



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월19일
(11) 등록번호 10-2433823
(24) 등록일자 2022년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) A62C 99/00 (2010.01)
G06F 3/0346 (2013.01) G06F 3/038 (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/016 (2013.01)
A62C 99/0081 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0140346
(22) 출원일자 2020년10월27일
심사청구일자 2020년12월01일
(65) 공개번호 10-2022-0055845
(43) 공개일자 2022년05월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP2019187707 A*
KR1020150108553 A*
KR1020170090276 A*
KR1020190106605 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
손형기
대전광역시 유성구 봉명서로20번길 52, 202호
양용연
대전광역시 유성구 상대남로 26, 910동 102호
박수란
대전광역시 유성구 죽동로 251, 304동 2303호
(74) 대리인
(유)한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

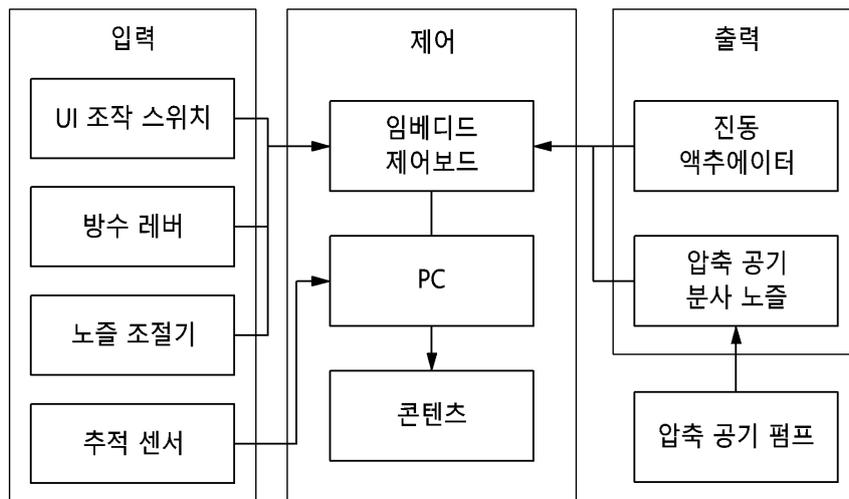
심사관 : 이상현

(54) 발명의 명칭 가상 소방훈련을 위한 소방 관창 햅틱 인터페이스 및 그 동작 방법

(57) 요약

가상 소방훈련을 위한 소방 관창 햅틱 인터페이스 및 그 동작 방법 이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 인터페이스는 가상 소방훈련을 위한 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득하고, 상기 입력값을 상기 VR 콘텐츠로 제공하고, 상기 VR 콘텐츠에서 상기 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공하는 프로세서; 및 상기 입력값을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 입력값은 방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함한다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

G06F 3/0346 (2013.01)

G06F 3/038 (2013.01)

G06T 19/003 (2013.01)

G09B 9/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711102838
과제번호	2019001347
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원(IITP)
연구사업명	재난안전 취약핵심역량 도약기술개발사업
연구과제명	화재 현장 시뮬레이션 및 지휘 역량 강화 지원형 실감 소방훈련 콘텐츠 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가상 소방훈련을 위한 소방 관창에 손잡이가 부착된 형태에 상응하는 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득하고, 상기 입력값을 상기 VR 콘텐츠로 제공하고, 상기 VR 콘텐츠에서 상기 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공하는 프로세서; 및

상기 입력값을 저장하는 메모리

를 포함하고,

상기 입력값은

방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함하고,

상기 프로세서는

상기 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단하고,

상기 회전값은

상기 방수 레버를 당김에 따라 상기 회전형 가변저항이 회전하여 변화되는 값에 상응하고,

상기 거리값은

상기 노즐 조절기가 회전하여 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동하는 거리에 상응하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 입력값은

상기 회전형 가변저항을 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버, 상기 적외선 거리센서를 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기, ON/OFF 입력을 기반으로 상기 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득되는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는

상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 상기 햅틱 피드백을 제공하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 압축 공기 분사 노즐은

상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 진동 액추에이터는

상기 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시키는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는

상기 방수 세기와 상기 방사각을 고려하여 상기 햅틱 피드백의 강도를 조절하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 8

청구항 4에 있어서,

상기 압축 공기 분사 노즐은

상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 노즐 조절기는 회전을 통해 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능하고,

상기 적외선 거리센서의 거리값은 상기 노즐 조절기가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 VR 콘텐츠는

상기 입력값을 기반으로 상기 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스.

청구항 11

가상 소방훈련을 위한 소방 관창에 손잡이가 부착된 형태에 상응하는 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득하는 단계;

상기 입력값을 상기 VR 콘텐츠로 제공하는 단계; 및

상기 VR 콘텐츠에서 상기 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공하는 단계를 포함하고,

상기 입력값은

방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함하고,

상기 햅틱 피드백을 제공하는 단계는

상기 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단하고,

상기 회전값은

상기 방수 레버를 당김에 따라 상기 회전형 가변저항이 회전하여 변화되는 값에 상응하고,

상기 거리값은

상기 노즐 조절기가 회전하여 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동하는 거리에 상응하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 입력값은

상기 회전형 가변저항을 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버, 상기 적외선 거리센서를 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기, ON/OFF 입력을 기반으로 상기 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득되는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 햅틱 피드백을 제공하는 단계는

상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 상기 햅틱 피드백을 제공하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 압축 공기 분사 노즐은

상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 진동 액추에이터는

상기 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시키는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 햅틱 피드백을 제공하는 단계는

상기 방수 세기와 상기 방사각을 고려하여 상기 햅틱 피드백의 강도를 조절하는 것을 특징으로 하는 소방 관창

햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 18

청구항 14에 있어서,

상기 압축 공기 분사 노즐은

상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 19

청구항 12에 있어서,

상기 노즐 조절기는 회전을 통해 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능하고,

상기 적외선 거리센서의 거리값은 상기 노즐 조절기가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

청구항 20

청구항 11에 있어서,

상기 VR 콘텐츠는

상기 입력값을 기반으로 상기 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공하는 것을 특징으로 하는 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가상 소방훈련을 위한 소방 관창 햅틱 인터페이스에 관한 것으로, 특히 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 기반으로 가상 소방훈련을 실시하는 사용자에게 실제 소방 관창과 같은 사용감을 제공할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 가상 현실 기술을 이용한 실감 훈련이 다양한 형태로 확산되고 있다. 예를 들어, 소방 훈련의 경우에는 실제 환경에서 훈련을 항상 진행하기 어렵기 때문에 가상 현실 기술을 이용하여 실감있는 훈련을 목적으로 진행된다.

