안전 문제 때문에 진행하기 어려운 경우가 많다.

[0008] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 가상현실에서 가상군중을 활용한 가상 환경을 구축하여 실험을 진행할 수 있는 실험 패러다임을 제시하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른, 개인 공간(Personal Space) 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치는 실험 대상자에 대한 정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)을 구현하기 위한 변수 조절 정보를 수신하는 정보 입력부, 상기 변수 조절 정보에 대응하는 가상현실을 구현하는 가상현실 환경 구현부, 상기 가상현실 환경 구현부에 의해 구현된 가상현실을 상기 실험 대상자에게 제공하는 가상현실 제공부, 및 상기 가상현실이 상기 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 상기 시험 대상자의 1인칭 시점의 영상을 기록하고, 상기 대상자와 가상군중의 행동 데이터를 수집하는 행동 데이터 수집부를 포함한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에서 제안하는 패러다임은 가상현실을 통해 적은 비용과 안전한 환경에서 군중 환경에서의 대상자의 행동을 연구하고 기록할 수 있게 한다.

[0012] 또한, 대상자의 시야를 녹화하고, 가상군중과 대상자의 모든 행동과 위치가 기록되는 시스템을 통해 대상자의 행동을 자세하게 분석할 수 있다.

[0013] 군중에게 특정 상황에서 특정 행동을 하도록 간단히 변경함을 통해 실험자가 원하는 다양한 특정 상황에서의 연구를 진행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가상현실 실험 장치의 기능 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 행동 데이터 수집부에 의해 수집된 1인칭 시점 영상의 일 예를 도시한다.

도 3은 도 1에 도시된 가상현실 실험 장치에 의해 수행된 가상현실 실험 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.

[0016] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0017] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다.

[0018] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0019] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의

도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0020] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0021] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가상현실 실험 장치의 기능 블록도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 개인 공간 연구 장치, 행동 양상 연구 장치 등으로 명명될 수도 있는 가상현실 실험 장치는 적어도 프로세서(processor) 및/또는 메모리(memory)를 포함하는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 컴퓨팅 장치는 PC(Personal Computer), 서버(server), 랩탑 컴퓨터, 태블릿 PC 등으로 구현될 수 있다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 가상현실 실험 장치는 가상현실 환경 구현부(1), 정보 입력부(2), 행동 데이터 수집부(3), 가상현실 제공부(4), 모니터링부(5), 및 가상현실 제어부(6) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0025] 가상현실 환경 구현부(1)는 임의의 3차원(3-dimentional) 모델링 엔진(예컨대, Unity 2018)을 이용하여 가상현실을 현실감 있게 구현할 수 있다. 이를 통해, 현실에서 진행하기 힘든 집단 내 개인의 행동 연구 데이터를 효율적으로 추출 및/또는 정량화할 수 있다.
- [0026] 보다 구체적으로, 가상현실 구현부(1)는 현실감 있는 집단 상황을 통해 실재감을 높여 대상자의 행동 데이터를 수집하기 위해 실외 환경 및/또는 실내 환경의 가상환경에서 가상군중을 구현할 수 있다. 예시적인 실내 환경은 복도나 홀 등이 될 수 있고, 실외 환경은 광장이나 도로 등이 될 수 있다.
- [0027] 환경변수란 가상환경 내 구성요소 중 실험자가 실험의 목적과 방향성을 위해 수정 가능한 환경 요소를 의미한다. 따라서, 가상현실 구현부(1)는 주어진 환경변수에 대응하는 가상현실을 구현하는 것으로 이해될 수 있다. 환경변수는 가상군중 행위, 가상군중 밀도 및 수, 가상군중 동선, 및 가상군중 특성 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 가상현실 환경 구현부(1)에 의해 구현된 가상현실은 후술할 가상현실 제공부(4)로 전달되어 대상자에게 제공될 수 있다.
- [0028] 가상군중 행위란 가상환경 내에 구현된 아바타가 특정 상황에서 보이는 (애니메이션, Animation) 행동을 의미할 수 있다. 예컨대, 아바타가 기침하는 모습이나 기침 소리를 내는 행위를 들 수 있다.
- [0029] 가상군중 밀도 및 수란 한정된 가상환경 공간 내(미리 정의된 가상환경 공간 내)에서의 아바타의 개체 수 및/또는 개체 밀도(density)를 의미할 수 있다. 실험 공간의 실 면적(제곱 미터)이 균등하지 않을 경우 개체 수 대신에 개체 밀도가 이용될 수 있다. 이를 통해, 유사한 집단 환경에서의 실험을 진행할 수 있다.
- [0030] 가상군중 동선은 웨이포인트 시스템(Waypoint system)을 통해 아바타가 이동하는 경로를 의미할 수 있다. 환경변수 가상군중 동선은 이동 경로, 범위, 속도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0031] 가상군중 특성은 아바타가 가진 외적 특징들을 의미할 수 있다. 예컨대, 가상군중 특성은 아바타의 성별, 나이, 인종, 복장, 직업, 마스크의 착용 여부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 가상환경이란 가상 공간 내 공간적 특성을 의미할 수 있다. 실내, 실외, 도로, 광장 등 모든 형태의 가상환경에서 구현 가능한 공간이 해당될 수 있다.
- [0033] 결국, 본 발명에 의할 경우, 실험자가 요구하는 특정한 상황에서의 실험을 위해 실내 환경, 실내 환경, 가상군중 행위, 가상군중 밀도 및 수, 가상군중 동선, 및 가상군중 특성 중 적어도 하나의 세부적 요소 조절이 가능하다.

