



등록특허 10-2630356



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월30일

(11) 등록번호 10-2630356

(24) 등록일자 2024년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 21/00 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)

A61B 5/12 (2006.01) G06V 40/16 (2022.01)

G09B 19/04 (2006.01) G10L 25/51 (2013.01)

(52) CPC특허분류

G09B 21/009 (2013.01)

A61B 5/121 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0094886

(22) 출원일자 2022년07월29일

심사청구일자 2022년07월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP3448170 B2

JP6979300 B2

KR1020020003956 A

KR1020200085041 A

(73) 특허권자

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

김진숙

강원도 춘천시 춘천로 120, 308동 103호(효자동, 현진에버빌아파트)

조성민

강원특별자치도 춘천시 성심로 17-1, 201호 (교동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인본

전체 청구항 수 : 총 7 항

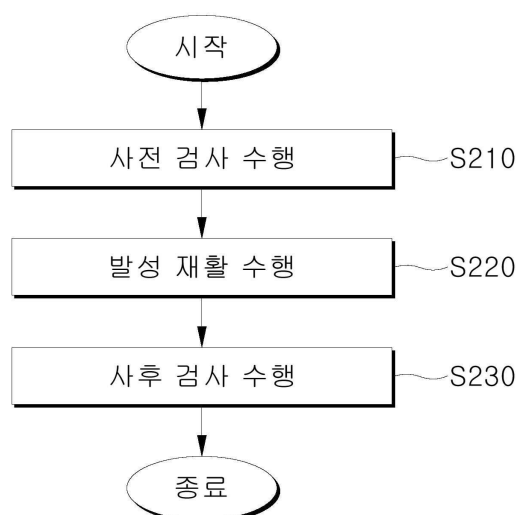
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 영유아의 청각 언어인지 재활을 위한 전자 장치, 제어 방법, 및 컴퓨터 프로그램

### (57) 요약

본 전자 장치를 제어하는 방법은, 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사전 검사 단계, 상기 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재활 콘텐츠를 제공하는, 발성 재활 단계 및 상기 재활 단계 이후, 상기 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사후 검사 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*A61B 5/4803* (2013.01)  
*G09B 19/04* (2013.01)  
*G10L 13/08* (2013.01)  
*G10L 15/26* (2013.01)  
*G10L 25/51* (2013.01)  
*A61B 2503/04* (2013.01)  
*A61B 2505/09* (2013.01)

(72) 발명자

**전승익**

강원도 춘천시 충열로 29, 101동 1303호(우두동,  
 롯데인벤스아파트)

**유채연**

서울특별시 송파구 풍성로 52, 101동 505호 (   
 풍납동, 대아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                            |
|-------------|----------------------------|
| 과제고유번호      | 1711170067                 |
| 과제번호        | 2020R1F1A1069236           |
| 부처명         | 과학기술정보통신부                  |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국연구재단                     |
| 연구사업명       | 개인기초연구(과기정통부)              |
| 연구과제명       | 청각보조기기의 리얼타임 원격조정시스템 연구 개발 |
| 기 여 율       | 1/1                        |
| 과제수행기관명     | 한림대학교                      |
| 연구기간        | 2020.06.01 ~ 2023.02.28    |

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

영유아의 청각 언어인지 재활을 위한 전자 장치의 제어 방법에 있어서,

피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사전 검사 단계;

상기 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재활 콘텐츠를 제공하는, 발성 재활 단계; 및

상기 발성 재활 단계 이후, 상기 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사후 검사 단계;를 포함하고,

상기 발성 재활 단계는,

제1 발성 샘플을 제공하는 단계;

상기 제1 발성 샘플이 제공된 시점으로부터 일정 시간 내에 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력되는지 여부를 식별하는 단계;

상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되면, 제2 발성 샘플을 제공하는 단계; 및

상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되지 않으면, 상기 제1 발성 샘플을 재차 제공하는 단계;를 포함하는, 전자 장치의 제어 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 발성 샘플을 제공하는 단계는,

디스플레이를 통해 제1 텍스트를 발화하는 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임을 표시하고,

스피커를 통해 상기 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 출력하고,

상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력되는지 여부를 식별하는 단계는,

카메라를 통해 상기 피검사자를 촬영하여 획득된 복수의 이미지 프레임을 상기 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임과 비교하고,

마이크를 통해 상기 피검사자의 음성을 포함하는 사운드가 입력되면, 상기 입력된 사운드를 구성하는 오디오 데이터를 적어도 하나의 텍스트로 변환하고, 상기 변환된 텍스트를 상기 제1 텍스트와 비교하는, 전자 장치의 제어 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 발성 샘플을 재차 제공하는 단계는,

상기 카메라를 통해 획득된 이미지를 바탕으로 상기 피검사자의 방향을 식별하고,

상기 디스플레이를 통해, 상기 식별된 방향을 바라보면서 상기 제1 텍스트를 발화하는 상기 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임을 표시하고,

상기 스피커를 통해, 상기 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 상기 제1 발성 샘플을 제공하는 단계보다 더 큰 음량으로 출력하는, 전자 장치의 제어 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전자 장치의 제어 방법은,

상기 발성 재활 단계 이후, 완구 단말과의 통신을 바탕으로 상기 완구 단말을 제어하여, 상기 완구 단말을 통해 사운드를 제공하는, 자극 재활 단계를 포함하고,

상기 자극 재활 단계는,

상기 완구 단말을 통해 제1 사운드를 제공하는 단계; 및

상기 제1 사운드가 제공된 이후 상기 피검사자의 음성이 입력되면, 상기 피검사자의 음성을 모방하는 제2 사운드를 제공하는 단계;를 포함하는, 전자 장치의 제어 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 사전 검사 단계는,

상기 비디오에 포함된 하나 이상의 이미지 프레임을 분석하여, 상기 피검사자 및 보호자를 식별하는 단계;

상기 피검사자 및 상기 보호자 각각의 입 모양을 시간 별로 인식하는 단계;

상기 피검사자 및 상기 보호자 각각의 시간 별 입 모양을 바탕으로, 상기 비디오에 포함된 오디오 데이터를 상기 피검사자의 음성을 포함하는 시간 구간 및 상기 보호자의 음성을 포함하는 시간 구간으로 구분하는 단계;

제1 시간 구간에 입력된 상기 보호자의 음성이 변환된 제1 텍스트를, 상기 제1 시간 구간에 이어지는 제2 시간 구간에 입력된 상기 피검사자의 음성이 변환된 제2 텍스트와 비교하는, 전자 장치의 제어 방법.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

전자 장치에 있어서,

마이크;

카메라;

디스플레이;

스피커; 및

상기 마이크, 카메라, 디스플레이 및 스피커와 연결된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 마이크 및 상기 카메라를 통해 피검사자를 촬영하여 비디오를 생성하고, 상기 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사전 검사 단계를 수행하고,

상기 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재활 콘텐츠를 제공하는, 발성 재활 단계를

수행하며,

상기 재활 단계 이후, 상기 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사후 검사 단계를 수행하고,

상기 프로세서는, 상기 발성 재활 단계를 수행함에 있어서,

상기 스피커 및 상기 디스플레이를 통해 제1 발성 샘플을 제공하고,

상기 제1 발성 샘플이 제공된 시점으로부터 일정 시간 내에 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 상기 마이크를 통해 입력되는지 여부를 식별하고,

상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되면, 제2 발성 샘플을 제공하고,

상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되지 않으면, 상기 제1 발성 샘플을 재차 제공하는, 전자 장치.

## 청구항 10

컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서,

전자 장치의 프로세서에 의해 실행되어, 상기 전자 장치로 하여금 제1항의 제어 방법을 수행하도록 하는, 컴퓨터 프로그램.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시는 영유아의 청각 언어인지 재활을 위한 전자 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 미국 영아청각협회(Joing committee on infant hearing, JCIH)는 영유아 난청의 진단과 재활의 가이드라인으로 생후 1개월 이내에 청각선별검사를 받고 3개월에 난청을 확진한 후, 6개월 이전에 조기 중재를 실시하는 것을 제시하고 있다.

[0003] 청각장애 영유아의 재활 시작 시기는 아동 개인의 언어 \*?\* 사회 \*?\* 정서적 발달에 중대한 영향을 줄 뿐 아니라, 장기적으로 큰 사회적 비용 또한 요구할 수 있으므로 시기적절한 조기재활의 실시가 필요하다.

[0004] 이러한 청각장애인을 위한 청능재활 방법이 한국등록특허 제 10-2019-0098663에 기재되어 있다.