[0003] 하지만 대부분의 가상현실 훈련의 경우, VR용 컨트롤러를 사용하여 진행되기 때문에 몰입감과 훈련 효율이 많이 떨어진다는 문제가 발생한다. 소방 훈련의 경우에도 실제 소방 장비와 일치하는 형태의 VR용 컨트롤러가 많지 않아, 현실감 있는 훈련을 수행하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 공개 특허 제10-2020-0009886호, 2020년 1월 30일 공개(명칭: 바이브 트래커와 IMU 센서를 이용한 롬스케일 가상현실용 옥내소화전 분사노즐 인터페이스)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 가상 현실 기반의 소방 훈련 시 실제 소방 관창과 같은 형태와 사용성을 유지하면서도 주수 시 반발력과 분사 진동 느낌을 함께 제공할 수 있는 권총형 소방 관창 햅틱 인터페이스 또는 컨트롤러를 제공하는 것이다.
- [0006] 또한, 본 발명의 목적은 실제 소방 관창을 이용할 때 느끼는 사용감각을 가상 훈련에서도 사실적으로 표현하기 위한 햅틱 장치가 연계된 소방 관창 햅틱 인터페이스를 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명의 목적은 가상 현실 콘텐츠를 통한 소방훈련 시 높은 몰입도와 높은 효율의 훈련을 할 수 있도록 하는 것이다.
- [0008] 또한, 본 발명의 목적은 가상 현실에서의 소방훈련 시 압축 공기 분사에 의한 공압을 이용하여 실제 수압과 동일한 형태의 감각을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스는 가상 소방훈련을 위한 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득하고, 상기 입력값을 상기 VR 콘텐츠로 제공하고, 상기 VR 콘텐츠에서 상기 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공하는 프로세서; 및 상기 입력값을 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 입력값은 방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함한다.
- [0010] 이 때, 입력값은 상기 회전형 가변저항을 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버, 상기 적외선 거리센서를 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기, ON/OFF 입력을 기반으로 상기 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득될 수 있다.
- [0011] 이 때, 프로세서는 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 상기 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0012] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0013] 이 때, 진동 액추에이터는 상기 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0014] 이 때, 프로세서는 상기 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단할 수 있다.
- [0015] 이 때, 프로세서는 상기 방수 세기와 상기 방사각을 고려하여 상기 햅틱 피드백의 강도를 조절할 수 있다.
- [0016] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0017] 이 때, 노즐 조절기는 회전을 통해 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값은 상기 노즐 조절기가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응할 수 있다.
- [0018] 이 때, VR 콘텐츠는 상기 입력값을 기반으로 상기 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 장치의 동작 방법은, 가상 소방훈련을 위한 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득하는 단계; 상기 입력값을 상기 VR 콘텐츠로 제공하는 단계; 및 상기 VR 콘텐츠에서 상기 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공하는 단계를 포함하고, 상기 입력값은 방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함한다.
- [0020] 이 때, 입력값은 상기 회전형 가변저항을 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버, 상기 적외선 거리센서를 기반으로 상기 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기, ON/OFF 입력을 기반으로 상기 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득될 수 있다.

- [0021] 이 때, 햅틱 피드백을 제공하는 단계는 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 상기 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0022] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0023] 이 때, 진동 액추에이터는 상기 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0024] 이 때, 햅틱 피드백을 제공하는 단계는 상기 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 상기 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단할 수 있다.
- [0025] 이 때, 햅틱 피드백을 제공하는 단계는 상기 방수 세기와 상기 방사각을 고려하여 상기 햅틱 피드백의 강도를 조절할 수 있다.
- [0026] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 상기 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0027] 이 때, 노즐 조절기는 회전을 통해 상기 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능하고, 상기 적외선 거리센서의 거리값은 상기 노즐 조절기가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응할 수 있다.
- [0028] 이 때, VR 콘텐츠는 상기 입력값을 기반으로 상기 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에 따르면, 가상 현실 기반의 소방 훈련 시 실제 소방 관창과 같은 형태와 사용성을 유지하면서도 주수 시 반발력과 분사 진동 느낌을 함께 제공할 수 있는 권총형 소방 관창 햅틱 인터페이스 또는 컨트롤러를 제공할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명은 실제 소방 관창을 이용할 때 느끼는 사용감각을 가상 훈련에서도 사실적으로 표현하기 위한 햅틱 장치가 연계된 소방 관창 햅틱 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 가상 현실 콘텐츠를 통한 소방훈련 시 높은 몰입도와 높은 효율의 훈련을 할 수 있도록 할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명은 가상 현실에서의 소방훈련 시 압축 공기 분사에 의한 공압을 이용하여 실제 수압과 동일한 형태의 감각을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스를 이용하여 가상 소방훈련을 실행하는 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 컨트롤러를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스를 나타낸 블록도이다.
- 도 6 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 회전형 가변저항을 나타낸 도면이다.
- 도 8 내지 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 적외선 거리센서를 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 UI 조작 스위치를 나타낸 도면이다.
- 도 11 내지 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 장치에 연결되는 소방 호스와 내부 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 진동 액추에이터의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [0035] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스를 이용하여 가상 소방훈련을 실행하는 일 예를 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명에서는 가상 소방훈련 시 소방 관창의 사용감과 느낌을 사실적으로 제공함으로써 높은 몰입도를 제공하면서도 훈련의 효율을 향상시킬 수 있는 소방 관창 컨트롤러(100)를 제공한다.
- [0039] 이 때, 소방 관창 컨트롤러(100)는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스를 통해 가상 소방훈련을 위한 VR 콘텐츠와 연계하여 동작할 수 있으며, 가상 소방훈련을 실시하는 사용자에게 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0040] 예를 들어, 도 1에 도시된 사용자는 HMD(Head Mount Display)(110)를 통해 가상의 화재 상황을 보여주는 VR 콘텐츠를 이용할 수 있다. 이 때, 사용자가 소방 관창 컨트롤러(100)를 조작하면, 소방 관창 햅틱 인터페이스를 기반으로 연동된 VR 콘텐츠에서 가상의 화재 발생지점으로 물을 분사할 수 있고, 이러한 상황은 HMD(110)를 통해 사용자에게 디스플레이될 수 있다.
- [0041] 즉, 사용자가 소방 관창 컨트롤러(100)에 구비된 방수 레버를 당기면 HMD(110)를 통해 디스플레이되는 화면에서도 가상의 물이 분사되어 가상의 화재를 진압할 수 있다.
- [0042] 이 때, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 컨트롤러(100)는 도 2 내지 도 4에 도시된 형태에 상응할 수 있다.
- [0043] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 컨트롤러(100)는 권총형 소방 관창에 상응하는 형태에 상응할 수 있으며, 방수 레버(210), 노즐 조절기(220), UI 조작 스위치(230, 231) 및 추적 센서(240)를 포함한다.
- [0044] 또한, 도 2에는 도시하지 아니하였으나, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 컨트롤러는 가상 소방훈련 시 실제 훈련 감각과 동일한 햅틱 피드백을 제공하기 위해 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 포함할 수 있다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스를 나타낸 블록도이다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스는 프로세서(510) 및 메모리(520)를 포함할 수 있다.
- [0048] 프로세서(510)는 가상 소방훈련을 위한 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득한다.
- [0049] 이 때, 입력값은 회전형 가변저항을 기반으로 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버(flow control), 적외선 거리센서를 기반으로 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기(stream shaper), ON/OFF 입력을 기반으로 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득될 수 있다.
- [0050] 이 때, 입력값은 방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러는 도 2 내지 도 4에 도시된 것과 같은 권총형 몸체에 방수 레버(210), 노즐 조절기(220), UI 조작 스위치(230, 231) 및 추적 센서(240)를 구비한 형태에 상응할 수 있다.
- [0052] 방수 레버(210)는 VR 콘텐츠 상에서 가상의 화재 진압 시 분사되는 물의 방수 세기를 조절하기 위한 것으로, 본 발명에서는 방수 레버(210)의 조작에 따른 입력값을 받기 위해 도 6 내지 도 7에 도시된 것과 같은 회전형 가변

저항(potentiometer)(610)을 사용할 수 있다.

