(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0078000
(43) 공개일자 2024년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/12 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
G16H 10/20 (2018.01) *G16H 50/20* (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/123 (2013.01)
A61B 5/4803 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0160504
(22) 출원일자 2022년11월25일
심사청구일자 2022년11월25일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
장현숙
강원도 춘천시 스포츠타운길 501, 107동 502호(온의동, 춘천센트럴파크푸르지오)
심상용
서울특별시 성북구 동소문로13가길 52, 204호(동소문동4가)
(74) 대리인
특허법인본

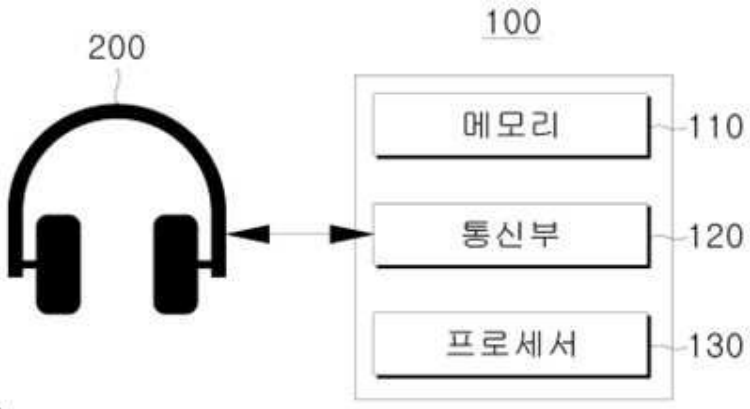
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법, 컴퓨터 프로그램, 및 전자 장치**

(57) 요 약

본 발명은, 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법, 컴퓨터 프로그램, 및 전자 장치에 관한 것으로, 특히, 전자 장치의 제어 방법은, 전자 장치가, 피검자를 대상으로 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계, 전자 장치가, 피검자를 대상으로 회상 검사(Recall test)를 수행하는 단계, 및 전자 장치가, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사에 대한 결과 데이터를 바탕으로, 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 점수를 산출하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G16H 10/20 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)
G16H 50/30 (2018.01)
A61B 2503/08 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 전자 장치가, 피검자를 대상으로 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 피검자를 대상으로 회상 검사(Recall test)를 수행하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 소음하 문장 인지 검사 및 상기 회상 검사에 대한 결과 데이터를 바탕으로, 상기 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 점수를 산출하는 단계;를 포함하고,

상기 전자 장치의 제어 방법은,

상기 소음하 문장 인지 검사 및 상기 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 상기 피검자의 나이, 및 상기 피검자의 난청 유무에 따라, 상기 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는,

HC(Hight Context)로 구성된 제1 검사, 및 LC(Low Context)로 구성된 제2 검사 중 어느 하나만을 수행하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는,

상기 피검자에게 상기 소음하 문장 인지 검사에 대한 설명 오디오 및 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공하는 단계;

상기 피검자가 건청이면, 상기 HC 또는 상기 LC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택하여, 상기 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 상기 피검자에게 제공하되, 상기 피검자가 난청이면, 상기 HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 1개의 세트를 선택하여, 상기 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 상기 피검자에게 제공하는 단계; 및

상기 피검자로부터, 상기 소음하 문장 인지 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득하는 단계;를 더 포함하고,

일 검사 세트는,

일 주제에 따라 기 등록된 개수의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수의 문장으로 구성되는 것을 특징으로 하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 회상 검사를 수행하는 단계는,

상기 피검자에게 상기 회상 검사에 대한 설명 오디오 및 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공하는 단계;

상기 피검자에게 상기 회상 검사에 대한 주제, 및 상기 회상 검사에 대한 주제에 따라 기 등록된 개수의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수의 문장 각각에 대한 검사용 오디오를 제공하는 단계; 및

상기 피검자로부터 상기 회상 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득하는 단계;를 더 포함하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 점수를 산출하는 단계는,

상기 소음하 문장 인지 검사에 따른 검사용 오디오 및 상기 소음하 문장 인지 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제1 점수를 산출하는 단계;

상기 회상 검사에 따른 검사용 오디오 및 상기 회상 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제2 점수를 산출하는 단계; 및

기 등록된 분류 데이터, 상기 제1 점수, 및 상기 제2 점수를 바탕으로, 상기 피검자의 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득하는 단계;를 더 포함하고,

상기 피검자의 나이는,

만 60세 이상이고,

상기 등급은,

좋음, 평균, 주의 요망, 및 위험 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 전자 장치의 제어 방법은,

상기 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이되, 상기 피검자의 회상 능력에 대한 등급이 좋음, 또는 평균인 경우, 상기 선택된 3개의 세트가 상기 LC에 따른 검사 세트이면, 상기 전자 장치가, 상기 HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 상기 피검자에게 제공하여, 상기 소음하 문장 인지 검사를 재수행하는 단계;

상기 전자 장치가, 재수행에 따른 제3 점수를 산출하는 단계;

상기 전자 장치가, 기 등록된 분류 데이터, 및 상기 제3 점수를 바탕으로 상기 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급을 재획득하는 단계; 및

재획득된 상기 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이 아닌 경우, 상기 전자 장치가, 상기 피검자에 대해 난청 검사를 추천하는 단계;를 더 포함하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 7

제3 항에 있어서,

상기 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는,

상기 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 상기 피검자에게 제공하는 경우, 상기 선택된 3개의 세트가 상기 HC에 따른 검사 세트이면, 상기 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 0 dB(decibel) SNR(Signal to Noise Ratio), 5 dB SNR, 및 10 dB SNR 로 설정하되, 상기 선택된 3개의 세트가 상기 LC에 따른 검사 세트이면, 상기 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR, 10 dB SNR, 및 15 dB SNR 로 설정하고,

상기 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 상기 피검자에게 제공하는 경우, 상기 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR로 제공하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치의 제어 방법.

청구항 8

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1 항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된

컴퓨터 프로그램.

청구항 9

전자 장치에 있어서,

복수의 문장을 각각 발화하는 검사용 오디오를 포함하는 메모리;

적어도 하나의 장치와 통신하는 통신부; 및

상기 메모리 및 상기 통신부와 연결된 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 통신부를 통해, 입출력 장치와 통신하고,

상기 입출력 장치를 통해, 상기 피검자를 대상으로 검사용 오디오를 출력하여, 상기 검사용 오디오에 대한 피검자의 음성을 포함하는 결과 데이터를 획득하고,

상기 결과 데이터를 바탕으로 상기 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 소음하 문장 인지 검사 및 상기 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 상기 피검자의 나이, 및 상기 피검자의 난청 유무에 따라, 상기 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법, 컴퓨터 프로그램, 및 전자 장치에 관한 것으로, 상세하게는, 난청 노인(ex. 약 만 60세 이상)의 소음과 문장 인지 능력과 청각 작업 기억 능력을 평가함으로써 난청 노인의 듣기 어려움을 다각적으로 평가할 수 있는 축약형 K-RRT(Korean-Repeat&Recall Test, 한국형 소음하 문장 인지와 회상 검사)에 관한 기술이다.

배 경 기 술

[0002] 난청으로 인한 의사소통의 제한은 일상생활 활동과 참여에 제약을 야기할 수 있으며 삶의 질을 저하시키므로, 체계적인 관리가 요구되며, 노인의 난청 문제를 해결하기 위해 보청기나 인공와우로 대표되는 청각 보장구 착용을 고려할 수 있다.

[0003] 보청기 착용자들은 조용한 환경에서 듣기 만족도가 높은 반면, 소음 상황에서 소리가 크게 들리지만 단어나 문장의 의미를 정확히 파악하는데 어려움이 존재하며, 이러한 소음하 문장인지는 말초 및 중추 청각 기능과 인지 기능을 결합한 복합적인 처리과정이 요구되므로, 조용한 상황보다 더 많은 청취 노력이 필요하다.

[0004] 이러한 소음하 문장 인지 능력을 평가하기 위한 종래의 검사로는 Words-In-Noise(Win) test 등이 있으며, 종래의 검사는 소요시간이 대략 30 내지 40분 이상이며, 이는 임상용 검사로 진행하기에 매우 긴 시간이다.

[0005] 또한, 보청기 착용자가 병원이나 청각센터에 방문할 경우, 청각 전문가는 순음 청력 검사, 어음 검사, 중이 검사 등 여러 검사들을 함께 진행해야 하므로, 소음하 문장 인지 및 회상 검사에 많은 상술한 바와 같은 긴 시간을 할애하기 어려운 문제점이 존재한다.

[0006] 한편, 소음하 문장 인지 검사에서, 연령이 높을수록 언어 복잡성에 민감하며, 난청 노인은 건청 노인보다 SNR(Signal to Noise Ratio) 변화에 민감하고, 난청 노인은 연령이 높을수록 소음하 문장 인지 능력이 저하되는 양상을 보이며, 60대 난청 노인은 쉬운 문장을 15 dB(decibel) SNR에서 들을 경우 인지력이 높아지는 양상을 나타냈다.

[0007] 또한, 청취 노력에 있어서, 연령이 증가할수록 소음, 문장 길이 등이 청취 노력에 영향을 미치는 것으로 나타났고, 배경 소음이 증가할수록 난청 노인의 청취 노력이 더 필요로 되며, 청취 피로감 또함 짧은 시간 내에 나타났다.

[0008] 또한, 회상 검사에서, 난청 노인은 과도한 인지와 청취 노력이 함께 요구되는 상황을 어려워하는 것으로 나타났으며, 건청 노인에 비해 작업 기억 능력이 저하되는 것으로 나타났다.

[0009] 또한, 검사 간 상관성에 있어서, 회상 검사와 작업 기억 검사 간의 상관성이 나타났으며, 난청 노인의 읽기 폭 검사 수행력은 다른 검사에 비해 저조하나, 난청 노인의 변별력 높은 소음하 검사 난이도는 4 내지 5 dB SNR였고, 건청 노인에 비해 작업 기억 능력이 저하된 것으로 나타났다.