- [0034] 정보 입력부(2)는 데이터 기록을 위한 대상자(실험 참여자, 피험자, 또는 피실험자 등으로 명명될 수도 있음)에 대한 정보인 대상자 정보 및/또는 실험자가 연구를 진행할 때 조절하고자 하는 변수에 대한 정보인 변수 조절 정보를, 소정의 입출력 인터페이스를 통하여, 실험자(실험을 진행하는 자로써, 관리자 등으로 명명될 수도 있음)로부터 수신할 수 있다. 수신된 정보는 가상현실 환경 구현부(1)로 전송되어, 이에 대응하는 가상현실이 구현될 수 있다.
- [0035] 대상자 정보는 실험 대상자를 구별, 구분, 특정, 및/또는 식별하기 위한 정보로써, 이름, 식별자(ID), 닉네임, 성별, 및 나이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0036] 변수 조절이란 실험자가 가상현실을 단일 구성이 아닌 비교실험하고자 하는 다중 구성으로 구성하였을 경우, 이를 조절하기 위한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 가상군중이 모두 마스크를 쓰고 있는 환경과 모두 벗고 있는 환경이 존재하는 경우, 변수 조절 정보를 통해 피실험자에게 둘 중 어떠한 환경을 제시할 것인지에 대한 선택 정보를 의미할 수 있다. 실시예에 따라, 변수 조절 정보는 가상군중 행위에 대한 정보, 가상군중 밀도 및 수에 대한 정보, 가상군중 동선에 대한 정보, 가상군중 특성에 대한 정보, 및 구현된 가상환경(실내환경, 실외 환경 등)에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 행동 데이터 수집부(3)는 실험 전체 또는 실험의 적어도 일부에 대한 실험 대상자의 시야 녹화 영상, 대상자 및/또는 군중의 위치 정보, 대상자에게 착용되거나 소지되는 가상현실 제공부(4)나 가상현실 제어부(6)의 움직임 정보, 실험 및 대상자 변수에 대한 정보 등을 수집할 수 있다. 예시적으로, 행동 데이터 수집부(3)에 의해 수집된 데이터는 csv 형식의 파일로 생성될 수 있다.
- [0038] 보다 구체적으로, 행동 데이터 수집부(3)에 의해 수집되는(또는 생성되는) 데이터는 실험 영상 기록, 행동 데이터 기록(또는 행동 데이터), 및 변수 조절 기록(또는 변수 조절 데이터) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 실험 영상은 실험 진행시 1인칭 시점(즉, 실험 대상자의 시점)으로 (실시간으로) 녹화되는 영상을 의미한다. 실험 영상은 시각적인 정보 뿐만 아니라 실험 과정 동안 발생하는 음성 신호(예컨대, 실험 대상자에게 가해지는 청각적 자극(소리 등)을 포함할 수 있다. 가상 환경을 여러 환경으로 구별하여 단계별로 실험을 진행하는 경우, 각각 단계별로 구별된 녹화 영상이 생성될 수 있다. 이와 관련하여, 도 2에는, 저장된 실험 영상에서, 특정 시점의 정지 화면을 도시한다.
