(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0171769
(43) 공개일자 2024년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/12 (2006.01) *G16H 10/20* (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/128 (2013.01)
A61B 5/123 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0070126
(22) 출원일자 2023년05월31일
심사청구일자 2023년05월31일

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
진인기
강원도 춘천시 한림대학길 1, 자연과학관 5층 7526-1호실
(74) 대리인
특허법인본

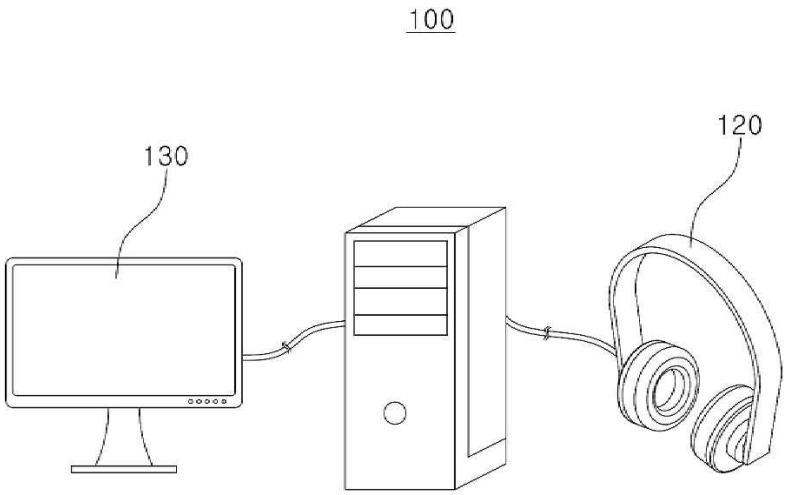
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치, 방법 및 컴퓨터프로그램**

(57) 요 약

본 발명에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치는 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성하는 프로세서;를 포함하고, 상기 프로세서는 제1 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 상기 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 상기 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G16H 10/20 (2021.08)
G16H 50/20 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711187624
과제번호	2023R1A2C1002929
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	최소차폐강도 면적을 활용한 이명 크기 변화 측정 소프트웨어 개발 및 임상적으로 중요한 최소 차이 규명
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한림대학교
연구기간	2023.03.01 ~ 2026.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성하는 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는

제1 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 상기 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 상기 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 별 상기 최소 차폐 강도 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도를 이명음 차폐 강도로 확인하고,

상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 중에서 대응되는 최소 차폐 강도가 상기 이명음 차폐 강도인 기준 주파수 범위를 이명음 주파수 범위로 확인하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 이명음 특성 데이터에 포함되며, 상기 이명음 주파수 범위에서 상기 이명음의 이명음 세기를 상기 이명음 차폐 강도에 대응하여 결정하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 제1 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제1 최소 차폐 강도합으로 산출하고,

상기 제2 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제2 최소 차폐 강도합으로 산출하고,

상기 제1 최소 차폐 강도합 및 상기 제2 최소 차폐 강도합 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제1 차폐 강도 변화로 산출하고,

상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제2 차폐 강도 변화로 산출하고,

상기 이명 변화 데이터는

상기 제1 차폐 강도 변화 및 상기 제2 차폐 강도 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 세기 변화로 산출하고,

상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 주파수 변화로 산출하고,

상기 이명 변화 데이터는

상기 이명음 세기 변화 및 상기 이명음 주파수 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치.

청구항 6

프로세서가 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 프로세서가 제1 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 상기 제1 검사 시점보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 상기 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계는

상기 프로세서가 상기 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 별 상기 최소 차폐 강도 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도를 이명음 차폐 강도로 확인하는 단계; 및

상기 프로세서가 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 중에서 대응되는 최소 차폐 강도가 상기 이명음 차폐 강도인 기준 주파수 범위를 이명음 주파수 범위로 확인하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계는

상기 프로세서가 상기 이명음 특성 데이터에 포함되며, 상기 이명음 주파수 범위에서 상기 이명음의 이명음 세기를 상기 이명음 차폐 강도에 대응하여 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 이명 변화 데이터를 생성하는 단계는

상기 프로세서가 상기 제1 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제1 최소 차폐 강도합으로 산출하는 단계;

상기 제2 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제2 최소 차폐 강도합으로 산출하는 단계;

상기 제1 최소 차폐 강도합 및 상기 제2 최소 차폐 강도합 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제1 차폐 강도 변화로 산출하는 단계; 및

상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제2 차폐 강도 변화로 산출하는 단계;를 포함하고,

상기 이명 변화 데이터는

상기 제1 차폐 강도 변화 및 상기 제2 차폐 강도 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 이명 변화 데이터를 생성하는 단계는

상기 프로세서가

상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 세기 변화로 산출하는 단계; 및

상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 주파수 변화로 산출하는 단계;를 포함하고,

상기 이명 변화 데이터는

상기 이명음 세기 변화 및 상기 이명음 주파수 변화 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는

협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법.

청구항 11

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제6항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치, 방법 및 컴퓨터프로그램에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 피검자의 최소 차폐 데이터로부터 이명음의 특성을 추출하고, 서로 다른 검사 시점 각각의 최소 차폐 데이터와 이명음의 특성으로부터 최소 차폐 강도와 이명음 각각의 변화를 추출할 수 있는 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치, 방법 및 컴퓨터프로그램에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 인체에서 소리를 뇌로 전달하는 모든 기관을 총칭하여 청각 기관이라 한다. 청각 기관은 크게 외이, 중이 내이로 구분되며, 외이를 통해 외부로부터 들어온 소리는 고막에서 진동한 후 중이를 거쳐 내이의 달팽이관(와우관)으로 전달된다.

[0004] 와우관의 기저막에는 청각 유모 세포(Auditory Hair Cell, 이하 '청각 세포'라 함)가 배열되며, 기저막 위에 가지런히 배열된 청각 세포의 전체 수효는 대략 1만 2천여개에 이른다. 기저막의 길이는 대략 2.5 ~ 3 cm 정도이며, 기저막 시작부분에 위치한 청각세포는 높은 주파수를 감지하며 기저막 끝부분에 위치한 청각세포는 낮은 주파수를 감지한다. 이를 청각세포의 주파수 특이성(frequency specificity)이라 하며 가장 이상적인 자극 강도 수준에서의 주파수 특이성 해상도는 기저막 상에서 대략 0.2mm(0.5semitone) 범위에 이르는 것으로 알려져 있다.

[0005] 이명(tinnitus)은 이러한 청각 관련 질환의 일종으로서 외부에 음원이 없을 경우에도 지속적인 소음의 청취로 인하여 고통을 받는 증상을 말한다. 우리나라에서는 총인구의 약 15%에서 이명을 경험하며, 수면에 심한 장애를 주는 중증도은 약 8%, 일상생활에 극심한 지장을 주는 경우는 약 1% 정도라고 보고되고 있다.

[0006] 특히 산업의 발달과 더불어 소음의 증가, 날로 복잡해져가는 정신생활, 노령인구의 증가, 약물의 남용 등으로 이명환자의 수는 점차로 증가하고 있는 실정이다. 따라서 이명 환자의 진단과 치료에 대한 중요성이 대두되고 있다.

