(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월18일
(11) 등록번호 10-1727941
(24) 등록일자 2017년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/163 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0006797
(22) 출원일자 2015년01월14일
심사청구일자 2015년01월14일
(65) 공개번호 10-2016-0087613
(43) 공개일자 2016년07월22일
(56) 선행기술조사문헌
한국HCI학회 학술대회. 한국HCI학회. 2014.2., p531-534*
KR1020120047577 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술연구원
서울특별시 성북구 화랑로14길 5 (하월곡동)
(72) 발명자
윤상석
서울특별시 성북구 화랑로 14길 5
최종석
서울특별시 성북구 화랑로 14길 5
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

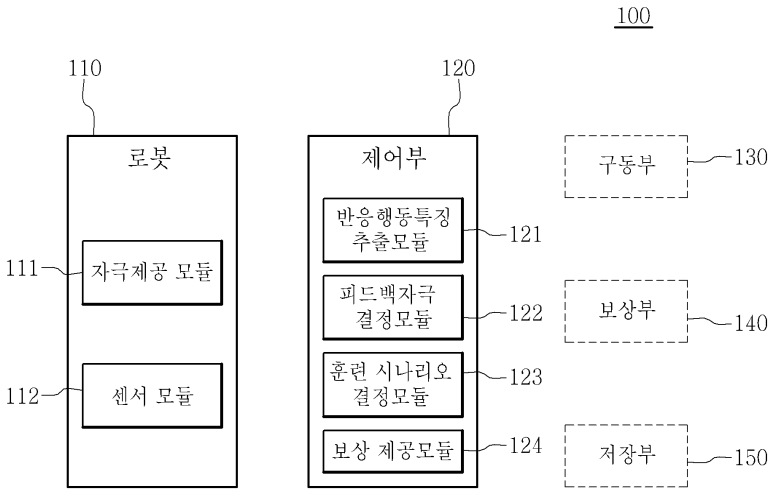
전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 조은용

(54) 발명의 명칭 **상호작용 훈련 장치와 방법, 그리고 그 시스템**

(57) 요 약

본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 방법은 사용자에게 반응행동을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극제공단계와, 요청자극에 대한 사용자의 반응행동을 센싱하는 센싱단계와, 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출단계와, 반응행동특징에 기초하여, 반응행동에 대한 피드백자극을 생성하는 피드백자극 생성단계와, 반응행동특징에 기초하여, 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정단계를 포함할 수 있다. 여기서, 요청자극은, 사용자에게 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 사용자에게 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

나용호

서울특별시 성북구 화랑로 14길 5

임윤섭

서울특별시 성북구 화랑로 14길 5

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415135316

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업융합핵심기술개발

연구과제명 인식센서융합 기반 실환경하에서 임의의 사용자 30명에 대해 인식률 99%에 근접하는 사용자의 신원과 행위 및 위치 정보 인식 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술연구원

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

하우징; 상기 하우징의 내부 또는 외부에 위치하며, 사용자와 상호작용하는 로봇; 및 상기 로봇을 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 로봇은,

상기 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극 제공모듈; 및 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 센서 모듈을 포함하고,

상기 제어부는,

상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출모듈;

상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하는 피드백자극 결정모듈; 및

상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정모듈을 포함하고,

상기 요청자극은,

상기 사용자에게 상기 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 상기 사용자에게 상기 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함하고,

상기 자극 제공모듈은,

상기 로봇에 대한 호출 명령이 있는 경우, 상기 로봇을 상기 하우징의 내부에서 외부로 나타나게 함으로써 상기 제1 요청자극을 제공하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 요청자극이 제1 요청자극인 경우,

상기 피드백자극 결정모듈은,

상기 제1 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제1 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하는 경우 제1 피드백자극을 피드백자극으로서 결정하고, 상기 제1 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하지 않는 경우 제2 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정하며,

상기 자극 제공모듈은,

상기 제1 피드백자극 또는 상기 제2 피드백자극을 제공하되,

상기 제1 피드백자극은 상기 사용자의 관심반응에 대한 보상을 제공하는 피드백자극이고, 상기 제2 피드백자극은 상기 사용자의 관심반응에 대한 보상을 제공하지 않는 피드백자극인, 상호작용 훈련 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 피드백자극은 상기 사용자가 선호하는 자극을 포함하고, 상기 제2 피드백자극은 상기 사용자가 선호하지 않는 자극을 포함하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 자극 제공모듈은,

상기 제1 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제2 요청자극을 제공하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 요청자극이 제2 요청자극인 경우,

상기 피드백자극 결정모듈은,

상기 제2 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제2 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하는 경우 제3 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정하고, 상기 제2 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하지 않는 경우 제4 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정하며,

상기 자극 제공모듈은,

상기 제3 피드백자극 또는 상기 제4 피드백자극을 제공하되,

상기 제3 피드백자극은 상기 사용자의 훈련반응에 대한 긍정적인 응답을 제공하는 피드백자극이고, 상기 제4 피드백자극은 상기 사용자의 훈련반응에 대한 부정적인 응답을 제공하는 피드백자극인, 상호작용 훈련 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 피드백자극과 상기 제3 피드백자극은 서로 동일한 자극을 포함하고, 상기 제2 피드백자극과 상기 제4 피드백자극은 서로 동일한 자극을 포함하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 훈련 시나리오 결정모듈은,

상기 제1 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제1 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 제1 훈련 시나리오를 결정하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 훈련 시나리오 결정모듈은,

상기 제2 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제1 훈련 시나리오를 수정하거나 또는 상기 제1 훈련 시나리오를 제2 훈련 시나리오로 변경하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 훈련 시나리오 결정모듈은,

상기 제4 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제1 훈련 시나리오를 수정하거나 또는 상기 제1 훈련 시나리오를 제2 훈련 시나리오로 변경하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 장치는,

상기 사용자에게 물질적 보상을 제공하는 보상부를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제1 피드백자극 또는 상기 제3 피드백자극이 제공된 경우, 상기 보상부를 이용하여 상기 사용자에게 물질적 보상을 제공하는 보상 제공모듈을 더 포함하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 보상 제공모듈은,

상기 물질적 보상을 제공한 이후에 상기 로봇을 상기 하우징의 외부에서 내부로 사라지게 하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 로봇은, 캐릭터의 형상인 것을 특징으로 하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 로봇은, 교체가능한(changeable) 것을 특징으로 하는, 상호작용 훈련 장치.

청구항 16

복수의 상호작용 훈련 장치를 포함하는 시스템에 있어서,

상기 각 상호작용 훈련 장치는,

하우징; 상기 하우징의 내부 또는 외부에 위치하며, 사용자와 상호작용하는 로봇; 및 상기 로봇을 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 로봇은,

상기 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하고; 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 것을 특징으로 하고,

상기 제어부는,

상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하고; 상기 추출된 반응행동특징에 기초하여 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하고; 상기 결정된 반응행동특징에 기초하여 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 것을 특징으로 하되,

상기 시스템은, 상기 복수의 상호작용 훈련 장치 중 하나의 훈련 장치를 메인 훈련 장치로 결정하는, 시스템.

청구항 17

사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극 제공단계

상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 센싱단계;

상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출단계;

상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하는 피드백자극 결정단계; 및

상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정단계를 포함하되,

상기 요청자극은,

상기 사용자에게 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 상기 사용자에게 상기 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함하고,

상기 자극 제공단계는,

상기 로봇에 대한 호출 명령이 있는 경우, 상기 로봇을 하우징의 내부에서 외부로 나타나게 함으로써 상기 제1 요청자극을 제공하는 것을 특징으로 하는, 상호작용 훈련 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 로봇은, 캐릭터의 형상인 것을 특징으로 하는, 상호작용 훈련 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 로봇은, 교체가능한(changeable) 것을 특징으로 하는, 상호작용 훈련 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 명세서는 상호작용 훈련 장치와 방법, 그리고 그 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 아동의 인지, 동작, 정서, 사회심리, 언어능력 향상 등을 위해 아동의 사회적 상호작용 기술을 훈련시키는 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 인지과학 기술 분야의 발전에 따라 학령전기 또는 이후의 아동을 대상으로 한 사회성 기술을 증진시키는 장치들에 대한 관심이 증대되고 있다. 대상 아동의 사회성 기술을 증진시키기 위해, 이러한 장치들은 일반적으로 놀이훈련에 대한 관심과 흥미를 유발할 수 있는 로봇을 이용하여 학습훈련을 제공하는 방식을 취한다.