- [0040] 행동 데이터 기록은 실험 진행시 생성되는(또는 기록되는) 가상 환경 내 요소들의 정보를 의미한다. 행동 데이터는 가상환경 내 개체(아바타와 실험 대상자(대상자에 대응하는 아바타를 의미할 수 있음)를 포함할 수 있음)의 위치 정보(예시적으로, x, y, 및 z 좌표값), 가상환경 내 개체의 시각 정보(예시적으로, x, y, 및 z 각도값으로써, 이를 통해 대상자가 현재 바라보고 있는 방향을 연산할 수 있음), (커스텀) 행동값, 및 실험 시작 시점부터 각 값이 기록된 시점까지의 차이값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 각도값은 개체의 시야각을 의미할 수 있다. 또한, (컨스텀) 행동값은 가상 객체(즉, 아바타)에 의한 특정한 행동이 발생하였을 때, 그 시점과 위치 등을 기록한 데이터를 의미할 수 있다. 예컨대, 가상군중이 기침을 하는 행동을 취할 때마다 그 위치와 시간, 기침을 한 가상군중의 식별 정보(ID 등), 그리고 행동을 식별하기 위한 구분자(예컨대, 기침(Coughing)) 등을 포함할 수 있다.
- [0041] 실시예에 따라, 모든 기록은 설정한 행동 변화값(delta, 임계치로 명명될 수도 있음) 이상의 변화값이 발생하면 기록될 수 있다. 예컨대, 한 자리에서 움직이지 않는 개체의 경우 최초 위치를 시작시에 기록 후 추가 기록이 생성되지 않으며, 움직임을 보이게 되면 그 때 그 시점에 기록이 될 수 있다. 여기서, 움직임이란 이동, 시야각의 변동, 자세의 변경 등을 의미할 수 있다. 다른 실시예로, 모든 기록은 미리 정해진 주기에 따라 주기적으로 기록되는 것도 가능하다.
- [0042] 실험 시작 시점부터 각 값이 기록된 시점까지의 차이값이란 다음과 같다. 모든 기록 시작 시간은 0초이며, 실험 시작 후 특정 행위가 발생할 때까지 경과한 시간을 기록할 수 있다. 예컨대, 10.0456초와 같이 소수점 4자리까지 기록할 수 있다.
- [0043] 변수 조절 기록은 정보 입력부(2)가 수신한 변수 조절에 대한 정보를 의미할 수 있다. 이는 대상자에게 제공되는 가상현실 환경에 대한 정보를 포함하는 것으로써, 실험 데이터의 구분 및 원활한 분석을 위해 필요하다.
- [0044] 가상현실 제공부(4)는 시각 자극 및/또는 청각 자극을 실험 대상자에게 제공한다. 예시적인 가상현실 제공부(4)는 가상현실을 제공하는 VR 헤드셋으로써, HMD(Head Mounted Display, 두부 장착 디스플레이)일 수 있다. HMD는 두 렌즈와 오디오 제공 헤드셋이 포함된, 머리에 착용하는 형태의 VR 전용 하드웨어를 의미한다. 예를 들