[0007] 이명의 원인이 다양한 만큼 치료 방법도 다양하여 신경전달물질 차단제를 주입하는 약물요법, 수술로 교정이 가능한 뇌종양, 혈관질환, 근육질환 등에 대한 수술요법, 보청기처럼 생긴 기구를 통해 환자의 이명과 유사한 소리를 외부에서 이명보다 더 큰 음량으로 들려주어서 이명이 들리지 않게 하는 이명차폐법(tinnitus masking method), 그리고 넓은 주파수에 걸쳐 실제 이명보다 작은 소리를 지속적으로 들려주어 난청을 동반하지 않으면서 이명을 치료하는 이명재훈련치료법(tinnitus retraining therapy) 등이 있다.

[0008] 상술한 치료 방법 중 이명차폐법이나 이명재훈련치료법이 보편적으로 사용되는데, 이러한 치료법에 따른 치료를 위해서는 이명음의 세기와 주파수와 같은 이명의 특성을 정확하게 검사하는 것이 요구되고 있으나, 외부에서의 소리 자극 없이 귓속 또는 머리 속에서 들리는 듯한 음감인 이명의 이명음에 대해 세기와 주파수를 수치화할 수 있는 기술이 없는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1992266호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은, 피검자의 최소 차폐 데이터로부터 이명음의 특성을 추출하고, 서로 다른 검사 시점 각각의 최소 차폐 데이터와 이명음의 특성으로부터 최소 차폐 강도와 이명음 각각의 변화를 추출할 수 있는 협대역 최

소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치, 방법 및 컴퓨터프로그램을 제공함에 있다.

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

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치는 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성하는 프로세서;를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는 제1 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 상기 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 상기 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0016] 상기 프로세서는 상기 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 별 상기 최소 차폐 강도 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도를 이명음 차폐 강도로 확인하고, 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 중에서 대응되는 최소 차폐 강도가 상기 이명음 차폐 강도인 기준 주파수 범위를 이명음 주파수 범위로 확인할 수 있다.

[0017] 상기 프로세서는 상기 이명음 특성 데이터에 포함되며, 상기 이명음 주파수 범위에서 상기 이명음의 이명음 세기를 상기 이명음 차폐 강도에 대응하여 결정할 수 있다.

[0018] 상기 프로세서는 상기 제1 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제1 최소 차폐 강도합으로 산출하고, 상기 제2 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제2 최소 차폐 강도합으로 산출하고, 상기 제1 최소 차폐 강도합 및 상기 제2 최소 차폐 강도합 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제1 차폐 강도 변화로 산출하고, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제2 차폐 강도 변화로 산출할 수 있다.

[0019] 상기 이명 변화 데이터는 상기 제1 차폐 강도 변화 및 상기 제2 차폐 강도 변화 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 프로세서는 상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 세기 변화로 산출하고, 상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 주파수 변화로 산출할 수 있다.

[0021] 상기 이명 변화 데이터는 상기 이명음 세기 변화 및 상기 이명음 주파수 변화 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법은 프로세서가 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 프로세서가 제1 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 상기 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 상기 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 상기 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계는 상기 프로세서가 상기 최소 차폐 데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 별 상기 최소 차폐 강도 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도를 이명음 차폐 강도로 확인하는 단계; 및 상기 프로세서가 상기 하나 이상의 기준 주파수 범위 중에서 대응되는 최소 차폐 강도가 상기 이명음 차폐 강도인 기준 주파수 범위를 이명음 주파수 범위로 확인하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 이명음 특성 데이터를 생성하는 단계는 상기 프로세서가 상기 이명음 특성 데이터에 포함되며, 상기 이명

음 주파수 범위에서 상기 이명음의 이명음 세기를 상기 이명음 차폐 강도에 대응하여 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0025] 상기 이명 변화 데이터를 생성하는 단계는 상기 프로세서가 상기 제1 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제1 최소 차폐 강도합으로 산출하는 단계; 상기 제2 최소 차폐 데이터의 복수의 상기 최소 차폐 강도 간의 합을 제2 최소 차폐 강도합으로 산출하는 단계; 상기 제1 최소 차폐 강도합 및 상기 제2 최소 차폐 강도합 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제1 차폐 강도 변화로 산출하는 단계; 및 상기 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 및 상기 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 상기 이명음 차폐 강도 간의 차이를 상기 이명음에 대한 제2 차폐 강도 변화로 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 이명 변화 데이터는 상기 제1 차폐 강도 변화 및 상기 제2 차폐 강도 변화 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0027] 상기 이명 변화 데이터를 생성하는 단계는 상기 프로세서가 상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 세기 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 세기 변화로 산출하는 단계; 및 상기 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 및 상기 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 상기 이명음 주파수 범위 간의 차이를 상기 이명음에 대한 이명음 주파수 변화로 산출하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 이명 변화 데이터는 상기 이명음 세기 변화 및 상기 이명음 주파수 변화 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 컴퓨터 프로그램은 상술된 본 발명에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 읽기 가능한 기록매체에 저장될 수 있다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따른 피검자의 최소 차폐 데이터로부터 이명음의 특성을 추출하고, 서로 다른 검사 시점 각각의 최소 차폐 데이터와 이명음의 특성으로부터 최소 차폐 강도와 이명음 각각의 변화를 추출함으로써, 이명에 대한 특성을 정확하게 추출하고, 시간 경과와 치료에 따른 이명음의 변화를 정확하게 추출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 구성 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치를 이용하여 피검자가 검사를 수행하는 상황을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 표시부가 출력하는 제1 검사화면을 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 최소 차폐 데이터를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 표시부가 출력하는 제2 검사화면을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 특성 데이터를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 제1 이명 특성 데이터, 제2 최소 차폐 데이터 및 제2 이명 특성 데이터를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 변화 데이터의 일 예를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 변화 데이터의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0035] 본 문서에서, "가진다", "가질 수 있다", "포함한다", 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

[0036] 본 문서에서, "A 또는 B", "A 또는/및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는 (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.

[0037] 본 문서에서 사용된 "제1", "제2", "첫째", 또는 "둘째" 등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제1 사용자 기기와 제2 사용자 기기는 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

[0038] 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있다거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제1 구성요소)가 다른 구성 요소(예: 제2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 상기 어떤 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

[0039] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)", "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)", "~하도록 설계된(designed to)", "~하도록 변경된(adapted to)", "~하도록 만들어진(made to)", 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성(또는 설정)된"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)"것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성(또는 설정)된 제어부"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.

[0040] 특히, 본 명세서에서, “~장치”는 중앙처리장치(Central Processing Unit (CPU)), 애플리케이션 프로세서(Application Processor (AP)) 및 커뮤니케이션 프로세서(Communication Processor (CP)) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0041] 본 명세서에서, “~장치”는 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, “~장치”는 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크톱, 노트북 및 각 장치에서 구동되는 사용자 클라이언트 및 애플리케이션을 모두 포함하는 의미로서 이해될 수 있으며, 또한 이에 제한되는 것은 아니다.

[0042] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한

정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 컨텍스트 상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은 관련 기술의 컨텍스트 상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.

[0043] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 구성 블록도이다.