[0003] 이처럼 로봇을 이용하여 학습훈련을 제공하는 장치의 경우, 훈련자 개인의 주관적인 훈련방법에 비하여 상대적으로 일관성과 객관성을 갖는 학습훈련을 아동에게 제공할 수 있다. 하지만, 로봇을 이용하여 학습훈련을 제공하는 종래의 장치들은 아동의 반응에 대한 수동적이며 일차원적인 피드백만을 제공하기 때문에 보다 효율적으로 아동의 사회적 기술을 훈련시키기에는 한계가 존재하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허공개공보 10-2009-0117377

(특허문헌 0002) 특허공개공보 10-2008-0005788

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 명세서는, 로봇을 통해 제공된 다양한 요청자극에 대한 사용자의 반응행동여부에 따라 다양한 피드백과 다양한 훈련 시나리오를 제공하는 상호작용 훈련 장치와 방법, 그리고 그 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치는 하우징; 상기 하우징의 내부 또는 외부에 위치하며, 상기 사용자와 상호작용하는 로봇; 및 상기 로봇을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 상기 로봇은, 상기 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극 제공모듈; 및 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 센서 모듈을 포함할 수 있다. 상기 제어부는, 상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출모듈; 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하는 피드백자극 결정모듈; 및 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정모듈을 포함할 수 있다.

[0007] 실시예로서, 상기 요청자극은, 상기 사용자에게 상기 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 상기 사용자에게 상기 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함할 수 있다.

[0008] 실시예로서, 상기 자극 제공모듈은, 상기 로봇에 대한 호출 명령이 있는 경우, 상기 로봇을 상기 하우징의 내부에서 외부로 나타나게 함으로써 상기 제1 요청자극을 제공할 수 있다.

[0009] 실시예로서, 상기 요청자극이 제1 요청자극인 경우, 상기 피드백자극 결정모듈은, 상기 제1 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제1 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하는 경우 제1 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정하고, 상기 제1 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하지 않는 경우 제2 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정할 수 있다. 또한, 상기 자극 제공모듈은, 상기 제1 피드백자극 또는 상기 제2 피드백자극을 제공할 수 있다. 여기서, 상기 제1 피드백자극은 상기 사용자의 관심반응에 대한 보상을 제공하는 피드백자극이고, 상기 제2 피드백자극은 상기 사용자의 관심반응에 대한 보상을 제공하지 않는 피드백자극일 수 있다.

[0010] 실시예로서, 상기 제1 피드백자극은 상기 사용자가 선호하는 자극을 포함하고, 상기 제2 피드백자극은 상기 사용자가 선호하지 않는 자극을 포함할 수 있다.

[0011] 실시예로서, 상기 자극 제공모듈은, 상기 제1 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제2 요청자극을 제공할 수 있다.
.

[0012] 실시예로서, 상기 요청자극이 제2 요청자극인 경우, 상기 피드백자극 결정모듈은, 상기 제2 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제2 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하는 경우 제3 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정하고, 상기 제2 요청자극에 대한 상기 반응행동이 상기 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하지 않는 경우 제4 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정할 수 있다. 또한, 상기 자극 제공모듈은, 상기 제3 피드백자극 또는 상기 제4 피드백자극을 제공할 수 있다. 여기서, 상기 제3 피드백자극은 상기 사용자의 훈련반응에 대한 긍정적인 응답을 제공하는 피드백자극이고, 상기 제4 피드백자극은 상기 사용자의 훈련반응에 대한 부정적인 응답을 제공하는 피드백자극일 수 있다.

[0013] 실시예로서, 상기 제1 피드백자극원과 상기 제3 피드백자극원은 서로 동일한 자극을 포함하고, 상기 제2 피드백자극원과 상기 제4 피드백자극원은 서로 동일한 자극을 포함할 수 있다.

[0014] 실시예로서, 상기 훈련 시나리오 결정모듈은, 상기 제1 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제1 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 제1 훈련 시나리오를 결정할 수 있다.

[0015] 실시예로서, 상기 훈련 시나리오 결정모듈은, 상기 제2 요청자극에 대한 반응행동으로부터 추출된 반응행동특징에 기초하여, 상기 제1 훈련 시나리오를 수정하거나 또는 상기 제1 훈련 시나리오를 제2 훈련 시나리오로 변경

할 수 있다.

[0016] 실시예로서, 상기 훈련 시나리오 결정모듈은, 상기 제4 피드백자극이 제공된 경우, 상기 제1 훈련 시나리오를 수정하거나 또는 상기 제1 훈련 시나리오를 제2 훈련 시나리오로 변경할 수 있다.

[0017] 실시예로서, 상기 장치는, 상기 사용자에게 물질적 보상을 제공하는 보상부를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 제어부는, 상기 제1 피드백자극 또는 상기 제3 피드백자극이 제공된 경우, 상기 보상부를 이용하여 상기 사용자에게 물질적 보상을 제공하는 보상 제공모듈을 더 포함할 수 있다.

[0018] 실시예로서, 상기 보상 제공모듈은, 상기 물질적 보상을 제공한 이후에 상기 로봇을 상기 하우징의 외부에서 내부로 사라지게 할 수 있다.

[0019] 실시예로서, 상기 로봇은, 캐릭터의 형상인 것을 특징으로 할 수 있다. 또한, 상기 로봇은, 교체가능한(changeable) 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 본 명세서의 일 실시예에 따른 시스템은 복수의 상호작용 훈련 장치를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 각 상호작용 훈련 장치는, 하우징; 상기 하우징의 내부 또는 외부에 위치하며, 상기 사용자와 상호작용하는 로봇; 및 상기 로봇을 제어하는 제어부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 로봇은, 상기 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극 제공모듈; 및 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 센서 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제어부는, 상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출모듈; 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하는 피드백자극 결정모듈; 및 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정모듈을 포함할 수 있다.

[0021] 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 방법은 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하는 자극 제공단계; 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 센싱단계; 상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하는 반응행동특징 추출단계; 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하는 피드백자극 결정단계; 및 상기 반응행동특징에 기초하여, 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 훈련 시나리오 결정단계를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 요청자극은, 상기 사용자에게 상기 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 상기 사용자에게 상기 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 명세서에 따르면, 상호작용 훈련 장치는 요청자극의 다변화와 요청자극에 대한 사용자의 반응행동에 대한 적절한 피드백을 제공함으로써 사용자의 사회적 상호작용 능력을 용이하게 증진시킬 수 있다.

[0023] 또한, 상호작용 훈련 장치는 사용자의 상태 및 자극에 대한 사용자의 반응행동을 고려하여 적절한 훈련 시나리오를 제공함으로써 사용자의 사회성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치의 구성도이다.

도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치의 외형을 나타내는 개략도이다.

도 3a는 본 명세서의 일 실시예에 따른 비활성화 상태인 상호작용 훈련 장치를 나타내는 단면도이고, 도 3b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 활성화 상태인 상호작용 훈련 장치를 나타내는 단면도이고, 도 3c는 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치의 구동 메커니즘을 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 예시적인 로봇의 형상을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 명세서의 일 실시예에 따른 복수의 상호작용 훈련 장치를 포함하는 시스템을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 실시 예를 상세하게 설명하지만, 청구하고자 하는 범위는 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0026] 본 명세서에서 사용되는 용어는 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 명세서의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.

[0027] 또한, 본 명세서에 기술된 실시예는 전적으로 하드웨어이거나, 부분적으로 하드웨어이고 부분적으로 소프트웨어이거나, 또는 전적으로 소프트웨어인 측면을 가질 수 있다. 본 명세서에서 "부(unit)", "모듈(module)", "장치", "로봇" 또는 "시스템" 등은 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 또는 소프트웨어 등 컴퓨터 관련 엔티티(entity)를 지칭한다. 예를 들어, 부, 모듈, 장치, 로봇 또는 시스템은 플랫폼(platform)의 일부 또는 전부를 구성하는 하드웨어 및/또는 상기 하드웨어를 구동하기 위한 애플리케이션(application) 등의 소프트웨어를 지칭하는 것일 수 있다.