[0005] 그러나 선행특허 출원의 대상자는 인공와우 사용자에게 한정되어 있고 그 범위가 일반적인 영유아의 청각언어인지 재활로 활용하기에 제한적이며 실질적으로 청각장애 영유아의 청각언어인지재활의 목적으로 사용되기 어렵다.

[0006] 또한 JCIH의 6개월 이전 조기 중재는 청각보조기기의 착용을 적극 권장하고 있다.

[0007] 따라서 6개월 이전에 영유아의 청력에 적절한 청각보조기기를 착용하고 적합한 후 다음 기술을 적용한다.

[0008] 1~24개월까지 우리나라 아동의 발달 단계별 발성 패턴 및 의사소통 행동 기준표를 바탕으로, 영유아의 발성과 의사소통의도를 가진 행동을 종합적으로 분석하고, 언어이전기 아동의 발성을 유도하고, 의사소통을 촉진할 수 있는 구조적 청능재활 프로그램을 개발할 필요성이 존재한다.

[0009] 즉, 상기 기재된 청능재활 프로그램은 외국에서 널리 쓰이는 재활방법 외에 우리나라의 전통놀이법과 애착육아법을 접목하고 우리나라 언어 구조에 맞는 독특한 영유아의 발성 발달 단계를 고려하여 한국의 독특한 문화가 반영되고 한국어의 음운적 특성을 포함한 청각장애 영유아의 조기 청각언어인지재활 접근법을 구체적으로 제시할 수 있어야 한다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 공개 특허 공보 제10-2021-0019712호(난청환자를 위한 청능 훈련시스템 및 청능 훈련방법)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 개시는 영유아의 발성발달단계를 체계화한 평가도구를 기반으로 한국형 조기 청각언어인지재활(Korean Aural Rehabilitation for Infants, KARI)프로그램을 제공한다.

[0012] 본 개시의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 개시의 실시 예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 개시의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 제어 방법은, 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사전 검사 단계, 상기 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재활 콘텐츠를 제공하는, 발성 재활 단계, 및 상기 재활 단계 이후, 상기 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사후 검사 단계를 포함한다.

[0014] 상기 발성 재활 단계는, 제1 발성 샘플을 제공하는 단계, 상기 제1 발성 샘플이 제공된 시점으로부터 일정 시간 내에 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력되는지 여부를 식별하는 단계, 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되면, 제2 발성 샘플을 제공하는 단계, 및 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되지 않으면, 상기 제1 발성 샘플을 재차 제공하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 제1 발성 샘플을 제공하는 단계는, 디스플레이를 통해 제1 텍스트를 발화하는 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임을 표시하고, 스피커를 통해 상기 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 출력할 수 있다.

[0016] 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력되는지 여부를 식별하는 단계는, 카메라를 통해 상기 피검사자를 촬영하여 획득된 복수의 이미지 프레임을 상기 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임과 비교하고, 마이크를 통해 상기 피검사자의 음성을 포함하는 사운드가 입력되면, 상기 입력된 사운드를 구성하는 오디오 데이터를 적어도 하나의 텍스트로 변환하고, 상기 변환된 텍스트를 상기 제1 텍스트와 비교할 수 있다.

[0017] 상기 제1 발성 샘플을 재차 제공하는 단계는, 상기 카메라를 통해 획득된 이미지를 바탕으로 상기 피검사자의 방향을 식별하고, 상기 디스플레이를 통해, 상기 식별된 방향을 바라보면서 상기 제1 텍스트를 발화하는 상기 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임을 표시하고, 상기 스피커를 통해, 상기 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 상기 제1 발성 샘플을 제공하는 단계보다 더 큰 음량으로 출력할 수 있다.

[0018] 상기 전자 장치의 제어 방법은, 완구 단말과의 통신을 바탕으로 상기 완구 단말을 제어하여, 상기 완구 단말을 통해 사운드를 제공하는, 자극 재활 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 자극 재활 단계는, 상기 완구 단말을 통해 제1 사운드를 제공하는 단계; 및 상기 제1 사운드가 제공된 이후 상기 피검사자의 음성이 입력되면, 상기 피검사자의 음성을 모방하는 제2 사운드를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 전자 장치의 제어 방법은, 웨어러블 단말과의 통신을 바탕으로, 상기 웨어러블 단말을 제어하여, 상기 웨어러블 단말을 통해 진동을 제공하는, 음성 조절 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 음성 조절 단계는, 상기 웨어러블 단말에 적정한 음성의 크기의 기준범위를 설정하고, 설정된 이후 상기 피검사자의 음성의 크기가 입력되면, 상기 적정 음성 크기의 기준범위, 상기 피검사자의 음성의 크기를 비교하

는 단계; 및 상기 피검사자의 음성의 크기가 상기 기준범위에 미포함되면 상기 웨어러블 장치를 통해 진동을 제공하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 웨어러블 장치를 통해 진동을 제공하는 단계는, 상기 피검사자의 음성의 크기와 상기 기준범위 간의 차이 값에 비례하는 진동 세기를 제공할 수 있다.

[0023] 상기 전자 장치의 제어 방법은, 마이크를 통해 주변 환경과 관련된 적어도 하나의 외부 사운드를 획득하는 단계, 및 상기 획득된 외부 사운드를 바탕으로 제3 사운드를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 자극 재활 단계는, 상기 제2 사운드가 제공되는 상기 제3 사운드를 함께 제공할 수 있다.

[0025] 상기 사전 검사 단계는, 상기 비디오에 포함된 하나 이상의 이미지 프레임 분석하여, 상기 피검사자 및 보호자를 식별하는 단계, 상기 피검사자 및 상기 보호자 각각의 입 모양을 시간 별로 인식하는 단계, 상기 피검사자 및 상기 보호자 각각의 시간 별 입 모양을 바탕으로, 상기 비디오에 포함된 오디오 데이터를 상기 피검사자의 음성을 포함하는 시간 구간 및 상기 보호자의 음성을 포함하는 시간 구간으로 구분하는 단계, 제1 시간 구간에 입력된 상기 보호자의 음성이 변환된 제1 텍스트를, 상기 제1 시간 구간에 이어지는 제2 시간 구간에 입력된 상기 피검사자의 음성이 변환된 제2 텍스트와 비교할 수 있다.

[0026] 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 마이크, 카메라, 디스플레이, 스피커, 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는, 상기 마이크 및 상기 카메라를 통해 피검사자를 촬영하여 비디오를 생성하고, 상기 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사전 검사 단계를 수행하고, 상기 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재활 콘텐츠를 제공하는, 발성 재활 단계를 수행하며, 상기 재활 단계 이후, 상기 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 상기 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하는, 사후 검사 단계를 수행하고,

[0027] 상기 프로세서는, 상기 발성 재활 단계를 수행함에 있어서, 상기 스피커 및 상기 디스플레이를 통해 제1 발성 샘플을 제공하고, 상기 제1 발성 샘플이 제공된 시점으로부터 일정 시간 내에 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 상기 마이크를 통해 입력되는지 여부를 식별하고, 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되면, 제2 발성 샘플을 제공하고, 상기 제1 발성 샘플을 모방하는 상기 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되지 않으면, 상기 제1 발성 샘플을 재차 제공한다.

## 발명의 효과

[0028] 본 개시에 따른 전자 장치의 제어 방법은, 영유아의 발성발달단계를 체계화한 평가도구를 기반으로 한국형 조기 청각언어인지재활(Korean Aural Rehabilitation for Infants, KARI)프로그램을 제공하여, 청각장애 아동들에게 꼭 필요하고 적절한 청능 재활을 조기에 받아 의사소통 능력을 극대화를 시킬 수 있는 효과를 갖는다.