[0044] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성할 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 피검자가 느끼는 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0046] 이때, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 미리 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음 특성 데이터와 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0047] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 최소 차폐 데이터를 수신하거나 입력받을 수도 있고, 직접 생성할 수도 있다.

[0048] 이러한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 노트북, 청력검사기, 헤드폰 및 모니터가 결합되어 구성될 수 있으나, 이는 예시일 뿐, 최소 차폐 데이터, 이명음 특성 데이터 및 이명 변화 데이터를 생성하고, 이를 위해, 검사를 수행할 수 있는 한 그 구성의 조합은 변경될 수 있다.

[0049] 여기서, 청력검사기는 청력 검사를 위해 차폐음인 검사음이 생성되면 검사음의 강도와 주파수를 보전하여 출력할 수 있는 장치일 수 있다.

[0050] 본 명세서에서는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)가 최소 차폐 데이터를 생성한 후, 이명음 특성 데이터와 이명 변화 데이터를 생성하는 경우에 대해 설명하도록 한다.

[0051] 이에 따라, 우선 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)가 최소 차폐 데이터를 생성하는 과정에 대해 설명하도록 한다.

[0052] 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 검사음을 피검자에게 출력하고, 검사음을 청취한 피검자로부터 검사음에 의해 피검자의 이명음이 차폐되는지 여부를 나타내는 차폐 정보를 입력받고, 차폐 정보, 검사음의 검사음 세기 및 검사음의 검사음 주파수에 기초하여 이명음의 최소 차폐 강도를 결정하여 최소 차폐 데이터를 생성할 수 있다.

[0053] 이를 위해, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 프로세서(110), 출력부(120), 표시부(130), 입력부(140), 통신부(150) 및 저장부(160)를 포함할 수 있다.

[0054] 프로세서(110)는 피검자에게 출력되는 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수를 설정할 수 있다.

[0055] 이때, 프로세서(110)는 하나 이상의 기준 주파수 범위 중 어느 하나의 기준 주파수 범위로 검사음 주파수를 설정할 수 있다.

[0056] 예를 들어, 하나 이상의 기준 주파수 범위는 250Hz 내지 12,000Hz의 주파수 범위 하나일 수 있다.

[0057] 다른 예를 들어, 하나 이상의 기준 주파수 범위는 250Hz 내지 750Hz의 주파수 범위(중심주파수: 500Hz), 750Hz 내지 1500Hz의 주파수 범위(중심주파수: 1,000Hz), 1500Hz 내지 3,000Hz의 주파수 범위(중심주파수: 2,000Hz), 3,000Hz 내지 6,000Hz의 주파수 범위(중심주파수: 4,000Hz), 6,000Hz 내지 12,000Hz의 주파수 범위(중심주파수: 8,000Hz)일 수 있다.

[0058] 또 다른 예를 들어, 하나 이상의 기준 주파수 범위는 중심주파수가 500Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 750Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 1,000Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 1500Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 2,000Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 3,000Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 4,000Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 6,000Hz인 주파수 범위, 중심주파수가 8,000Hz인 주파수 범위이고, 각 주파수 범위가 중첩되지 않을 수 있다.

[0059] 본 명세서에서는 하나 이상의 기준 주파수 범위 각각의 중심주파수가 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hz, 8,000Hz이고, 각 주파수 범위가 중첩되지 않는 경우에 대해 설명하도록 한다.

[0060] 한편, 프로세서(110)는 피검자에게 출력되는 검사음의 검사음 세기를 제1 기준 세기 만큼 가감시켜 변경하여 설정할 수 있다. 여기서, 제1 기준 세기는 5dB일 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 피검자에게 출력되는 검사음의 검사음 세기를 제2 기준 세기 만큼 가감시켜 변경하여 설정할 수 있다. 여기서, 제2 기준 세기는 제1 기준 세기보다 낮은 세기일 수 있고, 예를 들어, 2dB일 수 있다.

[0061] 프로세서(110)가 검사음 세기를 변경하여 설정하는 과정은 후술하도록 한다.

[0062] 한편, 프로세서(110)는 검사음 세기 및 검사음 주파수가 설정된 검사음에 대응되는 검사음 신호를 생성하여 출력부(120)로 출력할 수 있다.

[0063] 출력부(120)는 프로세서(110)에 의해 검사음 세기 및 검사음 주파수가 설정된 검사음에 대응되는 검사음 신호가 입력되면 검사음 신호에 대응하여 검사음을 출력할 수 있다.

[0064] 이러한, 출력부(120)는 음향을 출력할 수 있는 음향 모듈을 구비할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 출력부(120)는 외부 소음을 차단하는 차폐 헤드셋으로 구현될 수 있다.

[0066] 표시부(130)는 피검자가 검사를 수행하는 과정에서 피검자에게 제공되어야 하는 정보를 표시할 수 있다.

[0067] 예를 들어, 표시부(130)는 검사 안내문을 화면에 표시할 수 있다.

[0068] 또한, 표시부(130)는 피검자로부터 차폐 정보를 입력받기 위한 입력 버튼을 화면에 표시할 수 있다.

[0069] 이때, 입력부(140)는 검사음을 청취한 피검자로부터 이명음이 차폐되는지 여부를 나타내는 차폐 정보를 입력받을 수 있다.

[0070] 이를 위해, 입력부(140)는 마우스 장치, 키보드 장치, 태블릿 장치, 터치 모듈 중 하나 이상을 구비할 수 있다.

[0071] 구체적으로, 입력부(140)는 표시부(130)에 의해 화면에 표시된 입력 버튼에 사용자 입력이 입력되면, 입력된 사용자 입력에 대응하여 차폐 정보를 입력받을 수 있다.

[0072] 이하에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)가 최소 차폐 데이터를 생성하는 과정에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[0073] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치를 이용하여 피검자가 검사를 수행하는 상황을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 표시부가 출력하는 제1 검사화면을 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 최소 차폐 데이터를 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치의 표시부가 출력하는 제2 검사화면을 도시한 도면이다.

[0074] 도 3 내지 도 6을 더 참조하면, 프로세서(110)는 검사가 시작되면, 검사음 세기 및 검사음 주파수를 초기값으로 설정할 수 있다.

[0075] 예를 들어, 검사음 세기의 초기값은 30dB일 수 있고, 검사음 주파수의 초기값은 하나 이상의 기준 주파수 범위 중에서 중심 주파수가 가능 낮은 기준 주파수 범위(상술된 예에 따라 중심 주파수가 1,000Hz인 주파수 범위)일 수 있다.

[0076] 프로세서(110)는 초기값으로 검사음 세기 및 검사음 주파수가 설정된 검사음의 검사음 신호를 출력부(120)로 출력하고, 출력부(120)는 검사음 신호에 대응하여 검사음을 피검자에게 출력할 수 있다.

[0077] 이때, 프로세서(110)는 출력부(120)가 검사음을 소정의 시간(예를 들어, 3초) 동안 출력하도록 출력부(120)를

제어할 수 있다.

[0078] 이후, 프로세서(110)는 검사음을 청취한 피검자가 검사음에 의해 이명음이 차폐되는지 여부를 나타내는 차폐 정보를 입력하도록 유도하는 제1 검사화면이 표시되도록 표시부(130)를 제어할 수 있다.