[0028] 도 1은 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치(이하, “장치”라고도 함)의 구성도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 장치의 외형을 나타내는 개략도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 장치(100)는 로봇(110) 및 제어부(120)로 구성될 수 있다. 본 명세서에 장치(100)는 옵셔널한 구성으로서, 구동부(130), 보상부(140) 및 저장부(150)를 더 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 도 2를 참조하면, 장치(100)는 옵셔널한 구성으로서, 장치(100)의 하우징 외부에 버튼부(160), 스피커부(170), 어레이 마이크부(180) 및 RF 태그부(190) 등을 더 포함할 수 있다. 여기서, 버튼부(160)는 사용자 입력을 수신하는 적어도 하나의 버튼을 포함하고, 스피커부(170)는 소리을 출력하는 적어도 하나의 스피커를 포함하고, 어레이 마이크(180)는 소리를 검출하는 적어도 하나의 어레이 마이크를 포함하고, RF 태그부(190)는 RF 카드의 접촉을 검출하는 RF 태그를 포함한다.

[0031] 본 명세서에서, 장치(100)는 사용자와 상호작용하는 로봇(110)을 이용하여 사용자를 훈련시키는 장치를 말한다. 예를 들면, 장치(100)는 사용자와 상호작용하는 캐릭터 형상의 로봇(110)을 이용하여 사용자의 오감 및 지식 체험, 정서 교감, 감각 반응, 바른 생활습관 배우기, 역할 및 또래 그룹놀이를 통한 행동 표현하기 등과 같은 사회적 상호작용 활동 등을 훈련시키는 장치일 수 있다. 로봇(110)에 대하여는 이하에서 상세히 설명하도록 한다.

[0032] 본 명세서에서, 사용자는 훈련이 필요한 피훈련자를 말한다. 예를 들면, 사용자는 발육과정에서 인지, 동작, 정서, 언어, 사회심리 등 사회적 상호작용 활동을 필요로 하는 아동에서부터 해당하는 나이에 이루어져야 할 발달이 성취되지 않은 발달지체, 그리고 자폐 혹은 ADHD와 같이 사회훈련 성취도가 떨어지는 아동일 수 있다. 실시예에서, 장치(100) 및 로봇(110)은 3D 프린터 등과 같은 제작 장치를 통해 제작이 가능하여, 누구든지 쉽게 만들 수 있는 특성을 가질 수 있다.

[0033] 또한, 장치(100)는 비활성화 상태 또는 활성화 상태에 있을 수 있다. 도 3a를 참조하면, 비활성화 상태는 로봇(110)이 장치(100)의 하우징의 내부에 위치하는 상태로서, 장치(100)를 호출하는 사용자 명령을 검출하는 기능을 제외한 로봇(110) 및 장치(100)의 기능들이 비활성화된 상태를 말한다. 도 3b를 참조하면, 활성화 상태는 로봇(110)이 장치(100)의 하우징의 외부에 위치하는 상태로서, 로봇(110) 및 장치(100)의 기능이 활성화된 상태를 말한다. 실시예로서, 비활성화 상태인 장치(100)는 로봇(110)에 대한 사용자의 호출 명령이 있는 경우에 활성화 상태로 전환될 수 있다. 예를 들면, 비활성화 상태인 장치(100)는 사용자가 버튼(160)(예컨대, 로봇 호출버튼)을 누른 경우에 활성화 상태로 전환될 수 있다.

[0034] 본 명세서에서, 로봇(110)은 로봇은 사용자와 상호작용이 가능하도록 프로그래밍(programming)된 임의의 플랫폼을 지칭하는 것으로서 특정 형상 또는 목적을 갖는 로봇에 한정되는 것은 아니다. 로봇(110)은 제어부(120)의 제어 신호에 따라 사용자에게 자극을 제공하고, 사용자의 반응행동을 센싱함으로써 사용자와 상호작용할 수 있다. 일 실시예에서, 로봇(110)은 캐릭터 형상일 수 있다. 예를 들면, 도 4에 도시된 것처럼, 로봇(110)은 토끼(110a), 강아지(110b), 고양이(100c)와 같은 아동이 선호하는 동물 등의 캐릭터 형상일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 로봇(110)은 복수의 관절을 가질 수 있다. 이 경우, 로봇(110)은 각 관절을 조절하는 것에 의해 특정 부위(예컨대, 팔 등)의 자세를 바꿀 수도 있다.

[0035] 로봇(110)은 사용자에게 자극을 제공하는 자극제공 모듈(111)을 포함할 수 있다. 자극제공 모듈(111)은 제어부(120)의 제어 신호에 따라 다양한 종류의 자극을 사용자에게 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 자극제공 모듈(111)은 적어도 하나의 출력 수단을 통해, 시각 정보를 제공하는 시각적 자극, 청각 정보를 제공하는 청각적 자극 및 촉각 정보를 제공하는 촉각적 자극 중 적어도 하나를 제공할 수 있다. 예를 들면, 자극제공 모듈(111)은 적어도 하나의 시각적 출력 수단(예컨대, 디스플레이, LED 또는 로봇(110)의 모션 등)을 통해 시각적 자극을 제공하고, 적어도 하나의 청각적 출력 수단(예컨대, 스피커 등)을 통해 청각적 자극을 제공하고, 적어도 하나의 촉각적 출력 수단(예컨대, 택타일(tactile) 자극 제공기, 진동 모터 등)을 통해 촉각적 자극을 제공할 수 있다. 본 명세서에서 장치(100)는 로봇(110)의 자극제공 모듈(111)을 이용한, 요청자극의 제공을 통해 사용자에게 반응행동을 요청할 수 있고, 피드백자극의 제공을 통해 사용자의 반응행동에 대응하는 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다. 이에 대한 설명은, 이하에서 상세히 하도록 한다.

[0036] 로봇(110)은 센서 모듈(112)을 포함할 수 있다. 센서 모듈(112)은 다양한 사용자 입력 및 주변 환경을 센싱하고, 센싱 결과를 제어부에 전달할 수 있다. 센서 모듈(112)은 사용자의 신체에 부착되지 않는 비부착식 센싱수단 또는 사용자의 신체에 부착되는 부착식 센싱수단 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0037] 실시예로서, 비부착식 센싱수단은 카메라, 마이크로폰(어레이 마이크), 모션인식 센서, 터치 센서 또는 조도 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시예로서, 부착식 센싱수단은 EEG(Electroencenphalogram) 센서, EDA(Electro Dermal Activity) 센서 또는 HRV(Heart rate variability) 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 부착식 센싱수단은 사용자의 머리에 씌우거나 흉부에 센서를 부착하여, 심전도, 뇌파 등을 센싱할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 사용자 상태정보(예컨대, 사용자의 감정상태에 대한 정보)를 더 획득할 수 있다. 본 명세서에서 장치(100)는 로봇(110)의 센서 모듈(112)을 이용하여, 사용자의 반응행동을 센싱할 수 있다. 이에 대한 설명은, 이하에서 상세히 하도록 한다.

[0038] 일 실시예에서, 로봇(110)은 로봇(110)에 대한 사용자의 터치 입력을 센싱하는 센싱수단(예컨대, 터치 센서, 조도 센서 등)만을 센서모듈로서 포함하고, 상기 터치 입력을 센싱하는 센싱수단을 제외한 상술한 다른 센싱수단(예컨대, 어레이 마이크 등)들은 로봇(110)이 아닌 장치(100) 또는 다른 외부 장치에 포함될 수 있다. 이를 통해, 로봇의 제작 비용을 감소시킬 수 있어, 사용자가 경제적인 부담 없이 로봇을 쉽게 만들고, 교체할 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 로봇(110)은 교체가능한 형태일 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 사용자가 선호하는 로봇(110)으로 교체하여 훈련을 제공함으로써, 사용자에 대한 훈련의 효과를 높일 수 있다. 또한, 로봇(110)이 교체가능한 형태인 경우, 각 로봇(110)은 고유의 ID를 포함할 수 있고, 장치(100)는 로봇(110)이 교체되는 경우, 로봇(110)의 ID를 식별하고, 로봇(110)의 ID에 대응하는 개별 훈련 시나리오를 제공할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 로봇(110) 별로 다양한 훈련 시나리오를 제공함으로써, 사용자에게 다양한 훈련을 제공할 수 있다.