- [0053] 이 때, 회전형 가변저항(610)은 사용자가 방수 레버를 당김에 따라 회전하게 되는데, 회전에 따라 값이 변화되는 센서에 상응할 수 있다. 따라서, 사용자가 방수 레버를 당기거나 조절하는 각도에 상응하게 회전형 가변저항(610)의 회전값이 생성될 수 있다.
- [0054] 이 때, 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단할 수 있다. 즉, VR 콘텐츠 체험자가 방수 레버를 끝까지 당겨서 회전형 가변저항의 회전값이 최대이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기도 최대가 될 수 있다. 반대로, VR 콘텐츠 체험자가 점점 방수 레버를 밀어 회전형 가변저항의 회전값도 점점 작아지는 경우, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기도 점점 약해질 수 있다.
- [0055] 노즐 조절기(220)는 VR 콘텐츠 상에서 물을 분사하는 경우에 분사되는 물의 방사각을 조절하기 위한 것으로, 본 발명에서는 노즐 조절기(220)의 조작에 따른 입력값을 받기 위해 도 8 내지 도 9에 도시된 것과 같은 적외선 거리센서(810, 820)를 사용할 수 있다.
- [0056] 이 때, 노즐 조절기(220)는 회전을 통해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능할 수 있는데, 적외선 거리센서(810, 820)는 노즐 조절기(220)가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응하게 거리값을 생성할 수 있다.
- [0057] 이 때, 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단할 수 있다. 즉, VR 콘텐츠 체험자가 노즐 조절기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 최전방까지 이동시켜서 적외선 거리센서의 거리값이 최대이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각은 최소가 되어 물이 좁게 분사될 수 있다. 반대로, VR 콘텐츠 체험자가 노즐 조절기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 최후방까지 이동시켜서 적외선 거리센서의 거리값이 최소이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각은 최대가 되어 물이 넓게 분사될 수 있다.
- [0058] 실제 화재현장에서 일반적으로 사용되는 소방 관창의 노즐 조절기는 회전을 통해 방사각을 조절하여 주수 타입을 변경할 수 있다. 본 발명에서는 이러한 사용감을 그대로 사용하기 위해서, 노즐 조절기(220)가 전방 또는 후방으로 이동하는 경우, 적외선 거리센서(810, 820)가 노즐 조절기(220)의 변화된 거리를 감지하여 거리값을 생성할 수 있다.
- [0059] 이렇게 생성된 거리값은 VR 콘텐츠에서 노즐 조절에 따른 방사각, 즉 주수 타입을 제어하는 값으로 사용될 수 있다. 즉, 노즐 조절기(220)가 전방 또는 후방으로 이동하면서 물이 방수되는 공간을 조절함으로써 방사각에 따른 주수 타입을 변경할 수 있다.
- [0060] 이 때, 적외선 거리센서(810, 820)는 노즐 조절기(220)의 이동 거리를 감지하기 위해서 도 8에 도시된 것처럼 권총형 소방 관창 컨트롤러의 전면에 구비되거나 또는 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이 그립부분에 부착되어 동작할 수 있다.
- [0061] 이 때, 적외선 거리센서(810, 820)의 위치는 제작 방식에 따라 다양한 형태로 변경할 수도 있다.
- [0062] UI 조작 스위치(230, 231)는 도 10에 도시된 것처럼 ON/OFF의 입력을 가지는 누름 스위치 형태에 상응할 수 있다. 이러한 UI 조작 스위치(230, 231)는 권총형 소방 관창 컨트롤러의 다양한 위치에 배치될 수 있으며, 다양한 소방장비에 맞게 배치될 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 UI 조작 스위치(230, 231)는 도 2 내지 도 4에 도시된 것처럼 사용자가 용이하게 조작할 수 있도록 노즐 조절기(220)쪽에 위치할 수 있으며, 오른손과 왼손을 모두 고려하여 좌우 양쪽에 하나씩 배치할 수도 있다.
- [0064] 이 때, UI 조작 스위치(230, 231)를 통해 입력되는 값에 따라 VR 콘텐츠 상에서 사용자 인터페이스를 조작할 수 있다.
- [0065] 추적 센서(240)는 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기준으로 전면의 위치와 방위를 감지하기 위한 바이트 트래커와 같은 6DOF 추적 센서에 상응할 수 있으며, 도 2 내지 도 4에 도시된 것처럼 권총형 소방 관창 컨트롤러의 전면에 위치할 수 있다.
- [0066] 이 때, VR 콘텐츠에서는 추적 센서(240)를 통해 센싱되는 입력값에 따라 물을 분사하기 위한 위치와 방향을 추정할 수 있다.
- [0067] 또한, 프로세서(510)는 입력값을 VR 콘텐츠로 제공한다.

- [0068] 이 때, VR 콘텐츠는 입력값을 기반으로 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공할 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 방수 레버의 조작에 의한 회전형 가변저항의 회전값이 입력값으로 전달되는 경우, 추적 센서에 의해 입력되는 위치와 방향으로 VR 콘텐츠 상에서 물을 분사할 수 있고, 노즐 조절기의 조작에 의한 적외선 거리센서의 거리값에 따라서 분사되는 물의 주수 타입을 변경하여 나타낼 수 있다. 즉, 거리값에 따라 방사각이 큰 경우에는 가상 환경에서 물이 넓게 분사되도록 디스플레이 할 수 있고, 방사각이 작은 경우에는 가상 환경에서 물이 좁게 분사되도록 디스플레이 할 수 있다.
- [0070] 다른 예를 들어, UI 조작 스위치에 의해 콘텐츠 내에서 화재 상황 시나리오를 선택하거나 또는 시나리오의 시작과 종료를 수행할 수도 있다.
- [0071] 또한, 프로세서(510)는 VR 콘텐츠에서 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공한다.
- [0072] 이 때, 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0073] 압축 공기 분사 노즐은 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0074] 이 때, 압축 공기는 솔레노이드 밸브와 같은 전자식 밸브를 사용하여 분사량이 제어될 수 있으며, 실제 소방 관창에서 다양한 주수 타입에 따라 느껴지는 수압에 의한 반발력을 재현할 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 도 11 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러는 후면에 실제 소방 호스와 동일한 형태의 소방 호스(1110)가 연결될 수 있고, 소방 호스(1110)가 연결되는 연결부에는 도 12 내지 도 13에 도시된 것처럼 압축공기 분사효과 연결피팅(1210), 제어센서전선 관통용 공압튜브 연결피팅(1220) 및 소방호스 팽창효과 연결피팅(1230)이 구비될 수 있다.
- [0076] 압축공기 분사효과 연결피팅(1210)은 외부의 압축 공기 펌프와 연결된 압축 공기 분사 노즐을 권총형 소방 관창 컨트롤러에 삽입하기 위한 통로에 상응할 수 있다. 이와 같은 구조를 통해 압축 공기 펌프에서 전달된 압축 공기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구까지 전달해줌으로써 실제 소방 관창의 수압에 의한 반발력과 동일한 감각의 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0077] 또한, 제어센서전선 관통용 공압튜브 연결피팅(1220)을 통해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 동작에 필요한 나머지 전선들을 외부에 배치함으로써 권총형 소방 관창 컨트롤러의 사용성을 향상시킬 수 있다.
- [0078] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0079] 실제 소방 관창의 경우 소방차나 소화전에 연결된 소방 호스를 통해 제공받는 물을 분사하기 때문에 화재 진압 시 물의 이동으로 인해 소방 호스가 팽창되어 있는 것을 확인할 수 있다. 본 발명에서는 가상 소방훈련을 실시할 때에도 이와 동일한 사용감을 햅틱 피드백으로 제공하기 위해서 소방 호스으로도 압축 공기를 분사하도록 압축 공기 분사 노즐을 제어할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 본 발명에서는 VR 콘텐츠 체험 시 도 11에 도시된 것과 같이 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스(1110) 내부에 압축 공기를 분사함으로써 실제로 물을 방수하는 것처럼 소방호스를 팽창시킬 수 있다.
- [0081] 이 때, VR 콘텐츠에서 물을 분사하지 않을 때에는 소방 호스가 수축된 상태를 유지할 수 있다. 만약, 사용자가 권총형 소방 관창 컨트롤러를 조작함에 따라 VR 콘텐츠에서 물이 분사되는 경우, 도 13에 도시된 소방호스 팽창효과 연결피팅(1230)을 기반으로 소방 호스에 압축 공기를 분사하여 소방 호스를 팽창시킬 수 있다.
- [0082] 이와 같은 공압식 설계 방식은 권총형 소방 관창 외에도 소화전, 소방차 소화전, 건물 내부 일반 소화전 등 다양한 형태의 소방 관창의 압력을 재현할 수 있으므로 훈련 콘텐츠의 종류에 따라 다양한 소방 도구에 효과적으로 활용할 수 있다. 또한, 에어컴프레서를 이용하여 공기를 압축하기 때문에 수압식에 비해 유지 및 관리가 편리하고, 이에 따라 자유롭고 빠른 반복 훈련이 가능할 수 있다.
- [0083] 진동 액추에이터는 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 도 16을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 진동 액추에이터(1610)는 소방 관창을 통해 물이 지

속적으로 분사되는 느낌을 제공하기 위해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이 부분에 내장되어 동작할 수 있다.