[0029] 본 개시의 일부 실시 예에 따른 전자 장치 및 청능 훈련 방법은, 훈련의 반복에 따른 성과를 객관적으로 실시간 평가하여 최적의 반복 횟수를 결정한다는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도,

도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도,

도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법에서 디스플레이를 통해 발화되는 캐릭터의 입 모양과, 스피커를 통해 발화된 음성을 사운드로 출력하는 동작을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법 종료 여부를 판단하는 동작을 설명하기 위한 알고리즘,

도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도,

도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법에서 완구 단말과의 통신을 바탕으로 완구 단말을 통해 사운드를 제공하는 동작을 설명하기 위한 도면,

도 7은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 개시에 대하여 구체적으로 설명하기에 앞서, 본 명세서 및 도면의 기재 방법에 대하여 설명한다.
- [0032] 먼저, 본 명세서 및 청구범위에서 사용되는 용어는 본 개시의 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 일반적인 용어들을 선택하였다. 하지만, 이러한 용어들은 당해 기술 분야에 종사하는 기술자의 의도나 법률적 또는 기술적 해석 및 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 일부 용어는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있다. 이러한 용어에 대해서는 본 명세서에서 정의된 의미로 해석될 수 있으며, 구체적인 용어 정의가 없으면 본 명세서의 전반적인 내용 및 당해 기술 분야의 통상적인 기술 상식을 토대로 해석될 수도 있다.
- [0033] 또한, 본 명세서에 첨부된 각 도면에 기재된 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다. 설명 및 이해의 편의를 위해서 서로 다른 실시 예들에서도 동일한 참조번호 또는 부호를 사용하여 설명한다. 즉, 복수의 도면에서 동일한 참조 번호를 가지는 구성요소를 모두 도시되어 있다고 하더라도, 복수의 도면들이 하나의 실시 예를 의미하는 것은 아니다.
- [0034] 또한, 본 명세서 및 청구범위에서는 구성요소들 간의 구별을 위하여 "제1", "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어가 사용될 수 있다. 이러한 서수는 동일 또는 유사한 구성요소들을 서로 구별하기 위하여 사용하는 것이며 이러한 서수 사용으로 인하여 용어의 의미가 한정 해석되어서는 안 된다. 일 예로, 이러한 서수와 결합된 구성요소는 그 숫자에 의해 사용 순서나 배치 순서 등이 제한되어서는 안 된다. 필요에 따라서는, 각 서수들은 서로 교체되어 사용될 수도 있다.
- [0035] 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "구성되다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 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.
- [0036] 본 개시의 실시 예에서 "모듈", "유닛", "부(part)" 등과 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 수행하는 구성요소를 지칭하기 위한 용어이며, 이러한 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 복수의 "모듈", "유닛", "부(part)" 등은 각각이 개별적인 특정한 하드웨어로 구현될 필요가 있는 경우를 제외하고는, 적어도 하나의 모듈이나 칩으로 일체화되어 적어도 하나의 프로세서로 구현될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 개시의 실시 예에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결뿐 아니라, 다른 매체를 통한 간접적인 연결의 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다는 의미는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0038] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 전자 장치(100)는 스피커(110), 디스플레이(120), 마이크(130), 카메라(140) 및 프로세서(150)를 포함할 수 있다.
- [0040] 전자 장치(100)는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 PC, 데스크탑 PC, 키오스크, TV 등 다양한 기기로 구현될 수 있다. 전자 장치(100)는 서버로 구현되거나 또는 셋탑박스 등의 제어 장치로 구현될 수도 있다. 이 경우, 전자 장치(100)는 스피커(110), 디스플레이(120), 마이크(130), 카메라(140) 중 적어도 하나를 포함하는 외부 장치와 연결될 수 있다.
- [0041] 스피커(110)는 다양한 정보를 청각적으로 제공하기 위한 구성으로, 전기적인 오디오 신호를 변환하여 소리를 출력하기 위한 종래의 다양한 구성을 포함할 수 있다.
- [0042] 디스플레이(120)는 다양한 정보를 시각적으로 제공하기 위한 구성이다.
- [0043] 디스플레이(120)는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), OLED(Organic Light Emitting Diodes), TOLED(Transparent OLED), Micro LED 등으로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 이밖에 종래 알려진 다양한 형태의 디스플레이를 포함할 수 있다.
- [0044] 디스플레이(120)는, 사용자의 터치 조작을 감지할 수 있는 터치스크린 형태로 구현될 수 있으며, 접히거나 구부러질 수 있는 플렉서블 디스플레이로 구현될 수도 있다.
- [0045] 마이크(130)는 입력된 소리를 전기적인 오디오 신호로 변환하기 위한 적어도 하나의 회로를 포함할 수 있다.

- [0046] 카메라(140)는 적어도 하나의 피사체를 촬영하기 위한 구성으로, 프로세서(150)는 카메라(140)를 통해 적어도 하나의 객체를 인식하거나 객체와의 거리를 식별할 수 있다.
- [0047] 프로세서(150)는 전자 장치(100)에 포함된 구성들과 연결되어 전자 장치(100)를 전반적으로 제어하기 위한 구성이다.
- [0048] 프로세서(150)는 전자 장치(100)의 메모리에 저장된 적어도 하나의 인스트럭션을 실행함으로써 후술할 다양한 실시 예들에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [0049] 프로세서(150)는 CPU(Central Processing Unit), AP(Application Processor) 등과 같은 범용 프로세서, GPU(Graphic Processing Unit), VPU(Vision Processing Unit) 등과 같은 그래픽 전용 프로세서 또는 NPU(Neural Processing Unit)와 같은 인공지능 전용 프로세서 등으로 구현될 수 있다. 또한, 프로세서(150)는 SRAM 등의 휘발성 메모리를 포함할 수 있다.
- [0050] 이하 도면들을 통해, 피검사자에게 제공하는 전자 장치의 제어 방법을 설명한다.
- [0051] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 프로세서(150)는 스피커(110), 디스플레이(120), 마이크(130) 및 카메라(140)를 이용하여 S210 내지 S230 단계를 수행할 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 프로세서(150)는 사전 검사 수행(S210), 발성 재할 수행(S220), 사후 검사 수행(S230)을 순차적으로 수행할 수 있다.
- [0056] 사전 검사 수행(S210)은, 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하기 위한 단계이다.
- [0057] 또한 사전 검사 수행(S210) 중에, 전자 장치(100)는 피검사자의 보호자에게 디스플레이(120)를 통해 설문지를 제공할 수 있다. 예를 들어, 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통에 대한 행동 발달을 확인할 수 있는 체크리스트가 별도로 제공될 수 있다.
- [0058] 이때, 각 항목에 대한 보호자의 사용자 입력에 따라 피검사자의 능력 수준이 식별될 수 있다.
- [0059] 또한, 사전 검사 수행 단계(S210)에서, 전자 장치(100)는 피검사자가 촬영된 비디오를 분석할 수도 있다.
- [0060] 비디오는, 전자 장치(100)의 카메라(140) 또는 외부 촬영 장치를 통해 피검사자가 촬영된 결과를 획득된 것일 수 있으며, 순차적으로 이어지는 복수의 이미지 프레임 및 오디오 데이터를 포함할 수 있다.
- [0061] 여기서, 비디오는 보호자와 피검사자가 발성, 듣기, 발달, 의사소통 중 적어도 하나와 관련된 검사 내지는 훈련을 진행하는 동안 촬영된 것일 수 있다.
- [0062] 구체적으로, 전자 장치(100)는 비디오에 포함된 하나 이상의 이미지 프레임을 분석하여, 피검사자 및 보호자를 식별할 수 있다.
- [0063] 이때, 이미지를 분석하여 객체(ex. 사람, 사람의 얼굴)를 인식하도록 훈련된 적어도 하나의 인공지능 모델(ex. CNN; Convolution Neural Network)이 활용될 수 있다.
- [0064] 그리고, 전자 장치(100)는 피검사자 및 보호자 각각의 입 모양을 시간 별로 인식할 수 있다. 예컨대, 입 모양을 일정 시간 간격으로 획득된 순서에 따라 식별하도록 훈련된 인공지능 모델을 통해, 입 모양이 획득된 시점에 일치하는 오디오 데이터를 칭할 수 있다.
- [0065] 이때, 피검사자 및 보호자 각각의 시간 별 입 모양을 바탕으로, 전자 장치(100)는 비디오에 포함된 오디오 데이터를 피검사자의 음성을 포함하는 시간 구간 및 보호자의 음성을 포함하는 시간 구간으로 구분할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 오디오 데이터를 시간 구간 별로 주파수 변환하여 특징 벡터를 추출하는 한편(ex. MFCC; Mel Frequency Cepstrum Coefficients), 특징 벡터의 변화 추이에 따라 시간 구간 별 발화자(피검사자 또는 보호자)를 판단할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 제1 시간 구간에는 보호자의 음성이 포함되어 있고, 제1 시간 구간 다음으로 이어지는 제2 시간 구간에는 피검사자의 음성이 포함된 경우를 가정한다.
- [0067] 이 경우, 전자 장치(100)는 제1 시간 구간에 입력된 보호자의 음성이 변환된 제1 텍스트를, 제2 시간 구간에 입

력된 피검사자의 음성이 변환된 제2 텍스트와 비교할 수 있다.