[0079] 이에 따라, 피검자는 제1 검사화면을 보면서 입력부(140)에 차폐 정보를 입력할 수 있다.

[0080] 이때, 프로세서(110)는 차폐 버튼(B1)이 피검자로부터 선택 입력되면 검사음에 의해 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보가 입력된 것으로 판단하고, 비차폐 버튼(B2)이 피검자로부터 선택 입력되면 검사음에 의해 이명음이 차폐되지 않음을 나타내는 차폐 정보가 입력된 것으로 판단할 수 있다.

[0081] 이어서, 프로세서(110)는 입력된 차폐 정보에 대응하여 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수 중 하나 이상을 변경하여 설정할 수 있다.

[0082] 구체적으로, 프로세서(110)는 입력부(140)에 입력된 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내면, 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증가시켜 설정할 수 있다.

[0083] 이후, 프로세서(110)는 검사음 세기가 제1 기준 세기만큼 증가되어 설정된 검사음이 출력되도록 출력부(120)를 제어하고, 입력부(140)는 검사음 세기가 제1 기준 세기만큼 증가되어 설정된 검사음을 청취한 피검자로부터 차폐 정보를 다시 입력받을 수 있다.

[0084] 한편, 프로세서(110)는 입력부(140)에 입력된 차폐 정보가 이명음이 차폐됨을 나타내면, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보(현재 입력된 차폐 정보)가 입력부(140)에 입력되기 이전에 입력부(140)에 입력된 차폐 정보인 이전 차폐 정보를 확인할 수 있다.

[0085] 프로세서(110)는 이전 차폐 정보를 확인한 결과, 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐됨을 나타내거나 이전 차폐 정보가 존재하지 않으면, 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 감소시켜 설정할 수 있다.

[0086] 이후, 프로세서(110)는 검사음 세기가 제1 기준 세기만큼 감소되어 설정된 검사음이 출력되도록 출력부(120)를 제어하고, 입력부(140)는 검사음 세기가 제1 기준 세기만큼 감소되어 설정된 검사음을 청취한 피검자로부터 차폐 정보를 다시 입력받을 수 있다.

[0087] 반대로, 프로세서(110)는 이전 차폐 정보를 확인한 결과, 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내면, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보(현재 입력된 차폐 정보)에 대응되는 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수를 확인할 수 있다.

[0088] 즉, 프로세서(110)는 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내고, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보를 입력한 피검자가 최근에 청취한 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수를 확인할 수 있다.

[0089] 이후, 프로세서(110)는 확인된 검사음 세기를, 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 확인된 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파주 범위에 대응되는 최소 차폐 강도로 결정할 수 있다.

[0090] 예를 들어, 확인된 검사음 세기는 50dB이고, 확인된 검사음 주파수는 중심주파수가 1,000Hz인 주파수 범위인 경우, 프로세서(110)는 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 확인된 검사음 주파수와 동일하게 중심주파수가 1,000Hz인 주파수 범위인 기준 주파수 범위 R1에 대응되는 최소 차폐 강도를 확인된 검사음 세기 50dB로 결정할 수 있다.

[0091] 이후, 프로세서(110)는 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증감시켜 설정하는 과정을 통해 최소 차폐 강도를 결정한 이후, 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 증감시켜 설정하면서, 입력되는 차폐 정보에 기초하여 최소 차폐 강도를 다시 결정할 수 있다.

[0092] 구체적으로, 프로세서(110)는 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증감시켜 설정하여 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중 검사음 주파수가 포함된 기준 주파수 범위에 대응되는 최소 차폐 강도가 결정되면, 검사음 주파수를 앞서 결정된 최소 차폐 강도에 대응되는 기준 주파수 범위로 설정하고, 검사음 세기를 앞서 결정된 최소 차폐 강도로 설정할 수 있다.

[0093] 여기서, 검사음 주파수가 앞서 결정된 최소 차폐 강도에 대응되는 기준 주파수 범위로 설정되고, 검사음 세기가 앞서 결정된 최소 차폐 강도로 설정된 검사음을 재설정 검사음이라 한다.

[0094] 프로세서(110)는 재설정 검사음이 출력되도록 출력부(120)를 제어하고, 입력부(140)는 재설정 검사음을 청취한

피검자로부터 차폐 정보를 입력받을 수 있다.

[0095] 이후, 프로세서(110)는 입력부(140)에 입력된 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내면, 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 증가시켜 설정할 수 있다.

[0096] 여기서, 제2 기준 세기는 상술한 바와 같이, 제1 기준 세기 보다 작은 세기일 수 있고, 예를 들어, 2dB일 수 있다.

[0097] 이후, 프로세서(110)는 검사음 세기가 제2 기준 세기만큼 증가되어 설정된 재설정 검사음이 출력되도록 출력부(120)를 제어하고, 입력부(140)는 검사음 세기가 제2 기준 세기만큼 증가되어 설정된 재설정 검사음을 청취한 피검자로부터 차폐 정보를 다시 입력받을 수 있다.

[0098] 한편, 프로세서(110)는 입력부(140)에 입력된 차폐 정보가 이명음이 차폐됨을 나타내면, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보(현재 입력된 차폐 정보)가 입력부(140)에 입력되기 이전에 입력부(140)에 입력된 차폐 정보인 이전 차폐 정보를 확인할 수 있다.

[0099] 프로세서(110)는 이전 차폐 정보를 확인한 결과, 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐됨을 나타내거나 이전 차폐 정보가 존재하지 않으면, 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 감소시켜 설정할 수 있다.

[0100] 이후, 프로세서(110)는 검사음 세기가 제2 기준 세기만큼 감소되어 설정된 재설정 검사음이 출력되도록 출력부(120)를 제어하고, 입력부(140)는 검사음 세기가 제2 기준 세기만큼 감소되어 설정된 재설정 검사음을 청취한 피검자로부터 차폐 정보를 다시 입력받을 수 있다.

[0101] 반대로, 프로세서(110)는 이전 차폐 정보를 확인한 결과, 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내면, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보(현재 입력된 차폐 정보)에 대응되는 재설정 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수를 확인할 수 있다.

[0102] 즉, 프로세서(110)는 이전 차폐 정보가 이명음이 차폐되지 않음을 나타내고, 이명음이 차폐됨을 나타내는 차폐 정보를 입력한 피검자가 최근에 청취한 재설정 검사음의 검사음 세기 및 검사음 주파수를 확인할 수 있다.

[0103] 이후, 프로세서(110)는 확인된 검사음 세기를, 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 확인된 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파주 범위에 대응되는 최소 차폐 강도 후보로 결정할 수 있다.

[0104] 이어서, 프로세서(110)는 재설정 검사음을 이용한 최소 차폐 강도 후보의 결정 과정을 복수회 수행하고, 복수회 수행에 따라 결정된 복수의 최소 차폐 강도의 평균을 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 확인된 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파주 범위에 대응되는 최소 차폐 강도로 결정할 수 있다.