[0040] 제어부(120)는 장치(100)의 각 구성들을 제어하며, 각 구성들 간의 데이터 송수신을 관리할 수 있다. 일 실시예로서, 제어부(120)는 로봇(110)에 포함된 구성이 아닌, 장치(100)의 내부에 포함된 별도의 구성일 수 있다. 다른 실시예로서, 제어부(120)는 로봇(110)에 포함된 구성일 수 있다. 일 실시예에서, 제어부(120)는 반응행동특징 추출모듈(121), 피드백자극 결정모듈(122), 훈련 시나리오 결정모듈(123) 및 보상 제공모듈(124)을 포함할 수 있다. 이에 대한 설명은, 이하에서 상세히 하도록 한다.

[0041] 구동부(130)는 제어부(120)의 제어 신호에 따라 로봇(110)의 움직임을 구동할 수 있다. 구동부(130)는 제어부(120)의 제어 신호에 따라 로봇(110)의 상하좌우 위치이동 및 로봇(110)의 회전을 구동할 수 있다. 구동부(130)는 장치(100)의 하우징의 내부에 포함될 수 있다. 도 3c의 좌측 상단에서와 같이, 일 실시예 따른 구동부(130)는 리니어 스테핑 모터(131)를 이용하여 로봇(110)을 상하로 위치이동시킬 수 있다. 도 3c의 우측 상단에서와 같이, 다른 실시예에 따른 구동부(130)는 3축 액추에이터(132)(예컨대, 3축 스마트 액추에이터)를 이용하여 로봇(110)을 3축(예컨대, 롤(roll), 피치(pitch), 요(yaw) 방향)으로 회전시킬 수 있다. 실시예로서, 구동부(130)(120)는 로봇(110)이 장치(100)의 외부에 위치하는 상태(즉, 활성화 상태)에서만 3축 액추에이터(122)를 이용하여 로봇(110)을 3축으로 회전시킬 수 있다.

[0042] 보상부(140)는 사용자에게 물질적인 보상을 제공할 수 있다. 예를 들면, 보상부(140)는 훈련 결과에 대한 보상으로 사용자가 선호하는 물건(예컨대, 캔디, 초콜렛, 장신구)을 제공함으로써, 사용자에게 물질적인 보상을 제공할 수 있다. 이를 통해, 사용자가 더욱 적극적으로 훈련에 참여할 수 있게 된다. 이에 대하여는, 사회적 상호작용 기술을 증진시키는 훈련의 제공 및 수정 부분에서 상세히 설명하도록 한다.

[0043] 저장부(150)는 일시적 또는 비일시적 기록 매체일 수 있다. 본 명세서에서 저장부(150)는 사용자에게 반응행동

을 요청하는 적어도 하나의 요청자극을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(150)는 사용자에게 훈련을 제공하는 적어도 하나의 훈련 시나리오를 저장할 수 있다.

[0044] 도 1은 본 명세서의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 장치의 구성요소들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 장치의 구성요소들은 장치의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 이하에서는, 제어부(120)가 장치(100) 또는 장치(100)에 포함된 적어도 하나의 구성을 제어한다고 표현할 수 있으며, 제어부(120)와 장치(100)를 동일시하여 설명할 수 있다.

[0045] 사용자 관심 유도 및 상호작용 훈련 준비

[0046] 장치(100)는 로봇(110)의 자극제공 모듈(111)을 이용하여 사용자에게 로봇(110)에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극을 포함하는 제1 요청자극을 제공할 수 있다. 예를 들면, 제1 요청자극은 로봇 나타나기 자극 또는 로봇 인사하기 자극 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0047] 여기서, 로봇 나타나기 자극은 로봇(110)이 하우징의 내부에서 외부로 나타남으로써 제공되는 자극을 말한다. 즉, 장치(100)는 로봇(110)이 갑자기 사용자의 시야에 나타나는 자극을 제공함으로써 사용자가 로봇(110)에 대해 관심을 갖게 만들고, 그에 따라 사용자가 로봇 나타나기 자극에 대응하는 기대 반응행동(예컨대, 로봇(110)의 이름을 부르는 반응행동, 로봇(110)을 터치하는 반응행동)을 취하게 만들 수 있다.

[0048] 실시예로서, 장치(100)는 로봇(110)에 대한 사용자의 호출명령이 있는 경우에만, 로봇 나타나기 자극을 제공할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 사용자가 버튼(160)(예컨대, 로봇 호출버튼)을 누른 경우, 로봇 나타나기 자극을 제공할 수 있다. 다른 예를 들면, 장치(100)는 사용자가 로봇(110)을 음성 호출한 경우, 로봇 나타나기 자극을 제공할 수 있다. 이 경우, 장치(100)는 로봇(110)의 센서 모듈 또는 장치(100)의 센서 모듈(예컨대, 어레이 마이크)을 이용하여 사용자의 발화 위치 및 방향을 감지하여, 로봇(110)을 사용자가 위치하는 방향으로 방향 전환하거나, 장치(100)를 사용자에 인접한 위치로 이동시킬 수 있다.

[0049] 또한, 로봇 인사하기 자극은 로봇(110)이 적어도 하나의 출력 수단을 통해 사용자에게 인사함으로써 제공되는 자극을 말한다. 예를 들면, 로봇 인사하기 자극은 로봇(110)이 “안녕”이라는 표시, “안녕”이라는 음성 또는 “인사”하는 모션(예컨대, 손을 흔들거나 고개를 앞으로 숙이는 모션) 중 적어도 하나를 출력함으로써 제공되는 자극을 말한다. 즉, 장치(100)는 로봇(110)이 사용자에게 반갑게 인사하는 자극을 제공함으로써 사용자가 로봇(110)에 대해 관심을 갖게 만들고, 그에 따라 사용자가 로봇(110) 인사하기 자극에 대응하는 기대 반응행동(예컨대, 사용자도 로봇(110)에 인사하는 반응행동)을 취하게 만들 수 있다.

[0050] 장치(100)는 로봇(110)의 센서 모듈을 이용하여 제1 요청자극에 대한 사용자의 반응행동(이하, “제1 반응행동”)을 센싱할 수 있다. 이 경우, 센싱된 데이터는 제1 요청자극에 대한 사용자의 반응 개시시간, 반응 지속시간, 반응 빈도수, 반응 강도, 반응 정확도 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[0051] 장치(100)는 제어부(120)의 반응행동특징 추출모듈(121)을 이용하여 센싱된 데이터를 분석하여 제1 반응행동에 대한 특징(이하, “제1 반응행동특징”)을 추출할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 반응행동특징은 사용자 상태정보, 또는 제1 요청자극에 대한 선호도 정보, 적극성 정보 및 정확도 정보를 포함할 수 있다.

[0052] 여기서, 사용자 상태정보는 사용자의 감정상태 및/또는 사용자의 성격에 대한 정보를 말한다. 사용자의 감정상태는 기쁨, 즐거움, 놀람, 화남 등에 관련될 수 있고, 사용자의 성격은 외향적/내향적, 감성적/비감성적 등에 관련될 수 있다. 또한, 제1 요청자극에 대한 선호도 정보는 사용자가 해당 로봇(110)을 얼마나 선호하는지 여부에 대한 정보를 말하고, 제1 요청자극에 대한 적극성 정보는 사용자가 얼마나 적극적으로 제1 요청자극에 대해 반응하는지 여부에 대한 정보를 말하고, 제1 요청자극에 대한 정확도 정보는 사용자가 얼마나 정확하게 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동을 취하는지 여부에 대한 정보를 말한다. 일 실시예에서, 제1 반응행동특징에 포함된 각 정보들은 수치화될 수 있다.

[0053] 장치(100)는 제어부(120)의 피드백자극 결정모듈(122)을 이용하여 제1 반응행동특징에 기초하여 사용자의 제1 반응행동에 대한 피드백자극을 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 장치(100)는 제1 반응행동특징에 포함된 적어도 하나의 정보에 기초하여 미리 설정된 기준에 따라 피드백 자극을 결정할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 제1 반응행동특징에 포함된 정확도 정보에 기초하여, 사용자가 제1 요청자극(예컨대, 로봇 나타나기 자극)에 대응하는 기대 반응행동(예컨대, 로봇(110)을 터치하는 반응행동)을 취한 경우 제1 피드백자극을 피드백자극으로서 결정하고, 사용자가 제1 요청자극에 대응하는 기대 반응행동을 취하지 않는 경우 제2 피드백자극을 피드백자극으

로서 결정할 수 있다. 여기서, 제1 피드백자극은 사용자의 반응행동에 대한 보상을 제공하는 피드백자극이고, 제2 피드백자극은 사용자의 반응행동에 대한 보상을 제공하지 않는 피드백자극일 수 있다. 일 실시예에서, 제1 피드백자극은 제2 피드백자극과 상이한 자극을 포함할 수 있다.