- [0085] 이 때, 압축 공기 분사에 의한 햅틱 피드백은 물이 분사되는 순간의 반발력을 표현할 수 있지만, 물이 소방 관창 내부에도 이동할 때 발생하는 감각을 지속적으로 제공하기는 어렵다. 따라서, 본 발명에서는 진동 액추에이터(1610)를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이에 내장시킴으로써 압축 공기 분사와 별도의 추가적인 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 진동 액추에이터(1610)는 실제 소방 관창에서 물이 이동할 때의 사운드를 기반으로 햅틱 피드백을 생성하여 실제로 물이 이동하는 것과 동일한 느낌의 떨림을 제공할 수 있다.
- [0087] 이 때, 방수 레버의 조절에 의해 분사되는 압축 공기의 분사량이 많으면 진동 액추에이터(1610)의 진동도 세지고, 방수 레버의 조절에 의해 분사되는 압축 공기의 분사량이 적으면 진동 액추에이터(1610)의 진동도 약해질 수 있다.
- [0088] 즉, 진동 액추에이터(1610)는 압축 공기 분사 노즐과 연계하여 동작할 수 있으며, 진동을 통해 압축 공기 분사 노즐에 의한 압축 공기 분사의 감각을 보완하는 역할을 할 수 있다.
- [0089] 이와 같이 본 발명에서는 압축 공기 분사와 진동 발생을 함께 햅틱 피드백으로 제공함으로써 사용자가 화재 진압 시 물을 분사하는 감각을 보다 실감나게 체험할 수 있도록 VR 콘텐츠를 제공할 수 있다.
- [0090] 이 때, 방수 세기와 방사각을 고려하여 햅틱 피드백의 강도를 조절할 수 있다.
- [0091] 예를 들어, 방수 세기가 세면 압축 공기 분사량을 늘리고 진동의 세기를 강하게 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0092] 다른 예를 들어, 방수 세기에 변화가 없는 상태에서 방사각이 작아지는 경우에도 압축 공기 분사량을 늘리고 진동의 세기를 강하게 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0093] 또 다른 예를 들어, 방사각에 따른 주수 타입에 따라 각 주수 타입에 적합한 감각을 제공할 수 있도록 진동의 세기 및 종류를 조절할 수도 있다.
- [0094] 또한, 본 발명에 따라 제어되는 권총형 소방 관창 컨트롤러에 대한 전체적인 조작값은 아두니와 같은 임베디드 보드를 기반으로 단순히 0과 1의 디지털 값이 아닌 넓은 범위의 값을 활용할 수 있으며, 이를 기반으로 VR 콘텐츠와 연동될 수 있다.
- [0095] 메모리(520)는 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 발생하는 입력값을 저장할 수 있고, VR 콘텐츠를 통해 가상 소방훈련 체험을 제공하면서 발생하는 다양한 정보를 저장할 수 있다.
- [0096] 이 때, 본 발명에서는 권총형 소방 관창과 동일한 형태의 컨트롤러를 예시로 설명하였으나, 본 발명에 따른 기술은 다양한 소방관창 햅틱 컨트롤러 제작에 적용될 수 있다.
- [0097] 이와 같은 소방 관창 햅틱 인터페이스를 이용하여 가상 현실 기반의 소방 훈련 시 실제 소방 관창과 같은 형태와 사용성을 유지하면서도 주수 시 반발력과 분사 진동 느낌을 함께 제공할 수 있는 권총형 소방 관창 햅틱 인터페이스 또는 컨트롤러를 제공할 수 있다.
- [0098] 또한, 실제 소방 관창을 이용할 때 느끼는 사용감각을 가상 훈련에서도 사실적으로 표현하기 위한 햅틱 장치가 연계된 소방 관창 햅틱 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0099] 또한, 가상 현실 콘텐츠를 통한 소방훈련 시 높은 몰입도와 높은 효율의 훈련을 할 수 있도록 할 수 있다.
- [0100] 또한, 가상 현실에서의 소방훈련 시 압축 공기 분사에 의한 공압을 이용하여 실제 수압과 동일한 형태의 감각을 제공할 수 있다.
- [0102] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 구조를 나타낸 블록도이다.
- [0103] 도 15를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스는 입력단, 제어단, 출력단에 상응하는 3가지 영역으로 분류되어 동작할 수 있다.
- [0104] 입력단에서는 UI 조작 스위치, 방수 레버, 노즐 조절기, 추적 센서를 기반으로 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러에 대한 조작, 위치 및 방위에 상응하는 입력값을 획득할 수 있다.
- [0105] 출력단에서는 진동 액추에이터와 압축 공기 분사 노즐을 통한 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.