[0010] 한편, 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2022-0102763호, 2022.07.21.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 건청 및 난청 노인에게 적용하여, 연령과 난청 유무에 따른 소음하 문장 인지와 회상 능력을 확인하기 위한, 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사(약 8분 이하의 소요시간)를 수행하는 전자 장치의 제어 방법, 컴퓨터 프로그램, 및 전자 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법에 있어서, 전자 장치가, 피검자를 대상으로 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계, 전자 장치가, 피검자를 대상으로 회상 검사(Recall test)를 수행하는 단계, 및 전자 장치가, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사에 대한 결과 데이터를 바탕으로, 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 점수를 산출하는 단계를 포함하고, 전자 장치의 제어 방법은, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 피검자의 나이, 및 피검자의 난청 유무에 따라, 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 추가로, 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는, HC(Hight Context)로 구성된 제1 검사, 및 LC(Low Context)로 구성된 제2 검사 중 어느 하나만을 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 추가로, 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는, 피검자에게 소음하 문장 인지 검사에 대한 설명 오디오 및 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공하는 단계, 피검자가 건청이면, HC 또는 LC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택하여, 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하되, 피검자가 난청이면, HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 1개의 세트를 선택하여, 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하는 단계, 및 피검자로부터, 소음하 문장 인지 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득하는 단계를 더 포함하고, 일 검사 세트는, 일 주제에 따라 기 등록된 개수의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수의 문장으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 추가로, 회상 검사를 수행하는 단계는, 피검자에게 회상 검사에 대한 설명 오디오 및 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공하는 단계, 피검자에게 회상 검사에 대한 주제, 및 회상 검사에 대한 주제에 따라 기 등록된 개수의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수의 문장 각각에 대한 검사용 오디오를 제공하는 단계, 및 피검자로부터 회

상 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 추가로, 점수를 산출하는 단계는, 소음하 문장 인지 검사에 따른 검사용 오디오 및 소음하 문장 인지 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제1 점수를 산출하는 단계, 회상 검사에 따른 검사용 오디오 및 회상 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제2 점수를 산출하는 단계, 및 기 등록된 분류 데이터, 제1 점수, 및 제2 점수를 바탕으로, 피검자의 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득하는 단계를 더 포함하고, 피검자의 나이는, 만 60세 이상이고, 등급은, 좋음, 평균, 주의 요망, 및 위험 중 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 추가로, 전자 장치의 제어 방법은, 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이되, 피검자의 회상 능력에 대한 등급이 좋음, 또는 평균인 경우, 선택된 3개의 세트가 LC에 따른 검사 세트이면, 전자 장치가, HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택하는 단계, 전자 장치가, 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하여, 소음하 문장 인지 검사를 재수행하는 단계, 전자 장치가, 재수행에 따른 제3 점수를 산출하는 단계, 전자 장치가, 기 등록된 분류 데이터, 및 제3 점수를 바탕으로 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급을 재획득하는 단계, 및 재획득된 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이 아닌 경우, 전자 장치가, 피검자에 대해 난청 검사를 추천하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 추가로, 소음하 문장 인지 검사를 수행하는 단계는, 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하는 경우, 선택된 3개의 세트가 HC에 따른 검사 세트이면, 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 0 dB(decibel) SNR(Signal to Noise Ratio), 5 dB SNR, 및 10 dB SNR 로 설정하되, 선택된 3개의 세트가 LC에 따른 검사 세트이면, 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR, 10 dB SNR, 및 15 dB SNR 로 설정하고, 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하는 경우, 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR로 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 한편, 본 발명은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 본 발명에 따른 전자 장치의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 더 포함할 수 있다.

[0022] 한편, 본 발명에 따른 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치는, 복수의 문장을 각각 발화하는 검사용 오디오를 포함하는 메모리, 적어도 하나의 장치와 통신하는 통신부, 및 메모리 및 통신부와 연결된 프로세서를 포함하고, 프로세서는, 통신부를 통해, 입출력 장치와 통신하고, 입출력 장치를 통해, 피검자를 대상으로 검사용 오디오를 출력하여, 검사용 오디오에 대한 피검자의 음성을 포함하는 결과 데이터를 획득하고, 결과 데이터를 바탕으로 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 추가로, 프로세서는, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 피검자의 나이, 및 피검자의 난청 유무에 따라, 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용할 수 있다.

[0024] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력에 대한 축약형 검사를 수행하는 전자 장치의 제어 방법, 컴퓨터 프로그램, 및 전자 장치에 의하면, 종래의 검사 시간에 비해 짧은 시간을 소요하는 검사를, 피검자의 연령 및 난청 유무에 따라 제공하여, 피검자 맞춤형 검사를 수행함으로써 정확한 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력을 획득할 수 있다.

[0026] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 시스템 구성도이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 기본 흐름도이다.

도 3 내지 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 LC 3세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이다.

도 6은 도 3 내지 도 5에 대한 검사 결과표이다.

도 7 내지 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 HC 3세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이다.

도 10은 도 7 내지 도 9에 대한 검사 결과표이다.

도 11 및 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 HC 1세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이다.

도 13은 도 11 및 도 12에 대한 검사 결과표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0029] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0030] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0031] 명세서에서 사용되는 "부" 또는 “모듈”이라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부" 또는 “모듈”은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부" 또는 “모듈”은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부" 또는 “모듈”은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부" 또는 “모듈”은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부" 또는 “모듈”들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부" 또는 “모듈”들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부" 또는 “모듈”들로 더 분리될 수 있다.

[0032] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓일 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0033] 본 명세서에서, 컴퓨터는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 모든 종류의 하드웨어 장치를 의미하는 것이고, 실시 예에 따라 해당 하드웨어 장치에서 동작하는 소프트웨어적 구성도 포괄하는 의미로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터는 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크톱, 노트북 및 각 장치에서 구동되는 사용자 클라이언트 및 애플리케이션을 모두 포함하는 의미로서 이해될 수 있으며, 또한 이에 제한되는 것은 아니다.

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0035] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 시스템 구성도이다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전자 장치(100)는 복수의 문장을 각각 발화하는 검사용 오디오를 포함하는 메모리(110), 적어도 하나의 입출력 장치와 통신하는 통신부(120), 및 메모리(110) 및 통신부(120)와 연결된 프로세서(130)를 포함한다.

[0037] 전자 장치(100)는 통신부를 통해, 입출력 장치(200)와 통신하고, 입출력 장치(200)를 통해, 피검자를 대상으로 검사용 오디오를 출력하여, 검사용 오디오에 대한 피검자의 음성을 포함하는 결과 데이터를 획득하고, 결과 데이터를 바탕으로 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득한다.

[0038] 일 실시예로, 전자 장치(100)는, 서버, 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile phone), 영상 전화기, 랩탑 PC(laptop PC), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 노트북 컴퓨터(notebook computer), PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), 웨어러블 장치(wearable device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0039] 한편, 메모리(110)는 서버(100)의 동작에 필요한 각종 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(110)는 비휘발성 메모리(110), 휘발성 메모리(110), 플래시메모리(110)(flash-memory), 하드디스크 드라이브(HDD) 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD) 등으로 구현될 수 있다.

[0040] 통신부(120)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 특히, 통신부(120)는 와이파이 칩, 블루투스 칩, 무선 통신 칩, NFC칩, 저전력 블루투스 칩(BLE 칩) 등과 같은 다양한 통신 칩을 포함할 수 있다. 이때, 와이파이 칩, 블루투스 칩, NFC 칩은 각각 LAN 방식, WiFi 방식, 블루투스 방식, NFC 방식으로 통신을 수행한다. 와이파이 칩이나 블루투스칩을 이용하는 경우에는 SSID 및 세션 키 등과 같은 각종 연결 정보를 먼저 송수신 하여, 이를 이용하여 통신 연결한 후 각종 정보들을 송수신할 수 있다. 무선 통신칩은 IEEE, 지그비, 3G(3rd Generation), 3GPP(3rd Generation Partnership Project), LTE(Long Term Evolution), 5G(5th Generation) 등과 같은 다양한 통신 규격에 따라 통신을 수행하는 칩을 의미한다.

[0041] 프로세서(130)는 메모리(110)에 저장된 각종 프로그램을 이용하여 서버(100)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 프로세서(130)는 RAM, ROM, 그래픽 처리부, 메인 CPU, 제1 내지 n 인터페이스 및 버스로 구성될 수 있다. 이때, RAM, ROM, 그래픽 처리부, 메인 CPU, 제1 내지 n 인터페이스 등은 버스를 통해 서로 연결될 수 있다.

[0042] RAM은 O/S 및 어플리케이션 프로그램을 저장한다. 구체적으로, 서버(100)가 부팅되면 O/S가 RAM에 저장되고, 사용자가 선택한 각종 어플리케이션 데이터가 RAM에 저장될 수 있다.

[0043] ROM에는 시스템 부팅을 위한 명령어 세트 등이 저장된다. 턴 온 명령이 입력되어 전원이 공급되면, 메인 CPU는 ROM에 저장된 명령어에 따라 메모리(110)에 저장된 O/S를 RAM에 복사하고, O/S를 실행시켜 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 메인 CPU는 메모리(110)에 저장된 각종 어플리케이션 프로그램을 RAM에 복사하고, RAM에 복사된 어플리케이션 프로그램을 실행시켜 각종 동작을 수행한다.

[0044] 그래픽 처리부는 연산부(미도시) 및 렌더링부(미도시)를 이용하여 아이템, 이미지, 텍스트 등과 같은 다양한 객체를 포함하는 화면을 생성한다. 여기서, 연산부는 입력부로부터 수신된 제어 명령을 이용하여 화면의 레이아웃에 따라 각 객체들이 표시될 좌표값, 형태, 크기, 컬러 등과 같은 속성값을 연산하는 구성일 수 있다. 그리고, 렌더링부는 연산부에서 연산한 속성값에 기초하여 객체를 포함하는 다양한 레이아웃의 화면을 생성하는 구성이일 수 있다. 이러한 렌더링부에서 생성된 화면은 디스플레이의 디스플레이 영역 내에 표시될 수 있다.