- [0068] 이때, 제1 텍스트와 제2 텍스트 간의 일치도에 따라 피검사자의 능력 수준이 산출될 수 있다. 일치도가 높을수록 능력 수준이 높은 것으로 식별될 수 있다.
- [0069] 텍스트 간의 일치도는, 자연어 이해 기술에 따라 파악된 의미 관련 벡터에 따라 산출될 수도 있고, 각 텍스트를 구성하는 문자 간의 일치 정도에 따라 산출될 수도 있다.
- [0070] 발성 재할 단계(S220)는, 식별된 능력 수준을 바탕으로, 복수의 발성 샘플을 포함하는 재할 콘텐츠를 제공하기 위한 단계이다.
- [0071] 발성 샘플은, 다양한 언어의 모음, 자음, 음소, 단어, 문장 등을 발성하는 특정한 입 모양과 음성을 포함하는 것이다. 구체적으로 발성 샘플은, 특정한 텍스트를 발화하는 입 모양의 이미지 및 해당 텍스트를 발화하는 음성이 포함된 사운드(오디오 데이터)를 포함할 수 있다.
- [0072] 사후 검사 단계(S230)는, 발성 재할 단계(S220) 이후, 피검사자가 촬영된 비디오를 분석하여 피검사자의 발성, 듣기, 발달, 및 의사소통 중 적어도 하나에 대한 능력 수준을 식별하기 위한 단계이다.
- [0073] 또한 사후 검사 단계(S230)는, 상술한 사전 검사 단계(S210)에 준하는 과정 및 형식으로 진행될 수 있다.
- [0075] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법에서 디스플레이를 통해 발화되는 캐릭터의 입 모양과, 스피커를 통해 발화된 음성을 사운드로 출력하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 3은, 스마트폰으로 구현된 전자 장치(100)가 발성 재할 단계(S220)를 수행하는 동작을 도시한 예시로, 전자 장치(100)가 디스플레이(120)를 통해 캐릭터의 입 모양을 표시하고, 스피커(110)를 통해 발화된 음성을 사운드로 출력하는 동작을 나타낸 것이다.
- [0077] 도 3은 예시적으로 “안녕”이라는 단어에 대한 발성 샘플이 제공되는 경우를 도시한 것이다. 전자 장치(100)는 디스플레이를 통해 “안녕”이라는 단어를 발화하는 입 모양을 가지는 캐릭터를 표시하고, 동시에 스피커를 통해 “안녕”이라는 단어를 포함하는 음성의 사운드를 출력할 수 있다.
- [0078] 또한 디스플레이(120)를 통해 표시되는 캐릭터는 도시된 캐릭터 이외에도 다양한 캐릭터, 입 모양 등으로 나타날 수 있다.
- [0080] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법 종료 여부를 판단하는 동작을 설명하기 위한 알고리즘이다.
- [0081] 도 4를 참조하여, 발성 재할 단계(S220)를 통한 알고리즘을 예시적으로 설명한다.
- [0082] 발성 재할 단계(S220)는, 상술한 발성 재할 단계(S220)를 수행하기 위해, 제1 발성 샘플을 제공(S221)할 수 있다.
- [0083] 구체적으로 제1 발성 샘플은 제1 텍스트를 발화하는 입 모양의 이미지 및 해당 제1 텍스트를 발화하는 음성이 포함된 사운드(제1 타겟 사운드)를 포함할 수 있다.
- [0084] 이때, 전자 장치(100)는 디스플레이(120)를 통해 피검사자가 제1 발성 샘플을 모방하도록 유도 및 지원을 위해 다양한 이모티콘, 글자, 문구 등을 표시/출력할 수 있다.
- [0085] 그리고 전자 장치(100)는 제1 발성 샘플이 제공(S221)된 시점으로부터 일정 시간 내에 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력되는지 여부를 식별(S222)할 수 있다.
- [0086] 구체적으로, 전자 장치(100)는 카메라(140)를 통해 피검사자를 촬영하여 획득된 복수의 이미지 프레임에 제1 텍스트를 발화하는 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임과 비교할 수 있다. 이때, 피검사자의 입 모양과 캐릭터의 입 모양이 일정 수 이상의 이미지 프레임에 대해 일치하지 않는 경우, 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력되지 않은 것으로 식별될 수 있다.
- [0087] 또한, 마이크(130)를 통해 피검사자의 음성을 포함하는 사운드가 입력되면, 전자 장치(100)는 입력된 사운드를 구성하는 오디오 데이터를 적어도 하나의 텍스트로 변환하고(: 음성 인식), 변환된 텍스트를 상술한 제1 텍스트와 비교할 수 있다.
- [0088] 이때, 변환된 텍스트가 상술한 제1 텍스트와 일치하지 않는 경우, 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력되지 않은 것으로 식별될 수 있다. 텍스트 간의 일치도는, 자연어 이해 기술에 따라 파악된 의미 관련 벡터

에 따라 산출될 수도 있고, 각 텍스트를 구성하는 문자 간의 일치 정도에 따라 산출될 수도 있다.

- [0089] 이렇듯, 전자 장치(100)는, 제1 발성 샘플과 일치하는 피검사자의 입 모양 및 음성이 모두 인식됨을 전제로, 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별할 수 있다.
- [0090] 그리고 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력된 것으로 식별되면, 전자 장치는 제2 발성 샘플을 제공할 수 있다(S224).
- [0091] 이때 제2 발성 샘플은, 제1 발성 샘플과 달리 제2 텍스트에 대한 발성 샘플일 수 있으며, 제1 발성 샘플과 마찬가지로 입 모양의 이미지 및 오디오 데이터를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제2 발성 샘플은 제2 텍스트를 발화하는 캐릭터의 입 모양의 이미지 및 제2 텍스트를 발화하는 음성이 포함된 오디오 데이터를 포함할 수 있다.
- [0092] 한편, 제1 발성 샘플이 제공된 이후 제1 발성 샘플을 모방하는 피검사자의 음성이 입력되지 않은 것으로 식별되면, 전자 장치는 제1 발성 샘플을 재차 제공할 수 있다(S223).
- [0093] 이 경우, 전자 장치(100)는 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 제1 발성 샘플을 제공하는 단계보다 더 큰 음량으로 출력할 수도 있다.
- [0094] 또한, 전자 장치(100)는 카메라 또는 외부 촬영 장치를 통해 피검사자가 촬영된 이미지를 획득할 수 있으며, 획득된 이미지를 바탕으로 카메라(140)를 기준으로 피검사자가 위치하는 방향을 식별할 수 있다.
- [0095] 이때, 전자 장치(100)는 디스플레이(120)를 통해, 식별된 방향을 바라보면서 제1 텍스트를 발화하는 캐릭터의 입 모양을 나타내는 복수의 이미지 프레임을 표시할 수 있다. 예를 들어, 피검사자가 카메라(140)를 기준으로 좌측에 위치하는 경우, 전자 장치(100)는 좌측을 바라보면서 발화하는 캐릭터를 표시할 수 있다.
- [0096] 또한, 전자 장치(100)는 스피커(110)를 통해, 제1 텍스트가 발화된 음성을 포함하는 제1 타겟 사운드를 앞서 제1 발성 샘플을 제공하는 단계보다 더 큰 음량으로 출력할 수 있다.
- [0097] 또한, 전자 장치(100)는 피검사자가 카메라(140)를 바라보고 있음을 전제로, 발성 샘플을 제공할 수도 있다.
- [0098] 전자 장치(100)는 획득된 이미지를 통해 피검사자가 카메라(140)를 향해 바라보고 있는지의 여부를 식별할 수 있다.
- [0099] 구체적으로 피검사자가 카메라(140)를 향해 있는 상태에서, 피검사자의 동공을 식별하고, 식별된 동공의 형상 또는 각도를 바탕으로 피검사자가 카메라(140)를 바라보고 있는지 여부를 식별할 수 있다.
- [0100] 예시로, 전자 장치(100)는 피검사자의 방향이 식별되었을 때, 피검사자가 카메라(140)를 바라보고 있음을 전제로, 식별된 방향을 바라보며 발성하는 캐릭터로 구현되는 발성 샘플을 제공할 수 있다.
- [0102] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법에서 완구 단말과의 통신을 바탕으로 완구 단말을 통해 사운드를 제공하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0104] 도 5 및 도 6을 참조하면, 전자 장치의 제어 방법으로, 상술한 S220 단계에서 추가로 수행된다.
- [0105] 이는 자극 재할 단계(S610)로, 완구 단말(400)과의 통신을 바탕으로 완구 단말(400)을 제어하여, 완구 단말(400)을 통해 사운드를 제공할 수 있다.
- [0106] 여기서 완구 단말(400)은 캐릭터 완구로, 전자 장치(100) 중 휴대 단말인 스마트 폰, 태ป 등에 설치되는 전용 어플리케이션과 통신할 수 있다.
- [0107] 이때 완구 단말(400)은 외형적으로 외부의 화상을 촬영하기 위한 카메라, 음성을 출력하기 위한 스피커, 음성을 입력하기 위한 마이크 등을 포함하고, 이들 구성요소들은 모두 캐릭터 완구 몸체 안의 적당한 장소에 실장될 수 있다.
- [0108] 그리고 완구 단말(400)은 전자 장치(100)와 무선 통신망을 통해 접속할 수 있다.
- [0109] 여기서 무선 통신망은, 블루투스, 근거리 통신(short range communication) 기술로서 다른 표준 기술, 즉 RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IRA; Infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), 지그비(ZigBee) 등이 이용될 수 있다.
- [0110] 또한 무선 통신망은, 원거리에 있는 스마트폰 어플리케이션과 통신 네트워크를 통해 통신할 수 있다.

