



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월16일
(11) 등록번호 10-2179043
(24) 등록일자 2020년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 25/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0134354

(22) 출원일자 2013년11월06일

심사청구일자 2018년11월06일

(65) 공개번호 10-2015-0052660

(43) 공개일자 2015년05월14일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005027273 A*

US20030007647 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자 주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

김양욱

경기 화성시 동탄중앙로 213, 241동 2202호 (반송동, 시범한빛마을금호어울림아파트)

(74) 대리인

윤동열

전체 청구항 수 : 총 22 항

심사관 : 송근배

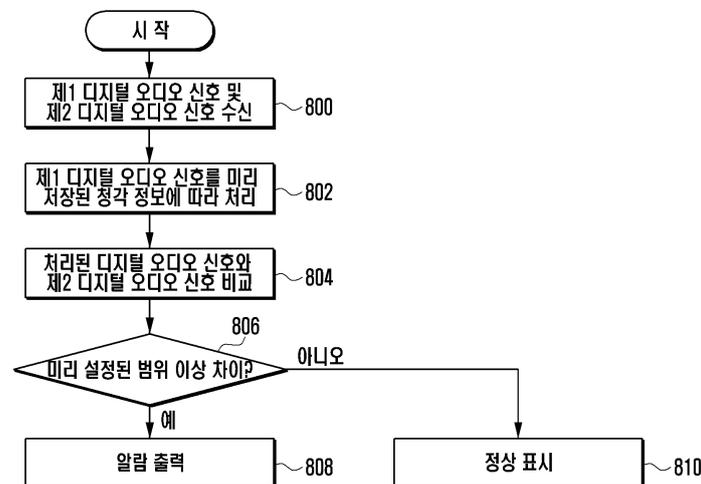
(54) 발명의 명칭 보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 보청기의 특성 변화를 감지해 이를 사용자에게 알람기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 전자 장치에서 보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 방법으로, 상기 보청기로부터 제1 오디오 신호 및 제2 오디오 신호를 수신하는 동작; 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 제2 디지털 오디오 신호와 비교하는 동작; 및 상기 처리된 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에서 보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 방법에 있어서,
 상기 보청기로부터 제1 오디오 신호 및 제2 오디오 신호를 수신하는 동작;
 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 생성된 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호를 비교하는 동작; 및
 상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 포함하고,
 상기 제1 오디오 신호는 상기 보청기의 마이크를 통해 입력된 신호이고,
 상기 제2 오디오 신호는 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 보청기의 스피커로 출력하는 경로 상에서 왜곡한 신호 및 상기 제2 오디오 신호는 상기 보청기의 스피커 측에 위치한 보조 마이크로부터 입력된 신호 중 하나인 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호의 비교는,
 시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법으로 비교하는, 포함하는 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호의 비교는,
 상기 전자 장치 또는 상기 보청기로 비교 동작 요구가 존재할 시 수행하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 알람 신호의 출력은,
 상기 전자 장치 또는 상기 보청기를 통해 출력하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 알람 신호의 출력은,
 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기 중 하나 이상의 방법으로 출력

하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 오디오 신호와 동일 시점의 제3 오디오 신호를 획득하는 동작;

상기 제1 오디오 신호와 상기 제3 오디오 신호를 비교하여 미리 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우 알람을 출력하는 동작;을 더 포함하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 10

보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 전자 장치에 있어서,

상기 보청기와 통신하기 위한 통신부;

상기 보청기의 이상 상태를 알리기 위한 표시부;

상기 보청기의 증폭률 및 증폭률의 허용 오차 범위를 저장하는 메모리; 및

상기 통신부를 통해 상기 보청기로부터 제1 오디오 신호 및 제2 오디오 신호를 수신하고, 상기 제1 오디오 신호를 상기 메모리에 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 생성된 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호를 비교하고 상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람 신호를 출력하도록 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제1 오디오 신호는 상기 보청기의 마이크를 통해 입력된 신호이고,

상기 제2 오디오 신호는 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 보청기의 스피커로 출력하는 경로 상에서 왜곡한 신호 및 상기 제2 오디오 신호는 상기 보청기의 스피커 측에 위치한 보조 마이크로로부터 입력된 신호 중 하나인 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호를 비교할 시 시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법으로 비교하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 통신부는,

유선 또는 무선으로 상기 보청기와 데이터를 송/수신하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 보청기의 이상 유무 검사가 요구될 시 상기 보청기로부터 상기 제1 및 제2 오디오 신호를 수신하여 비교하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 알람 신호를 통신부를 제어하여 상기 보청기를 통해 출력하도록 제어하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 표시부를 통해 상기 알람 신호의 출력 시 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기 중 하나 이상의 방법으로 출력하도록 제어하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 18

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 보청기의 마이크 이상 검사가 요구될 시 상기 제1 오디오 신호와 동일 시점의 제3 오디오 신호를 획득하고, 상기 제1 오디오 신호와 상기 제3 오디오 신호를 비교하여 미리 설정된 오차 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람을 출력하도록 제어하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 19

보청기에서 특성 변화를 검출하기 위한 방법에 있어서,

제1 오디오 신호를 획득하는 동작;

상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 제2 오디오 신호를 생성하여 출력하는 동작;

상기 제1 오디오 신호를 미리 설정된 청각 정보에 따라 처리하여 시뮬레이션 오디오 신호를 생성하고, 상기 시뮬레이션 오디오 신호를 상기 제2 오디오 신호의 출력 경로 상에서 궤환한 신호와 비교하는 동작;

상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 궤환된 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 포함하는 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 오디오 신호는 상기 보청기의 마이크를 통해 입력된 신호인, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 보청기의 스피커 측에 위치한 보조 마이크로부터 제3 오디오 신호를 획득하는 동작;

상기 미리 설정된 청각 정보에 따라 처리된 오디오 신호를 상기 제3 오디오 신호와 비교하는 동작;

상기 처리된 오디오 신호와 상기 제3 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 더 포함하는 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 시뮬레이션 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호의 비교는,

시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법으로 비교하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 알람의 출력은,

상기 보청기와 통신이 가능한 외부의 전자 장치로 알람 신호를 출력하는, 보청기의 특성 변화 검출 방법.

청구항 24

미리 설정된 가청음 대역의 소리를 수집하여 전기적인 오디오 신호로 출력하는 마이크;

상기 마이크에서 출력된 전기적 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 증폭하는 증폭기;

상기 증폭된 전기적인 오디오 신호를 가청음 신호로 변환하여 출력하는 스피커;

상기 청각 정보에 따른 증폭률 및 오동작 검출 시의 허용 오차 범위를 저장하는 메모리;

알람을 출력하는 표시부; 및

상기 마이크로로부터 획득한 오디오 신호를 상기 메모리에 저장된 증폭률로 증폭한 신호와 상기 스피커로 출력되는 경로 상에서 궤환된 신호를 비교하여 상기 허용 오차 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람을 출력하도록 제어하는 제어부;를 포함하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 스피커 측에 위치하여 상기 스피커로부터 출력되는 가청음 신호를 수신하여 전기적 신호로 변환하는 보조 마이크를 더 포함하며,

상기 제어부는,

상기 마이크로로부터 획득한 오디오 신호를 상기 메모리에 저장된 증폭률로 증폭한 신호와 상기 보조 마이크로 부터 획득한 신호와 비교하여 상기 허용 오차 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람을 출력하도록 제어 하는, 보청기의 특성 변화 검출 장치.