[0105] 즉, 프로세서(110)는 초기값으로 검사음 세기가 설정된 검사음의 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증감시켜 설정하는 과정을 통해 초기값의 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파수 범위(R1)의 최소 차폐 강도를 우선 결정한 후, 앞서 결정된 최소 차폐 강도로 검사음 세기가 설정된 재설정 검사음의 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 증감시켜 설정하는 과정을 통해 초기값의 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파수 범위(R1)의 최소 차폐 강도 후보를 결정하고, 최소 차폐 강도 후보의 평균을 초기값의 검사음 주파수가 포함되는 기준 주파수 범위(R1)의 최소 차폐 강도(MML1)로 다시 결정할 수 있다.

[0106] 이후, 프로세서(110)는 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 최소 차폐 강도가 결정되지 않는 기준 주파수 범위(R2, R3, R4) 각각에 대해, 상술된 검사음의 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증감시켜 설정하는 과정과 상술된 재설정 검사음의 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 증감시켜 설정하는 과정을 통해서 최소 차폐 강도(MML2, MML3, MML4)를 각각 결정할 수 있다.

[0107] 즉, 프로세서(110)는 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 별로 최소 차폐 강도(MML1, MML2, MML3, MML4)를 각각 결정하고, 결정된 결과를 피검자의 최소 차폐 데이터로 생성할 수 있다.

[0108] 한편, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 표시부(130)가 차폐 버튼(B1) 및 비차폐 버튼(B2) 외에, 불쾌 강도 버튼(B3)을 더 표시하도록 표시부(130)를 제어할 수 있다.

[0109] 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 불쾌 강도 버튼(B3)이 피검자로부터 선택 입력되면, 불쾌 강도 버튼(B3)이 피검자로부터 선택 입력되기 이전에 출력된 검사음 또는 재설정 검사음의 검사음 세기가 피검자에게 불쾌감을 일으키는 세기임을 나타내는 불쾌 강도 정보가 입력된 것으로 판단할 수 있다.

[0110] 이때, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 검사음 또는 재설정 검사음의 검사음 주파수가 포함된 기준 주파수

범위에 대해 최소 차폐 강도가 결정되기 전에 불쾌 강도 정보가 입력되면, 검사음 또는 재설정 검사음의 검사음 주파수가 포함된 기준 주파수 범위를 복수의 세부 기준 주파수 범위로 분할하고, 검사음 또는 재설정 검사음의 검사음 주파수를 복수의 세부 기준 주파수 범위 중 어느 하나의 세부 기준 주파수 범위로 설정한 후, 검사음의 검사음 세기를 제1 기준 세기만큼 증감시켜 설정하거나 재설정 검사음의 검사음 세기를 제2 기준 세기만큼 증감시켜 설정하여 설정된 세부 기준 주파수 범위에 대응되는 최소 차폐 강도를 결정할 수 있다.

[0111] 이를 통해, 본 발명은 난청 환자인 피검자에 대해서도 이명음의 최소 차폐 강도를 정확하게 검사할 수 있다.

[0112] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)에 대해 설명하도록 한다.

[0113] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 특성 데이터를 나타낸 도면이다.

[0114] 도 7을 더 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성할 수 있다.

[0115] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)는 피검자가 느끼는 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0116] 우선, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)가 이명음 특성 데이터를 생성하는 과정에 대해 설명하도록 한다.

[0117] 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)의 프로세서(110)는 상술된 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도(MML1, MML2, MML3, MML4)가 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 별로 결정되어 생성된 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음의 특성을 나타내는 이명음 특성 데이터를 생성할 수 있다.

[0118] 이를 위해, 프로세서(110)는 최소 차폐 데이터에 기초하여 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 별 최소 차폐 강도(MML1, MML2, MML3, MML4) 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도(MML3)를 이명음 차폐 강도(MML3)로 확인하고, 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중에서 이명음 차폐 강도(MML3)에 대응되는 기준 주파수 범위(R3)를 이명음 주파수 범위(R3)로 확인할 수 있다.

[0119] 이어서, 프로세서(110)는 이명 주파수 범위(R3)에서 이명음의 이명음 세기(T)를 이명음 차폐 강도(MML3)에 대응하여 결정할 수 있다.

[0120] 이때, 프로세서(110)는 이명 주파수 범위(R3)에서 이명음의 이명음 세기(T)를 이명음 차폐 강도(MML3) 미만으로 결정할 수 있다.

[0121] 구체적으로, 프로세서(110)는 이명음 차폐 강도(MML3)를 축소 비율만큼 축소시켜 이명 주파수 범위(R3)에서 이명음의 이명음 세기(T)로 결정할 수 있다. 예를 들어, 축소 비율은 90%일 수 있으나 0%를 초과하고 100$ 미만인 범위 내일 수 있다.

[0122] 또한, 프로세서(110)는 이명음 차폐 강도(MML3)에서 감소 강도만큼을 감소시켜 이명 주파수 범위(R3)에서 이명음의 이명음 세기(T)로 결정할 수도 있다. 예를 들어, 감소 강도는 5dB일 수 있으나, 0dB을 초과하고 이명음 차폐 강도(MML3) 미만인 범위 내일 수 있다.

[0123] 이때, 프로세서(110)는 이명 특성 데이터에 결정된 이명음의 이명음 세기(T)와 이명음 주파수 범위(R3)를 포함시켜 이명 특성 데이터를 생성할 수 있다.

[0124] 한편, 프로세서(110)는 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 별 최소 차폐 강도(MML1, MML2, MML3, MML4) 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도(MML3) 및 가장 작은 최소 차폐 강도(MML3) 다음으로 큰 최소 차폐 강도(MML2) 간의 차이를 최소 차폐 강도차로 산출하고, 최소 차폐 강도차가 미리 설정된 기준 강도 미만인 경우, 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 별 최소 차폐 강도(MML1, MML2, MML3, MML4) 중에서 가장 작은 최소 차폐 강도(MML3) 및 가장 작은 최소 차폐 강도(MML3) 다음으로 큰 최소 차폐 강도(MML2)를 이명음 차폐 강도(MML2, MML3)로 확인할 수 있다.

[0125] 이에 따라, 이명음의 이명음 주파수가 하나 이상의 기준 주파수 범위(R1, R2, R3, R4) 중 어느 하나의 기준 주

파수 범위에만 포함되지 않고, 복수의 기준 주파수 범위에 포함되는 광대역 주파수인 경우까지 이명음의 이명음 세기와 이명음 주파수 범위를 정확하게 결정할 수 있다.

[0126] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치(100)가 이명 변화 데이터를 생성하는 과정에 대해 설명하도록 한다.

[0127] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 제1 이명 특성 데이터, 제2 최소 차폐 데이터 및 제2 이명 특성 데이터를 나타낸 도면이고, 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 변화 데이터의 일 예를 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치에 의해 생성된 이명 변화 데이터의 다른 예를 나타낸 도면이다.

[0128] 도 8 내지 도 10을 더 참조하면, 프로세서(110)는 제1 검사 시점(t1)에 수행된 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 제1 검사 시점(t1) 보다 이전인 제2 검사 시점(t2)에 수행된 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0129] 여기서, 이명음의 변화란, 이전 검사 대비 최근 검사에서 측정된 이명음의 이명음 세기와 이명음 주파수 범위 각각의 변화를 의미할 수 있다.