- [0106] 제어단에서는 소방 관창 햅틱 인터페이스 전체를 제어할 수 있고, VR 콘텐츠와 연동하여 햅틱 피드백의 출력을 제어할 수 있다.
- [0107] 이 때, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 모든 동작은 외부 임베디드 보드를 통하여 제어될 수 있고, 이를 기반으로 VR 콘텐츠와 연계하여 능동적으로 제어될 수 있다.
- [0108] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러는 소방 호스가 연결되는 후면의 연결부위를 통해 외부에 위치한 임베디드 보드와 연결될 수 있다. 이 때, 임베디드 보드는 PC와 시리얼 통신을 통하여 데이터를 주고 받을 수 있으며, 권총형 소방 관창 컨트롤러의 조작에 따라서 VR 콘텐츠를 제어하면서 압축 공기 분사 노즐과 진동 액추에이터를 통해 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0109] 즉, VR 콘텐츠를 기반으로 가상 소방훈련을 체험하는 사용자가 방수 레버를 조작하면, VR 콘텐츠 상에서 물이 분사될 수 있다. 이 때, 사용자가 조작하는 노즐 조절기 입력값에 따라 압축 공기 분사 노즐의 압축 공기 분사량과 진동 액추에이터의 진동 세기가 제어될 수 있다.
- [0110] 이 때, 모든 동작에 상응하는 값들은 VR 콘텐츠로 전달되어 연계될 수 있다.
- [0111] 이와 같은 소방 관창 햅틱 인터페이스를 통하여, 가상현실에서의 소방훈련 시 소방 관창의 사용성과 감각을 수압이 아닌 공압을 통해 실제와 동일하게 제공할 수 있다.
- [0113] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.
- [0114] 도 16을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법은 가상 소방 훈련을 위한 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기반으로 VR(Virtual Reality) 콘텐츠를 제어하기 위한 입력값을 획득한다(S1610).
- [0115] 이 때, 입력값은 회전형 가변저항을 기반으로 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방수 세기를 조절하는 방수 레버(flow control), 적외선 거리센서를 기반으로 VR 콘텐츠 상에서 분사되는 물의 방사각을 조절하는 노즐 조절기(stream shaper), ON/OFF 입력을 기반으로 VR 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 조작하는 UI 조작 스위치 및 위치와 방위를 추적하는 6DOF(DEGREES OF FREEDOM)기반의 추적 센서로부터 획득될 수 있다.
- [0116] 이 때, 입력값은 방수 레버에 구비된 회전형 가변저항의 회전값 및 노즐 조절기에 구비된 적외선 거리센서의 거리값을 포함할 수 있다.
- [0117] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러는 도 2 내지 도 4에 도시된 것과 같은 권총형 몸체에 방수 레버(210), 노즐 조절기(220), UI 조작 스위치(230, 231) 및 추적 센서(240)를 구비한 형태에 상응할 수 있다.
- [0118] 방수 레버(210)는 VR 콘텐츠 상에서 가상의 화재 진압 시 분사되는 물의 방수 세기를 조절하기 위한 것으로, 본 발명에서는 방수 레버(210)의 조작에 따른 입력값을 받기 위해 도 6 내지 도 7에 도시된 것과 같은 회전형 가변저항(potentiometer)(610)을 사용할 수 있다.
- [0119] 이 때, 회전형 가변저항(610)은 사용자가 방수 레버를 당김에 따라 회전하게 되는데, 회전에 따라 값이 변화되는 센서에 상응할 수 있다. 따라서, 사용자가 방수 레버를 당기거나 조절하는 각도에 상응하게 회전형 가변저항(610)의 회전값이 생성될 수 있다.
- [0120] 이 때, 회전형 가변저항의 회전값이 클수록 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기가 강한 것으로 판단할 수 있다. 즉, VR 콘텐츠 체험자가 방수 레버를 끝까지 당겨서 회전형 가변저항의 회전값이 최대이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기도 최대가 될 수 있다. 반대로, VR 콘텐츠 체험자가 점점 방수 레버를 밀어 회전형 가변저항의 회전값도 점점 작아지는 경우, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방수 세기도 점점 약해질 수 있다.
- [0121] 노즐 조절기(220)는 VR 콘텐츠 상에서 물을 분사하는 경우에 분사되는 물의 방사각을 조절하기 위한 것으로, 본 발명에서는 노즐 조절기(220)의 조작에 따른 입력값을 받기 위해 도 8 내지 도 9에 도시된 것과 같은 적외선 거리센서(810, 820)를 사용할 수 있다.
- [0122] 이 때, 노즐 조절기(220)는 회전을 통해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 몸체 전방 또는 몸체 후방으로 이동 가능할 수 있는데, 적외선 거리센서(810, 820)는 노즐 조절기(220)가 회전에 의해 이동하는 거리에 상응하게 거리값을 생성할 수 있다.
- [0123] 이 때, 적외선 거리센서의 거리값이 클수록 VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각이 작은 것으로 판단할 수

있다. 즉, VR 콘텐츠 체험자가 노즐 조절기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 최전방까지 이동시켜서 적외선 거리 센서의 거리값이 최대이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각은 최소가 되어 물이 좁게 분사될 수 있다. 반대로, VR 콘텐츠 체험자가 노즐 조절기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 최후방까지 이동시켜서 적외선 거리 센서의 거리값이 최소이면, VR 콘텐츠에서 분사되는 물의 방사각은 최대가 되어 물이 넓게 분사될 수 있다.

- [0124] 실제 화재현장에서 일반적으로 사용되는 소방 관창의 노즐 조절기는 회전을 통해 방사각을 조절하여 주수 타입을 변경할 수 있다. 본 발명에서는 이러한 사용감을 그대로 사용하기 위해서, 노즐 조절기(220)가 전방 또는 후방으로 이동하는 경우, 적외선 거리센서(810, 820)가 노즐 조절기(220)의 변화된 거리를 감지하여 거리값을 생성할 수 있다.
- [0125] 이렇게 생성된 거리값은 VR 콘텐츠에서 노즐 조절에 따른 방사각, 즉 주수 타입을 제어하는 값으로 사용될 수 있다. 즉, 노즐 조절기(220)가 전방 또는 후방으로 이동하면서 물이 방수되는 공간을 조절함으로써 방사각에 따른 주수 타입을 변경할 수 있다.
- [0126] 이 때, 적외선 거리센서(810, 820)는 노즐 조절기(220)의 이동 거리를 감지하기 위해서 도 8에 도시된 것처럼 권총형 소방 관창 컨트롤러의 전면에 구비되거나 또는 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이 그립부분에 부착되어 동작할 수 있다.
- [0127] 이 때, 적외선 거리센서(810, 820)의 위치는 제작 방식에 따라 다양한 형태로 변경할 수도 있다.
- [0128] UI 조작 스위치(230, 231)는 도 10에 도시된 것처럼 ON/OFF의 입력을 가지는 누름 스위치 형태에 상응할 수 있다. 이러한 UI 조작 스위치(230, 231)는 권총형 소방 관창 컨트롤러의 다양한 위치에 배치될 수 있으며, 다양한 소방장비에 맞게 배치될 수 있다.
- [0129] 예를 들어, 본 발명의 일실시예에 따른 UI 조작 스위치(230, 231)는 도 2 내지 도 4에 도시된 것처럼 사용자가 용이하게 조작할 수 있도록 노즐 조절기(220)쪽에 위치할 수 있으며, 오른손과 왼손을 모두 고려하여 좌우 양쪽에 하나씩 배치할 수도 있다.
- [0130] 이 때, UI 조작 스위치(230, 231)를 통해 입력되는 값에 따라 VR 콘텐츠 상에서 사용자 인터페이스를 조작할 수 있다.
- [0131] 추적 센서(240)는 권총형 소방 관창 컨트롤러를 기준으로 전면의 위치와 방위를 감지하기 위한 바이브 트래커와 같은 6DOF 추적 센서에 상응할 수 있으며, 도 2 내지 도 4에 도시된 것처럼 권총형 소방 관창 컨트롤러의 전면에 위치할 수 있다.
- [0132] 이 때, VR 콘텐츠에서는 추적 센서(240)를 통해 센싱되는 입력값에 따라 물을 분사하기 위한 위치와 방향을 추정할 수 있다.
- [0133] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법은 입력값을 VR 콘텐츠로 제공한다(S1620).
- [0134] 이 때, VR 콘텐츠는 입력값을 기반으로 가상 소방훈련을 위한 화재 상황별 화면을 제공할 수 있다.
- [0135] 예를 들어, 방수 레버의 조작에 의한 회전형 가변저항의 회전값이 입력값으로 전달되는 경우, 추적 센서에 의해 입력되는 위치와 방향으로 VR 콘텐츠 상에서 물을 분사할 수 있고, 노즐 조절기의 조작에 의한 적외선 거리센서의 거리값에 따라서 분사되는 물의 주수 타입을 변경하여 나타낼 수 있다. 즉, 거리값에 따라 방사각이 큰 경우에는 가상 환경에서 물이 넓게 분사되도록 디스플레이 할 수 있고, 방사각이 작은 경우에는 가상 환경에서 물이 좁게 분사되도록 디스플레이 할 수 있다.
- [0136] 다른 예를 들어, UI 조작 스위치에 의해 콘텐츠 내에서 화재 상황 시나리오를 선택하거나 또는 시나리오의 시작과 종료를 수행할 수도 있다.
- [0137] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법은 VR 콘텐츠에서 입력값에 대응하여 분사되는 물의 분사 형태에 상응하게 햅틱 피드백을 제공한다(S1630).
- [0138] 이 때, 권총형 소방 관창 컨트롤러에 구비된 압축 공기 분사 노즐 및 진동 액추에이터를 제어하여 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0139] 압축 공기 분사 노즐은 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 수압에 의한 반발력이나 소방 호스의 팽창 압력을 느낄 수 있도록 압축 공기를 분사할 수 있다.