- [0111] 예를 들어, 완구 단말이 위치하는 가정에서 WiFi에 연결하여 네트워크에 접속하고, 어플리케이션 사용자가 가정 밖에서 휴대하고 있는 스마트폰을 이용하여 통신할 수 있다.
- [0112] 이 경우 무선통신모듈로서 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi, Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.
- [0113] 또한 완구 단말(400)은 전원모듈이 완구의 몸체 내부에 수납되고, 완구 단말(400)의 내부 모듈들에 전력을 공급하도록 구성된다.
- [0114] 또한 자극 재활 단계(S610)는, 완구 단말(400)을 통해 제1 사운드를 제공할 수 있다. 여기서 제1 사운드는 일반 기계음(빠-, 징- 등), 말소리(까꿍, 우르르 등) 등으로, 전자 장치(100)의 오디오 데이터에 입력되어, 완구 단말(400)에 구비된 스피커를 통해 사운드를 제공할 수 일 수 있다. 따라서 완구 단말(400)을 통해 제1 사운드를 제공하여, 피검사자가 제1 사운드에 반응을 보이면서 제1 사운드와 동일한 소리를 내도록 유도할 수 있는 효과를 갖을 수 있다.
- [0115] 또한 완구 단말(400)에서 제1 사운드가 제공된 이후 피검사자가 제1 사운드와 유사하게 소리낸 음성이 전자 장치에 입력된다. 그리고 전자 장치(100)에 입력된 음성이 완구 단말(400)을 통해 피검사자가 모방한 음성을 제2 사운드로 제공할 수 있다.
- [0116] 또한 전자 장치(100)는 마이크(130)를 통해 주변 환경과 관련된 적어도 하나의 외부 사운드를 획득할 수 있다.
- [0117] 여기서 외부 사운드는, 제1 사운드와 다른 음성 또는 환경 소리 등 일 수 있다.
- [0118] 또한 전자 장치(100)는 획득된 외부 사운드를 바탕으로 제3 사운드를 생성할 수 있다. 또한 전자 장치(100)를 통해 생성된 제3 사운드를 완구 단말(400)의 스피커를 통해 제공할 수 있다.
- [0120] 추가로, 전자 장치의 제어 방법은, 음성 조절 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0121] 음성 조절 단계에서, 전자 장치(100)는 웨어러블 단말과의 통신을 바탕으로 웨어러블 단말을 제어하여, 웨어러블 단말을 통해 진동을 제공할 수 있다.
- [0122] 여기서 웨어러블(wearable) 단말은 예로 스마트워치로, 전자 장치(100)가 스마트 폰, 태블릿 PC 등 휴대용 단말로 구현된 경우 전자 장치(100)에 설치되는 전용 어플리케이션과 통신할 수 있다.
- [0123] 또한, 웨어러블 단말은 전자 장치(100)와 무선 통신망을 통해 접속할 수 있다.
- [0124] 또한, 음성 조절 단계에서, 전자 장치(100)는 적절한 음성의 크기에 해당하는 기준범위를 설정하고, 이후 피검사자의 음성의 크기가 입력되면, 적정 음성 크기의 기준범위와 피검사자의 음성의 크기를 비교할 수 있다.
- [0125] 이 경우, 전자 장치(100)는 피검사자의 음성의 크기가 기준범위에 포함되는지 여부를 식별할 수 있다.
- [0126] 만약, 피검사자의 음성의 크기가 기준범위에 포함되지 않는 경우, 전자 장치(100)는 웨어러블 단말을 통해 진동을 제공할 수 있다.
- [0127] 일 예로, 웨어러블 단말이 팔찌 또는 워치 형태로 구현된 경우, 피검사자의 손목에 착용된 상황을 가정한다. 여기서, 기준범위가 30~60 데시벨(decibel)로 설정된 반면, 입력된 피검사자의 음성의 크기가 15 데시벨인 경우, 전자 장치(100)는 웨어러블 단말을 통해 “징징징-“, 또는 “징-“과 같은 진동이 제공될 수 있다.
- [0128] 또한, 전자 장치(100)는 기준범위와 피검사자의 음성의 크기의 차이 값을 계산할 수도 있다.
- [0129] 이 경우, 피검사자의 음성의 크기와 기준범위 간의 차이 값이 클수록 진동의 세기가 점차 커질 수 있다. 반면, 피검사자의 음성의 크기와 기준범위 간의 차이 값이 작을수록 진동의 세기가 점차 작아질 수 있다.
- [0130] 또 다른 예로, 복수의 웨어러블 단말이 활용될 수도 있다.
- [0131] 예를 들어, 웨어러블 단말을 팔찌 또는 워치 형태로 가정하고, 피검사자의 왼쪽 손목(: 제1 웨어러블 장치)과, 오른쪽 손목(: 제2 웨어러블 장치)에 각각 착용된 상황을 가정할 수 있다.
- [0132] 여기서, 피검사자의 음성의 크기가 기준범위를 벗어나는 경우, 전자 장치(100)는 제1 웨어러블 단말 또는 제2 웨어러블 단말을 통해 진동을 제공할 수 있다. 구체적으로, 피검사자의 음성의 크기가 기준범위보다 큰 경우, 제1 웨어러블 단말을 통해 진동이 제공되고, 피검사자의 음성의 크기가 기준범위보다 작은 경우, 제2 웨어러블

단말을 통해 진동이 제공될 수 있다.

- [0134] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 구성 및 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0135] 도 7을 참조하면, 전자 장치(100)는, 스피커(110), 디스플레이(120), 마이크(130), 카메라(140), 프로세서(150), 메모리(160), 통신부(170), 사용자 입력부(180) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0136] 스피커(110), 디스플레이(120), 마이크(130), 카메라(140)는 도 1을 참조하여 상술한 구성과 동일할 수 있다.
- [0137] 메모리(160)는 전자 장치(100)의 구성요소들의 전반적인 동작을 제어하기 위한 운영체제(OS: Operating System) 및 전자 장치(100)의 구성요소와 관련된 적어도 하나의 인스트럭션 또는 데이터를 저장하기 위한 구성이다.
- [0138] 프로세서(150)는 메모리(160)에 저장된 적어도 하나의 인스트럭션을 실행함으로써 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [0139] 일 예로, 메모리(160)는 본 개시에 따른 상술한 전자 장치 제어 방법을 수행하기 위한 적어도 하나의 애플리케이션에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 프로세서(150)는 해당 애플리케이션을 실행함으로써 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치 제어 방법을 수행할 수 있다.
- [0140] 사용자 입력부(180)는 전자 장치(100)에 대한 사용자의 명령 및/또는 전자 장치(100)의 동작에 필요한 사용자 정보를 수신하기 위한 구성이다.
- [0141] 사용자 입력부(180)는 하나 이상의 버튼, 터치스크린, 마이크, 카메라 등 다양한 구성을 포함할 수 있다.
- [0142] 일 예로, 사용자 입력부(180)를 통해 상술한 애플리케이션을 실행하기 위한 사용자 명령이 수신되면, 프로세서(150)는 본 개시에 따른 전자 장치 제어 방법을 수행할 수 있다.
- [0143] 통신부(170)는 전자 장치(100)가 적어도 하나의 외부 장치와 통신을 수행하기 위한 구성으로 회로를 포함할 수 있다.
- [0144] 통신부(170)는 유선 통신 및/또는 무선 통신을 통해 구현된 네트워크를 기반으로, 외부 장치와 연결될 수 있다. 이때, 통신부(170)는 외부 장치와 직접적으로 연결될 수도 있지만, 네트워크를 제공하는 하나 이상의 외부 서버(ex. ISP(Internet Service Provider))를 통해서 외부 전자 장치와 연결될 수도 있다.
- [0145] 네트워크는 영역 또는 규모에 따라 개인 통신망(PAN; Personal Area Network), 근거리 통신망(LAN; Local Area Network), 광역 통신망(WAN; Wide Area Network) 등일 수 있으며, 네트워크의 개방성에 따라 인트라넷(Intranet), 엑스트라넷(Extranet), 또는 인터넷(Internet) 등일 수 있다.
- [0146] 무선 통신은 LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE Advance), 5G(5th Generation) 이동통신, CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), GSM(Global System for Mobile Communications), DMA(Time Division Multiple Access), WiFi(Wi-Fi), WiFi Direct, Bluetooth, NFC(near field communication), Zigbee 등의 통신 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0147] 유선 통신은 이더넷(Ethernet), 광 네트워크(optical network), USB(Universal Serial Bus), 선더볼트(ThunderBolt) 등의 통신 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 통신부는 상술한 유무선 통신 방식에 따른 네트워크 인터페이스(Network Interface) 또는 네트워크 칩을 포함할 수 있다. 한편, 통신 방식은 상술한 예에 한정되지 아니하고, 기술의 발전에 따라 새롭게 등장하는 통신 방식을 포함할 수 있다.
- [0148] 일 예로, 프로세서는 본 개시에 따른 전자 장치 제어 방법을 수행하기 위한 애플리케이션을 실행함으로써 통신부를 통해 적어도 하나의 외부 서버와 연결될 수 있다.
- [0149] 이때, 프로세서(150)는 통신부(170)를 통해 외부 서버로부터 애플리케이션과 관련된 정보(ex. 웹 페이지 등)를 수신할 수 있다.
- [0150] 한편, 도시되지는 않았으나, 전자 장치(100)는 스피커 외에 (유선) 오디오 출력 단자를 더 포함할 수도 있다.
- [0151] 이 경우, 전자 장치(100)는 음성 등의 사운드를 포함하는 오디오 신호를 오디오 출력 단자를 통해 적어도 하나의 스피커 장치(ex. 이어폰/헤드폰, 스피커 등)로 전송할 수 있다. 그 결과, 해당 스피커 장치에서 사운드가 출력될 수 있다.
- [0153] 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시 예들이 프로세서 자체로 구현될 수 있다. 소프트웨어적인 구현에