어, Vive pro와 같은 제품이 이용될 수 있다. 가상현실 제공부(4)는 가상현실 환경 구현부(1)에 의해 구현된 가상현실을 사용자에게 제공할 수 있다.

- [0045] 모니터링부(5)는 실험자가 실험 대상자의 시야를 확인하고 실험 진행의 문제 여부를 모니터링할 수 있는 장치로써, 적어도 대상자의 시각에서 보여지는 가상현실(예컨대, 1인칭 시점)을 디스플레이하는 디스플레이 장치를 의미할 수 있다.
- [0046] 가상현실 제어부(6)는 대상자가 가상현실 내에서 행동을 제어할 수 있는 컨트롤러와 시야각을 제어할 수 있는 VR 헤드셋을 포함할 수 있다. 가상현실 제어부(6)는 대상자에 의해 수신되는(또는 대상자의 움직임에 따라 발생하는) 제어 정보를 가상현실 환경 구현부(1)로 제공할 수 있다. 예시적으로, 가상현실 제어부(6)가 VR 헤드셋으로 구현되는 경우, 가상현실 제공부(4)와 가상현실 제어부(6)는 동일한 구성으로 이해될 수도 있다.
- [0047] 컨트롤러는 가상현실 내의 환경과 상호작용을 할 수 있게 하는 하드웨어로, 조이스틱, 핸들 및 패달 형태 등 다양한 형태를 가질 수 있다. 이는 실험 목적과 실험 내에서 필요로 하는 상호작용 기능에 따라 다양한 컨트롤러를 이용할 수 있다.
- [0048] 실시예에 따라, 가상현실 실험 장치는 행동 데이터 수집부(3)에 의해 수집된 데이터를 분석하는 데이터 분석부(미도시) 및/또는 추가 데이터 수집부(미도시)를 더 포함할 수도 있다.
- [0049] 추가 데이터 수집부는 실험 영상 데이터를 활용하여 추가 데이터를 수집할 수 있다. 현재 VR 특성상 주로 시각과 청각 자극을 활용하고 있기 때문에 본인(대상자)이 직접 진행한 실험의 1인칭 시점 영상은 실험 환경에서의 경험을 다시 제공하기에 유의미한 자극으로 활용될 수 있다. 이를 이용하여 실험 진행시 몰입도, 행동 제약 등의 문제로 수집하지 못한 데이터를 추가로 수집할 수 있다. 예시로는 상황에 따른 실시간 감정보고, 뇌파 측정, fMRI 등이 있다.
- [0050] 보다 구체적인 예시로, 실험 영상 데이터가 대상자에게 다시 플레이되는 동안에, 추가 데이터 수집부는 대상자의 뇌파, fMRI 등을 측정할 수 있다.
- [0051] 데이터 분석부는 개인 공간 분석, 행동 데이터 분석, 및 추가 데이터 분석 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0052] 개인 공간은 친밀 거리(Intimate Zone, 예컨대 0.45m 이하), 개인적 거리(Personal Zone, 예컨대 0.45m 초과 1.2m 이하), 사회적 거리(Social Zone, 예컨대 1.2m 초과 3.5m 이하), 및 공공적 거리(Public Zone, 예컨대 3.5m 초과 7.5m 이하)로 나뉠 수 있다. 이는 각 개인이 타인과 본인의 관계에 따라 접근을 허용할 수 있는 거리를 의미한다. 개인 공간 분석의 경우, 행동 데이터 수집부(3)에 의해 수집된 행동 데이터를 이용하여 특정 시점에서 대상자의 개인 공간의 어느 범위에 몇 명의 가상군중이 침범하였는지를 도출할 수 있다. 또한, 대상자의 시야각 정보가 제공되기 때문에, 대상자의 시야각 내 또는 시야각 외로 구분하여 분석이 진행될 수도 있다.
- [0053] 또한, 데이터 분석부는, 실험 대상자와 가상군중이 어느 곳을 바라 보며 이동 했는지, 정지했는지 등을 알 수 있기 때문에 행동 벡터값을 통해 행동의 특성을 구별하여 분석할 수도 있다. 행동 벡터값이란 가상군중이 개인 공간을 침범한 순간 실험 대상자를 향해서 이동하는 중이었는지, 전혀 다른 방향으로 이동 중 우연히 침범한 것인지, 정지 상태에서 실험 대상자가 이동함에 따라 침범하게 된 것인지를 나타낼 수 있다. 가상군중의 이동 경로의 목적지가 실험 대상자의 개인 공간에 위치한 것이라면 가상군중은 실험 대상자를 향해서 이동한 것으로 분석될 수 있다. 가상군중의 이동 경로의 목적지가 실험 대상자의 개인 공간에 위치하지 않는 경우라면, 가상군중은 실험 대상자와는 전혀 다른 방향으로 이동 중 우연히 침범한 것으로 분석될 수 있다. 또한, 가상군중은 정지 상태이지만 실험 대상자의 이동에 따라 가상 군중이 실험 대상자의 개인 공간에 위치하게 된 경우라면, 정지 상태에서 실험 대상자가 이동함에 따라 침범하게 된 경우로 분석될 수 있다.
- [0054] 이와 같은 행동 벡터값 분석은 실험 대상자가 개인 공간의 침범에 대해 반응하는 것에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 매우 중요한 정보가 될 수 있다.
- [0055] 또한, 데이터 분석부는, 가상군중의 특정 행위가 실험 대상자와 얼마나 가까운 상황에서 발생하였는지, 시야각 내 또는 시야각 외에서 발생하였는지, 및/또는 실험 대상자의 개인 공간의 어느 범위에서 발생하였는지를 분석할 수 있다. 또한, 몰입도를 위하여 현실과 유사하게 멀어지면 소리가 더 작게 들리는 사운드 시스템을 적용한 바, 좌표 데이터를 활용하여 행동과 수반되는 청각 자극이 실험 대상자에게 들렸는가 여부 및 그 강도 또한 분석될 수 있다.
- [0056] 개인 공간, 행동 데이터, 및/또는 추가 데이터에 대한 분석 결과는 동일한 실험 내에서 진행될 수 있으며, 서로