- [0140] 이 때, 압축 공기는 솔레노이드 밸브와 같은 전자식 밸브를 사용하여 분사량이 제어될 수 있으며, 실제 소방 관창에서 다양한 주수 타입에 따라 느껴지는 수압에 의한 반발력을 재현할 수 있다.
- [0141] 예를 들어, 도 11 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 권총형 소방 관창 컨트롤러는 후면에 실제 소방 호스와 동일한 형태의 소방 호스(1110)가 연결될 수 있고, 소방 호스(1110)가 연결되는 연결부에는 도 12 내지 도 13에 도시된 것처럼 압축공기 분사효과 연결피팅(1210), 제어센서전선 관통용 공압튜브 연결피팅(1220) 및 소방호스 팽창효과 연결피팅(1230)이 구비될 수 있다.
- [0142] 압축공기 분사효과 연결피팅(1210)은 외부의 압축 공기 펌프와 연결된 압축 공기 분사 노즐을 권총형 소방 관창 컨트롤러에 삽입하기 위한 통로에 상응할 수 있다. 이와 같은 구조를 통해 압축 공기 펌프에서 전달된 압축 공기를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구까지 전달해줌으로써 실제 소방 관창의 수압에 의한 반발력과 동일한 감각의 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0143] 또한, 제어센서전선 관통용 공압튜브 연결피팅(1220)을 통해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 동작에 필요한 나머지 전선들을 외부에 배치함으로써 권총형 소방 관창 컨트롤러의 사용성을 향상시킬 수 있다.
- [0144] 이 때, 압축 공기 분사 노즐은 VR 콘텐츠에서 물을 분사하는 경우, 권총형 소방 관창 컨트롤러의 분사구와 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스로 각각 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0145] 실제 소방 관창의 경우 소방차나 소화전에 연결된 소방 호스를 통해 제공받는 물을 분사하기 때문에 화재 진압 시 물의 이동으로 인해 소방 호스가 팽창되어 있는 것을 확인할 수 있다. 본 발명에서는 가상 소방훈련을 실시할 때에도 이와 동일한 사용감을 햅틱 피드백으로 제공하기 위해서 소방 호스로도 압축 공기를 분사하도록 압축 공기 분사 노즐을 제어할 수 있다.
- [0146] 예를 들어, 본 발명에서는 VR 콘텐츠 체험 시 도 11에 도시된 것과 같이 권총형 소방 관창 컨트롤러에 연결된 소방 호스(1110) 내부에 압축 공기를 분사함으로써 실제로 물을 방수하는 것처럼 소방호스를 팽창시킬 수 있다.
- [0147] 이 때, VR 콘텐츠에서 물을 분사하지 않을 때에는 소방 호스가 수축된 상태를 유지할 수 있다. 만약, 사용자가 권총형 소방 관창 컨트롤러를 조작함에 따라 VR 콘텐츠에서 물이 분사되는 경우, 도 13에 도시된 소방호스 팽창효과 연결피팅(1230)을 기반으로 소방 호스에 압축 공기를 분사하여 소방 호스를 팽창시킬 수 있다.
- [0148] 이와 같은 공압식 설계 방식은 권총형 소방 관창 외에도 소화전, 소방차 소화전, 건물 내부 일반 소화전 등 다양한 형태의 소방 관창의 압력을 재현할 수 있으므로 훈련 콘텐츠의 종류에 따라 다양한 소방 도구에 효과적으로 활용할 수 있다. 또한, 에어컴프레서를 이용하여 공기를 압축하기 때문에 수압식에 비해 유지 및 관리가 편리하고, 이에 따라 자유롭고 빠른 반복 훈련이 가능할 수 있다.
- [0149] 진동 액추에이터는 VR 콘텐츠 상에서 물을 연속적으로 분사하는 경우, 물이 연속적으로 분사되는 감각을 느낄 수 있도록 진동을 발생시킬 수 있다.
- [0150] 예를 들어, 도 14를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 진동 액추에이터(1410)는 소방 관창을 통해 물이 지속적으로 분사되는 느낌을 제공하기 위해 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이 부분에 내장되어 동작할 수 있다.
- [0151] 이 때, 압축 공기 분사에 의한 햅틱 피드백은 물이 분사되는 순간의 반발력을 표현할 수 있지만, 물이 소방 관창 내부에도 이동할 때 발생하는 감각을 지속적으로 제공하기는 어렵다. 따라서, 본 발명에서는 진동 액추에이터(1410)를 권총형 소방 관창 컨트롤러의 손잡이에 내장시킴으로써 압축 공기 분사와 별도의 추가적인 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0152] 예를 들어, 진동 액추에이터(1410)는 실제 소방 관창에서 물이 이동할 때의 사운드를 기반으로 햅틱 피드백을 생성하여 실제로 물이 이동하는 것과 동일한 느낌의 떨림을 제공할 수 있다.
- [0153] 이 때, 방수 레버의 조절에 의해 분사되는 압축 공기의 분사량이 많으면 진동 액추에이터(1410)의 진동도 세지고, 방수 레버의 조절에 의해 분사되는 압축 공기의 분사량이 적으면 진동 액추에이터(1410)의 진동도 약해질 수 있다.
- [0154] 즉, 진동 액추에이터(1410)는 압축 공기 분사 노즐과 연계하여 동작할 수 있으며, 진동을 통해 압축 공기 분사 노즐에 의한 압축 공기 분사의 감각을 보완하는 역할을 할 수 있다.
- [0155] 이와 같이 본 발명에서는 압축 공기 분사와 진동 발생을 함께 햅틱 피드백으로 제공함으로써 사용자가 화재 진

압 시 물을 분사하는 감각을 보다 실감나게 체험할 수 있도록 VR 콘텐츠를 제공할 수 있다.