의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시 예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상술한 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다.

- [0154] 한편, 상술한 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(100)에서의 처리동작을 수행하기 위한 컴퓨터 명령어(computer instructions) 또는 컴퓨터 프로그램은 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(non-transitory computer-readable medium)에 저장될 수 있다. 이러한 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된 컴퓨터 명령어 또는 컴퓨터 프로그램은 특정 기기의 프로세서에 의해 실행되었을 때 상술한 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)에서의 처리 동작을 상술한 특정 기기가 수행하도록 한다.
- [0155] 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 구체적인 예로는, CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등이 있을 수 있다.
- [0157] 한편, 상술한 다양한 실시 예에 따른 제어 방법에 있어서, 검사 및 재활과 관련된 이하 다양한 지침이 활용될 수 있다. 이하 지침을 구성하는 각각의 텍스트는 전자 장치(100)를 통해 시각적/청각적으로 제공될 수 있으며, 재활 과정에서 전자 장치(100)의 동작에 적용된 것일 수도 있다.
- [0158] 1. 보호자 상담
- [0159] A. 재활 프로그램을 시작하기 전 2개 분야의 질문이 충족된 보호자 상담 실시
- [0160] i. 정보상담(Thinking mind)
- [0161] ii. 감정적 지시상담(Feeling mind)
- [0162] 2. 재활 기초선 확인 검사 실시
- [0163] A. 발성 및 말소리 영역
- [0164] i. Korean Infant Vocal and Articulatory Development List (KIVAD)를 사용하여 전연령대의 영유아의 현재 발성 발달 단계를 확인함
- [0165] ii. 비디오 녹화를 분석하는 방법으로 검사 및 분석을 진행함
- [0166] B. 듣기 및 의사소통 영역
- [0167] i. Infant-Toddler Auditory & Communicative Behavioral Checklist (IT-ACBA)를 이용하여 부모 설문지인 의사소통행동 체크리스트를 이용하여 0~26개월 영유아의 의사소통 행동 발달을 확인함
- [0168] ii. 부모 설문지인 Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)를 이용하여 0~24개월 영유아의 듣기기술 발달을 확인함
- [0169] 1. 이 검사는 영유아의 난청 확진 후 보조기기(보청기, 인공와우) 착용 후 검사를 실시함
- [0170] C. 전반적 발달 영역
- [0171] i. 부모 설문지인 Developmental assessment for the Early intervention Program Planning (DEP)를 이용하여 0~36개월 영유아의 대근육, 소근육, 인지, 사회정서 등의 전반적 발달을 확인함
- [0172] D. 언어 영역
- [0173] i. 부모 설문지인 Korean-MacArthur Bates Communicative Development Inventories (K-MBCDI)를 이용하여 8~36개월 영유아의 어휘 발달을 확인함
- [0174] ii. 부모 인터뷰인 Sequenced Language Scale for Infants (SELSI)를 이용하여 4~36개월 영유아의 전반적 언어발달을 확인함
- [0175] iii. 비디오 녹화를 분석하는 방식으로 진행하는 CSBS DP를 이용하여 6~24개월 영유아의 의사소통 기능 발달을 확인함
- [0176] 3. 청각언어인지재활 KARI의 구체적 진행
- [0177] A. KIVAD와 IT-ACBC 적용으로 재활 계획 구상 및 회기 계획서 작성

- [0178] B. KARI의 세부과정을 실시함
- [0179] i. 청각장애 영유아에게 정상 영유아의 발성 발달의 목록을 기준으로 초기 발성을 집중적으로 들려주고 따라하도록 함
- [0180] ii. 짧고 재미있게 받아들이는 모델링 실시(Short fun input for modeling, SFIM)
- [0181] 1. 말이나 발성 모델링을 1초간 제시하고 4초간 아이의 눈을 쳐다보면서 모방을 기다리는 행동을 통해 아이가 따라 하도록 격려함
- [0182] 2. 위치를 반복적으로 짧게 약 1초간 제시하는 5초 단위의 12개의 자극과 모방 유도시간으로 구성된 1분간의 모델링을 하루 중 아이가 기분이 좋고 모델링 자세가 되어 있을 때를 찾아 하루 5회 이상 제시함
- [0183] iii. 애착육아법을 실시함
- [0184] 1. 포대기를 이용하여 부모의 체온과 심장박동을 아이가 느끼게 해주어 자궁과 유사한 환경 조성하기
- [0185] 2. 몸짓이나 언어 전달에 최적 방법인 스킨십을 온돌의 생활패턴 속에서 자연스럽게 적용하기
- [0186] 3. 안고 자는 습관으로 수면 시 안정된 환경 조성하기
- [0187] iv. 전통육아법을 실시함
- [0188] 1. 우리 민족의 전통 육아법인 단동십훈(불아불아, 시상시상, 도리도리, 지암지암, 곤지곤지, 섬마섬마, 업비업비, 아함아함, 짹짹공공공, 질라아비 훨훨의)을 이용하여 동작놀이를 실시함
- [0189] 2. 각 훈의 의미에 따른 동작을 적절한 월령의 발달에 따라 다르게 적용하여 실시함
- [0190] v. 청각구어법(Auditory Verbal Therapy, AVT)등 해외 영유아 재활 기법 적용
- [0191] 1. 아동의 부모나 주 양육자가 적극적으로 중재에 참여하여 아동이 자연스럽게 듣고 말하며 발달할 수 있게 하는 초기 청각언어 재활 프로그램을 실시함
- [0192] 2. 해외 영유아 재활 기법의 예 중 하나인 SKI-HI는 순수청각장애만이 아닌 중복장애도 다루고 있고, 구성 및 일부 내용을 참고함
- [0193] 3. 보청기나 인공와우의 기능확인이 가능하며 주파수별 기본 모음 (음), (우), (아), (이), (쉬), (스) 6개 음소로 구성된 Ling 6 측정을 실시함
- [0194] 4. Ling 6 측정 시 국내 영아에게 적절한 장난감, 소리, 놀이, 노래 등을 이용하여 재구성한 측정법을 사용함
- [0195] vi. 월령별로 다양한 놀이와 장난감을 이용한 모델링 실시
- [0196] 1. 0~2개월
- [0197] A. 아기와 조용한 곳에 누워 눈을 마주보며 아기의 이름을 불러줌
- [0198] B. 소리가 나는 장난감을 들려주고 소리에 반응을 보이면 기다렸다가 아기와 똑같은 소리를 냄
- [0199] C. 몸을 이용한 놀이로 소리와 함께 아기를 자극함
- [0200] 2. 3개월
- [0201] A. 깨지지 않는 거울을 준비하여 함께 거울을 보며 아기의 이름을 불러줌
- [0202] B. 빠이빠이, 까꿍 놀이를 거울을 보며 시행하고 아기의 응답에 즉각적 칭찬으로 긍정적 발성모델을 유도함
- [0203] 3. 4개월은 아기의 발성을 모방하고 다른 환경소리를 들려주며 발성을 유도함
- [0204] 4. 5개월은 '주세요' 동작으로 아기가 좋아하는 장난감을 주고 받으며 차례차례하기의 의사소통 관습을 익힘
- [0205] 5. 6개월
- [0206] A. 종이나 소리 나는 장난감을 이용하여 귀와 수평레벨의 소리방향 찾기놀이를 실시함