[0054] 실시예로서, 제1 피드백자극은 사용자가 선호하는 자극(예컨대, 기쁨, 즐거움, 행복함 등과 관련된 자극)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 피드백자극은, 사용자가 선호하는 시각적 자극인, 롤(roll) 방향으로의 회전과 같은 로봇(110)의 모션을 제공하는 자극 또는 파란색과 같은 로봇(110)의 표시 색상을 제공하는 자극일 수 있다. 다른 예를 들면, 제1 피드백 자극은, 사용자가 선호하는 청각적 자극인, “아 기분 좋아!”와 같은 음성을 제공하는 자극일 수 있다. 또 다른 예를 들면, 제1 피드백자극은, 사용자가 선호하는 촉각적 자극인, 부드러운 촉각을 로봇(110)의 표면에 제공하는 자극일 수 있다. 이러한 제1 피드백 자극을 제공함으로써, 장치(100)는 제1 요청자극에 정확히 반응한 사용자에게 기쁨, 즐거움, 행복함 등에 관련된 자극을 제공함으로써 로봇(110)과 사용자 간의 정서적 교감을 이끌어낼 수 있다.

[0055] 또한, 실시예로서, 로봇(110)을 터치하는 반응행동이 센싱된 경우, 장치(100)는 로봇(110)의 전체 영역 중 터치 접촉이 검출된 검출 영역 및 터치 접촉이 검출된 검출 시간을 획득하고, 획득된 검출 영역 및 검출 시간을 고려하여 상기 제 1 피드백자극을 제공할 수 있다. 예를 들면, 검출 영역이 제 1 영역(예컨대, 몸통 영역)이고, 검출 시간이 제 1 시간(예컨대, 1초)인 경우, 장치(100)는 시각적 자극(예컨대, 몸통 영역의 표시 색상을 파란색으로 제공)만을 제공함으로써 상기 제 1 피드백자극을 제공할 수 있다. 다른 예를 들면, 검출 영역이 제 2 영역(예컨대, 머리 영역)이고, 검출 시간이 제 2 시간(예컨대, 10초)인 경우, 상호작용 훈련 장치(100)는 시각적 자극(예컨대, 머리 부분의 표시 색상을 파란색으로 제공) 및 촉각적 자극(예컨대, 표면에 부드러움 촉감을 제공)을 제공함으로써 상기 제 1 피드백자극을 제공할 수 있다. 이러한 실시예는 예시에 불과하고, 본 명세서의 장치(100)는 이러한 실시예에 의해 제한되지 않고, 다양한 변형이 가능하다.

[0056] 실시예로서, 제2 피드백자극은 사용자가 선호하지 않는 자극(실망, 슬픔 등과 관련된 자극)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제2 피드백자극은, 사용자가 선호하지 않는 시각적 자극인, 요(yaw) 방향으로의 회전과 같은 로봇(110)의 모션 또는 빨간색과 같은 표시 색상을 제공하는 자극일 수 있다. 다른 예를 들면, 제2 피드백자극은 사용자가 선호하지 않는 청각적 자극인, “아 슬퍼!”와 같은 음성을 제공하는 자극일 수 있다. 또 다른 예를 들면, 제2 피드백자극은 사용자가 선호하지 않는 촉각적 자극인, 거친 촉각을 로봇(110)의 표면에 제공하는 자극일 수 있다. 제2 피드백자극을 제공함으로써, 장치(100)는 제1 요청자극에 적절히 반응하지 않은 사용자에게 실망, 슬픔 등과 관련된 자극을 제공함으로써 로봇(110)에 대한 사용자 간의 정서적 교감을 이끌어낼 수 있도록 사용자의 심리를 자극할 수 있다. 실시예에서, 제 2 피드백이 제공된 경우, 장치(100)는 제1 요청자극을 다시 제공할 수 있다. 이 경우, 장치(100)는 로봇 나타나기 자극 및 로봇 인사하기 자극을 함께 제1 요청자극으로서 다시 제공할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 로봇(110)에 대한 사용자의 관심을 다시 한번 더 유발함으로써, 반복 훈련을 제공할 수 있다.

[0057] 장치(100)는 보상부(140)를 이용하여 사용자에게 물질적 보상을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 장치(100)는 제1 피드백자극이 제공된 경우에 물질적 보상을 제공할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 사용자에게 피드백자극을 통한 보상과 함께 물질적인 보상을 더 제공함으로써, 사용자의 훈련참여 의욕을 더욱 고취시킬 수 있다.

[0058] 장치(100)는 제어부(120)의 훈련 시나리오 결정모듈(123)을 이용하여 제1 반응행동특징에 기초하여 훈련 시나리오를 결정할 수 있다. 여기서, 훈련 시나리오는 사용자에게 특정 훈련을 제공하기 위한 시나리오를 말한다. 예를 들면, 훈련 시나리오는 역할 놀이 훈련, 눈맞추기 훈련, 호명반응 훈련, 카드게임 훈련, 특정 숫자/낱말 맞추기 훈련, 또는 특정 자세취하기 훈련과 같은 사용자의 사회적 상호작용 기술을 증진시키는 훈련을 제공하기 위한 시나리오일 수 있다. 각 훈련 시나리오는 사용자에게 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극이 미리 결정된 순서로 구성된 제2 요청자극을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 장치(100)는 제1 반응행동특징에 포함된 적어도 하나의 정보에 기초하여 미리 설정된 기준에 따라 훈련 시나리오를 결정할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 사용자의 성격, 감정 상태, 적극성 등을 고려하여 특정 사용자에 적합한 훈련 시나리오의 종류 및 특성(예컨대, 훈련 강도, 훈련 난이도 등)을 결정할 수 있다. 이에 대하여는 이하에서 설명하도록 한다.

[0059] 사회적 상호작용 기술을 증진시키는 훈련의 제공 및 수정

[0060] 장치(100)는 로봇(110)의 자극제공 모듈(111)을 이용하여 사용자에게 결정된 훈련 시나리오에 포함된 제2 요청자극을 제공할 수 있다. 일 실시예에서, 훈련 시나리오가 카드게임 훈련인 경우, 장치(100)는 순차적으로 제시

된 RF 카드들을 순서에 맞게 RF 태그에 터치하도록 사용자에게 요청하는 자극 시퀀스로 구성된 제2 요청자극을 제공할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 순차적으로 제시된 a 카드, b 카드 및 c 카드를 순서에 맞게 터치하도록 사용자에게 요청하는 자극 시퀀스(a 자극->b 자극->c 자극)로 구성된 제2 요청자극을 제공할 수 있다.

[0061] 장치(100)는 로봇(110)의 센서 모듈 또는 장치(100)의 센서 모듈을 이용하여 제2 요청자극에 대한 사용자의 반응행동(이하, 제2 반응행동)을 센싱할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱된 데이터는 제2 요청자극을 구성하는 각 자극들에 대한 사용자의 반응 개시시간, 반응 지속시간, 반응 빈도수, 반응 강도, 반응 정확도 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[0062] 장치(100)는 반응행동특징 추출모듈(121)을 이용하여 센싱된 데이터를 분석하여 제2 반응행동에 대한 특징(이하, 제2 반응행동특징)을 추출할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 반응행동특징은 사용자 상태정보, 또는 제2 요청자극에 대한 선호도 정보, 적극성 정보 및 정확도 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0063] 여기서, 제2 요청자극에 대한 선호도 정보는 사용자가 해당 훈련을 얼마나 선호하는지 여부에 대한 정보를 말하고, 제2 요청자극에 대한 적극성 정보는 사용자가 훈련에 얼마나 적극적으로 반응하는지 여부에 대한 정보를 말하고, 제2 요청자극에 대한 정확도 정보는 사용자가 얼마나 정확하게 제2 요청자극을 구성하는 각 자극에 대응하는 기대 반응행동을 취하는지 여부에 대한 정보를 말한다. 일 실시예에서, 제2 반응행동특징에 포함된 각 정보들은 수치화될 수 있다.