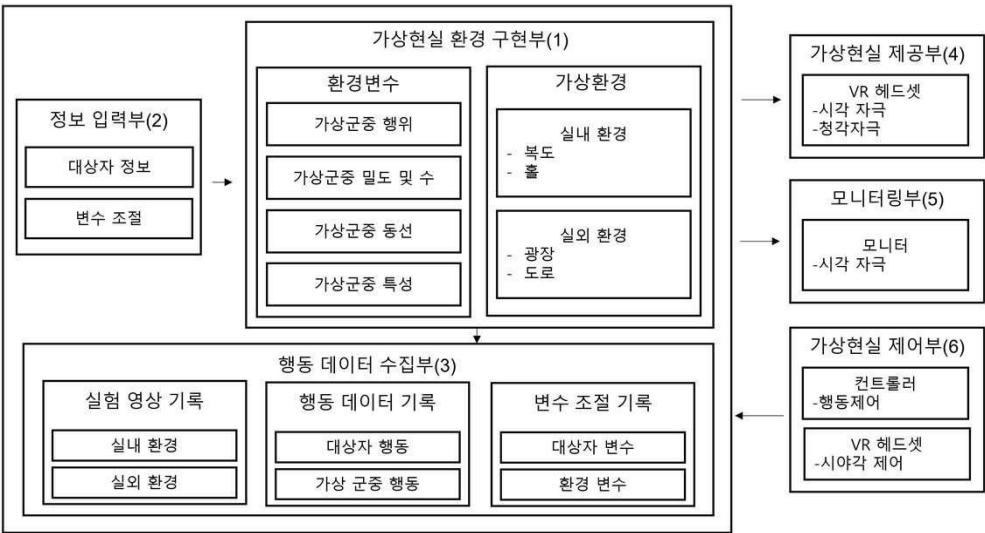
영향을 주고받을 수 있는 바, 상호 관계성을 분석할 수도 있다.

- [0057] 도 3은 도 1에 도시된 가상현실 실험 장치에 의해 수행되는 가상현실 실험 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하에서 가상현실 실험 방법을 설명함에 있어서, 앞선 기재와 중복되는 내용에 관하여는 그 구체적인 기재를 생략하기로 한다.
- [0058] 우선, 정보가 수신된다(S110). 정보는 대상자 정보 및/또는 변수 조절 정보를 포함할 수 있다. 이를 통해, 실험 대상자에 대한 정보와 구현할 가상현실에 대한 정보를 확보할 수 있다.
- [0059] 수신된 정보에 대응하는 가상현실 환경이 구현된다(S120). 가상현실 환경은 S110 단계에서 수신된 변수 조절 정보에 기초하여 구현될 수 있다.
- [0060] 구현된 가상현실은, 가상현실 제공부(4)가 장착된 실험 대상자에게 제공된다(S130). 이때, 실험 대상자는 가상현실 제어부(6)를 통해 가상현실 내에서 실험 대상자의 이동 및/또는 행동 등을 제어할 수 있다.
- [0061] 가상현실이 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 행동 데이터 수집부(3)에 의해 데이터가 수집된다(S140). 수집되는 데이터는 실험 영상 데이터, 행동 데이터, 및/또는 변수 조절 정보 등이 될 수 있다.
- [0062] 수집된 데이터에 기초하여, 개인 공간, 행동 데이터, 및/또는 추가 데이터에 대한 분석이 수행된다(S150). 이 과정에서, 1인칭 시점 영상이 다시 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 실험 대상자의 뇌파 및/또는 fMRI가 수집될 수도 있다.
- [0063] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성 요소, 소프트웨어 구성 요소, 및/또는 하드웨어 구성 요소 및 소프트웨어 구성 요소의 집합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성 요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(Arithmetic Logic Unit), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor), 마이크로컴퓨터, FPA(Field Programmable array), PLU(Programmable Logic Unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(Operation System, OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(Processing Element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(Parallel Processor)와 같은, 다른 처리 구성(Processing Configuration)도 가능하다.
- [0064] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(Computer Program), 코드(Code), 명령(Instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(Collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성 요소(Component), 물리적 장치, 가상장치(Virtual Equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(Signal Wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(Embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0065] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media), 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0066] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의