- [0207] B. 그룹을 이용하여 다른 아기와의 교류 속에서 발성을 유도함
- [0208] 6. 7개월은 두드려서 소리가 나는 장난감이나 도구로 아기의 듣기능력과 발성능력을 향상시킴
- [0209] 7. 8개월은 소리가 나는 공을 굴려가며 의사소통을 유도함
- [0210] 8. 9개월은 아기를 식탁의자에 앉히고 던지기 놀이로 흥미와 언어를 유발함
- [0211] 9. 10개월은 까꿍놀이, 찾기놀이, 노래와 율동 등을 실시함
- [0212] 10. 11개월은 동물소리, 의성어와 관련된 놀이감을 이용하여 가장 쉬운 언어를 유도함
- [0213] 11. 동작과 언어를 결합시키고, 상징적인 언어에 코멘트를 넣어 짧은 문장을 완성하여 들려줌
- [0214] 4. 부모 상담 및 교육자료 제공
- [0215] A. 일상생활에서 상황 별로 영유아에게 청각언어 자극을 제시하는 방법을 엮은 부모 교육 자료인 '우리아이와 매일매일 어떻게 말할까요?'를 제공함
- [0216] i. 총 16개의 상황은 '아침에 일어날 때', '기저귀 갈 때', '목욕 전후', '마사지 할 때', '젖 먹일 때', '옷을 입고 벗을 때', '아이에게 밥 먹일 때', '책 읽기', '공놀이', '아이 인형이나 곰 인형 가지고 놀기', '퍼즐 놀이', '소꿉놀이', '놀이터에서 놀기(미끄럼틀, 그네)', '색깔찰흙 놀이', '빨래하기', '산책하기'가 포함됨
- [0217] B. 질문지를 통해 가정에서 부모나 주 양육자가 실시하는 청능재활 과정 중 궁금한 모든 내용과 난청 및 육아 전반에 대한 질문을 실시간으로 매일 메모하게 한 후 재활 담당자가 답변하여 아동의 발달과정과 시기에 적절한 재활과정이 되도록 전문적 상담을 연속적으로 진행함
- [0218] i. '궁금해요'를 이용하여 아동 재활 과정 중 궁금한 내용 무엇이든 일주일 간격으로 질문을 받도록 함
- [0219] C. KARI 일일점검표를 제공하여 부모가 매일 영유아에게 집중적인 언어자극을 준 상황과 내용, 자발적인 발성 및 모델링 시 발성을 기록하도록 함
- [0220] D. KARI 월별점검표를 제공함
- [0221] i. 1~3, 4~5, 6~7, 8~9, 10~11, 12~13, 14~15, 16~17, 18~19, 20~21, 22~24개월로 월령 구간을 나눈 월령 발성 목표를 제시하고 '단동십훈' 과 '애착육아법'등을 포함하여 가정에서의 청능재활 방법을 제시함
- [0222] E. 영상교육자료를 제공함
- [0223] i. 듣기상징행동(Listening signature behavior) 8단계는 난청과 보장구에 대한 이해, 깨어있는 모든 시간에 보장구 사용하기, 보장구 관리, 소리 듣기에 집중하기, 소리에 대한 의미 있는 경험 제공하기, 소리에 대한 집중 유도하기, 소리 변별 가르치기, 언어의 소리와 의미 연결시키기 등이 포함됨
- [0224] 5. 전문가용 자료 확인 및 구비
- [0225] A. 회기 계획 및 보고서
- [0226] i. 영유아의 기본정보, 장단기 계획, 회기 전 점검목록과 부모교육자료 제공 여부, 보장구 상태, Ling 6 Sound 결과를 매회기 표기할 수 있도록 구성됨
- [0227] ii. 회기의 목표, 도구, 결과와 회기에 보였던 영유아의 특징 및 부모보고를 기록할 수 있는 비교란이 포함됨
- [0228] B. 영유아의 청각/언어재활 가이드라인
- [0229] i. 청각장애 영유아 청능재활 시 필수적으로 숙지해야할 내용을 4가지 영역으로 구분하여 구성됨
- [0230] 1. 보장구
- [0231] 2. 영역발달평가
- [0232] 3. 재활 진행 및 환경
- [0233] 4. 소리자극의 종류

- [0234] 6. 재활 후 신진도 확인 검사 실시

[0235] A. 발성 및 말소리 영역

[0236] i. Korean Infant Vocal and Articulatory Development List (KIVAD)를 사용하여 전연령대의 영유아의 현재 발성 발달 단계를 확인함

[0237] ii. 비디오 녹화를 분석하는 방법으로 검사 및 분석을 진행함

[0238] B. 듣기 및 의사소통 영역

[0239] i. Infant-Toddler Auditory & Communicative Behavioral Checklist (IT-ACBA)를 이용하여 부모 설문지인 의사소통행동 체크리스트를 이용하여 0~26개월 영유아의 의사소통 행동 발달을 확인함

[0240] ii. 부모 설문지인 Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)를 이용하여 0~24개월 영유아의 듣기기술 발달을 확인함

[0241] 1. 이 검사는 영유아의 난청 확진 후 보조기기(보청기, 인공와우) 착용 후 검사를 실시함

[0242] C. 전반적 발달 영역

[0243] i. 부모 설문지인 Developmental assessment for the Early intervention Program Planning (DEP)를 이용하여 0~36개월 영유아의 대근육, 소근육, 인지, 사회정서 등의 전반적 발달을 확인함

[0244] D. 언어 영역

[0245] i. 부모 설문지인 Korean-MacArthur Bates Communicative Development Inventories (K-MBCDI)를 이용하여 8~36개월 영유아의 어휘 발달을 확인함

[0246] ii. 부모 인터뷰인 Sequenced Language Scale for Infants (SELSI)를 이용하여 4~36개월 영유아의 전반적 언어발달을 확인함

[0247] iii. 비디오 녹화를 분석하는 방식으로 진행하는 CSBS DP를 이용하여 6~24개월 영유아의 의사소통 기능 발달을 확인함

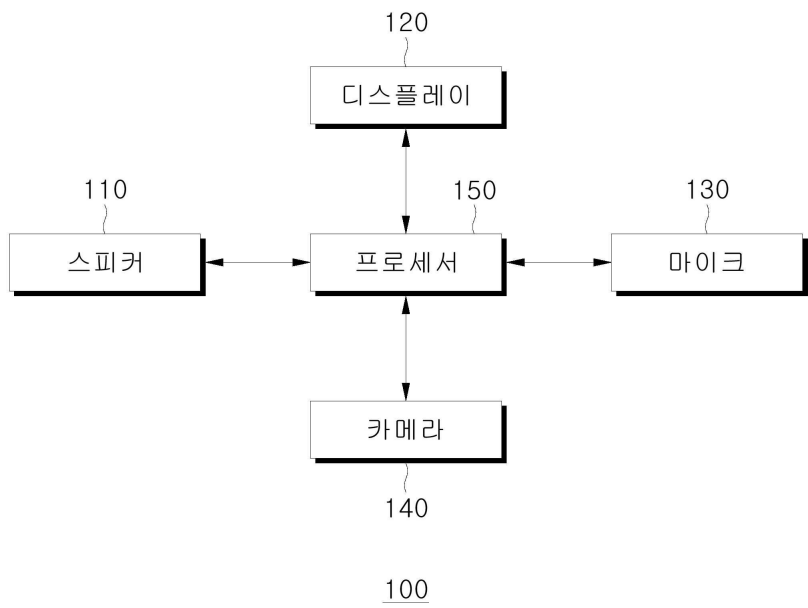
[0248] 이상에서는 본 개시의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 개시는 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 개시의 요지를 벗어남이 없이 당해 개시에 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 개시의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