청구항 26

제24항에 있어서,

외부의 전자 장치와 데이터를 송/수신하기 위한 통신부를 더 포함하며,

상기 제어부는, 알람 출력 시 상기 통신부를 통해 상기 전자 장치로 알람을 출력하도록 제어하는, 보청기의 특 성 변화 검출 장치.

청구항 27

제24항에 있어서,

상기 마이크로로부터 획득한 오디오 신호를 상기 메모리에 저장된 증폭률로 증폭한 신호와 상기 스피커로 출력되 는 경로 상에서 궤환된 신호를 비교는, 시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법으로 비교하는, 포함하는 보청기의 특성 변화 검출 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시 예들은 보청기의 특성 변화를 검출해 이를 사용자에게 알리기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회가 고령화 사회에 접어들면서 노인성 질환을 앓는 환자들이 증가하고 있다. 노인성 질환의 대표적인 예로 청력의 저하로 인한 난청을 들 수 있다. 난청 환자의 경우 대부분 보청기를 사용함으로써 청력 저하로 인 한 문제를 상당부분 해소할 수 있다.

[0003] 이러한 보청기는 노인성 난청 환자들 뿐 아니라 선천적인 경우 또는 사고 또는 각종 질병 등으로 인해 청력이 저하된 환자들도 사용하고 있다. 보청기는 이비인후과 같은 전문 기관을 통한 청력 검사 후에 난청으로 진단된 환자의 귀에 장착해 소리를 환자의 청각 특성에 맞게 증폭하는 장치이다. 보청기의 간략한 구성을 살펴보면, 소리 를 수집하는

[0004] 마이크, 소리를 증폭시키는 증폭기, 증폭된 소리를 출력하는 스피커 또는 리시버 등으로 구성되며, 특히 디지털

보청기는 기존의 보청기에 더해 디지털 신호와 아날로그 신호를 상호 변환하는 코덱(CODEC) 또는 D/A 및 A/D 변환기(Converter), 디지털 신호를 다양한 알고리즘을 통해 증폭하거나 변환하도록 제어하는 제어기(또는 프로세서(Processor)), 외부 컴퓨터와 연결 가능한 인터페이스 등이 추가된다.

[0005] 한편, 보청기 착용자의 난청의 종류에 따라 적합한 보청기의 형태가 다를 수 있다. 가령, 가령 전 대역 난청자 또는 저주파 청력 난청자의 경우 대체로 귓속형 보청기를 사용한다. 귓속형 보청기의 경우 귓속의 외이도 부분에 보청기를 삽입하는 형태이다. 하지만, 난청 환자들은 저마다 각자 잘 들리지 않는 특정한 주파수 대역을 갖는다. 물론, 가청대역 전체에 걸쳐 난청을 호소하는 경우도 있지만, 이러한 경우에도 상대적으로 더 들리지 않는 주파수 대역이 존재한다.

[0006] 따라서 난청 환자들은 먼저 이비인후과 등의 전문 기관을 내방해 의사 또는 전문 청각사(또는 청능치료사)로부터 정확한 청력검사를 받은 후 각 주파수마다 들을 수 있는 가장 작은 소리의 크기와 가장 편안하게 들을 수 있는 소리의 크기, 불쾌감을 느끼는 소리의 크기 등 청각 상태를 측정하고, 이를 기반으로 소리를 증폭할 범위 또는 정도를 판단하며, 단어를 이용한 어음 청력검사를 실시해 말을 인식할 수 있는 정도를 확인하는 등 전반적인 환자의 청각 상태 확인한다. 그런 후 난청환자에게 맞는 보청기 특성을 결정할 수 있다.

[0007] 이렇게 정확히 측위가 가능하도록 보청기의 증폭률 등의 특성을 조정한 이후에 비로소 편안하게 잘 들릴 수 있게 하는 보청기 사용이 가능하다. 또한 이러한 보청기는 보통 수명이 3년 내지 5년인 것이 일반적인데, 다양한 이유로 증폭률 등의 보청기 특성을 조정해야 하거나 보청기 자체를 교환해야 하는 경우도 있다.

[0008] 예를 들어 노인성 난청의 경우 나이가 많아질수록 난청이 더 진행할 수 있으며, 이 경우 처음 보청기를 제작할 때 맞췄던 보청기 특성이 시간이 지남에 따라 더 이상 맞지 않을 수 있다. 그러므로 보청기를 사용하는 중에 보청기의 효과가 떨어지거나 불편을 느낄 수 있다. 이러한 경우에 보청기를 사용하는 환자는 병원을 내원하기 전에는 보청기에 문제가 있는 것인지 아니면 청력이 저하된 것인지 명확한 이유를 손쉽게 확인할 수 없다.

[0009] 이와 다른 경우로 보청기 자체의 문제로 증폭률 등의 보청기 특성이 변경되는 경우가 있을 수 있다. 예를 들어, 보청기의 관리 소홀로 인한 마이크 또는 리시버의 고장이 있을 수 있고, 그 수명이 다한 경우가 있을 수 있다. 또한 S/W적인 오류로 보청기 알고리즘의 이상이 발생할 수도 있다. 이러한 경우에도 보청기를 사용하는 환자는 병원을 내원하기 전에는 보청기에 문제가 있는 것인지 아니면 청력이 저하된 것인지 명확한 이유를 손쉽게 확인할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 본 발명의 다양한 실시 예들은, 보청기의 특성 변화 또는 보청기 리시버의 이상을 검출하여 보청기를 착용하는 환자가 이를 손쉽게 확인할 수 있는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[0011] 또한 본 발명의 다양한 실시 예들은, 보청기 마이크의 이상을 검출하여 보청기를 착용하는 환자가 이를 손쉽게 확인할 수 있는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법, 전자 장치에서 보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 방법으로, 상기 보청기로부터 제1 오디오 신호 및 제2 오디오 신호를 수신하는 동작; 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 제2 디지털 오디오 신호와 비교하는 동작; 및 상기 처리된 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방법은, 보청기에서 특성 변화를 검출하기 위한 방법으로, 제1 오디오 신호를 획득하는 동작; 상기 제1 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 제2 오디오 신호를 생성하여 출력하는 동작; 상기 제1 오디오 신호를 미리 설정된 청각 정보에 따라 처리하고, 상기 제2 오디오 신호의 출력 경로 상에서 케환한 신호와 비교하는 동작; 및 상기 처리된 오디오 신호와 상기 케환된 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 알람 신호를 출력하는 동작;을 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치는, 보청기의 특성 변화를 검출하기 위한 전자 장치로, 상기 보청기와 통신하기 위한 통신부; 상기 보청기의 이상 상태를 알리기 위한 표시부; 상기 보청기의 증폭률 및 증폭률의 허용 오차 범위를 저장하는 메모리; 및 상기 통신부를 통해 상기 보청기로부터 제1 오디오 신호 및 제2 오디오 신호를 수