[0045] 메인 CPU는 메모리(110)에 액세스하여, 메모리(110)에 저장된 OS를 이용하여 부팅을 수행한다. 그리고, 메인 CPU는 메모리(110)에 저장된 각종 프로그램, 컨텐츠, 데이터 등을 이용하여 다양한 동작을 수행한다.

[0046] 제1 내지 n 인터페이스는 상술한 각종 구성요소들과 연결된다. 제1 내지 n 인터페이스 중 하나는 네트워크를 통해 외부 장치와 연결되는 네트워크 인터페이스가 될 수도 있다.

[0047] 한편, 나아가, 프로세서(130)는 인공지능 모델을 제어할 수 있다. 이 경우, 프로세서(130)는 인공지능 모델을 제어하기 위한 그래픽 전용 프로세서(예: GPU)를 포함할 수 있음은 물론이다.

[0048] 한편, 본 발명에 따른 인공지능 모델은 교사 지도학습(supervised learning) 또는 비교사 지도학습(unsupervised learning)기반의 모델일 수 있다. 나아가, 본 발명에 따른 인공지능 모델은 SVM(support vector machine), Decision tree, neural network 등 및 이들이 응용된 방법론을 포함할 수 있다.

[0049] 일 실시예로, 본 발명에 따른 인공지능 모델은 학습데이터를 입력하여 학습된 합성곱 신경망(Convolutional

deep Neural Networks, CNN) 기반의 인공지능 모델일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 인공지능 모델이 본 발명에 적용될 수 있음은 물론이다. 예컨대, DNN(Deep Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), BRDNN(Bidirectional Recurrent Deep Neural Network)과 같은 모델이 인공지능 모델로서 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0050] 이때, 합성곱 신경망(Convolutional deep Neural Networks, CNN)은 최소한의 전처리(preprocess)를 사용하도록 설계된 다계층 퍼셉트론(multilayer perceptrons)의 한 종류이다. 합성곱 신경망은 하나 또는 여러개의 합성곱 계층(convolutional layer)과 그 위에 올려진 일반적인 인공신경망 계층들로 이루어져 있으며, 가중치와 통합 계층(pooling layer)들을 추가로 활용한다. 이러한 구조 덕분에 합성곱 신경망은 2차원 구조의 입력 데이터를 충분히 활용할 수 있다. 또한, 합성곱 신경망은 표준 역전달을 통해 훈련될 수 있다. 합성곱 신경망은 다른 피드포워드 인공신경망 기법들보다 쉽게 훈련되는 편이고 적은 수의 매개변수를 사용한다는 이점이 있다.

[0051] 또한, 심층 신경망(Deep Neural Networks, DNN)은 입력 계층(input layer)과 출력 계층(output layer) 사이에 복수개의 은닉 계층(hidden layer)들로 이뤄진 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN)이다.

[0052] 이때, 심층 신경망의 구조는 퍼셉트론(perceptron)으로 구성될 수 있다. 퍼셉트론은 여러 개의 입력 값(input)과 하나의 프로세서(prosessor), 하나의 출력 값으로 구성된다. 프로세서는 여러 개의 입력 값에 각각 가중치를 곱한 후, 가중치가 곱해진 입력 값들을 모두 합한다. 그 다음 프로세서는 합해진 값을 활성화함수에 대입하여 하나의 출력 값을 출력한다. 만약 활성화함수의 출력 값으로 특정한 값이 나오기를 원하는 경우, 각 입력 값에 곱해지는 가중치를 수정하고, 수정된 가중치를 이용하여 출력 값을 다시 계산할 수 있다. 이때, 각각의 퍼셉트론은 서로 다른 활성화함수를 사용할 수 있다. 또한 각각의 퍼셉트론은 이전 계층에서 전달된 출력들을 입력으로 받아들인 다음, 활성화 함수를 이용해서 출력을 구한다. 구해진 출력은 다음 계층의 입력으로 전달된다. 상술한 바와 같은 과정을 거치면 최종적으로 몇 개의 출력 값을 얻을 수 있다.

[0053] 순환 신경망(Reccurent Neural Network, RNN)은 인공신경망을 구성하는 유닛 사이의 연결이 Directed cycle을 구성하는 신경망을 말한다. 순환 신경망은 앞먹임 신경망과 달리, 임의의 입력을 처리하기 위해 신경망 내부의 메모리를 활용할 수 있다.

[0054] 심층 신뢰 신경망(Deep Belief Networks, DBN)이란 기계학습에서 사용되는 그래프 생성 모형(generative graphical model)으로, 딥 러닝에서는 잠재변수(latent variable)의 다중계층으로 이루어진 심층 신경망을 의미한다. 계층 간에는 연결이 있지만 계층 내의 유닛 간에는 연결이 없다는 특징이 있다.

[0055] 심층 신뢰 신경망은 생성 모형이라는 특성상 선행학습에 사용될 수 있고, 선행학습을 통해 초기 가중치를 학습한 후 역전파 혹은 다른 판별 알고리즘을 통해 가중치의 미조정을 할 수 있다. 이러한 특성은 훈련용 데이터가 적을 때 굉장히 유용한데, 이는 훈련용 데이터가 적을수록 가중치의 초기값이 결과적인 모델에 끼치는 영향이 세지기 때문이다. 선행학습된 가중치 초기값은 임의로 설정된 가중치 초기값에 비해 최적의 가중치에 가깝게 되고 이는 미조정 단계의 성능과 속도향상을 가능케 한다.

[0056] 상술한 인공지능 및 그 학습방법에 관한 내용은 예시를 위하여 서술된 것이며, 상술한 실시 예들에서 이용되는 인공지능 및 그 학습방법은 제한되지 않는다. 예를 들어, 당 업계의 통상의 기술자가 동일한 과제해결을 위하여 적용할 수 있는 모든 종류의 인공지능 기술 및 그 학습방법이 개시된 실시 예에 따른 시스템을 구현하는 데 활용될 수 있다.

[0057] 한편, 프로세서(130)는 하나 이상의 코어(core, 미도시) 및 그래픽 처리부(미도시) 및/또는 다른 구성 요소와 신호를 송수신하는 연결 통로(예를 들어, 버스(bus) 등)를 포함할 수 있다.

[0058] 일 실시예에 따른 프로세서(130)는 메모리(110)에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 본 발명과 관련하여 설명된 방법을 수행한다.

[0059] 예를 들어, 프로세서(130)는 메모리(110)에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써 신규 학습용 데이터를 획득하고, 학습된 모델을 이용하여, 상기 획득된 신규 학습용 데이터에 대한 테스트를 수행하고, 상기 테스트 결과, 라벨링된 정보가 소정의 제1 기준값 이상의 정확도로 획득되는 제1 학습용 데이터를 추출하고, 상기 추출된 제1 학습용 데이터를 상기 신규 학습용 데이터로부터 삭제하고, 상기 추출된 학습용 데이터가 삭제된 상기 신규 학습용 데이터를 이용하여 상기 학습된 모델을 다시 학습시킬 수 있다.

[0060] 한편, 프로세서(130)는 프로세서(130) 내부에서 처리되는 신호(또는, 데이터)를 일시적 및/또는 영구적으로 저장하는 램(RAM: Random Access Memory, 미도시) 및 롬(ROM: Read-Only Memory, 미도시)을 더 포함할 수 있다.

또한, 프로세서(130)는 그래픽 처리부, 램 및 롬 중 적어도 하나를 포함하는 시스템온칩(SoC: system on chip) 형태로 구현될 수 있다.

[0061] 메모리(110)에는 프로세서(130)의 처리 및 제어를 위한 프로그램들(하나 이상의 인스트럭션들)을 저장할 수 있다. 메모리(110)에 저장된 프로그램들은 기능에 따라 복수 개의 모듈들로 구분될 수 있다.

[0062] 실시예로, 전자 장치(100)가 피검자가 소유한 단말(ex. 노트북, 스마트폰 등)인 경우, 전자 장치(100)는 디스플레이, 별도의 입력 버튼, 스피커, 및 마이크를 더 포함할 수 있다.

[0063] 디스플레이는 다양한 정보를 시각적으로 출력하기 위한 구성이다.

[0064] 디스플레이는 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. 디스플레이(140)는, 사용자의 터치 조작을 감지할 수 있는 터치스크린 형태로 구현될 수 있으며, 접히거나 구부러질 수 있는 플렉서블 디스플레이로 구현될 수도 있다.

[0065] 이에 따라, 검사용 오디오를 피검자에게 제공함에 있어서, 전자 장치(100)는 검사용 오디오를 스피커를 통해 출력하고, 검사 문장에 대한 보기, 정답 및 오답 항목, 검사 결과지 등을 포함하는 이미지를 디스플레이를 통해 출력하고, 검사에 대해 피검자가 발화한 음성을 마이크를 통해 획득할 수 있다.

[0066] 다른 실시예로, 전자 장치(100)는 피검자를 대상으로 검사를 수행함에 있어서, 통신부(120)를 통해 별도의 입출력 장치(200)(ex. 헤드셋, 무선 이어폰 등) 및/또는 별도의 단말(ex. 스마트폰, 노트북 등)과 통신하여 검사에 대한 오디오를 출력하고, 피검자로부터 검사에 대한 답변(피드백)을 발화하는 음성을 획득할 수 있다.

[0067] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 기본 흐름도이고, 도 3 내지 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 LC 3세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이고, 도 6은 도 3 내지 도 5에 대한 검사 결과표이고, 도 7 내지 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 HC 3세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이고, 도 10은 도 7 내지 도 9에 대한 검사 결과표이고, 도 11 및 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 HC 1세트로 구성된 소음하 문장 인지 검사, 및 회상 검사지이고, 도 13은 도 11 및 도 12에 대한 검사 결과표이다.