[0130] 이를 위해, 프로세서(110)는 제1 최소 차폐 데이터의 복수의 최소 차폐 강도(MMML1, MML2, MML3, MML4) 간의 합을 제1 최소 차폐 강도합으로 산출하고, 제2 최소 차폐 데이터의 복수의 최소 차폐 강도(MMML1', MML2', MML3', MML4) 간의 합을 제2 최소 차폐 강도합으로 산출할 수 있다.

[0131] 이후, 프로세서(110)는 제1 최소 차폐 강도합 및 제2 최소 차폐 강도합 간의 차이를 이명음에 대한 제1 차폐 강도 변화로 산출할 수 있다.

[0132] 한편, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 제1 차폐 강도 변화가 기준 강도 변화를 초과하면 제2 검사 시점(t2) 대비 제1 검사 시점(t1)에 피검자의 이명이 감소되었음을 나타내는 이명 감소 정보를 생성하고, 표시부(130)가 이명 감소 정보를 표시하도록 표시부(130)를 제어할 수 있다.

[0133] 이때, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 MCID(Minimal Clinical Important Different)에 기초하여 기준 강도 변화를 설정할 수 있다.

[0134] 이러한, MCID는 외부로부터 수집되는 정보일 수 있다.

[0135] 한편, 프로세서(110)는 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 이명음 차폐 강도(MML3) 및 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 확인되는 이명음 차폐 강도(MML3') 간의 차이를 이명음에 대한 제2 차폐 강도 변화로 산출할 수 있다.

[0136] 이때, 프로세서(110)는 제1 차폐 강도 변화 및 제2 차폐 강도 변화 중 하나 이상을 이명 변화 데이터에 포함시켜 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0137] 한편, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 이명음 세기(T) 및 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 이명음 세기(T') 간의 차이를 이명음에 대한 이명음 세기 변화로 산출할 수 있다.

[0138] 또한, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 제1 이명음 특성 데이터에 포함되는 이명음 주파수 범위(t1의 R3) 및 제2 이명음 특성 데이터에 포함되는 이명음 주파수 범위(t2의 R3) 간의 차이를 이명음에 대한 이명음 주파수 변화로 산출할 수 있다.

[0139] 이를 통해, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 이명음 세기의 변화 뿐만 아니라 이명음 주파수의 변화를 이명 변화 데이터로 생성할 수 있다.

[0140] 이때, 다른 실시 예에 따른 프로세서(110)는 이명음 세기 변화 및 이명음 주파수 변화 중 하나 이상을 이명 변화 데이터에 포함시켜 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0141] 프로세서(110)는 상술된 각 구성 요소의 작동을 수행할 수 있으며, 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.

[0142] 프로세서(110)는 저장부(160)에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 상술된 각 구성 요소의 작동을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0143] 저장부(160)에는 프로세서(110)의 처리 및 제어를 위한 프로그램들(하나 이상의 인스트럭션들)을 저장할 수 있다. 저장부(160)에 저장된 프로그램들은 기능에 따라 복수 개의 모듈들로 구분될 수 있다.

[0144] 통신부(150)는 상술된 기능을 수행하기 위해 데이터, 정보 및 신호를 송수신할 수 있다.

[0145] 저장부(160)는 상술된 기능을 수행하기 위해 데이터, 정보 및 신호를 저장할 수 있다.

[0146] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 방법의 순서도이다.

[0147] 도 11을 참조하면, S1 단계에서, 프로세서가 제1 검사 시점에 수행된 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위 별로 결정되어 생성된 제1 최소 차폐 데이터를 획득할 수 있다.

[0148] 이후, S2 단계에서, 프로세서가 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음의 특성을 나타내는 제1 이명음 특성 데이터를 생성할 수 있다.

[0149] 이어서, S3 단계에서, 프로세서가 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 검사로부터 생성된 제2 이명음 특성 데이터를 획득할 수 있다.

[0150] 최종적으로, S4 단계에서, 프로세서가 제1 검사 시점에 수행된 검사로부터 생성된 제1 최소 차폐 데이터, 제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 검사로부터 생성된 제2 최소 차폐 데이터, 제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제1 이명음 특성 데이터 및 제2 최소 차폐 데이터에 기초하여 생성된 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성할 수 있다.

[0151] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시 예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

[0152] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0154] 100 : 협대역 최소 차폐의 측정을 기반으로 이명 특성을 추출하는 전자 장치