신하고, 상기 제1 오디오 신호를 상기 메모리에 미리 저장된 청각 정보에 따라 처리하여 상기 제2 디지털 오디오 신호와 비교하여 상기 처리된 오디오 신호와 상기 제2 오디오 신호와의 차이가 미리 설정된 일정 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람 신호를 출력하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 장치는, 미리 설정된 가청음 대역의 소리를 수집하여 전기적인 오디오 신호로 출력하는 마이크; 상기 마이크에서 출력된 전기적 오디오 신호를 미리 저장된 청각 정보에 따라 증폭하는 증폭기; 상기 증폭된 전기적인 오디오 신호를 가청음 신호로 변환하여 출력하는 스피커; 상기 청각 정보에 따른 증폭률 및 오동작 검출 시의 허용 오차 범위를 저장하는 메모리; 알람을 출력하는 표시부; 및 상기 마이크로부터 획득한 오디오 신호를 상기 메모리에 저장된 증폭률로 증폭한 신호와 상기 스피커로 출력되는 경로 상에서 궤환된 신호를 비교하여 상기 허용 오차 범위를 벗어나는 경우 상기 표시부를 통해 알람을 출력하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 보청기를 사용하는 청력 저하 환자가 병원에 내원하지 않고도 보청기에서 문제가 발생하였는지 또는 청력 저하가 심화되었는지를 판별할 수 있다. 또한 이를 통해 환자가 신속하게 대처함으로써 불편함을 최소화 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명이 적용되는 디지털 보청기 장치의 내부 블록 구성도,
 도 2는 본 발명이 적용되는 스마트 단말의 블록 구성도,
 도 3은 본 발명의 제1실시 예에 따라 보청기의 특성을 검사하여 이상 유무를 판별하는 경우의 제어 흐름도,
 도 4a 및 도 4b는 본 발명을 설명하기 위해 입력 특성 데이터와 출력 특성 데이터를 이용한 시뮬레이션의 한 예 시도,
 도 5는 본 발명의 제2실시 예에 따라 보청기에서 알람 상황을 인지하여 스마트 단말로 이를 알리는 경우의 신호 흐름도,
 도 6은 본 발명의 제3실시 예에 따라 스마트 단말을 이용하여 보청기의 특성을 검사하는 경우의 신호 흐름도,
 도 7a 및 도 7b는 보청기의 상태 검사 결과를 사용자에게 알리는 표시 방법의 예시도,
 도 8은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 스마트 단말에서 보청기의 특성 및 리시버 이상 유무 검출 시의 제어 흐름도,
 도 9는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 스마트 단말에서 보청기의 마이크 이상 검출 시의 제어 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 살펴보기로 한다. 이하에 첨부된 본 발명의 도면은 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공되는 것으로, 본 발명의 도면에 예시된 형태 또는 배치 등에 본 발명이 제한되지 않음에 유의해야 한다. 또한 본 발명에 첨부된 도면에 대한 부가적인 실시 예에 대한 균등 또는 확장은 도면을 참조한 설명을 통해 이해되어야 할 것이다.

[0019] 도 1은 본 발명이 적용되는 디지털 보청기 장치의 내부 블록 구성도이다.

[0020] 먼저 보청기는 아날로그 신호를 그대로 증폭하여 제공하는 아날로그 보청기와 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 증폭 등의 동작을 수행하도록 하는 디지털 보청기로 구분할 수 있다. 본 발명은 아날로그 보청기와 디지털 보청기 모두에 적용될 수 있으나, 설명의 편의를 위해 디지털 보청기를 예로 설명하기로 한다. 도 1에서는 디지털 보청기의 구성을 예시하였다.

[0021] 도 1의 구성은 크게 보청기의 고유 동작인 소리의 증폭을 위한 구성과 본 발명에 따라 보청기의 상태 또는 착용자의 상태를 진단하기 위한 구성을 가진다. 먼저 보청기의 고유 구성으로, 마이크(MIC), 제1필터(101), 제1아날로그-디지털 변환기(102), 보청기 제어부(103), 디지털-아날로그 변환기(104), 제2필터(105), 스피커(SPK), 제2아날로그-디지털 변환기(109)를 포함할 수 있다. 여기서 제1필터(101), 제2필터(105) 및 제2아날로그-디지털 변환기(105)는 경우에 따라서 그 구비가 생략될 수 있다. 또한 경우에 따라서 보청기 제어부(103)는 증폭기와 보

청기 제어부를 분리하여 구성할 수도 있다.

- [0022] 본 발명에 따라 보청기의 상태 또는 착용자의 상태를 진단하기 위한 구성은 보청기 제어부(103), 보청기 무선부(106), 알람 표시부(107), 보청기 메모리(108), 제2아날로그-디지털 변환기(109) 및 사용자 입력부(110)를 포함할 수 있다. 또한 필요에 따라서는 보청기 메모리(108)와 알람 표시부(107)를 가질 수 있다.
- [0023] 이상에서 설명한 이러한 구성들 중 경우에 따라서는 필요한 구성을 추가할 수도 있으며, 불필요한 구성은 제거할 수도 있다. 구성에 대한 추가 또는 제거는 이하의 설명을 토대로 확인할 수 있다.
- [0024] 그러면 먼저 보청기의 고유의 동작 및 본 발명의 다양한 실시예에 따라 보청기의 상태 및 보청기 착용자의 상태를 확인하기 위한 동작들에 대해 살펴보기로 한다.
- [0025] 마이크(MIC)는 대기 중의 음향(acoustic signal)을 입력받는데, 가청음 주파수 대역 또는 미리 설정된 특정 주파수 대역의 음향을 입력받을 수도 있으며, 이를 전기적인 오디오 신호로 변환하여 출력한다. 따라서 마이크(MIC)에서 출력되는 신호는 아날로그의 전기적인 오디오 신호이다. 마이크(MIC)에서 출력된 아날로그의 전기적인 오디오 신호는 제1필터(101)로 입력된다. 제1필터(101)는 보청기 착용자의 청각 특성에 맞춰 입력 신호를 필터링하거나 또는 가청음 대역의 신호만을 추출하기 위한 필터이다. 또한 제1필터(101)는 소리를 고르고 평탄화하기 위한 앤티-앨리어싱(anti-aliasing) 동작을 병행할 수 있다.
- [0026] 제1필터(101)에서 필터링되어 출력된 아날로그 신호는 제1아날로그-디지털 변환기(102)로 입력되어 미리 설정된 방식에 따라 디지털 데이터로 변환된다. 제1아날로그-디지털 변환기(102)에서 출력된 디지털 데이터는 보청기 제어부(103)로 입력된다. 보청기에 따라서 마이크(MIC)로부터 입력된 신호가 바로 제1아날로그-디지털 변환기(102)에 입력되어 제1아날로그-디지털 변환기(102)로부터 출력된 디지털 데이터가 제1필터(101)로 입력될 수도 있으며, 제1필터(101)의 구비가 생략될 수도 있다. 이하의 설명에서는 제1필터(101)를 포함하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0027] 제1아날로그-디지털 변환기(102)에서 출력된 디지털 데이터는 보청기 제어부(103)로 입력되거나 둘로 분기되어 그 중 하나는 보청기 제어부(103)로 입력되고 다른 하나는 보청기 메모리(108)에 저장될 수도 있다. 이하의 설명에서는 보청기 제어부(103)로 입력되는 경우로 가정하여 설명하기로 한다. 또한 제1아날로그-디지털 변환기(102)에서 출력된 디지털 데이터는 입력 특성 신호일 수 있다.
- [0028] 보청기 제어부(103)는 크게 4가지 제어 동작을 수행할 수 있다. 첫째, 보청기의 기본적인 제어 동작인 입력된 디지털 데이터의 증폭을 제어하는 것이다. 보청기 제어부(103)는 입력된 디지털 데이터를 미리 설정된 각각의 대역 또는 채널마다 설정된 증폭률만큼 증폭하여 출력할 수 있도록 제어한다. 보청기의 종류에 따라 보청기에 하드웨어 증폭기가 별도로 구성될 수 있으며, 보청기 제어부(103)를 통해 소프트웨어적으로 스피커(SPK)에서 증폭 출력될 수 있도록 제어할 수도 있다. 각 주파수 대역별 또는 채널별로 설정된 증폭률은 보청기 착용자의 청각 상태에 따라 미리 설정되는 값이며, 대개 병원 또는 보청기 판매점 등에서 조정이 가능하다. 이처럼 보청기 제어부(103)에서 증폭된 디지털 데이터는 출력 특성 신호가 될 수 있다.
- [0029] 보청기 제어부(103)의 두 번째 제어 동작은 입력된 디지털 데이터와 보청기 제어부(103)에서 증폭된 데이터를 미리 결정된 주기 단위로 또는 지속적으로 보청기 메모리(108)에 저장하는 제어를 수행할 수 있다. 또한 제2아날로그-디지털 변환기(109)를 갖는 경우 제2아날로그-디지털 변환기(109)로부터 입력되는 데이터를 함께 보청기 메모리(108)에 저장하도록 제어할 수도 있다.
- [0030] 보청기 제어부(103)의 세 번째 제어 동작은 보청기 무선부(106)를 제어하기 위한 동작이다. 보청기 무선부(106)를 제어하는 경우는 다시 2가지로 구분할 수 있다.
- [0031] 먼저 보청기 제어부(103)가 수동적으로 동작하는 경우이다. 보청기 제어부(103)가 수동적으로 동작하는 경우는 보청기의 외부에서 보청기 무선부(106)를 통해 특정 명령을 수신하고, 수신된 해당하는 명령만을 수행하는 동작이다. 예컨대, 사용자가 보청기의 상태를 검사하고자 전자 기기를 이용하여 보청기에 현재 저장되어 있는 데이터를 요구하는 경우가 있을 수 있다. 그러면 보청기 제어부(103)는 보청기 무선부(106)를 통해 전자 기기로부터 특정한 명령을 수신할 수 있다. 보청기 제어부(103)는 수신된 명령을 검사하여 이에 대한 동작을 수행할 수 있다. 즉, 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 저장된 아날로그-디지털 변환기(102)의 출력값 및 보청기 제어부(103)에서 증폭된 디지털 데이터의 출력값(103)을 읽어와 전송을 위한 데이터로 변환한 후 보청기 무선부(106)를 통해 해당 전자 기기로 전송하도록 제어할 수 있다. 이때, 필요한 경우 보청기 제어부(103)는 제2아날로그-디지털 변환기(109)로부터 입력되어 보청기 메모리(108)에 저장된 궤환 데이터(feed-back data)를 보청기 무선부(106)를 통해 전자 기기로 제공하도록 제어할 수도 있다. 이를 통해 보청기를 착용하는 난청환자 또는 보