지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성 요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성 요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

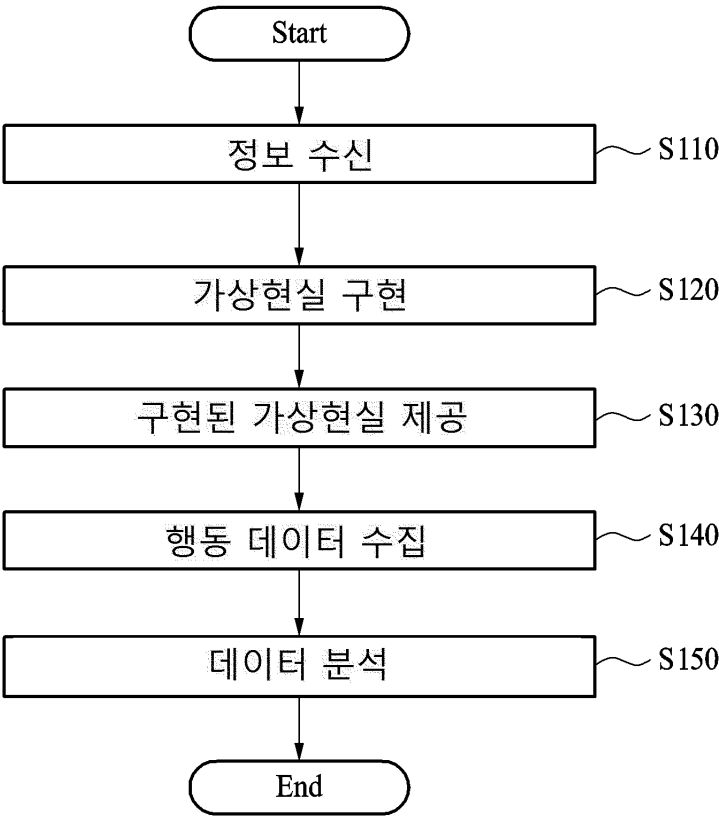
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

개인 공간(Personal Space) 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치에 있어서,
실험 대상자에 대한 정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)을 구현하기 위한 변수 조절 정보를 수신하는 정보
입력부;
상기 변수 조절 정보에 대응하는 가상현실을 구현하는 가상현실 환경 구현부;
상기 가상현실 환경 구현부에 의해 구현된 가상현실을 상기 실험 대상자에게 제공하는 가상현실 제공부; 및
상기 가상현실이 상기 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 상기 실험 대상자의 1인칭 시점의 영상을 기록하고,
상기 대상자와 가상군중의 행동 데이터를 수집하는 행동 데이터 수집부를 포함하는,
가상현실 실험 장치.

【변경후】

개인 공간(Personal Space) 연구를 위한 집단 내 개인의 행동 양상 가상현실 실험 장치에 있어서,
실험 대상자에 대한 정보와 가상현실(Virtual Reality, VR)을 구현하기 위한 변수 조절 정보를 수신하는 정보
입력부;
상기 변수 조절 정보에 대응하는 가상현실을 구현하는 가상현실 환경 구현부;
상기 가상현실 환경 구현부에 의해 구현된 가상현실을 상기 실험 대상자에게 제공하는 가상현실 제공부; 및
상기 가상현실이 상기 실험 대상자에게 제공되는 동안에, 상기 실험 대상자의 1인칭 시점의 영상을 기록하고,
상기 대상자와 가상군중의 행동 데이터를 수집하는 행동 데이터 수집부를 포함하는,

가상현실 실험 장치.