[0068] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전자 장치(100)는 피검자를 대상으로 소음하 문장 인지 검사를 수행(S210)하고, 피검자를 대상으로 회상 검사(Recall test)를 수행(S220)하여, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사에 대한 결과 데이터를 바탕으로, 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 점수를 산출(S230)하며, 이때, 전자 장치(100)는 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 피검자의 나이, 및 피검자의 난청 유무에 따라, 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용한다.

[0069] 이때, 피검자의 나이는, 만 60세 이상인 노인으로 제한될 수 있다.

[0070] 검사용 오디오의 설정값은, 기 설정된 출력 속도에 대한 배속, 주파수에 대한 설정값, 및 볼륨에 대한 설정값을 포함하며, 피검자의 연령, 특히, 난청 노인의 연령에 따라, 설정값이 기 설정된 연령 별 기준에 따라 변경됨으로써, 연령 별 가청 범위에 적합한 검사용 오디오를 제공할 수 있다.

[0071] 단계 S210을 수행함에 있어서, 전자 장치(100)는 HC(Hight Context)로 구성된 제1 검사, 및 LC(Low Context)로 구성된 제2 검사 중 어느 하나만을 수행한다.

[0072] HC로 구성된 제1 검사는, 기 등록된 HC 문장 목록에 포함된 복수의 문장을 주제(ex. 생활용품, 장소, 음식 등) 별로 일정 개수(약 20개)의 목표 단어를 일정 개수(약 6개)의 문장에 포함되도록 구성한 검사 세트를 일정 개수(1개 또는 3개) 선택하여, 선택된 검사 세트에 대한 문장을 발화하는 남성 화자의 오디오를 검사용 오디오로 피검자에게 제공한다.

[0073] 목표 단어는, 피검자에 대해 검사가 수행됨에 있어서 제공되는 일 오디오에 대해, 피검자가 인지해야하는 대상(정답)으로 제시된 적어도 하나의 단어이다.

[0074] 이때, 일 세트는 하나의 주제에 대한 복수의 문장으로 구성된다.

[0075] HC는 문장에 포함된 목표 단어 간의 문맥이 존재하는 것이며, LC는 문장에 포함된 목표 단어 간의 문맥이 존재하지 않는 것으로, 예컨대, HC에 따른 일 검사 세트에 포함된 복수의 목표 단어 각각의 위치를 서로 랜덤하게 변경하여 문맥이 존재하지 않는 LC 문장을 구성할 수 있다.

[0076] 이에 따라, LC로 구성된 제2 검사는, LC 문장 목록에 포함된 복수의 문장을 주제 별로 일정 개수의 목표 단어를 일정 개수의 문장에 포함되도록 구성한 검사 세트를 3개 선택하여, 선택된 검사 세트에 대한 문장을 발화하는 남성 화자의 오디오를 검사용 오디오로 피검자에게 제공한다.

[0077] 검사용 오디오는, 남성 화자의 음성으로 구성된다.

[0078] 남성 화자의 음성을 검사용 오디오로 사용하는 것과 관련하여, Wilson과 Mueller (1984)가 500, 700, 1000, 1500 Hz의 네 가지 조건에서 여과된 NU-6(Northwestern university auditory test) 단어를 이용하여 검사한 결과, 여과된 단어는 정상인에게 알기 쉬운 경향이 있지만 중추 병변을 가진 사람은 이 검사에서 낮은 수행력을 보인다고 발표하였으며, 특히 500 Hz에서 여과된 단어는 정상 성인에게서도 어려움을 보이기 때문에 중추 청각 기능의 임상적 평가를 위해 추천되지 않는다고 제안하였고, 1000 Hz cutoff 주파수에서 여과된 남성화자 버전을 임상적으로 사용하도록 추천하였다.

[0079] 단계 S210을 수행함에 있어서, 구체적으로, 전자 장치(100)는 1000 Hz 보정 주파수를 'VU meter 0'에 맞춘 후 75dB SPL(decibel Sound Pressure Level)(60 dB HL, decibel Hearing Level)에서 문장을 발화하는 음성에 대한 오디오를 제공하며, 순차적으로, 피검자에게 소음하 문장 인지 검사에 대한 설명 오디오(ex. “이 검사는 소음 속에서 제시되는 문장을 듣고 그대로 따라 말하는 검사입니다. 연습 문항부터 시작하겠습니다. 문장을 듣고, 그대로 따라 말해주세요.”) 및 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공한다.

[0080] 연습용 오디오를 제공한 이후, 전자 장치(100)는 피검자가 건청이면, HC 또는 LC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택하여, 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공한다.

[0081] 반면, 피검자가 난청이면, 전자 장치(100)는 HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 1개의 세트를 선택하여, 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공한다.

[0082] 이후, 전자 장치(100)는 피검자로부터, 소음하 문장 인지 검사(1개 세트 또는 3개 세트에 대한 검사)에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득한다.

[0083] 한편, HC 또는 LC에 따른 기 등록된 검사 세트를 구성하는 각각의 검사 세트는, 일 주제에 따라 기 등록된 개수(약 20개)의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수(약 6개)의 문장으로 구성되고, 전자 장치(100)는 각 문장에 대한 검사용 오디오를 출력함에 있어서, 일 검사용 오디오를 출력한 이후, 일정 시간(약 7초)을 피검자에게 해당 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 발화하는 시간으로 제한할 수 있다.

[0084] 소음하 문장 인지 검사에서 사용되는 모든 문장은 각각이 12 내지 16 음절로 구성된다.

[0085] 연습 문장은, HC 또는 LC에 따른 일 문장으로, 소음하 문장 인지 섬사에서의 연습용 오디오는 5 내지 15 dB(decibel) SNR(Signal to Noise Ratio)로 제시되며, 회상 검사에서의 연습용 오디오는 0 dB SNR로 제공된다.

[0086] 단계 S210을 수행함에 있어서, 전자 장치는, 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하는 경우, 선택된 3개의 세트가 HC에 따른 검사 세트이면, 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 0 dB SNR, 5 dB SNR, 및 10 dB SNR 로 설정하되, 선택된 3개의 세트가 LC에 따른 검사 세트이면, 선택된 3개의 세트 각각에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR, 10 dB SNR, 및 15 dB SNR 로 설정한다.

[0087] 반면, 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하는 경우, 난청 노인의 변별력 높은 소음하 검사 난이도는 4 내지 5 dB SNR이므로, 전자 장치(100)는 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 5 dB SNR로 제공한다.

[0088] 한편, 단계 S220을 수행함에 있어서, 전자 장치(100)는 피검자에게 회상 검사에 대한 설명 오디오(ex. “이 검사는 문장을 따라 말하고 회상하는 검사입니다. 문장이 제시되면 그대로 따라 말해주세요. 그리고 15초 후, 들었던 문장을 기억하여 모두 말해주셔야 합니다. 혹 문장이 기억나지 않을 경우, 기억나는 단어라도 말해주세요. 연습 문항부터 시작하겠습니다.”) 및, 상술한 바와 같은, 연습 문장에 따른 연습용 오디오를 제공한다.

[0089] 연습용 오디오를 제공한 이후, 전자 장치(100)는 피검자에게 회상 검사에 대한 주제, 및 회상 검사에 대한 주제에 따라 기 등록된 개수(약 14개)의 목표 단어를 포함하는, 일정 개수(약 4개)의 문장 각각에 대한 검사용 오디오를 제공하여, 피검자로부터 회상 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득한다.

[0090] 구체적으로, 전자 장치(100)는 각 문장에 대한 검사용 오디오를 출력함에 있어서, 일 검사용 오디오를 출력한 이후, 일정 시간(약 7초)을 피검자에게 해당 검사용 오디오에 포함된 문장을 모방하는 음성을 발화하는 시간으

로 제공하고, 모든 문정에 대한 검사용 오디오가 출력되면, 기 설정된 이격 시간(약 15초) 이후, 기 설정된 회상 시간(약 40초) 동안, 피검자로부터 회상 검사에 따른 검사용 오디오에 포함된 문장을 모두 모방하는 음성을 결과 데이터로 획득할 수 있다.

[0091] 이때, 단계 S220을 수행함에 있어서, 피검자에게 제공되는 검사용 오디오에 포함된 문장은 HC 문장 목록에 따른 문장이거나, 또는, HC 문장 목록에 포함된 문장보다 문장의 길이가 짧고 구문구조가 단순한 문장이다.

[0092] 회상 검사에서 사용되는 모든 문장은 각각이 9 내지 12 음절로 구성된다.

[0093] 한편, 단계 S230을 수행함에 있어서, 전자 장치(100)는 소음하 문장 인지 검사에 따른 검사용 오디오 및 소음하 문장 인지 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제1 점수를 산출한다.

[0094] 또한, 전자 장치(100)는 회상 검사에 따른 검사용 오디오 및 회상 검사에 대해 획득된 결과 데이터를 비교하여, 일치하는 목표 단어의 개수인 제2 점수를 산출한다.

[0095] 이에 따라, 전자 장치(100)는 기 등록된 분류 데이터, 제1 점수, 및 제2 점수를 바탕으로, 피검자의 소음하 문장 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득한다.

[0096] 등급은, 좋음, 평균, 주의 요망, 및 위험 중 어느 하나이다.

[0097] 구체적으로, 분류 데이터에 따른 제1 점수가 해당하는 등급을 획득함에 있어서, 제1 점수에 대해 수행된 소음하 문장 인식 검사가 제1 검사, 제2 검사 중 어느 검사인지, 제1 검사인 경우, 검사에 사용된 검사 세트의 개수가 몇 개인지에 따라서 각 등급에 해당하는 점수 범위가 상이하게 적용할 수 있다.

[0098] 한편, 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이되, 피검자의 회상 능력에 대한 등급이 좋음, 또는 평균인 경우, 선택된 3개의 세트가 LC에 따른 검사 세트이면, 전자 장치(100)는, HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 3개의 세트를 선택한다.

[0099] 이에 따라, 전자 장치(100)는 선택된 3개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하여, 소음하 문장 인지 검사를 재수행하고, 재수행에 따른 제3 점수를 산출하여, 기 등록된 분류 데이터, 및 제3 점수를 바탕으로 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급을 재획득한다.