110 : 프로세서

120 : 출력부

130 : 표시부

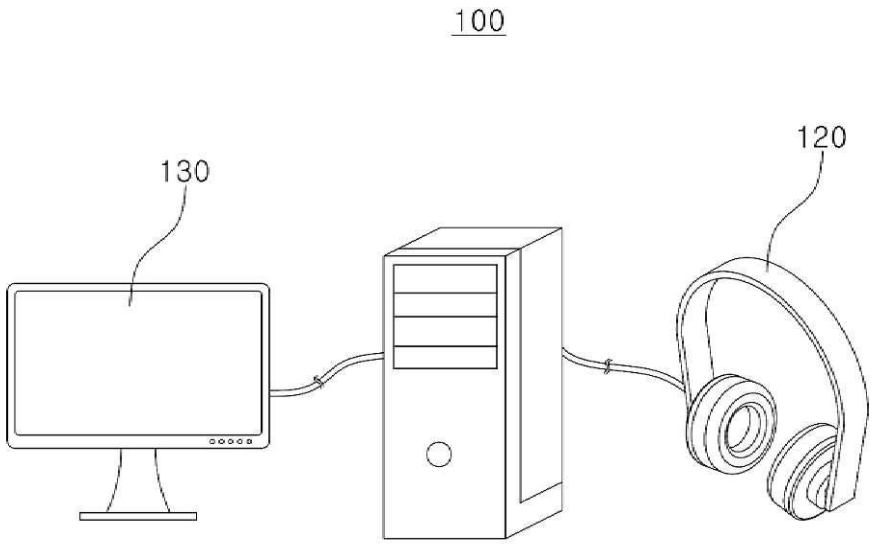
140 : 입력부

150 : 통신부

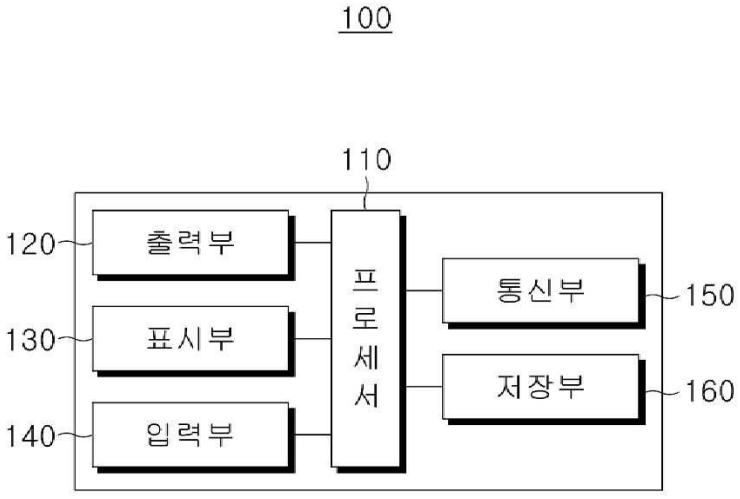
160 : 저장부

도면

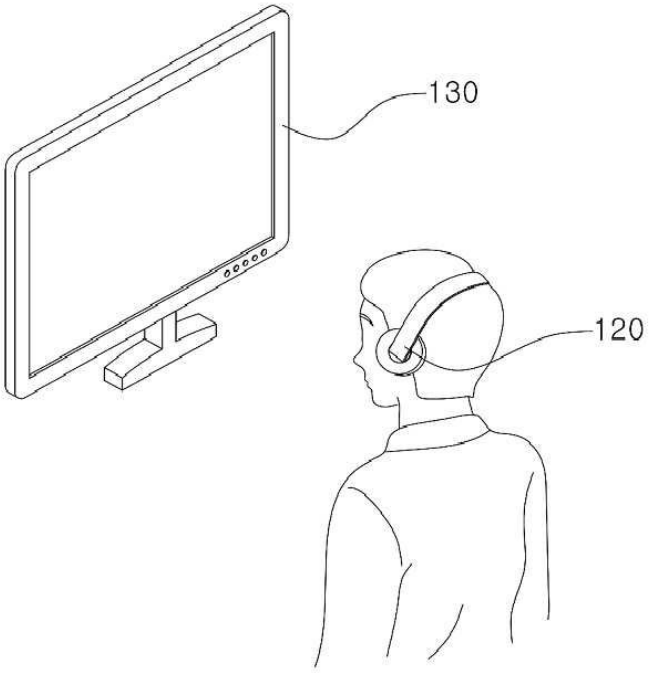
도면1



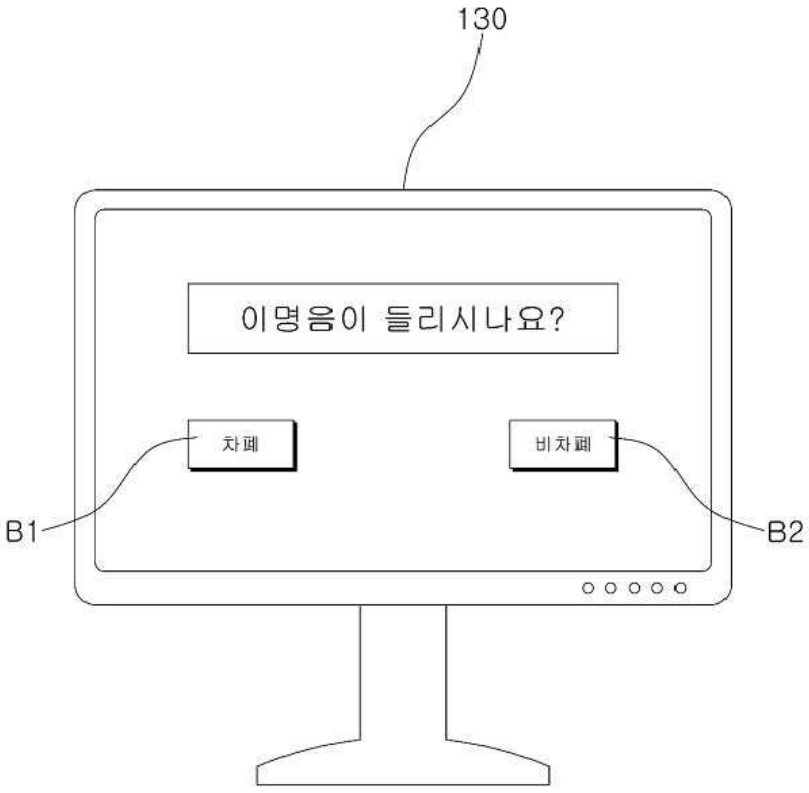
도면2



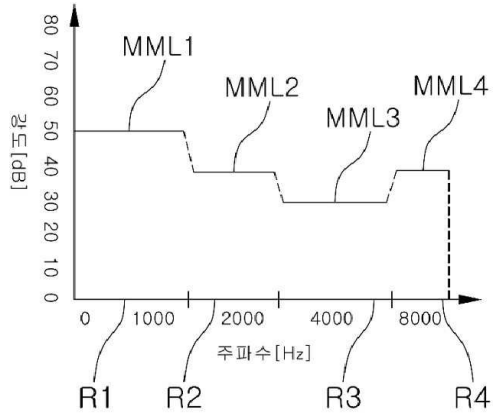
도면3



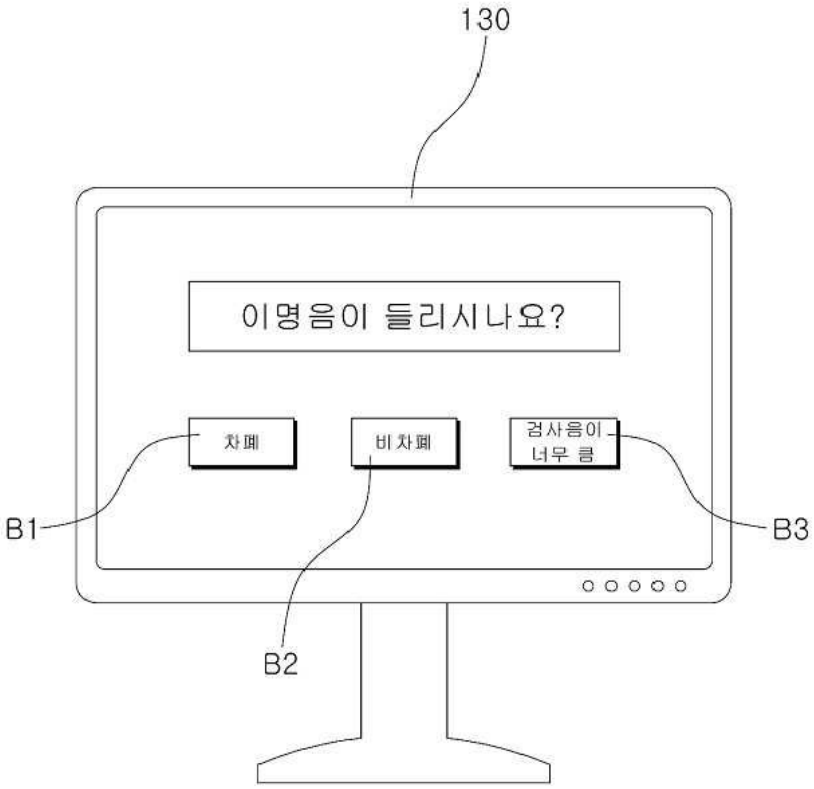
도면4



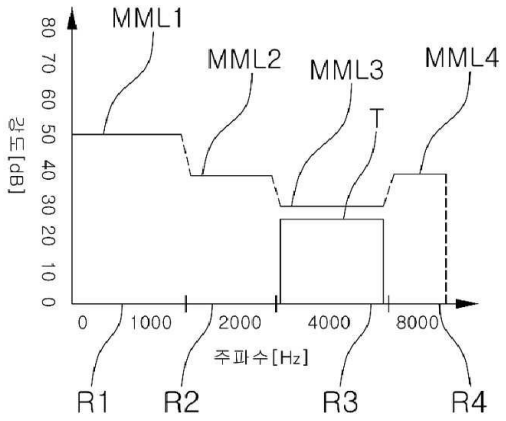
도면5


80 70 60 50 40 30 20 10 0
강도[dB]
MML1
MML2
MML3
MML4
0
1000
2000
4000
8000
주파수[Hz]
R1
R2
R3
R4