청기를 검사하고자 하는 검사자가 전자 기기를 통해 쉽게 보청기의 상태 또는/및 착용자의 청력 변화를 검출할 수 있다.

- [0032] 다음으로 보청기 제어부(103)가 능동적으로 동작하는 경우이다. 보청기 제어부(103)에서 이루어지는 능동적인 검사는 크게 2가지로 구분할 수 있다. 그 중 하나의 검사는 증폭률 검사이고, 다른 하나의 검사는 궤환 검사이다.
- [0033] 그러면 증폭률 검사에 대해 살펴보자. 증폭률 검사는 입력된 신호 또는 데이터가 미리 설정된 증폭률에 맞춰 증폭되는가에 대한 검사이다.
- [0034] 보청기 제어부(103)는 미리 설정된 주기 또는 지속적으로 또는 미리 설정된 특정한 경우에 입력되는 디지털 데이터와 출력되는 디지털 데이터를 이용하여 증폭률을 검사할 수 있다. 출력되는 디지털 데이터는 입력된 디지털 데이터를 증폭한 데이터이다. 따라서 증폭률을 검사하는 과정은 두 데이터 중 하나를 가공하여 비교함으로써 증폭률이 기 설정된 바와 동일하게 증폭되고 있는지를 검사하는 동작이 될 수 있다. 이를 통해 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 미리 저장되어 있는 증폭률 데이터를 이용하여 입력 데이터와 출력 데이터 값의 비교를 통해 원하는 만큼 증폭이 이루어졌는가를 검사할 수 있다. 이러한 증폭률 검사 시 미리 설정된 오차 범위(마진)보다 증폭률이 증가하거나 감소하는 경우 보청기 제어부(103)는 보청기에 이상이 발생한 것으로 결정할 수 있다. 여기서 증폭률과 마찬가지로 오차 범위의 설정은 병원 또는 보청기 판매점 등에서 조절할 수도 있고, 제품의 제조 시에 미리 설정할 수도 있다. 보청기의 증폭률 및 증폭률에 따른 오차 검사는 후술되는 도면을 참조하여 더 상세히 설명하기로 한다.
- [0035] 위에서 설명한 바와 같이 따라 보청기 제어부(103)가 보청기의 이상 유무를 검사한 결과 보청기의 이상이 감지되면, 보청기 제어부(103)는 보청기 무선부(106)를 제어하여 미리 등록되어 있는 전자 기기로 보청기의 이상 정보를 전송하도록 제어할 수 있다. 이를 통해 보청기 착용자가 보청기의 이상을 확인할 수 있도록 할 수 있다.
- [0036] 다음으로 궤환(feed-back) 검사에 대하여 살펴보기로 하자. 궤환 검사는 제2아날로그-디지털 변환기(109)로부터 보청기 제어부(103)로 궤환되는 데이터를 이용하는 것이다. 궤환 검사 또한 2가지로 구분할 수 있다.
- [0037] 첫 번째 궤환 검사의 경우 제2디지털 아날로그 변환기(104), 제2필터(105)의 동작이 정상적인가를 검사하는 형태일 수 있고, 두 번째 궤환 검사의 경우 스피커(SPK)의 출력이 정상인가를 검사하는 형태일 수 있다.
- [0038] 첫 번째 궤환 검사에 대해 살펴보기로 한다. 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 미리 저장되어 있는 증폭률 데이터를 이용하여 입력 데이터와 궤환 데이터를 비교함으로써 증폭된 데이터가 정상적으로 출력되는가를 검사할 수 있다. 이 검사는 출력 데이터와 입력 데이터간을 비교하는 것과 동일한 방법으로 이루어질 수 있다. 다른 방법으로 보청기 제어부(103)가 증폭된 데이터와 궤환 데이터간의 차이가 미리 설정된 마진의 범위 내에 있는가를 검사함으로써 궤환 데이터의 이상 유무를 검사할 수도 있다. 첫 번째 궤환 검사를 통해 출력 루트 중에서 증폭된 데이터가 유실되거나 증폭된 데이터의 처리에 이상이 발생하는가를 검사할 수 있다. 이하의 설명에서는 첫 번째 궤환 검사를 위한 데이터를 제1궤환 데이터라 칭하기로 한다.
- [0039] 다음으로 두 번째 궤환 검사에 대하여 살펴보기로 한다. 두 번째 궤환 검사는 스피커(SPK)의 이상 유무를 검출하기 위한 방법이다. 보조 마이크(Sub_MIC)로부터 수신된 전기적인 음성 신호를 제2필터(105)에서 수신하고, 제2 아날로그-디지털 변환기(109)를 통해 보청기 제어부(103)로 궤환된 데이터일 수 있다. 이를 이하의 설명에서는 제2궤환 데이터라 칭하기로 한다. 여기서도 증폭률과 마찬가지로 오차 범위의 설정은 병원 또는 보청기 판매점 등에서 조절할 수도 있고, 제품의 제조 시에 미리 설정할 수도 있다.
- [0040] 이상에서 설명한 바와 같이 보청기 제어부(103)는 크게 2가지 검사를 수행할 수 있으며, 보청기 제어부(103)는 이러한 검사들을 독립적으로 또는 모두 병행하여 수행할 수 있다.
- [0041] 또한 이하의 설명에서 특별히 제1궤환 데이터와 제2궤환 데이터를 구분하여 설명이 필요한 경우에만 제1 및 제2 궤환 데이터를 구분하여 설명하기로 한다. 그 외의 경우 궤환 데이터 또는 궤환 특성 데이터라 함은 제1궤환 데이터 또는/및 제2궤환 데이터일 수 있다.
- [0042] 이상에서 설명한 증폭률 검사 및 궤환 검사들은 신호의 처리에 약간의 시간적 오차가 발생할 수 있다. 따라서 보청기 제어부(103)는 이러한 시간적 오차를 고려하여 검사를 수행해야만 한다.
- [0043] 예를 들어 보청기 제어부(103)는 제2아날로그-디지털 변환기(109)로부터 궤환된 음성 신호를 수신하면, 보청기 메모리(108)에 미리 저장된 출력 음성 신호와 비교할 수 있다. 여기서 보청기 메모리(108)에 미리 저장된 출력 음성 신호는 현재 시점을 t 로 가정할 때, $t-n$ 시점에서 보청기 제어부(103)에서 출력된 신호가 된다. 여기서 $t-$