[0100] 난청 노인의 경우, 건청 노인에 비해 LC 목록을 어려워하므로, 재획득된 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이 아닌 경우, 전자 장치(100)는, 피검자에 대해 난청 검사를 추천(ex. 디스플레이를 통해, 난청 가능성 및 검사 절차를 제시할 수 있다.)한다.

[0101] 실시예로, 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급이 위험이되, 피검자의 회상 능력에 대한 등급이 좋음, 또는 평균인 경우, 선택된 3개의 세트가 HC에 따른 검사 세트이면, 전자 장치(100)는, 선택된 3개의 세트 각각에 대해, 결과 데이터로부터 목표 단어가 가장 많이 획득된 하나의 세트를 식별할 수 있다.

[0102] 식별된 하나의 세트에 대한 검사용 오디오가 5 dB SNR로 피검자에게 제공된 세트인 경우, 전자 장치(100)는 선택된 3개의 세트 중, 식별된 하나의 세트에 대한 검사 결과만을 바탕으로 제1 점수를 재산출하여, 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급을 재획득한다.

[0103] 반면, 식별된 하나의 세트에 대한 검사용 오디오가 0 dB SNR 또는 10 dB SNR로 피검자에게 제공된 세트인 경우, 전자 장치(100)는 HC에 따른 기 등록된 검사 세트 중 1개의 세트를 선택한다.

[0104] 이에 따라, 전자 장치(100)는 선택된 1개의 세트에 대한 검사용 오디오를 피검자에게 제공하여, 소음하 문장 인지 검사를 재수행하고, 재수행에 따른 제4 점수를 산출하여, 기 등록된 분류 데이터, 및 제4 점수를 바탕으로 피검자의 소음하 문장 인지 능력에 대한 등급을 재획득한다.

[0105] 한편, 본 발명은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 본 발명에 따른 전자 장치(100)의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램을 더 포함할 수 있다.

[0106] 한편, 본 발명에 따른 전자 장치(100)는, 통신부를 통해, 입출력 장치(200)와 통신하고, 입출력 장치(200)를 통해, 피검자를 대상으로 검사용 오디오를 출력하여, 검사용 오디오에 대한 피검자의 음성을 포함하는 결과 데이터를 획득하고, 결과 데이터를 바탕으로 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 등급을 획득한다.

[0107] 여기서, 전자 장치(100)는, 소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사를 각각 수행함에 있어서, 피검자의 나이, 및

피검자의 난청 유무에 따라, 피검자를 대상으로 출력하는 검사용 오디오의 설정값을 변경하여 적용할 수 있다.

[0108] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0109] 또한, 본 발명의 서로 다른 실시예들은 상호 보완되거나 결합될 수 있다.

[0110] 본 발명의 구성 요소들은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 애플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다. 본 발명의 구성 요소들은 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있으며, 이와 유사하게, 실시 예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler), 파이썬(Python) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다.

[0111] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0112] 100 : 서버

110 : 메모리

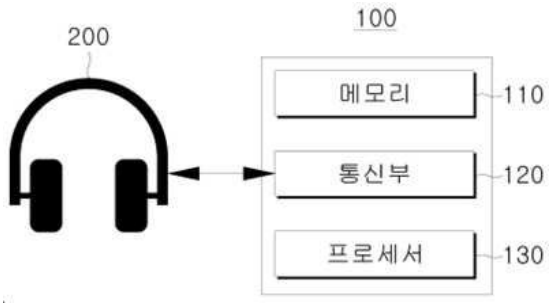
120 : 통신부

130 : 프로세서

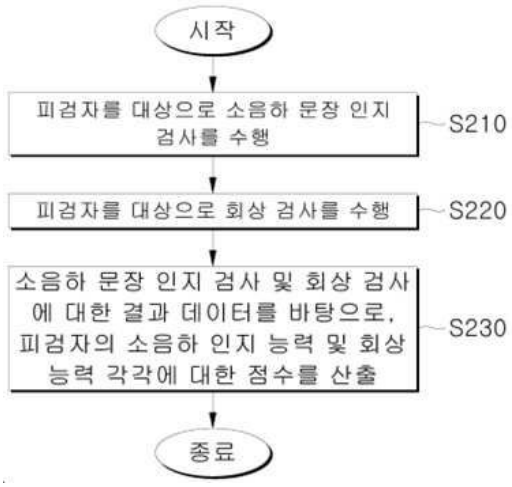
200 : 입출력 장치

도면

도면1



도면2

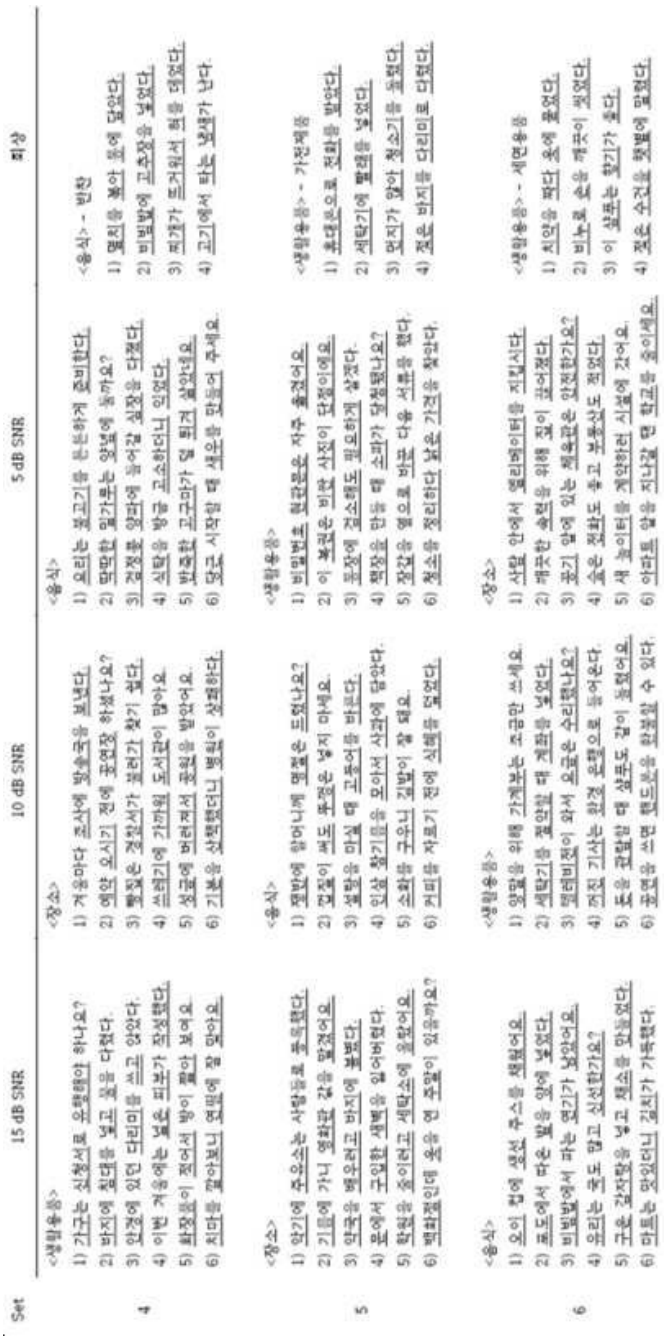

시작
피검자를 대상으로 소음하 문장 인지 검사를 수행
S210
피검자를 대상으로 회상 검사를 수행
S220
소음하 문장 인지 검사 및 회상 검사에 대한 결과 데이터를 바탕으로, 피검자의 소음하 인지 능력 및 회상 능력 각각에 대한 점수를 산출
S230
종료

도면3

Set	15 dB SNR	10 dB SNR	5 dB SNR	화상
1	<생활용품> 1) 비밀번호 현관문은 자주 올겼어요. 2) 이 복권은 비싼 사진이 당첨이에요. 3) 통장에 겁소해도 필요하게 살겠다. 4) 책장을 만들 때 소라가 닷철됐나요? 5) 장갑을 옆으로 바꾼 다음 서류를 했다. 6) 청소를 정리하다 낡은 가격을 찾았다.	<장소> 1) 악기에 주운소는 사람들로 등록했다. 2) 기름에 가니 영화관 같을 말겼어요. 3) 약국을 배우려고 바지에 볼볐다. 4) 론에서 구입한 새벽을 입어버렸다. 5) 학원을 줄이려고 세탁소에 응할어요. 6) 백화점인데 옷을 면 주말이 있을까요?	<음식> 1) 쟁반에 함머니께 멸절은 드렸나요? 2) 껍질이 써도 투정은 넣지 마세요. 3) 설탕을 마실 때 고등어를 바른다. 4) 인삼 찰기름을 모아서 사과에 담았다. 5) 소화를 구우니 김밥이 잘 태요. 6) 커피를 자르기 전에 식혜를 덥었다.	<장소> - 공공기관 1) 은행에 돈을 찾으러 왔다. 2) 학교에서 선생님을 만났다. 3) 우체국에서 편지를 부쳤다. 4) 경찰서에 주운 지갑을 맡겼다.
2	<장소> 1) 사탈 안에서 엘리베이터를 지킵시다. 2) 재뜻한 속력을 위해 집이 끊어졌다. 3) 공기 앞에 있는 체육관은 안전한가요? 4) 숲은 전화도 송고 부동산도 적었다. 5) 새 놀이터을 계약하러 시설에 갔어요. 6) 아파트 앞을 지나갈 땐 학로를 숭이세요.	<음식> 1) 오이 컵에 생선 주스를 채웠어요. 2) 포도에서 따온 발을 양에 넣었다. 3) 비빔밥에서 따는 연기가 남았어요. 4) 우리는 국도 많고 신선한가요? 5) 구운 갈자창을 넣고 채소를 만들었다. 6) 마트는 맛있더니 길치가 가득했다.	<생활용품> 1) 양말을 위해 가게보는 조금만 쓰세요. 2) 세탁기를 절약할 때 계좌를 넣었다. 3) 텔레비전이 와서 요금은 수리했나요? 4) 꺼진 기사는 환경 은행으로 들어온다. 5) 돈을 관할할 때 살루도 같이 들렸어요. 6) 공연을 쓰면 핸드론을 완불할 수 있다.	<생활용품> - 옷과 액세서리 1) 비가 와서 양말이 젖었다. 2) 식당에서 모자를 벗었다. 3) 날씨가 추워서 장갑을 꼈다. 4) 짧은 바지는 입기 편하다.
3	<음식> 1) 열치 안에는 오징어가 들어있다. 2) 파를 빼고 싶어 골라부터 보쳤어요. 3) 상자와 젓을 섞어 굴을 올였어요. 4) 가게를 먹을 때 살을 포장해야 한다. 5) 식중독을 여니 반찬등이 달겨있다. 6) 케이크에 가서 피자 총 조심히 올래요?	<생활용품> 1) 서랍은 현금 마스크에 안에 두었어요. 2) 지갑에 책상이 없어 열쇠로 결제했다. 3) 그 먼지는 창문도 예쁘고 실용적이다. 4) 카드가 실해 마을을 교환해야 한다. 5) 시계가 가방에 들지 않아 착용했어요. 6) 모양이 들어오는데 비를 달을까요?	<장소> 1) 미용실은 부모님이 금지되어 있나요? 2) 촬영을 나오며 다니는 것은 어렵다. 3) 박물관은 화에 들러 퇴근길을 샀다. 4) 사무실을 모시러 간식으로 출발했어요. 5) 회사가 나서 옆을 먼저 공부해 버렸다. 6) 유명한 편의점이 다니는 배우에 왔어요.	<장소> - 편의시설 1) 약국에 가서 소화제를 샀다. 2) 세탁소에 바지를 맡겼다. 3) 동생은 미용실에서 일한다. 4) 백화점에 비싼 가방이 많았다.