[0064] 장치(100)는 피드백자극 결정모듈(122)을 이용하여 제2 반응행동특징에 기초하여 사용자의 제2 반응행동에 대한 피드백자극을 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 장치(100)는 제2 반응행동특징에 포함된 적어도 하나의 정보에 기초하여 미리 설정된 기준에 따라 피드백 자극을 결정할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 제2 반응행동특징에 포함된 적극성 정보 및 정확도 정보에 기초하여, 각 정보의 값이 미리 설정된 기준 값 이상인 경우 제3 피드백자극을 피드백자극으로서 결정하고, 각 정보의 값이 미리 설정된 기준 값 이하인 경우 제4 피드백자극을 피드백자극으로서 결정할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 제2반응행동특징에 포함된 정확도 정보에 기초하여, 제2 요청자극(예컨대, a 자극)에 대한 반응행동이 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하는 경우(예컨대, a 카드 터치) 제3 피드백자극을 피드백자극으로서 결정하고, 제2 요청자극(예컨대, a 자극)에 대한 반응행동이 상기 제2 요청자극에 대응하는 기대 반응행동과 일치하지 않는 경우(예컨대, b 카드 터치) 제4 피드백자극을 상기 피드백자극으로서 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 제3 피드백자극은 제4 피드백자극과 상이한 자극을 포함할 수 있다.

[0065] 여기서, 제3 피드백자극은 사용자의 제2 반응행동에 대한 긍정적인 응답을 제공하는 피드백자극이다. 예를 들면, 제3 피드백자극은 시각적 자극인 앞뒤 방향으로의 진동(예컨대, 캐릭터 로봇(110)의 고개를 앞뒤로 흔드는 진동)과 같은 로봇(110)의 모션을 제공하는 자극, 청각적 자극인 “이 카드가 맞아요!”와 같은 음성을 제공하는 자극일 수 있다. 제3 피드백자극을 제공함으로써, 장치(100)는 제2 요청자극에 정확히 반응한 사용자에게 긍정적인 응답과 관련된 자극을 제공함으로써 사용자를 훈련시킬 수 있다. 실시예에 따라, 제 3 피드백자극은 상술한 제 1 피드백자극과 동일한 자극을 포함할 수 있다. 즉, 상호작용 훈련 장치(100)는 사용자가 선호하는 자극을 제공하는 피드백(제 1 피드백자극)을 통해 사용자의 반응에 긍정적으로 응답하는 피드백(제 3 피드백자극)을 줄 수도 있다.

[0066] 또한, 제 3 피드백이 제공된 경우, 장치(100)는 보상부(140)를 통해 사용자에게 보상을 제공할 수 있다. 예를 들면, 장치(100)는 보상부(140)를 통해 사용자에게 물질적인 보상(예컨대, 캔디 등)을 제공할 수 있다. 이를 통해, 상호작용 훈련 장치(100)는 사용자가 로봇(110)에 친밀감을 형성하도록 만들 수 있다. 일 실시로예서, 장치(100)는 보상을 제공한 이후에 캐릭터 로봇(110)을 장치(100)의 외부로부터 내부로 이동시킬 수 있다. 즉, 캐릭터 로봇(110)(110)이 사라지도록 할 수 있다. 다른 실시예로서, 상호작용 훈련 장치(100)는 보상을 제공한 이후에 로봇(110)을 통해 사용자에게 마무리 인사를 한 뒤, 로봇(110)을 장치(100)의 외부로부터 내부로 이동시킬 수 있다.

[0067] 여기서, 제4 피드백자극은 사용자의 제2 반응행동에 대한 부정적인 응답을 제공하는 피드백자극을 말한다. 예를 들면, 제 4 피드백자극은 시각적 자극인 좌우 방향으로의 진동(예컨대, 로봇(110)의 고개를 좌우로 흔드는 진동)과 같은 로봇(110)의 모션 또는 청각적 자극인 “이 카드가 아니에요!”와 같은 음성을 제공하는 자극일 수 있다. 제4 피드백자극을 제공함으로써, 장치(100)는 로봇(110)의 동작에 정확히 반응하지 못한 사용자에게 부정적인 응답과 관련된 자극을 제공함으로써 사용자를 훈련시킬 수 있다. 실시예에 따라, 제 4 피드백자극은 상술한 제 2 피드백자극과 동일한 피드백일 수 있다. 즉, 장치(100)는 사용자가 선호하지 않는 자극을 제공하는 피드백(제 2 피드백자극)을 통해 사용자의 반응에 부정적으로 응답하는 피드백(제 4 피드백자극)을 줄 수도 있

다.

[0068] 또한, 장치(100)는 훈련 시나리오 결정모듈(123)을 이용하여 제2 반응행동특징에 기초하여 제1 훈련 시나리오를 수정할 수 있다. 일 실시예에서, 장치(100)는 제2 반응행동특징에 기초하여 제1 훈련 시나리오에 포함된 제2 요청자극을 구성하는 자극들의 순서를 변경하거나 특정 자극을 반복함으로써, 제1 훈련 시나리오를 수정할 수 있다. 예를 들면, 자극 시퀀스(a 자극->b 자극->c 자극)를 갖는 훈련을 제공할 때 해당 훈련에 대한 적극성 값은 높으나 특정 자극(예컨대, b 자극)에 대한 정확도 값이 낮은 경우, 장치(100)는 정확도가 낮은 특정 자극(b 자극)을 반복적으로 요청하는 자극 시퀀스(a 자극->b 자극->b 자극->c 자극)를 갖도록 제1 훈련 시나리오를 수정할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 부족한 부분을 더욱 집중적으로 훈련함으로써, 사용자의 훈련 효과를 더 높일 수 있다.

[0069] 또한, 장치(100)는 제2 반응행동특징에 기초하여 제1 훈련 시나리오를 제2 훈련 시나리오로 변경할 수 있다. 예를 들면, 카드게임 훈련을 제공할 때 해당 훈련에 대한 사용자의 적극성 값이 매우 낮은 경우, 장치(100)는 해당 훈련(예컨대, 카드게임 훈련)과 상이한 특성을 갖는 훈련(예컨대, 눈맞추기 훈련)을 제공하는 훈련 시나리오로 변경할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 사용자가 특정 훈련에 소극적으로 반응하는 경우에 훈련 방법을 변경함으로써 사용자의 적극적인 훈련 참여를 유도할 수 있다.

[0070] 로봇 교체

[0071] 본 명세서에서, 로봇(110)은 교체가능한 형태일 수 있다. 장치(100)는 제1 반응행동특징의 선호도 정보에 기초하여, 로봇(110)에 대한 사용자의 선호도 값이 미리 설정된 기준 값보다 낮은 경우, 로봇(110) 교체를 요청하는 피드백을 사용자에게 제공할 수 있다. 이 경우, 사용자가 선호하는 로봇(110)으로 로봇(110)을 교체할 수 있고, 장치(100)는 교체된 로봇(110)을 이용하여 훈련을 제공함으로써, 사용자에 대한 훈련의 효과를 높일 수 있다.

[0072] 또한, 장치(100)는 교체된 로봇(110)의 ID 정보를 획득하고, 획득된 ID 정보에 기초하여 새로운 훈련 시나리오를 획득하거나 생성할 수 있다. 장치(100)는 새로운 훈련 시나리오를 제공할 수 있다. 이를 통해, 장치(100)는 로봇(110) 별로 다양한 훈련 시나리오를 제공함으로써, 사용자에게 다양한 훈련을 제공할 수 있다.

[0073] 도 5를 참조하면, 시스템은 복수의 상호작용 훈련 장치(100, 200, 300)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 각 장치(100, 200, 300)는 하우징과, 상기 하우징의 내부 또는 외부에 위치하며, 상기 사용자와 상호작용하는 로봇과, 상기 로봇을 제어하는 제어부를 포함할 수 있으며, 상기 로봇은 상기 사용자에게 반응을 요청하는 요청자극을 제공하고; 상기 요청자극에 대한 상기 사용자의 반응행동을 센싱하는 것을 특징으로 하고, 상기 제어부는 상기 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출하고; 상기 추출된 반응행동특징에 기초하여 상기 반응행동에 대한 피드백자극을 결정하고; 상기 결정된 반응행동특징에 기초하여 상기 사용자에게 훈련을 제공하기 위한 훈련 시나리오를 결정하는 것을 특징으로 한다. 이러한, 각 장치(100, 200, 300)의 구성 및 동작 특성은 상술한 바와 같으므로, 자세한 설명은 생략한다.