n 시점은 보청기 제어부(103)에서 증폭되어 디지털-아날로그 변환기(104), 제2필터(105), 스피커(SPK), 보조 마이크(Sub_MIC), 제2아날로그-디지털 변환기(109)를 경유하여 신호가 입력되는 시간이 될 수 있다. 즉, 상술한 과정의 시간을 미리 계산하고 계산된 시간만큼의 데이터를 보청기 메모리(108)에 저장한 후 제2아날로그-디지털 변환기(109)로부터 입력된 값과 현재 보청기 제어부(103)로 입력된 값을 계산할 수 있다. 이처럼 계산된 시간을 보상하여 입력 데이터와 출력 데이터를 비교할 수 있다.

- [0044] 보청기 제어부(103)는 이상에서 설명한 바와 같은 검사를 결과를 보청기 무선부(106)를 제어하여 보청기의 미리 설정된 전자 기기로 전달할 수 있다. 이를 통해 사용자에게 알람을 제공할 수 있다.
- [0045] 한편, 보청기 제어부(103)에서 이상에서의 검사 등을 수행할 수 없고, 보청기 메모리(108)에 입력 데이터, 출력 데이터 및 케환 데이터를 저장하기 위한 영역을 갖지 않는 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우 보청기 제어부(103)는 미리 설정된 시간 단위로 또는 지속적으로 보청기 무선부(106)를 제어하여 입력 데이터, 출력 데이터 및 케환 데이터를 미리 등록된 전자 기기로 전달하기 위한 제어 동작을 수행할 수도 있다.
- [0046] 보청기 제어부(103)의 네 번째 제어 동작은 알람 제어이다. 보청기 제어부(103)는 지속적으로 또는 미리 설정된 주기마다 디지털 신호로 입력된 신호와 증폭된 출력간의 증폭률이 미리 설정된 증폭률만큼 증폭이 되고 있는가를 검사할 수 있다. 이러한 검사는 앞서 설명한 능동적인 제어에 포함될 수도 있다. 이처럼 보청기에 이상이 발생한 경우 보청기 제어부(103)는 보청기에 구비된 알람 표시부(107)를 통해 알람을 통해 보청기 착용자에게 보청기의 이상을 알릴 수 있다.
- [0047] 한편, 디지털-아날로그 변환기(104)는 보청기 제어부(103)에서 증폭된 디지털 데이터를 아날로그 신호로 변환할 수 있다. 이처럼 변환된 아날로그 신호는 보청기의 착용자의 난청을 해소할 수 있도록 증폭된 전기적인 음향 신호일 수 있다.
- [0048] 제2필터(105)는 증폭된 전기적인 오디오 신호를 수신하여 증폭 동작, 아날로그-디지털 변환 동작 및 디지털-아날로그 변환 동작 시에 발생한 잡음 등을 제거하여 출력한다. 제2필터(105)에서 잡음이 제거된 전기적 신호는 스피커(SPK)를 통해 보청기 착용자에게 제공하기 위한 오디오 신호로 출력될 수 있다. 경우에 따라서 제2필터(105)를 포함하지 않고 디지털-아날로그 변환기(104)에서 출력된 신호를 바로 스피커(SPK)를 통해 오디오 신호로 출력될 수도 있다. 또한 제2필터(105)에서 출력된 전기적인 오디오 신호 중 일부는 제2아날로그-디지털 변환기(109)로 입력될 수 있다. 또한 제2필터(105)를 포함하지 않도록 구성한 경우 디지털 아날로그 변환기(104)에서 출력된 전기적 오디오 신호 중 일부가 제2아날로그-디지털 변환기(109)로 입력될 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 제2필터(105)를 포함하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [0049] 보청기 무선부(106)는 보청기와 다른 전자 기기간 미리 설정된 방식으로 무선 통신을 수행하기 위한 모듈일 수 있다. 예를 들어 보청기 무선부(106)는 블루투스(Bluetooth) 방식으로 무선 통신을 수행하거나 또는 와이파이(Wi-Fi) 방식으로 통신을 수행할 수 있으며, 무선 통신의 대상 기기는 사용자가 미리 등록된 다른 전자 기기가 될 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 블루투스 방식 또는 와이파이 방식을 예로 설명하였으나, 그 밖의 어떠한 방식이라도 무방하다.
- [0050] 알람 표시부(107)는 시각적으로 알람 표시를 제공하기 위한 램프, 액정표시 패널, LED 등 다양한 방식의 시각적 알람 표시 장치가 될 수도 있으며, 청각적 효과 또는 후각적인 효과 또는 촉각적인 효과를 제공하기 위한 표시 장치가 될 수도 있다. 보청기는 일반적으로 청각 장애인들이 사용하는 기구이다. 따라서 알람 표시부(107)는 시각적인 표시보다는 청각적인 효과 또는 촉각적인 효과를 제공하는 장치로 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어 보청기에 이상이 발생한 경우 미리 설정된 알람 음을 제공하도록 하거나 또는 진동 등의 방법을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0051] 제2아날로그-디지털 변환기(109)는 제2필터(105)에서 출력된 아날로그 신호를 다시 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 이처럼 제2아날로그-디지털 변환기(109)에서 디지털 데이터로 변환된 데이터는 보청기 제어부(103)로 제공될 수 있다. 이를 통해 보청기 제어부(103)는 보청기가 오작동하는 경우 보청기의 전체 구성 중 어떠한 위치에서 오류작동이 발생하는지를 확인할 수 있다. 또한 제2아날로그-디지털 변환기(109)의 출력은 케환 특성 데이터가 될 수 있다.
- [0052] 사용자 입력부(110)는 사용자가 알람의 중지 또는 특정 동작을 지시하기 위한 인터페이스이다. 사용자 입력부(110)는 키 입력부 또는/및 터치 패드 또는/및 외부 기기 인터페이스 등으로 구성될 수 있으며, 사용자의 요구 신호를 보청기 제어부(103)로 제공할 수 있다.
- [0053] 이상에서 특성 데이터들에 대해서도 간략히 설명하였다. 이하의 설명에서 특성 데이터는 앞서 설명된 입력 특성

데이터, 증폭 특성 데이터 및 케환 특성 데이터를 모두 총칭할 수 있으며, 그 중 일부만을 지칭할 수도 있다.