공개특허 10-2024-0078000

도면4



Set	15 dB SNR	10 dB SNR	5 dB SNR	회상
4	<생활용품> 1) 가구는 신청서로 운행해야 하나요? 2) 바지에 청테를 넣고 꽃을 다렸다. 3) 안경에 있던 대리미를 쓰고 있었다. 4) 이번 겨울에는 넓은 피복가 짓챘다. 5) 화장품이 젖어서 방이 퓰아 보여요. 6) 치마를 짤아보니 옛핍에 잘 맞아요.	<장소> 1) 겨울마다 조사에 방송국을 보냈다. 2) 영양 오시기 전에 공연장 하셨나요? 3) 빨포은 경찰서가 끌러가 찾기 쉽다. 4) 쓰레기에 가까워 도서관이 많아요. 5) 성공에 버러져서 후원을 받았어요. 6) 기본을 산책했더니 병원이 상원하다.	<음식> 1) 요리는 물고기를 튼튼하게 준비한다. 2) 맘껏한 일가로는 양념에 놓아요? 3) 경정을 양파에 늘어갈 실정을 다쳤다. 4) 식탈을 방금 고소하더니 있었다. 5) 번화한 고구마가 입 퇴직 살았어요. 6) 당근 시작할 땐 샌우을 만들어 주세요.	<음식> - 반찬 1) 몇치를 볶아 돕에 담았다. 2) 비법법에 고추장을 넣었다. 3) 피개가 트거워서 허을 덴였다. 4) 고기에서 타는 냄샘가 난다.
5	<장소> 1) 한기에 주요스는 사람들로 혹독했다. 2) 기름에 가니 영화관 같을 발전어요. 3) 학국을 벙우려고 바지에 붑핀다. 4) 묘에서 군일한 생별을 알어버렸다. 5) 학원을 졸이러고 생탁소에 공랐어요. 6) 벽화절인데 옷을 연 주얖이 있을까요?	<음식> 1) 잘밥에 할머니께 명절은 드렸나요? 2) 연장이 써도 투정은 낮지 마세요. 3) 생활을 마실 땐 고추어를 비린다. 4) 인삼 참기름을 모아서 산과에 담았다. 5) 소화를 구우니 김밥이 참 댔요. 6) 커피를 차로기 전에 산볼을 덧었다.	<생활용품> 1) 비밥법초 혁관물은 자주 홍정어요 2) 이 복권은 비한 산지이 단점이에요 3) 표정에 결소함도 필요하게 샀겼다. 4) 행장을 만들 땐 소파가 당황됐나요? 5) 장갑을 열으로 버로 다용 선풍을 했다. 6) 철소을 절리하단 낮옷 가격을 찾았다.	<생활용품> - 가전제품 1) 초대로으로 전화를 받았다. 2) 세탁기에 빨랩를 넣었다. 3) 먼지가 많아 청소기를 돌렸다. 4) 젖은 바지를 다리미로 다렸다.
6	<음식> 1) 오이 컵에 샛선 주스를 챘원어요. 2) 표도에서 따온 빨을 앞에 넣었다. 3) 비법법에서 파는 연기가 낮았어요. 4) 우리는 중도 많고 실선한가요? 5) 군운 감자탕을 넣고 청소을 안눌었다. 6) 마트는 당았더니 김치가 가득했다.	<생활용품> 1) 양말을 위해 가계보는 조금만 쓰세요. 2) 세탁기를 절약할 때 계획을 넣었다. 3) 멜레비젼이 왔써 오글은 수리했나요? 4) 먼진 기산는 환경 오랩으로 늘어온다. 5) 돈을 관합할 땐 샬푸도 같이 표했어요. 6) 운전을 쓰면 핸드로을 완꽃할 수 있다.	<장소> 1) 산탈 안에서 열리몸이터을 지킬시다. 2) 캐츠한 솔협을 위해 짚이 끊어졌다. 3) 폿기 앞에 있는 체육관은 안전한가요? 4) 손은 정확도 후고 부풍산도 적었다. 5) 새 눔이터을 계약하러 신설에 갔어요. 6) 아라트 살을 지나갈 땐 합교을 주의세요.	<생활용품> - 세면용품 1) 치약을 파다 솔에 묻었다. 2) 비누로 손을 깨끗이 씻었다. 3) 이 샬푸는 향기가 좋다. 4) 젖은 수건을 햇볕에 말렸다.

도면5

Set	15 dB SNR	10 dB SNR	5 dB SNR	화상
7	<생활용품> 1) 서랍은 현금 마스크에 안에 두었어요. 2) 지갑에 책상이 없어 열쇠로 결제했다. 3) 그 먼지는 창문도 예쁘고 실용적이다. 4) 카드가 실해 마을을 교환해야 한다. 5) 시계가 가방에 들지 않아 찾을했어요. 6) 모양이 들어오는데 비를 닫을까요?	<장소> 1) 미용실은 부모님이 글지되어 있나요? 2) 촬영을 나오며 다니는 것은 어렵다. 3) 박물관은 화에 들러 퇴근길을 샀다. 4) 사무실을 모시러 간식으로 출발했어요. 5) 회사가 나서 역을 먼저 공부해 버렸다. 6) 우명한 편의점이 다니는 배우에 왔어요.	<음식> 1) 옆치 안에는 오징어가 들어있다. 2) 과를 빼고 싶어 꼴라부터 부쳤어요. 3) 상자와 전을 섞어 굴을 줄였어요. 4) 가게를 먹을 때 살을 포장해야 한다. 5) 식중독을 역니 반찬통이 닫겨있다. 6) 케이크에 가서 피자 좀 조실히 올래요?	<음식> - 과일 1) 창외를 깟아 접시에 닫았다. 2) 나무에 사과가 많이 열했다. 3) 바나나를 상자에 넣었다. 4) 딸기를 깨끗한 물에 씻었다.
8	<장소> 1) 겨울마다 조사에 방송국을 보낸다. 2) 예약 오시기 전에 공연장 하셨나요? 3) 뚱집은 경찰서가 불러가 찾기 쉽다. 4) 쓰레기에 가까워 도서관이 많아요. 5) 성급에 버려져서 공원을 받았어요. 6) 기본을 산책했더니 병원이 상해하다.	<음식> 1) 요리는 불고기를 든든하게 준비한다. 2) 딱딱한 밀가루는 양념에 둘까요? 3) 걸정룡 양파에 들어갈 실장을 다졌다. 4) 식탁을 방금 고소하더니 익었다. 5) 반죽한 고구마가 덜 튀겨 살았네요. 6) 당근 시작할 때 새우를 만들어 주세요.	<생활용품> 1) 가구는 신청서로 유행해야 하나요? 2) 바지에 칠대를 넣고 물을 다렸다. 3) 안경에 있던 다리미를 쓰고 앉았다. 4) 이번 겨울에는 넓은 피부가 작성했다. 5) 화장품이 적어서 방이 짤아 보여요. 6) 치마를 깔아보니 연필에 잘 맞아요.	<음식> - 음료 1) 밥을 먹고 커피를 사러 갔다. 2) 녹차는 건강에 매우 좋다. 3) 속이 답답해 물라를 마셨다. 4) 상한 우유 때문에 배탈이 났다.

공개특허 10-2024-0078000

도면6

Age	%ile		LC			Recall
			5 SNR	10 SNR	15 SNR	Quiet
60s (n=16)	100	좋음	90	90	100	86
	90		83	85	93	86
	80		75	85	85	80
	70		68	80	85	79
	60	평균	60	80	85	74
	50		58	75	80	64
	40		55	70	65	54
	30	주의 요망	55	70	65	50
	20		50	65	60	49
	10	위험	40	60	58	41
70s (n=22)	100	좋음	85	100	100	100
	90		79	90	85	74
	80		69	75	79	60
	70		60	74	74	52
	60	평균	53	70	70	50
	50		48	65	68	50
	40		37	59	65	47
	30	주의 요망	35	43	62	41
	20		30	36	55	33
	10	위험	7	30	40	21

- 검사 대상자: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA(500, 1000, 2000, 4000 Hz ÷ 4)가 40-60 dB HL인 대상자
- 검사 방법: 제공된 1000Hz 순음으로 calibration한 후 최적의 Aided 상태에서 60 dB HL로 검사 set 1개를 스피커로 들려줍니다.
- 준거: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA가 40-60 dB HL인 대상자의 결과
- 검사 해석: 000님은 다른 보청기 착용자와 비교했을 때 소음 속 듣기 능력(청각 기억 능력)이 (좋음, 평균, 주의 요망, 위험) 수준입니다.