## 부호의 설명

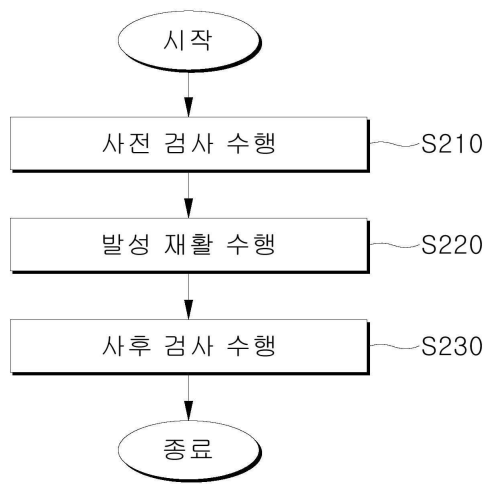
- [0249]
- |            |            |
|------------|------------|
| 100: 전자 장치 | 110: 스피커   |
| 120: 디스플레이 | 130: 마이크   |
| 140 : 카메라  | 150 : 프로세서 |

도면

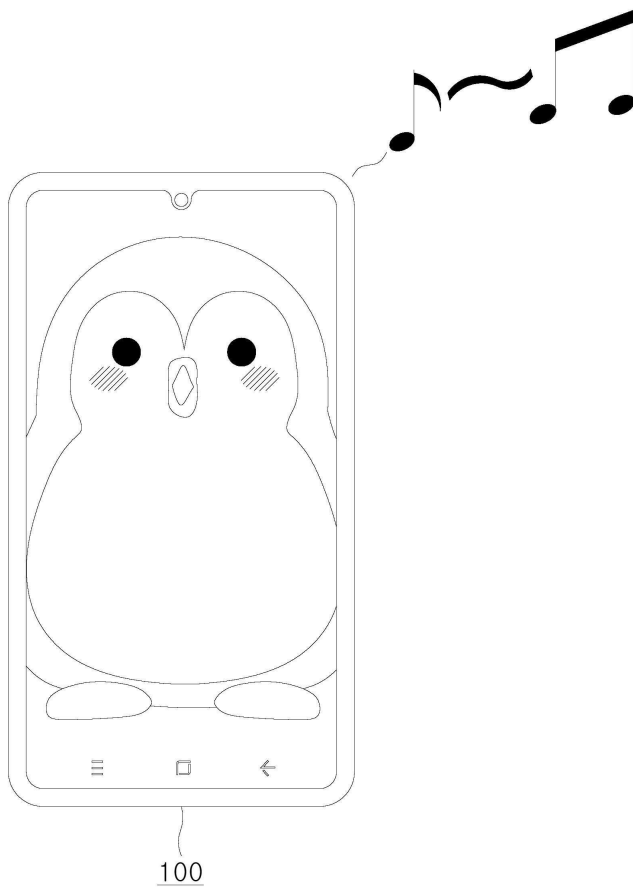
도면1



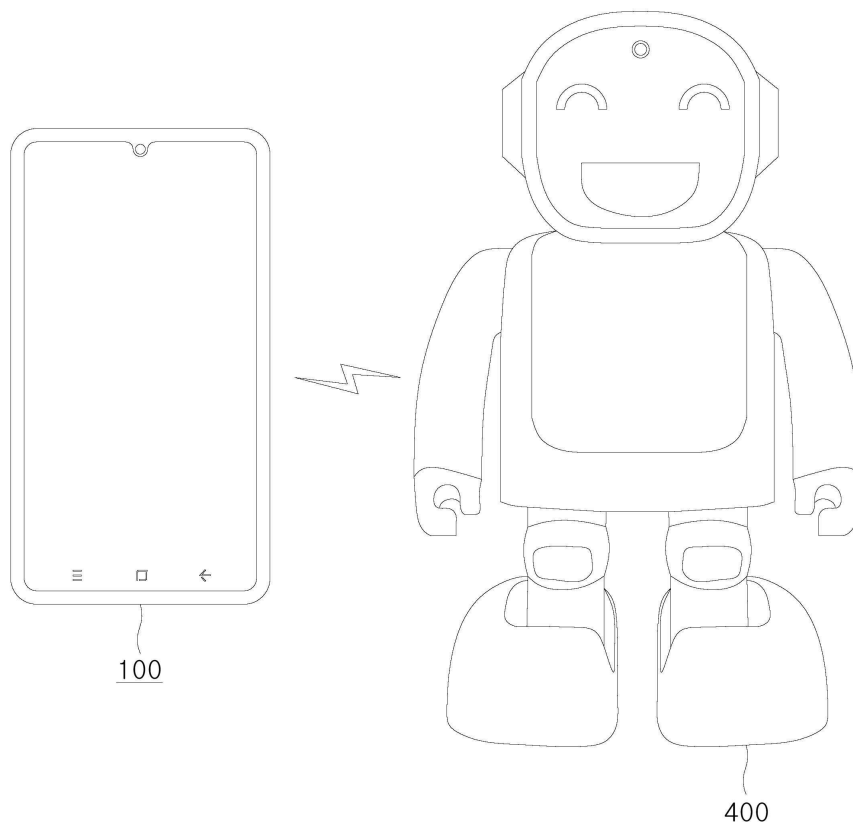
도면2



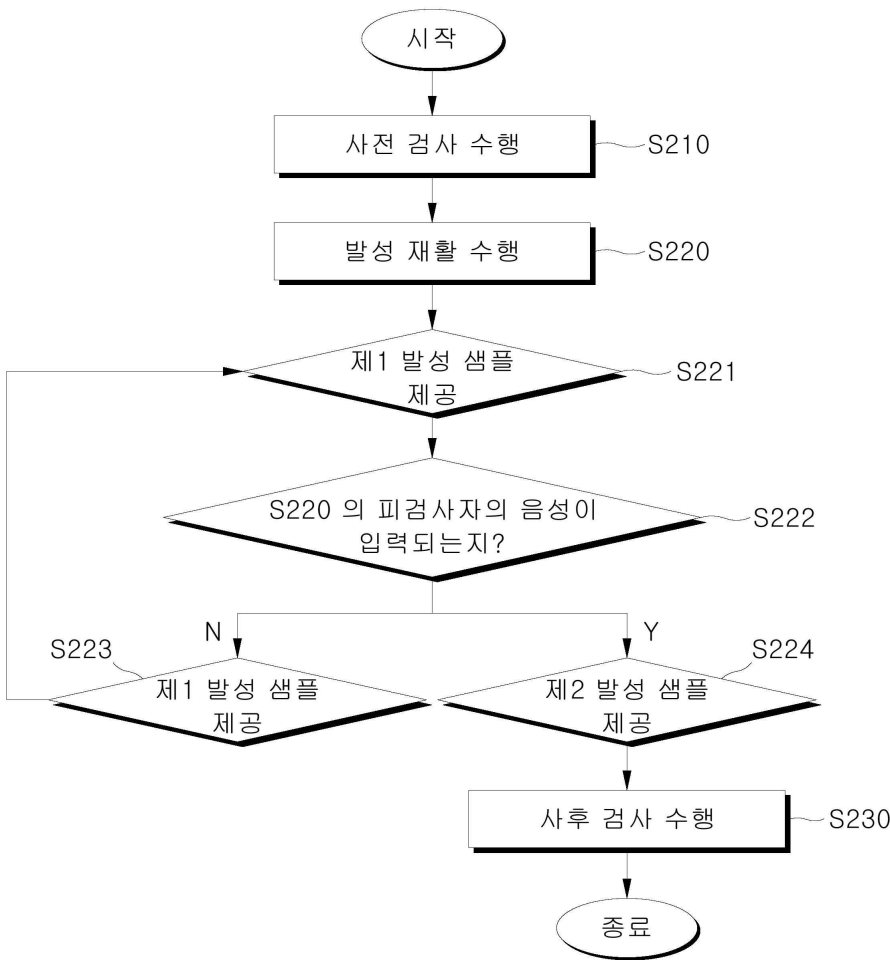
도면3



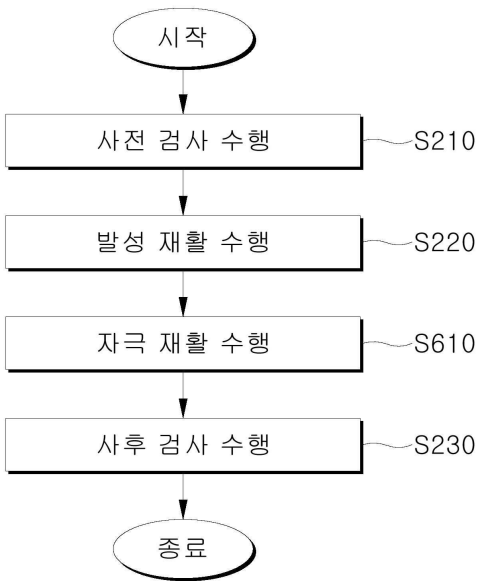
도면4



도면5



도면6



도면7