- [0054] 도 2는 본 발명이 적용되는 스마트 단말의 블록 구성도이다.
- [0055] 스마트 단말은 이동통신 네트워크와 통신이 가능한 제1안테나(ANT_1)와 보청기와 통신이 가능한 제2안테나(ANT_2)를 가지며, 각각의 안테나들(ANT_1, ANT_2)은 제1무선 통신부(201), 제2무선 통신부(202)와 연결되어 데이터의 송/수신을 수행할 수 있다.
- [0056] 제1무선 통신부(201)는 이동통신 네트워크 등의 특정 무선 네트워크와 통신할 수 있는 무선 신호 처리부로, 음성 또는/및 데이터 통신을 위해 송신할 데이터를 해당하는 네트워크에서 사용하는 대역으로 대역 상승 변환하고, 해당하는 네트워크로부터 수신한 신호를 대역 하강 변환한다. 즉, 제1무선 통신부(201)는 음성 또는 데이터 송신을 위해 기저대역의 신호를 해당 네트워크의 대역으로 대역 상승 변환하여 제1안테나(ANT_1)를 통해 해당 네트워크로 송신하고, 제1안테나(ANT_1)를 통해 해당 네트워크로부터 무선 신호를 수신하여 대역 하강 변환함으로써, 기저대역 신호로 변환한다. 제1무선 통신부(201)의 동작은 스마트 단말이 속해있는 이동통신 네트워크에 따라 달라질 수 있다.
- [0057] 제2무선 통신부(202)는 보청기와 무선 통신을 수행할 수 있는 무선 통신부로 가정하여 설명한다. 제2무선 통신부(202)는 보청기로 송신할 데이터를 미리 설정된 대역으로 대역 상승 변환하고, 보청기로부터 수신한 신호를 대역 하강 변환한다. 즉, 제2무선 통신부(202)는 데이터 송신을 위해 기저대역의 신호를 미리 설정된 방식의 무선 대역으로 대역 상승 변환하여 제2안테나(ANT_2)를 통해 송신하고, 제2안테나(ANT_2)를 통해 미리 설정된 방식의 무선 대역으로부터 무선 신호를 수신하여 대역 하강 변환함으로써, 기저대역 신호로 변환한다. 제2무선 통신부(202)의 동작은 상기 설명한 프로토콜에 한정하지는 않으며 보청기 무선부(106)와의 통신 방법에 따라 달라질 수 있다.
- [0058] 모뎀(203)은 송/수신 데이터의 변조, 복조, 부호화, 복호화와 같은 일련의 데이터 처리를 수행한다. 도 2는 일반적인 스마트 단말인 경우를 가정하였으므로 모뎀(203)은 음성신호의 변복조와 부호화/복호화를 수행하기 위한 보코더를 포함할 수 있다. 모뎀(203)은 마이크(MIC)로부터 전기적인 음성신호를 수신하여 디지털 음성 신호로 변환한다. 또한 모뎀(203)은 디지털 음성 신호를 아날로그의 전기적 음성 신호로 변환하여 스피커(SPK)를 통해 출력할 수 있다. 또한 모뎀(203)은 그 외에 사용되는 데이터의 경우 스마트 단말 제어부(204)의 제어에 의해 변조, 복조, 부호화, 복호화 등의 일련의 동작을 처리한다. 본 발명에서는 마이크(MIC), 스피커(SPK) 및 모뎀(203)을 총칭하여 오디오 처리부라 칭하기로 한다.
- [0059] 스마트 단말 제어부(204)는 스마트 단말의 전반적인 동작을 제어하며, 특히 본 발명의 다양한 실시예에 따라 보청기의 증폭률 및 출력 경로의 이상 유무 등에 대한 상태 검사를 위한 제어를 수행할 수 있다. 스마트 단말 제어부(204)는 미리 저장되어 있는 보청기 진단 프로그램 등을 이용하여 보청기의 상태를 진단할 수 있다. 이를 위해 스마트 단말 제어부(204)는 보청기로부터 데이터를 읽어오기 위한 명령을 생성하여 보청기로 제공하는 제어를 수행할 수 있다. 또한 스마트 단말 제어부(204)는 보청기로부터 수신된 데이터를 이용하여 보청기에 최초 설정된 증폭도 값 등에 따라 정상적으로 증폭이 이루어지는가에 대한 검사 및 보청기에서 신호의 경로 상에 이상 발생 유무를 검출할 수 있다. 스마트 단말 제어부(204)는 이러한 검사를 수행한 결과를 표시부(206)를 제어하여 표시할 수 있다. 보청기 상태 검사를 위한 제어 동작과 표시를 제어하기 위한 동작에 대해서는 후술되는 흐름도를 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0060] 스마트 단말 메모리(205)는 롬(ROM) 또는/및 램(RAM) 등의 저장 매체로, 스마트 단말의 동작에 필요한 각종 제어 데이터를 저장할 수 있으며, 본 발명에 따라 보청기와 통신을 위한 제어 데이터 및 보청기의 상태 검사를 위한 제어 데이터를 저장할 수 있다. 또한 스마트 단말 메모리(205)는 보청기에 설정된 증폭률 데이터를 저장할 수 있으며, 보청기의 동작을 시뮬레이션하기 위한 별도의 메모리를 가질 수 있다. 뿐만 아니라 스마트 단말 메모리(205)는 사용자 데이터를 저장하기 위한 영역들을 포함할 수 있다.
- [0061] 표시부(206)는 LCD 패널 또는 LED 패널 등의 형태로 구성되며, 스마트 단말 제어부(204)의 제어에 의해 스마트 단말의 동작에 필요한 과정 및 대기 상태에서 스마트 단말의 상태를 표시할 수 있다.
- [0062] 입력부(207)는 사용자의 터치 입력 터치 감지 센서와 키 입력을 위한 키 버튼 등으로 구성할 수 있다. 입력부(207)는 사용자의 터치 입력에 대한 신호 또는/및 키 입력 신호를 수신하여 스마트 단말 제어부(204)로 제공할 수 있다.

[0063] 이상에서는 스마트 단말을 전자 장치의 일 예로 설명하였다. 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 데스크탑 PC(personal computer), 랩탑 PC, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), 태블릿 PC, 이동전화기, 화상전화기, 피쳐 폰, 스마트 폰, 전자북 리더기, 디지털 카메라, 웨어러블 장치(wearable device), 무선 장치(wireless device), GPS 수신기(global positioning system receiver), 핸드-헬드 장치(hand-held device), MP3 플레이어, 캠코더, 게임 콘솔(game consoles), 전자 시계(electronic watch), 평판표시장치(flat panel device), 전자 사진(electronic photograph), 전자 보드(electronic board), 전자 사인 보드(electronic sign board), 프로젝터, 네비게이션, 블랙박스, 셋톱박스, 전자 사진, 냉장고, 에어컨, 청소기, 인공 지능 로봇, TV, DVD 플레이어, 오디오, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 의료기기, 자동차 장치, 조선 장치, 항공 장치, 보안 기기, 농축수산 장비, 전자 의복, 전자 키, 전자 팔찌, 또는 전자 목걸이 등이 될 수 있다. 예컨대, 이러한 전자 장치들은 예컨대, 안드로이드(Android), iOS, 윈도우즈(Windows), 리눅스(Linux), 심비안(Symbian), 타이젠(Tizen), 바다(Bada) 등의 다양한 운영체제들에 의해 구동될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 전자장치 및 운영체제는 진술한 예들에 한정되지 않음은 당업자에게 자명할 것이다.