[0074] 실시예에서, 시스템은 제1 장치(100), 제2 장치(200) 및 제3 장치(300)를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 각 장치(100, 200, 300)는 각 로봇(110, 210, 310)을 이용하여 사용자(10)에게 요청자극을 제공하고 사용자(10)의 반응행동을 센싱할 수 있다. 또한, 각 장치(100, 200, 300)는 사용자(10)의 반응행동으로부터 반응행동특징을 추출할 수 있다.

[0075] 또한, 시스템은 복수의 상호작용 훈련 장치 중 하나의 훈련 장치를 메인 훈련 장치로 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 시스템은 반응행동특징에 기초하여 사용자(10)에게 훈련을 제공하는 하나의 메인 장치를 결정할 수 있다. 예를 들면, 시스템은 사용자(10)가 호명하거나 터치한 로봇(210)을 포함하는 장치(200)를 메인 장치로서 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 도시된 바와 같이, 제2 장치(200)가 메인 장치로 결정된 경우, 제1 장치(100) 및 제3 장치(300)는 보조 장치로서 제2 장치(200)를 통한 사용자(10)의 훈련을 보조할 수 있다. 이 경우, 메인 장치인 제2 장치(200)는 훈련 시나리오에 따라 사용자(10)에게 훈련을 제공할 수 있다. 예를 들면, 제2 장치(200)는 사용자(10)에게 역할 놀이 훈련을 제공할 수 있고, 제1 장치(100) 및 제3 장치(300)는 상기 역할 놀이 훈련에서 메인 장치인 제2 장치(200)를 보조하는 보조자 역할을 수행할 수 있다. 이러한, 다수의 장치를 통한 입체적인 훈련을 제공함으로써, 사용자의 사회적 상호작용 기술이 더욱 효과적으로 증진될 수 있다.

[0076] 도 6은 본 명세서의 일 실시예에 따른 상호작용 훈련 방법의 순서도이다. 본 순서도에서는 도 1 내지 도 5의 설명과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0077] 상호작용 훈련 장치는 사용자에게 반응행동을 요청하는 요청자극을 제공할 수 있다(S10). 상호작용 훈련 장치는 로봇의 자극 제공모듈을 이용하여 사용자에게 반응행동을 요청하는 요청자극을 제공할 수 있다 여기서, 요청 자극은 사용자에게 로봇에 대한 관심반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제1 요청자극 또는 사용자에게 로봇의 훈련 시나리오에 대한 훈련반응을 요청하는 적어도 하나의 자극으로 구성된 제2 요청자극을 포함할 수 있다. 실시예로서, 상호작용 훈련 장치는 로봇에 대한 호출 명령이 있는 경우, 로봇을 상기 하우징의 내부에서 외부로 나타나게 함으로써 제1 요청자극을 제공할 수 있다.

[0078] 상호작용 훈련 장치는 요청자극에 대한 사용자의 반응행동을 센싱할 수 있다(S20). 상호작용 훈련 장치는 로봇의 센서 모듈을 이용하여 요청자극에 대한 사용자의 반응행동을 센싱할 수 있다. 일 실시예에서, 센싱된 데이터는 요청자극에 대한 사용자의 반응 개시시간, 반응 지속시간, 반응 빈도수, 반응 강도, 반응 정확도 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[0079] 상호작용 훈련 장치는 센싱된 데이터를 분석하여 반응행동에 대한 특징(이하, 반응행동특징)을 추출할 수 있다(S30). 상호작용 훈련 장치는 제어부의 반응행동특징 추출 모듈을 이용하여 센싱된 데이터를 분석하여 반응행동특징을 추출할 수 있다. 일 실시예에서, 반응행동특징은 사용자 상태정보, 또는 요청자극에 대한 선호도 정보, 적극성 정보 및 정확도 정보를 포함할 수 있다.

[0080] 상호작용 훈련 장치는 반응행동특징에 기초하여 사용자의 반응행동에 대한 피드백자극을 결정할 수 있다(S40). 상호작용 훈련 장치는 제어부의 피드백자극 결정모듈을 이용하여 반응행동특징에 기초하여 사용자의 반응행동에 대한 피드백자극을 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 장치는 반응행동특징에 포함된 적어도 하나의 정보에 기초하여 미리 설정된 기준에 따라 피드백 자극을 결정할 수 있다.

[0081] 상호작용 훈련 장치는 반응행동특징에 기초하여 훈련 시나리오를 결정할 수 있다(S50). 상호작용 훈련 장치는 제어부의 훈련 시나리오 결정모듈을 이용하여 반응행동특징에 기초하여 훈련 시나리오를 결정할 수 있다. 여기서, 훈련 시나리오는 사용자에게 특정 훈련을 제공하기 위한 시나리오를 말한다. 예를 들면, 훈련 시나리오는 역할 놀이 훈련, 눈맞추기 훈련, 호명반응 훈련, 카드게임 훈련, 특정 숫자/낱말 맞추기 훈련, 또는 특정 자세 취하기 훈련과 같은 훈련을 제공하기 위한 시나리오일 수 있다. 또한, 상호작용 훈련 장치는 반응행동특징에 기초하여 훈련 시나리오를 수정하거나 변경할 수 있다. 즉, 상호작용 훈련 장치는 반응행동특징에 기초하여 훈련 시나리오를 업데이트할 수 있다.

[0082] 또한, 상호작용 훈련 장치는 사용자에게 물질적 보상을 제공할 수 있다. 상호작용 훈련 장치는 보상부를 이용하여 사용자에게 물질적 보상을 제공할 수 있다.

[0083] 이와 같은, 상호작용 훈련 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나와 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0084] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0085] 또한, 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 명세서는 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구 범위에서 청구하는 요지를 벗어남이 없이 당해 명세서가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 명세서의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

[0086] 또한, 본 명세서에서는 물건 발명과 방법 발명이 모두 설명되고 있으며, 필요에 따라 양 발명의 설명은 보충적

으로 적용될 수 있다.