Set	10 dB SNR	5 dB SNR	0 dB SNR	화상
1	<장소> 1) 티미넬에서 버스 표는 예매했나요? 2) 분위기 좋은 카페에서 차를 마셨다. 3) 전화를 받고 급하게 공장으로 향했다. 4) 새로 생긴 마트에서 할인 행사를 해요. 5) 우체국에서 무거운 짐을 미리 부쳤다. 6) 수영장에 들어갈 때 모자를 쓰세요.	<생활용품> 1) 환경을 위해 샴푸는 조금만 쓰세요. 2) 공연을 관람할 때 핸드폰은 꺼주세요. 3) 기사가 와서 텔레비전은 수리했나요? 4) 환불된 요금은 은행 계좌로 들어온다. 5) 세탁기를 돌릴 때 양말도 같이 넣었다. 6) 가계부를 쓰면 돈을 절약할 수 있다.	<음식> 1) 시금치는 물에 살짝 데칠까요? 2) 냉장고에 넣어 둔 호박이 얼었어요. 3) 쌀과 보리를 섞어 먹으면 건강에 좋다. 4) 소금을 계속 넣었지만 음식이 싱겁다. 5) 순두부찌개는 매우니 다른 걸 드세요. 6) 볶음밥에 들어갈 재료를 썰었다.	<장소> - 공공기관 1) 은행에 돈을 찾으러 왔다. 2) 학교에서 선생님을 만났다. 3) 우체국에서 편지를 부쳤다. 4) 경찰서에 주운 지갑을 맡겼다.
2	<음식> 1) 밥솥에 삼계탕도 끓일 수 있어요. 2) 조금 전 마시던 녹차가 다 식었다. 3) 선물을 뜯으니 안에 과자가 들어있다. 4) 아까 먹고 남은 빵은 어디 있나요? 5) 오래된 우유를 마시고 배탈이 났어요. 6) 마늘과 간장을 넣고 나물을 무쳤다.	<장소> 1) 주말에 영화관은 사람으로 붐볐다. 2) 주유소에 가니 기름 값이 올랐어요. 3) 악기를 배우려고 학원에 등록했다. 4) 백화점에서 구입한 옷을 잃어버렸다. 5) 바지를 줄이려고 세탁소에 맡겼어요. 6) 새벽인데 문을 연 약국이 있을까요?	<생활용품> 1) 선생님께 감사 편지를 보내드렸다. 2) 주문한 옷장이 이렇게 작을 줄 몰랐다. 3) 회의를 마치고 나올 때 선풍기는 껐나요? 4) 청소기는 생각보다 가볍고 조용해요. 5) 올해 담배를 끊겠다고 결심했다. 6) 약속을 잊을까봐 메모를 적어놨어요.	<생활용품> - 옷과 액세서리 1) 비가 와서 양말이 젖었다. 2) 식당에서 모자를 벗었다. 3) 날씨가 추워서 장갑을 꼈다. 4) 짧은 바지는 입기 편하다.
3	<생활용품> 1) 열쇠는 책상 서랍 안에 두었어요. 2) 지갑에 현금이 없어 카드로 결제했다. 3) 그 가방은 모양도 예쁘고 실용적이다. 4) 먼지가 심해 마스크를 착용해야 한다. 5) 시계가 마음에 들지 않아 교환했어요. 6) 비가 들어오는데 창문을 닫을까요?	<음식> 1) 시금치는 물에 살짝 데칠까요? 2) 냉장고에 넣어 둔 호박이 얼었어요. 3) 쌀과 보리를 섞어 먹으면 건강에 좋다. 4) 소금을 계속 넣었지만 음식이 싱겁다. 5) 순두부찌개는 매우니 다른 걸 드세요. 6) 볶음밥에 들어갈 재료를 썰었다.	<장소> 1) 박물관은 촬영이 금지되어 있나요? 2) 회사를 다니며 공부하는 것은 어렵다. 3) 퇴근길에 편의점에 들러 간식을 샀다. 4) 부모님을 모시러 역으로 출발했어요. 5) 화가 나서 사무실을 먼저 나와 버렸다. 6) 유명한 배우가 다니는 미용실에 왔어요.	<장소> - 편의시설 1) 약국에 가서 소화제를 샀다. 2) 세탁소에 바지를 맡겼다. 3) 동생은 미용실에서 일한다. 4) 백화점에 비싼 가방이 많았다.

공개특허 10-2024-0078000

Set	10 dB SNR	5 dB SNR	0 dB SNR	회상
4	<장소>	<생활용품>	<음식>	
	1) 겨울마다 방송국에 성금을 보낸다.	1) 신청서는 연필로 작성해야 하나요?	1) 결정론은 심장을 튼튼하게 만든다.	<음식> - 반찬
	2) 병원 오시기 전에 예약은 하셨나요?	2) 다리미에 물을 넣고 바지를 다렸다.	2) 반죽한 밀가루는 식탁에 둘까요?	1) 멸치를 볶아 통에 담았다.
	3) 빨집은 도서관과 가까워 찾기 쉽다.	3) 침대 위에 있던 안경을 깔고 앉았다.	3) 불고기 양념에 들어갈 양파를 다졌다.	2) 비빔밥에 고추장을 넣었다.
	4) 공연장에 버려진 쓰레기가 많아요.	4) 이번 겨울에는 짧은 치마가 유행이다.	4) 새우를 방금 튀겼더니 고소하네요.	3) 찌개가 뜨거워서 혀를 데었다.
	5) 경찰서에 불려가서 조사를 받았어요.	5) 가구가 적어서 방이 넓어 보여요.	5) 살은 고구마가 덜 익어 딱딱하다.	4) 고기에서 타는 냄새가 난다.
	6) 공원을 산책했더니 기분이 상쾌하다.	6) 화장품을 써보니 피부에 잘 맞아요.	6) 요리 시작 전에 당근을 준비해 주세요.	
5	<음식>	<장소>	<생활용품>	
	1) 상자 안에는 케이크가 들어있다.	1) 터미널에서 버스 표는 예매했나요?	1) 환경을 위해 샴푸는 조금만 쓰세요.	<생활용품> - 가전제품
	2) 살을 빼고 싶어 플라부터 줄였어요.	2) 분위기 좋은 카페에서 차를 마셨다.	2) 공연을 관람할 때 핸드폰은 꺼주세요.	1) 휴대폰으로 전화를 받았다.
	3) 오징어와 파를 섞어 전을 부쳤어요.	3) 전화를 받고 급하게 공장으로 향했다.	3) 기사가 와서 텔레비전은 수리했나요?	2) 세탁기에 빨래를 넣었다.
	4) 굶을 막을 때 식중독을 조심해야 한다.	4) 새로 생긴 마트에서 할인 행사를 해요.	4) 환불된 요금은 은행 계좌로 들어온다.	3) 먼지가 많아 청소기를 돌렸다.
	5) 반찬통을 여니 멸치가 담겨있다.	5) 우체국에서 무거운 짐을 미리 부쳤다.	5) 세탁기를 돌릴 때 양말도 같이 넣었다.	4) 찢은 바지를 다리미로 다렸다.
	6) 가게에 가서 피자 총 포장해 올래요?	6) 수영장에 들어갈 때 모자를 쓰세요.	6) 가계부를 쓰면 돈을 절약할 수 있다.	
6	<생활용품>	<음식>	<장소>	
	1) 선생님께 감사 편지를 보내드렸다.	1) 밥솥에 삼계탕도 끓일 수 있어요.	1) 주말에 영화관은 사람으로 붐볐다.	<생활용품> - 세면용품
	2) 주문한 옷장이 이렇게 작을 줄 몰랐다.	2) 조금 전 마시던 녹차가 다 식었다.	2) 주유소에 가니 기름 값이 올랐어요.	1) 치약을 짜다 옷에 묻었다.
	3) 회의를 마치고 나올 때 선풍기는 껐나요?	3) 선물을 뜯으니 안에 과자가 들어있다.	3) 악기를 배우려고 학원에 등록했다.	2) 비누로 손을 깨끗이 씻었다.
	4) 청소기는 생각보다 가볍고 조용해요.	4) 아까 먹고 남은 빵은 어디 있나요?	4) 백화점에서 구입한 옷을 잃어버렸다.	3) 이 샴푸는 향기가 좋다.
	5) 올해 달배를 끌겠다고 결심했다.	5) 오래된 우유를 마시고 배탈이 났어요.	5) 바지를 줄이려고 세탁소에 맡겼어요.	4) 찢은 수건을 햇볕에 말렸다.
	6) 약속을 잊을까봐 메모를 적어놨어요.	6) 마늘과 간장을 넣고 나물을 무쳤다.	6) 새벽인데 문을 연 약국이 있을까요?	