[0064] <제 1 실시 예>

[0065] 본 발명의 제 1 실시 예에서는 보청기 자체적으로 특성을 검사하여 이상 유무를 판별하고, 이를 알리는 경우이다. 그러면 이를 첨부된 도면을 참조하여 살펴보기로 한다.

[0066] 도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따라 보청기의 특성을 검사하여 이상 유무를 판별하는 경우의 제어 흐름도이다.

[0067] 도 3에서 설명하는 제 1 실시 예는 보청기에서 자체적으로 보청기의 증폭 특성을 검사하고, 이상 유무를 판별하여 보청기 착용자에게 알리는 경우의 제어 흐름도이다.

[0068] 도 3을 참조하면, 보청기 제어부(103)는 300동작에서 보청기 제어부(103)로 입력된 입력 특성 데이터를 보청기 메모리(108)에 저장하며, 미리 설정된 값만큼 증폭하도록 제어한다. 여기서 보청기 제어부(103)로 입력된 입력 특성 데이터는 앞선 도 1에서 설명한 바와 같이 마이크(MIC)를 통해 입력된 아날로그 신호가 제1필터(101)에서 필터링되고, 아날로그-디지털 변환기(102)에서 디지털 신호로 변환된 데이터일 수 있다. 또한 보청기 제어부(103)에서의 증폭은 보청기 메모리(108)에 저장된 증폭률에 의거하여 증폭할 수 있다. 보청기 메모리(108)에 저장된 증폭률은 입력된 디지털 데이터에 대하여 특정 주파수 또는 미리 설정된 대역별로 또는 미리 설정된 채널별의 증폭률일 수 있다. 여기서 특정 주파수 또는 미리 설정된 대역별로 또는 미리 설정된 채널별의 증폭률은 각각 서로 다른 값이 될 수 있다.

[0069] 이후 보청기 제어부(103)는 302동작에서 증폭된 출력 특성 데이터를 디지털-아날로그 변환기(104)로 출력함과 동시에 보청기 메모리(108)에 저장할 수 있다. 디지털-아날로그 변환기(104)로 출력된 출력 특성 데이터는 제2필터(105)에서 필터링된 후 스피커(SPK)를 통해 출력된다. 이처럼 스피커(SPK)를 통해 출력되는 신호는 보청기 착용자에게 맞춰 증폭된 가청음 대역의 음향 신호가 될 수 있다.

[0070] 여기서 보청기 메모리(108)는 입력 특성 데이터를 저장하는 영역과 출력 특성 데이터를 저장하는 영역을 가질 수 있으며, 입력 데이터와 출력 데이터는 상호 매칭할 수 있는 형태로 저장될 수 있다. 즉, t의 시점에 입력된 입력 특성 데이터와 t+1의 시점에 입력된 입력 특성 데이터는 각각 서로 다른 위치에 저장될 수 있다. 즉, 보청기 메모리(108)는 입력된 시점별로 저장하기 위한 별도의 메모리를 가질 수 있다.

[0071] 또한 t 시점에 입력된 입력 특성 데이터를 증폭한 결과인 출력 특성 데이터는 t의 입력 시점과 매칭할 수 있는 저장 영역에 저장되며, t+1의 시점에 입력된 입력 특성 데이터를 증폭한 결과인 출력 특성 데이터는 t+1의 입력 시점과 매칭할 수 있는 영역에 저장될 수 있다. 즉, 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 시점별로 입력 특성 데이터와 출력 특성 데이터를 매칭할 수 있는 형태로 저장하도록 제어할 수 있다.

[0072] 또한 보청기 제어부(103)는 궤환되는 궤환 특성 데이터를 보청기 메모리(108)에 저장하는 동작도 함께 수행할 수 있다. 즉, 보청기 제어부(103)는 t의 시점에 입력된 입력 특성 데이터를 증폭하여 출력한 후 디지털-아날로그 변환기(104), 제2필터(105)를 통해 출력되는 신호 중 제2아날로그-디지털 변환기(109)에 의해 궤환되는 궤환 특성 데이터를 수신하여 보청기 메모리(108)에 저장할 수 있다. 이때에도 t 시점의 입력 특성 데이터에 대응하는 궤환 특성 데이터는 t 시점의 입력 특성 데이터와 매칭할 수 있는 형태로 보청기 메모리(108)에 저장되며,

t+1 시점의 입력 특성 데이터에 대응하는 궤환 특성 데이터는 t+1 시점의 입력 특성 데이터와 매칭할 수 있는 형태로 보청기 메모리(108)에 저장할 수 있다. 따라서 보청기 메모리(108)는 특정한 시점인 t 시점에 대해 아래의 3가지의 데이터를 저장할 수 있다.

- [0073] 1. t 시점의 입력 특성 데이터
- [0074] 2. t 시점의 입력 특성 데이터에 대응하는 출력 특성 데이터
- [0075] 3. t 시점의 입력 특성 데이터에 대응하는 궤환 특성 데이터

[0076] 위 3가지 특성 데이터는 모두 보청기 메모리(108)에 저장할 수도 있고, 출력 특성 데이터와 궤환 특성 데이터 중 하나와 입력 특성 데이터를 매칭하여 보청기 메모리(108)에 저장할 수도 있다. 또한 보청기 메모리(108)에 출력 특성 데이터와 궤환 특성 데이터만을 저장하도록 구성할 수도 있다.

[0077] 이후 보청기 제어부(103)는 304동작에서 보청기 메모리(108)에 저장된 특성 데이터들 중 동일 시점의 데이터들을 각각 읽어와 증폭된 데이터가 미리 설정된 증폭률의 범위 내에 존재하는가를 검사할 수 있다. 이러한 검사는 앞서 설명한 바와 같이 미리 설정된 시간 단위로 이루어질 수도 있으며, 또는 보청기가 동작하는 동안 지속적으로 이루어질 수도 있고, 또는 미리 설정된 대역의 데이터가 입력되는 경우에만 이루어질 수도 있다.

[0078] 도 4a 및 도 4b는 본 발명을 설명하기 위해 입력 특성 데이터와 출력 특성 데이터를 이용한 시물레이션의 한 예시도이다.

[0079] 도 4a 및 도 4b에 도시한 예에서 참조부호 401은 입력 특성 데이터의 그래프이며, 참조부호 402는 시물레이션 결과 그래프이고, 참조부호 403은 출력 특성 데이터 또는 궤환 특성 데이터의 그래프이다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 출력 특성 데이터라 가정하여 설명하기로 한다. 하지만, 궤환 특성 데이터인 경우에도 동일한 방법으로 검사할 수 있음에 유의해야 한다.