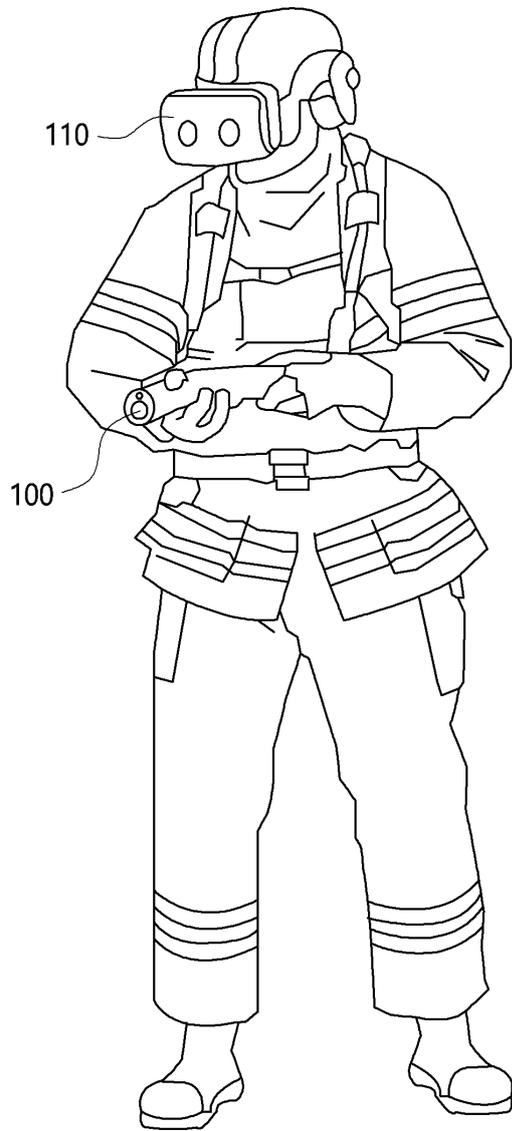
- [0156] 이 때, 방수 세기와 방사각을 고려하여 햅틱 피드백의 강도를 조절할 수 있다.
- [0157] 예를 들어, 방수 세기가 세면 압축 공기 분사량을 늘리고 진동의 세기를 강하게 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0158] 다른 예를 들어, 방수 세기에 변화가 없는 상태에서 방사각이 작아지는 경우에도 압축 공기 분사량을 늘리고 진동의 세기를 강하게 햅틱 피드백을 제공할 수 있다.
- [0159] 또 다른 예를 들어, 방사각에 따른 주수 타입에 따라 각 주수 타입에 적합한 감각을 제공할 수 있도록 진동의 세기 및 종류를 조절할 수도 있다.
- [0160] 또한, 본 발명에 따라 제어되는 권총형 소방 관창 컨트롤러에 대한 전체적인 조작값은 아두니와 같은 임베디드 보드를 기반으로 단순히 0과 1의 디지털 값이 아닌 넓은 범위의 값을 활용할 수 있으며, 이를 기반으로 VR 콘텐츠와 연동될 수 있다.
- [0161] 이 때, 본 발명에서는 권총형 소방 관창과 동일한 형태의 컨트롤러를 예시로 설명하였으나, 본 발명에 따른 기술은 다양한 소방관창 햅틱 컨트롤러 제작에 적용될 수 있다.
- [0162] 이와 같은 소방 관창 햅틱 인터페이스의 동작 방법을 통해 가상 현실 기반의 소방 훈련 시 실제 소방 관창과 같은 형태와 사용성을 유지하면서도 주수 시 반발력과 분사 진동 느낌을 함께 제공할 수 있는 권총형 소방 관창 햅틱 인터페이스 또는 컨트롤러를 제공할 수 있다.
- [0163] 또한, 실제 소방 관창을 이용할 때 느끼는 사용감각을 가상 훈련에서도 사실적으로 표현하기 위한 햅틱 장치가 연계된 소방 관창 햅틱 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0164] 또한, 가상 현실 콘텐츠를 통한 소방훈련 시 높은 몰입도와 높은 효율의 훈련을 할 수 있도록 할 수 있다.
- [0165] 또한, 가상 현실에서의 소방훈련 시 압축 공기 분사에 의한 공압을 이용하여 실제 수압과 동일한 형태의 감각을 제공할 수 있다.
- [0167] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 가상 소방훈련을 위한 소방 관창 햅틱 인터페이스 및 그 동작 방법은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

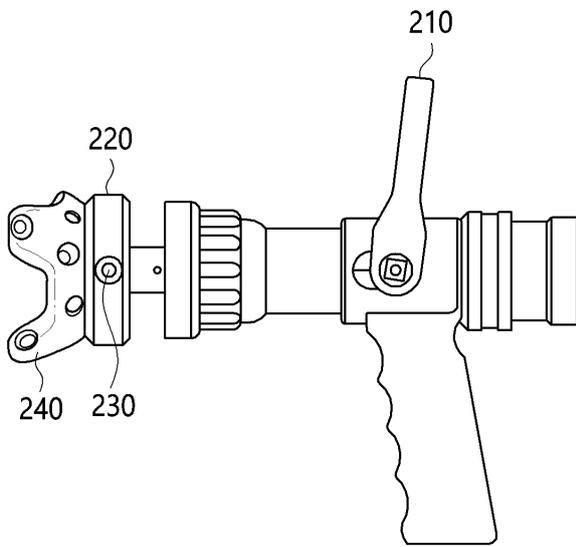
- [0168] 100: 소방 관창 햅틱 컨트롤러 110: HMD
- 210: 방수 레버 220: 노즐 조절기
- 230, 231: UI 조작 스위치 240: 추적 센서
- 510: 프로세서 520: 메모리
- 610: 회전형 가변저항 810, 820: 적외선 거리센서
- 1110: 소방 호스 1210: 압축공기 분사효과 연결피팅
- 1220: 제어센서전선 관통용 공압튜브 연결피팅
- 1230: 소방호스 팽창효과 연결피팅 1410: 진동 액추에이터