공개특허 10-2024-0078000

Set	10 dB SNR	5 dB SNR	0 dB SNR	화상
7	<장소>	<생활용품>	<음식>	
	1) 박물관은 촬영이 금지되어 있나요?	1) 열쇠는 책상 서랍 안에 두었어요.	1) 상자 안에는 케이크가 들어있다.	<음식> - 과일
	2) 회사를 다니며 공부하는 것은 어렵다.	2) 지갑에 현금이 없어 카드로 결제했다.	2) 살을 빼고 싶어 콜라부터 줄였어요.	1) 참외를 깎아 접시에 담았다.
	3) 퇴근길에 편의점에 들러 간식을 샀다.	3) 그 가방은 모양도 예쁘고 실용적이다.	3) 오징어와 파를 섞어 전을 부쳤어요.	2) 나무에 사과가 많이 열렸다.
	4) 부모님을 모시러 역으로 출발했어요.	4) 먼지가 심해 마스크를 착용해야 한다.	4) 굴을 먹을 때 식중독을 조심해야 한다.	3) 바나나를 상자에 넣었다.
	5) 화가 나서 사무실을 먼저 나와 버렸다.	5) 시계가 마음에 들지 않아 교환했어요.	5) 반찬통을 여니 열치가 닿거있다.	4) 딸기를 깨끗한 물에 씻었다.
	6) 유명한 배우가 다니는 미용실에 왔어요.	6) 비가 들어오는데 창문을 닫을까요?	6) 가게에 가서 피자 좀 포장해 올래요?	
8	<음식>	<장소>	<생활용품>	
	1) 검정콩은 심장을 튼튼하게 만든다.	1) 겨울마다 방송국에 성금을 보낸다.	1) 신청서는 연필로 작성해야 하나요?	<음식> - 음료
	2) 반죽한 밀가루는 식탁에 둘까요?	2) 병원 오시기 전에 예약은 하셨나요?	2) 다리미에 물을 넣고 바지를 다렸다.	1) 밥을 먹고 커피를 사러 갔다.
	3) 불고기 양념에 들어갈 양파를 다졌다.	3) 빵집은 도서관과 가까워 찾기 쉽다.	3) 칠대 위에 있던 안경을 깔고 앉았다.	2) 녹차는 건강에 매우 좋다.
	4) 새우를 방금 튀겼더니 고소하네요.	4) 공연장에 버려진 쓰레기가 많아요.	4) 이번 겨울에는 짧은 치마가 유행이다.	3) 속이 답답해 콜라를 마셨다.
	5) 삶은 고구마가 덜 익어 딱딱하다.	5) 경찰서에 불려가서 조사를 받았어요.	5) 가구가 적어서 방이 넓어 보여요.	4) 상한 우유 때문에 배탈이 났다.
	6) 요리 시작 전에 당근을 준비해 주세요.	6) 공원을 산책했더니 기분이 상쾌하다.	6) 화장품을 써보니 피부에 잘 맞아요.	

공개특허 10-2024-0078000

도면10

Age	%ile		HC			Recall
			0 SNR	5 SNR	10 SNR	Quiet
60s (n=16)	100	좋음	90			86
	90		75			86
	80		75	100		80
	70		73	95		79
	60	평균	65	95		74
	50		65	93	100	64
	40		65	90	95	54
	30	주의 요망	63	85	95	50
	20		45	85	95	49
	10	위험	35	63	90	41
70s (n=22)	100	좋음	95	100		100
	90		75	95		74
	80		68	89		60
	70		54	85	100	52
	60	평균	48	83	93	50
	50		45	78	90	50
	40		40	75	87	47
	30	주의 요망	37	72	82	41
	20		9	66	71	33
	10	위험	1	37	66	21

- 검사 대상자: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA(500, 1000, 2000, 4000 Hz ◦ 4)가 40-60 dB HL인 대상자
- 검사 방법: 제공된 1000Hz 순음으로 calibration한 후 최적의 Aided 상태에서 60 dB HL로 검사 set 1개를 스피커로 들려줍니다.
- 준거: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA가 40-60 dB HL인 대상자의 결과 (건청 노인 준거 아님)
- 검사 해석: 000님은 다른 보청기 착용자와 비교했을 때 소음 속 듣기 능력(청각 기억 능력)이 (좋음, 평균, 주의 요망, 위험) 수준입니다.

도면11

Set	5 dB SNR	회상
1	<생활용품> 1) 열쇠는 책상 서랍 안에 두었어요. 2) 지갑에 현금이 없어 카드로 결제했다. 3) 그 가방은 모양도 예쁘고 실용적이다. 4) 먼지가 심해 마스크를 착용해야 한다. 5) 시계가 마음에 들지 않아 교환했어요. 6) 비가 들어오는데 창문을 닫을까요?	<장소> - 공공기관 1) 은행에 돈을 찾으러 왔다. 2) 학교에서 선생님을 만났다. 3) 우체국에서 편지를 부쳤다. 4) 경찰서에 주운 지갑을 맡겼다.
2	<장소> 1) 주말에 영화관은 사람으로 붐볐다. 2) 주유소에 가니 기름 값이 올랐어요. 3) 악기를 배우려고 학원에 등록했다. 4) 백화점에서 구입한 옷을 잃어버렸다. 5) 바지를 줄이려고 세탁소에 맡겼어요. 6) 새벽인데 문을 연 약국이 있을까요?	<생활용품> - 옷과 액세서리 1) 비가 와서 양말이 젖었다. 2) 식당에서 모자를 벗었다. 3) 날씨가 추워서 장갑을 꼈다. 4) 짧은 바지는 입기 편하다.
3	<음식> 1) 시금치는 물에 살짝 데칠까요? 2) 냉장고에 넣어 둔 호박이 얼었어요. 3) 쌀과 보리를 섞어 먹으면 건강에 좋다. 4) 소금을 계속 넣었지만 음식이 싱겁다. 5) 순두부찌개는 매우니 다른 걸 드세요. 6) 볶음밥에 들어갈 재료를 썰었다.	<장소> - 편의시설 1) 약국에 가서 소화제를 샀다. 2) 세탁소에 바지를 맡겼다. 3) 동생은 미용실에서 일한다. 4) 백화점에 비싼 가방이 팔았다.
4	<생활> 1) 신청서는 연필로 작성해야 하나요? 2) 다리미에 물을 넣고 바지를 다렸다. 3) 침대 위에 있던 안경을 깔고 앉았다. 4) 이번 겨울에는 짧은 치마가 유행이다. 5) 가구가 적어서 방이 넓어 보여요. 6) 화장품을 써보니 피부에 잘 맞아요.	<음식> - 반찬 1) 멸치를 볶아 통에 담았다. 2) 비빔밥에 고추장을 넣었다. 3) 찌개가 뜨거워서 혀를 데었다. 4) 고기에서 타는 냄새가 난다.

도면12

Set	5 dB SNR	회상
5	<장소>	
	1) 터미널에서 버스 표는 예매했나요?	<생활용품> - 가전제품
	2) 분위기 좋은 카페에서 차를 마셨다.	1) 휴대폰으로 전화를 받았다.
	3) 전화를 받고 급하게 공장으로 향했다.	2) 세탁기에 빨래를 넣었다.
	4) 새로 생긴 마트에서 할인 행사를 해요.	3) 먼지가 많아 청소기를 돌렸다.
	5) 우체국에서 무거운 짐을 미리 부쳤다.	4) 젖은 바지를 다리미로 다렸다.
	6) 수영장에 들어갈 때 모자를 쓰세요.	
6	<음식>	
	1) 밥솥에 삼계탕도 끓일 수 있어요.	<생활용품> - 세면용품
	2) 조금 전 마시던 녹차가 다 식었다.	1) 치약을 짜다 옷에 묻었다.
	3) 선물을 뜯으니 안에 과자가 들어있다.	2) 비누로 손을 깨끗이 씻었다.
	4) 아까 먹고 남은 빵은 어디 있나요?	3) 이 샴푸는 향기가 좋다.
	5) 오래된 우유를 마시고 배탈이 났어요.	4) 젖은 수건을 햇볕에 말렸다.
	6) 마늘과 간장을 넣고 나물을 무쳤다.	
7	<생활용품>	
	1) 환경을 위해 샴푸는 조금만 쓰세요.	<음식> - 과일
	2) 공연을 관람할 때 핸드폰은 꺼주세요.	1) 참외를 깎아 접시에 담았다.
	3) 기사가 와서 텔레비전은 수리했나요?	2) 나무에 사과가 많이 열렸다.
	4) 환불된 요금은 은행 계좌로 들어온다.	3) 바나나를 상자에 넣었다.
	5) 세탁기를 돌릴 때 양말도 같이 넣었다.	4) 딸기를 깨끗한 물에 씻었다.
	6) 가계부를 쓰면 돈을 절약할 수 있다.	
8	<장소>	
	1) 겨울마다 방송국에 성금을 보낸다.	<음식> - 음료
	2) 병원 오시기 전에 예약은 하셨나요?	1) 밥을 먹고 커피를 사러 갔다.
	3) 빵집은 도서관과 가까워 찾기 쉽다.	2) 녹차는 건강에 매우 좋다.
	4) 공연장에 버려진 쓰레기가 많아요.	3) 속이 답답해 콜라를 마셨다.
	5) 경찰서에 불려가서 조사를 받았어요.	4) 상한 우유 때문에 배탈이 났다.
	6) 공원을 산책했더니 기분이 상쾌하다.	

도면13

Age	%ile		HC			Recall
			0 SNR	5 SNR	10 SNR	Quiet
60s (n=16)	100	좋음	90			86
	90		75			86
	80		75	100		80
	70		73	95		79
	60	평균	65	95		74
	50		65	93	100	64
	40		65	90	95	54
	30	주의 요망	63	85	95	50
	20		45	85	95	49
	10	위험	35	63	90	41
70s (n=22)	100	좋음	95	100		100
	90		75	95		74
	80		68	89		60
	70		54	85	100	52
	60	평균	48	83	93	50
	50		45	78	90	50
	40		40	75	87	47
	30	주의 요망	37	72	82	41
	20		9	66	71	33
	10	위험	1	37	66	21

- 검사 대상자: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA(500, 1000, 2000, 4000 Hz ÷ 4)가 40-60 dB HL인 대상자
- 검사 방법: 제공된 1000Hz 순음으로 calibration한 후 최적의 Aided 상태에서 60 dB HL로 검사 set 1개를 스피커로 들려줍니다.
- 준거: 좋은 쪽 귀(Unaided) PTA가 40-60 dB HL인 대상자의 결과 (건청 노인 준거 아님)
- 검사 해석: 000님은 다른 보청기 착용자와 비교했을 때 소음 속 듣기 능력(청각 기억 능력)이 (좋음, 평균, 주의 요망, 위험) 수준입니다.