부호의 설명

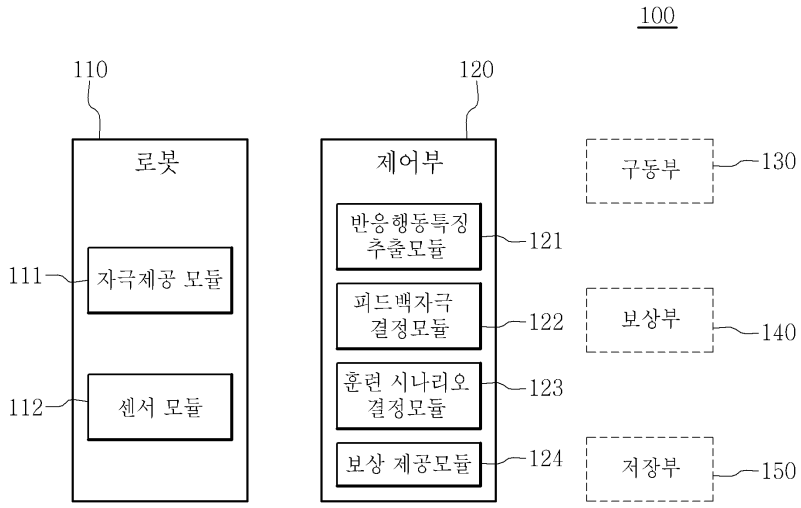
[0087] 100: 상호작용 훈련 장치 110: 로봇

120: 제어부 130: 구동부

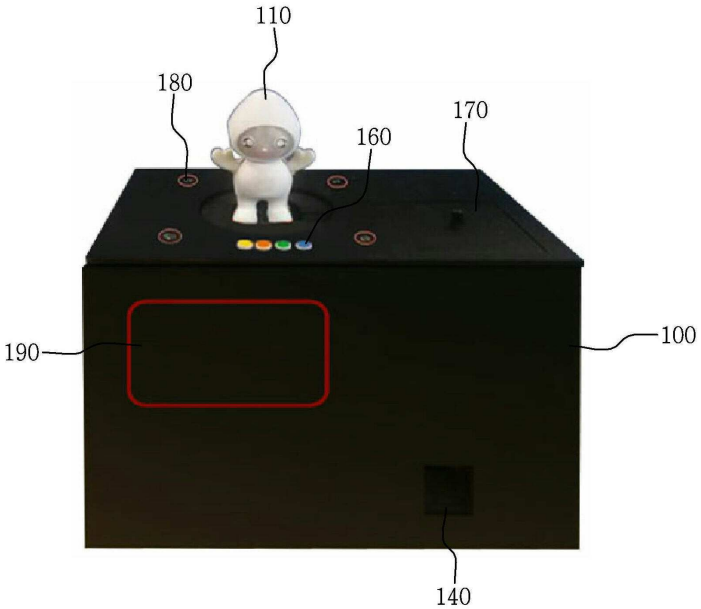
140: 보상부 150: 저장부

도면

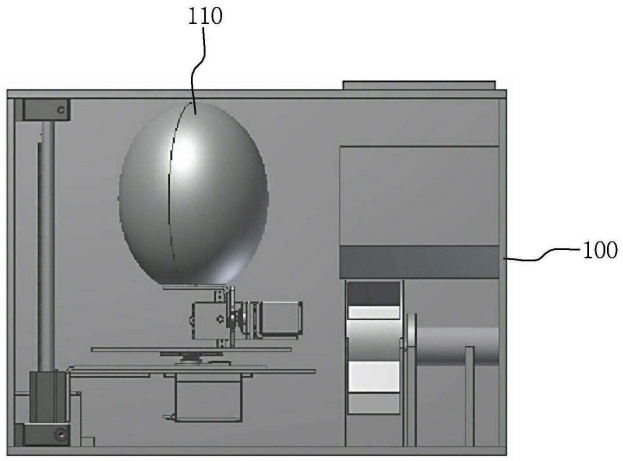
도면1



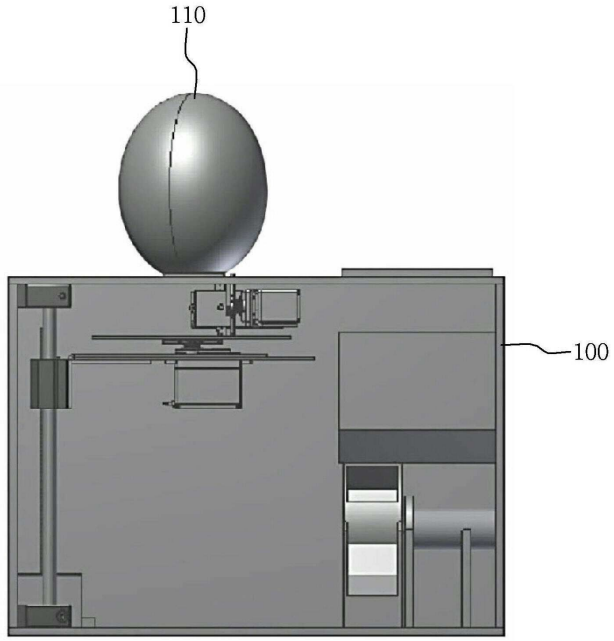
도면2



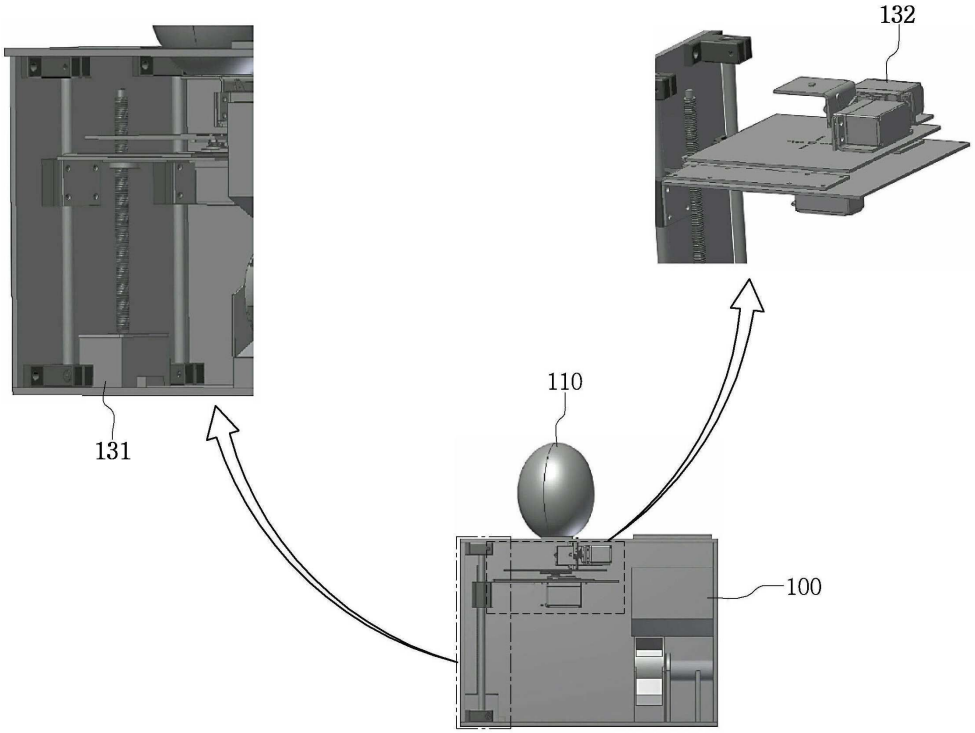
도면3a



도면3b

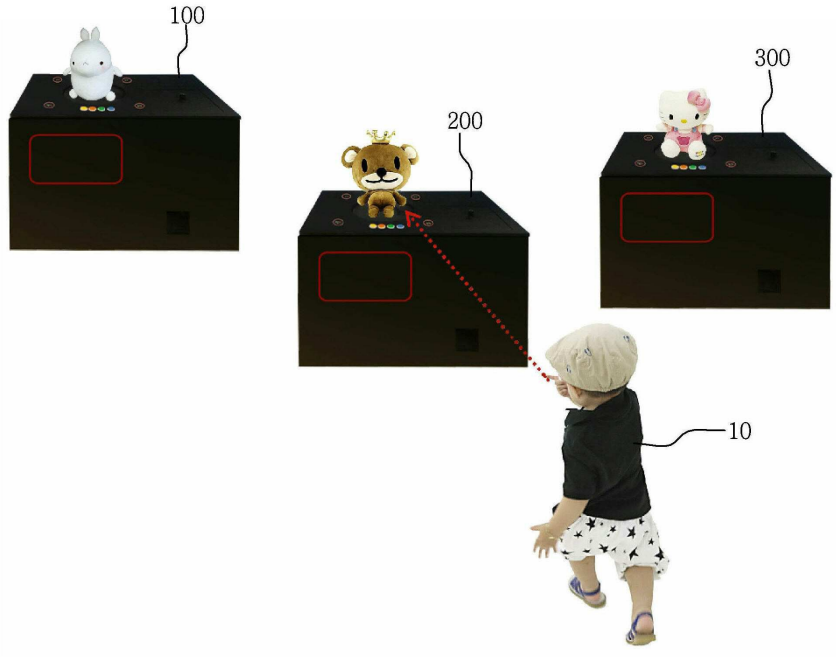


도면3c

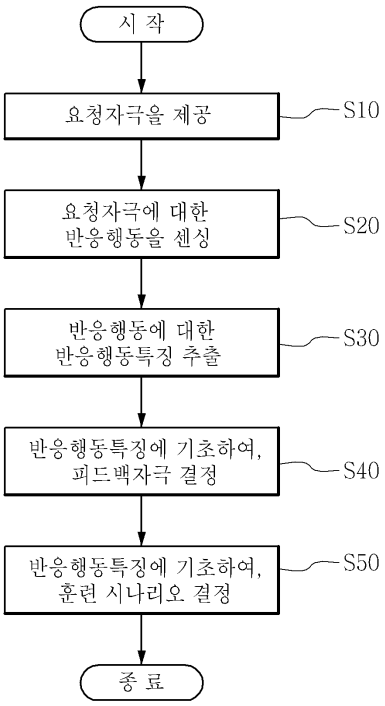


도면4

도면5


100
200
300
10

도면6


시 작
요청자극을 제공
S10
요청자극에 대한
반응행동을 센싱
S20
반응행동에 대한
반응행동특징 추출
S30
반응행동특징에 기초하여,
피드백자극 결정
S40
반응행동특징에 기초하여,
훈련 시나리오 결정
S50
종 료