도면

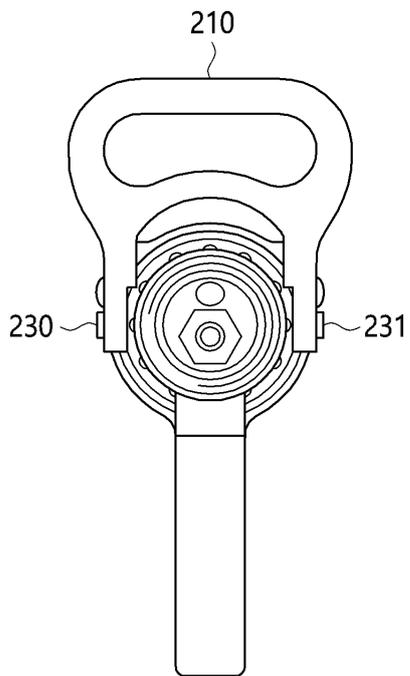
도면1



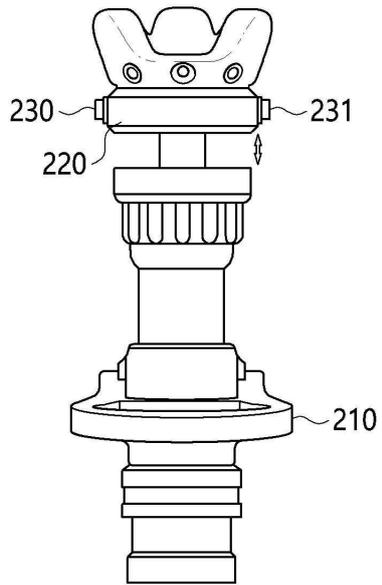
도면2



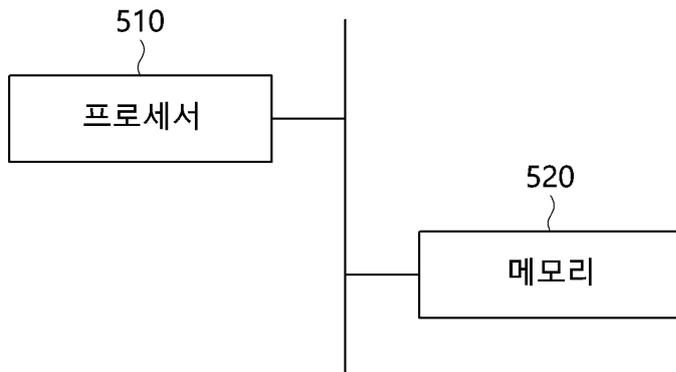
도면3



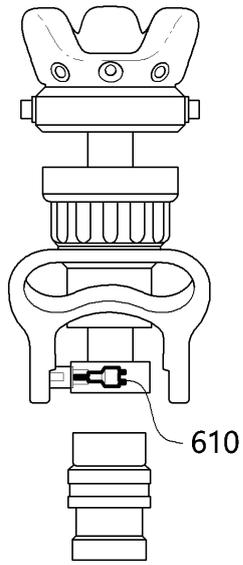
도면4



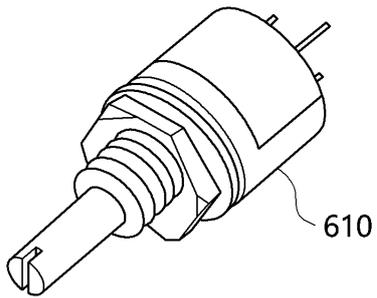
도면5



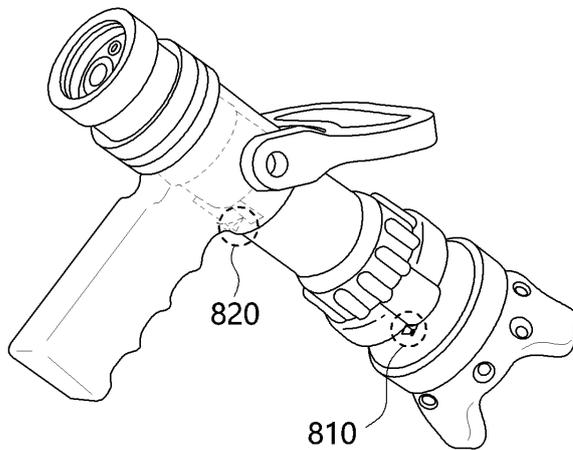
도면6



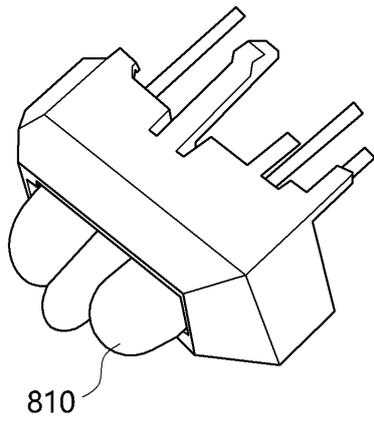
도면7



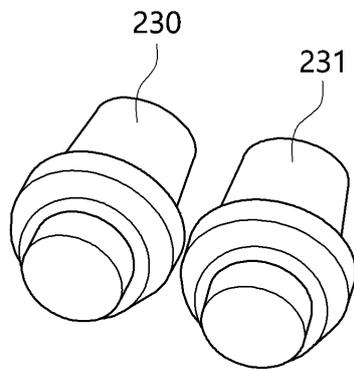
도면8



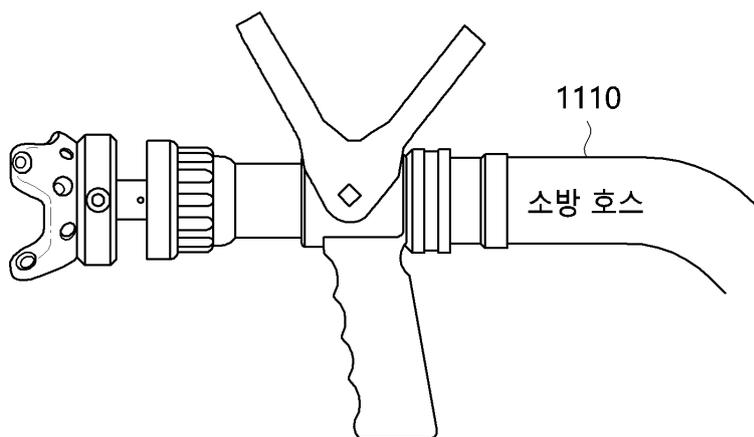
도면9



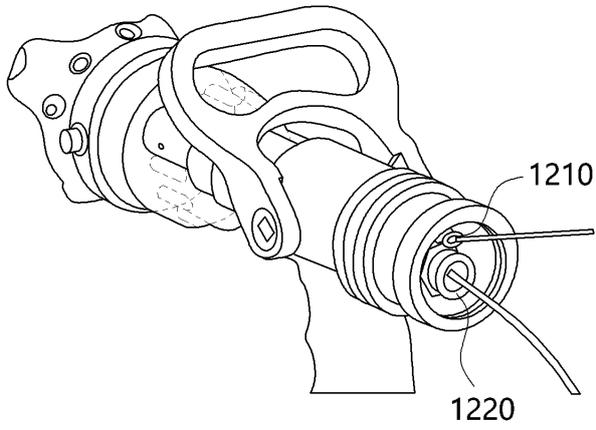
도면10



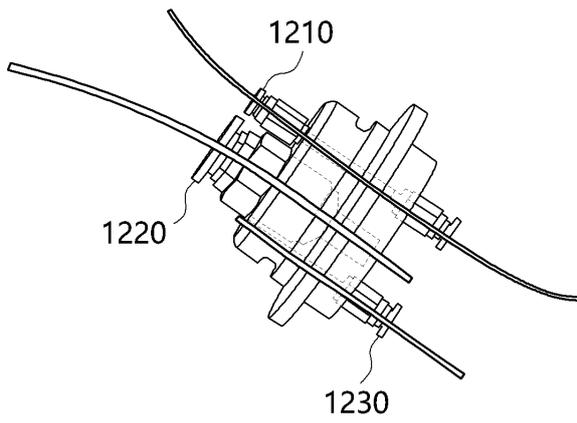
도면11



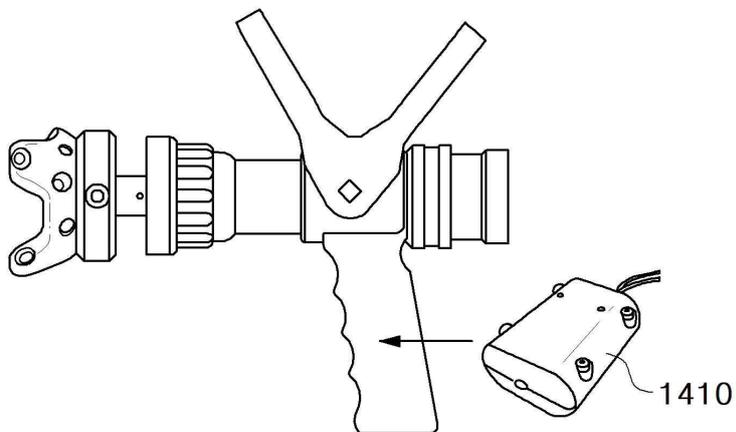
도면12



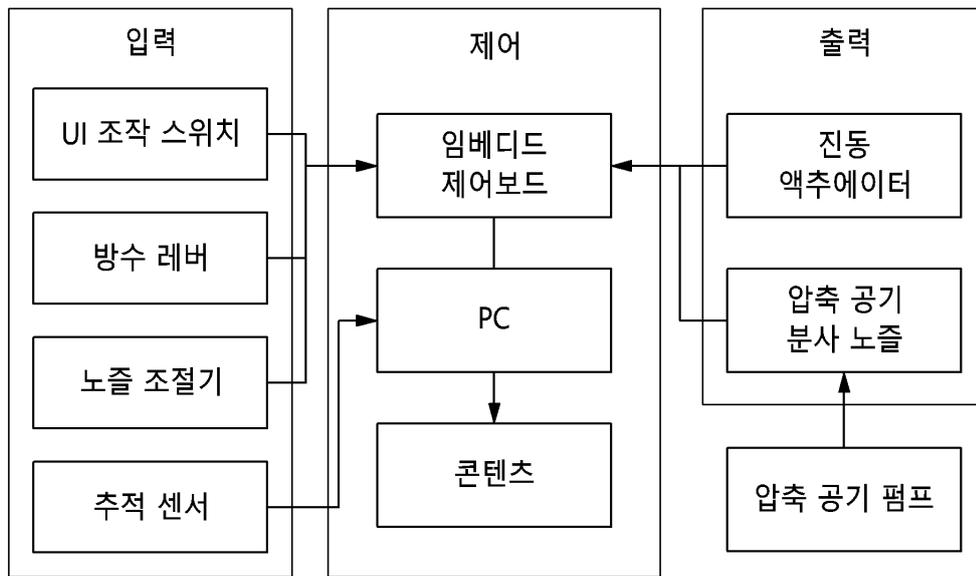
도면13



도면14



도면15



도면16