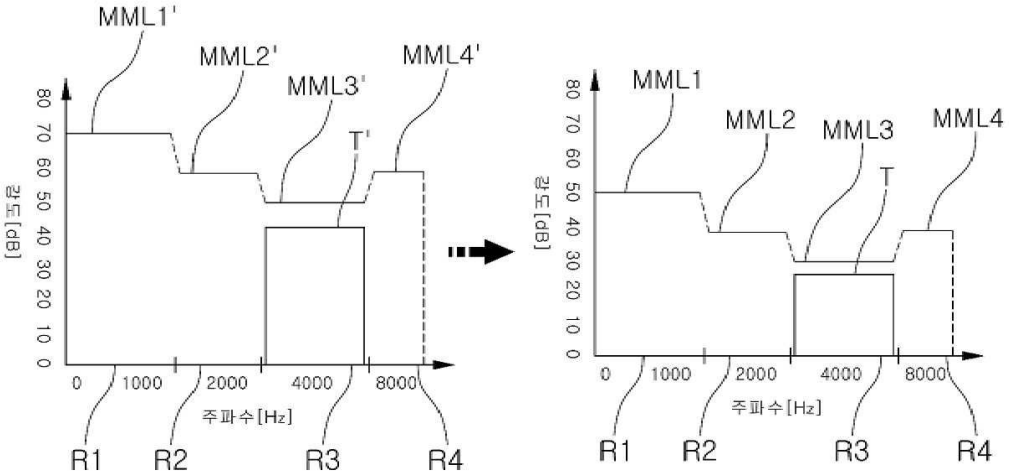
도면6


130
이 명음이 들리시나요?
차폐
비차폐
검사음이 너무 큼
B1
B2
B3

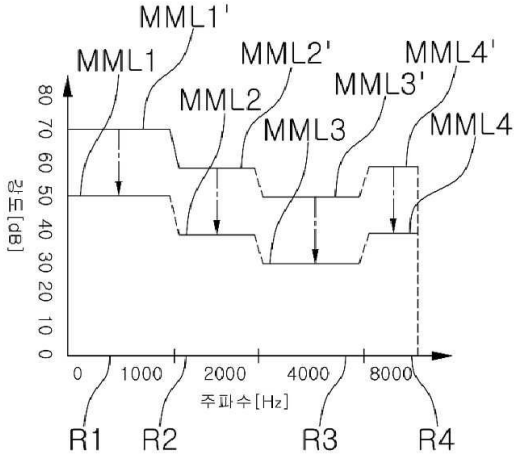
도면7


MML1
MML2
MML3
MML4
T
강도[dB]
80 70 60 50 40 30 20 10 0
0 1000 2000 4000 8000
주파수[Hz]
R1 R2 R3 R4

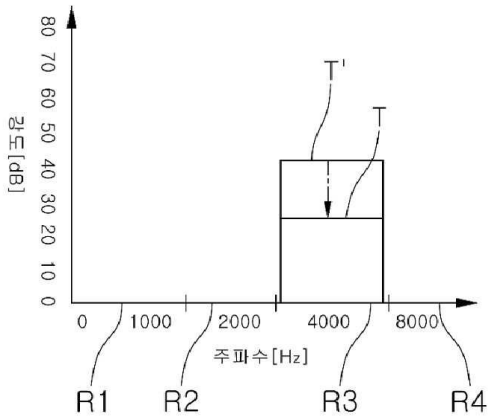
도면8


MML1'
MML2'
MML3'
MML4'
T'
MML1
MML2
MML3
MML4
T
강도[dB]
80 70 60 50 40 30 20 10 0
0 1000 2000 4000 8000
주파수[Hz]
R1 R2 R3 R4

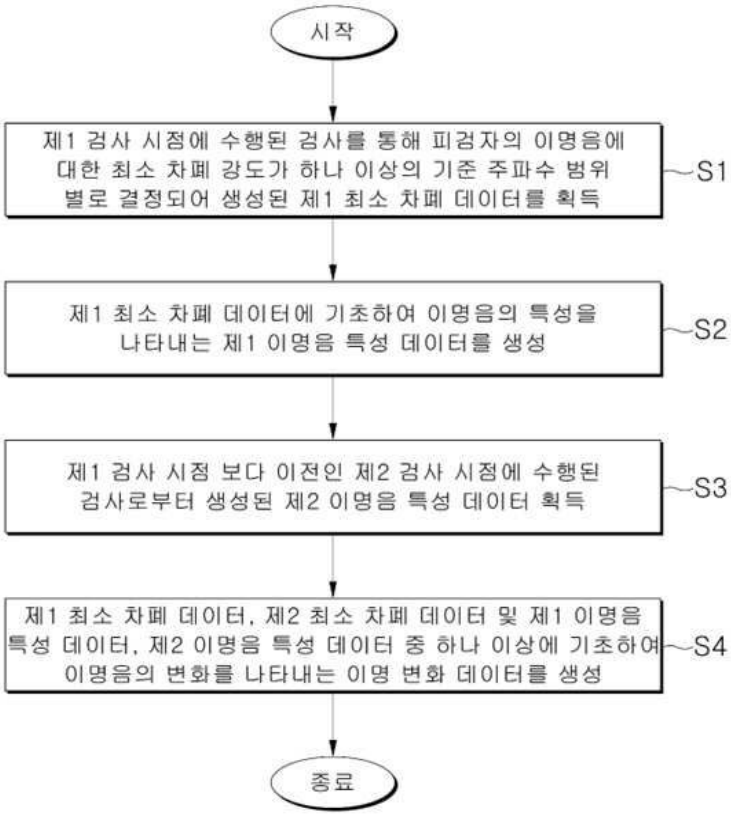
도면9


MML1'
MML1
MML2'
MML4'
MML3'
MML2
MML3
MML4
강도[dB]
80 70 60 50 40 30 20 10 0
0 1000 2000 4000 8000
주파수[Hz]
R1 R2 R3 R4

도면10


80 70 60 50 40 30 20 10 0
강도[dB]
T'
T
0
1000
2000
4000
8000
주파수[Hz]
R1
R2
R3
R4

도면11


시작
제1 검사 시점에 수행된 검사를 통해 피검자의 이명음에 대한 최소 차폐 강도가 하나 이상의 기준 주파수 범위별로 결정되어 생성된 제1 최소 차폐 데이터를 획득
S1
제1 최소 차폐 데이터에 기초하여 이명음의 특성을 나타내는 제1 이명음 특성 데이터를 생성
S2
제1 검사 시점 보다 이전인 제2 검사 시점에 수행된 검사로부터 생성된 제2 이명음 특성 데이터 획득
S3
제1 최소 차폐 데이터, 제2 최소 차폐 데이터 및 제1 이명음 특성 데이터, 제2 이명음 특성 데이터 중 하나 이상에 기초하여 이명음의 변화를 나타내는 이명 변화 데이터를 생성
S4
종료