[0080] 도 4a에서는 출력 특성 데이터의 그래프(403)가 미리 결정된 증폭률에 따라 정상적으로 증폭되어 출력되는 결과를 도시하였다. 즉, 입력 특성 데이터의 그래프(401)와 증폭되어 출력되는 출력 특성 데이터의 그래프(403)가 시물레이션 결과 그래프(402)의 허용 범위 내에서 움직이고 있다. 하지만, 도 4b에서는 참조부호 410의 부분에서 출력 특성 데이터의 그래프(403)가 시물레이션 결과 그래프(402)의 범위를 벗어나서 움직이고 있다. 시물레이션 결과 그래프(402)에서의 허용 오차 범위는 +/- 5%의 마진 또는 +/- 10%의 마진과 같이 미리 설정할 수 있는 값이다.

[0081] 이상에서 설명한 바와 같이 304동작은 보청기 제어부(103)가 입력 특성 데이터와 증폭된 출력 특성 데이터가 미리 설정된 프로그램에 의한 시물레이션 결과 또는 미리 가지고 있는 시물레이션 결과 값의 범위와 비교할 수 있다.

[0082] 이후 보청기 제어부(103)는 306동작에서 시물레이션 결과와 출력 특성 데이터 또는/및 시물레이션 결과와 궤환 특성 데이터간을 비교한 결과 이상이 존재하는가를 검사할 수 있다. 즉, 도 4b에서와 같이 출력 특성 데이터 또는/및 궤환 특성 데이터가 허용된 마진 범위를 벗어나는 부분이 존재하는가를 검사하는 것일 수 있다.

[0083] 306동작의 검사결과 이상이 발생한 경우 보청기 제어부(103)는 308동작으로 진행하고 이상이 발생하지 않은 경우 300동작으로 진행할 수 있다. 306동작의 검사결과 이상이 발생하여 308동작으로 진행하면, 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)를 검사하여 알람 중지가 설정되어 있는가를 검사할 수 있다. 보청기 메모리(108)를 검사한 결과 현재 발생된 알람에 대해 알람 중지가 설정되어 있는 경우 보청기 제어부(103)는 300동작으로 진행하고, 그렇지 않은 경우 310동작으로 진행할 수 있다.

[0084] 보청기 제어부(103)는 310동작으로 진행하면, 현재 발생된 이상에 대응하는 알람 신호를 생성하고, 이를 알람 표시부(107)를 통해 미리 설정된 횟수만큼 출력하도록 제어할 수 있다. 이처럼 미리 설정된 횟수만큼 알람을 출력하는 중에 보청기 제어부(103)는 312동작에서 알람 중지가 요구되는가를 검사할 수 있다. 즉, 사용자 입력부(110)를 통해 현재 발생된 알람 정보에 대해 이후 추가적으로 알리지 않도록 설정이 요구되는가를 검사하는 것일 수 있다. 312동작의 검사결과 현재 발생된 알람에 대해 추가적인 알람을 원하지 않는 것으로 검사되면, 즉, 312동작에서 314동작으로 진행하면, 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 현재 발생된 알람에 대해 추가적인 알람 신호를 생성하지 않도록 설정하고, 알람 표시부(107)를 제어하여 추가로 알람을 표시하지 않도록 제어할 수 있다.

[0085] 알람 출력 및 알람 출력 금지에 대해 아래의 가정을 통해 알아보기로 하자. 보청기에서 발생할 수 있는 오류들

에 대해 미리 A, B, C 등이 미리 리스트로 저장되어 있으며, 각각의 오류들에 대해서 알람 표시부(107)로 출력하기 위한 메시지를 가진 경우로 가정하자.

[0086] 보청기 제어부(103)는 증폭도의 문제로 인한 이상 발생 또는 출력 라인에서 이상 발생을 검출하는 경우 알람 표시부(107)를 제어하여 음성 또는/및 음향 또는/및 진동 등으로 알람을 표시할 수 있다. 이러한 경우 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에서 해당 알람에 대해 알람 중지가 설정되어 있는가를 검사할 수 있다. 이러한 검사는 이전에 동일한 알람이 발생하여 보청기 착용자가 알람 중지를 설정한 경우일 수 있다. 따라서 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에서 해당 알람에 대해 알람 중지 설정을 검사함으로써 이전에 동일 상황이 발생했었는가를 검사하는 것일 수 있다. 즉, 보청기 착용자가 현재 보청기(100)의 상태에 이상이 발생했음을 인지하고, 보청기를 수리하기 위해 이동하는 중 또는 다른 작업을 하는 중에 동일한 알람을 지속적으로 착용자에게 알리는 것은 방해가 되기 때문이다. 따라서 이처럼 동일 알람 상황에 대해 착용자가 더 이상의 알람을 중지하도록 설정한 경우 해당 알람을 제공하지 않도록 할 수 있다.

[0087] 반면에 이전에 동일한 알람이 발생하지 않았거나 또는 이전에 동일한 알람이 발생하였으나 보청기 착용자가 알람 중지를 설정하지 않은 경우 보청기 제어부(103)는 알람 표시부(107)를 제어하여 발생한 알람에 대응하는 알람을 표시하도록 제어할 수 있다. 이를 통해 보청기에 문제가 발생한 경우 착용자가 지속적으로 보청기에 문제가 발생하였음을 알리거나 또는 알리지 않도록 함으로써 보청기 착용자가 알람으로 인한 곤란을 겪지 않도록 구성할 수 있다.

[0088] 한편, 알람 상황에서 알람을 출력하는 중에도 보청기 제어부(103)는 300동작 및 302동작을 지속적으로 수행할 수 있다. 또한 304동작이 항시 이루어지는 경우에는 304동작도 계속하여 수행할 수 있다. 반면에 304동작이 미리 설정된 주기 단위로 이루어지는 경우 또는 특정한 이상이 발생하는 경우에만 수행된다면, 310동작을 수행하는 중에는 304동작을 수행하지 않도록 구성할 수도 있다.

[0089] 이상에서 설명한 도 3의 실시 예에서는 보청기의 증폭 특성에 대하여 살펴보았다. 하지만, 케환 데이터를 이용하는 경우 즉, 보청기(100)의 출력 라인에 위치한 블록들 또는/및 스피커(SPK)의 상태를 검사하도록 구성하는 경우에도 도 3과 같은 형태로 검사할 수 있다. 예를 들어 300동작과 302동작은 동일하게 수행하고, 302동작 후 304동작 대신 케환 데이터를 수신하여 입력 데이터와 비교하도록 할 수도 있다. 즉, 입력 데이터와 케환 데이터 상호간 미리 설정된 임계값 이상의 차이가 발생하는가를 검사할 수 있다. 이러한 검사 결과가 306동작의 이상 발생인가를 확인하도록 하는 것일 수 있다.

[0090] 제1케환 데이터를 입력 데이터 또는 증폭된 데이터와 비교하는 경우 디지털-아날로그 변환기(104)와 필터(105)의 동작이 정상적으로 이루어지고 있는가를 검사하는 경우가 될 수 있다. 이때, 만일 제1케환 데이터와 증폭된 데이터간 비교가 이루어지는 경우라면, 제1케환 데이터를 입력 특성 데이터를 증폭한 것과 동일한 증폭도로 증폭한 후 비교하거나 또는 증폭된 데이터를 증폭도의 역수만큼 감쇄한 후 비교함으로써 제1케환 데이터와 증폭된 데이터간 동일한 레벨에서 비교가 가능할 수 있다.

[0091] 또한 제2케환 데이터를 입력 데이터 또는 증폭된 데이터와 비교하는 경우 스피커(SPK)가 정상적으로 동작하는가를 검사하는 경우가 될 수 있다. 만일 제2케환 데이터와 증폭된 데이터간 비교가 이루어지는 경우라면, 제2케환 데이터를 입력 특성 데이터를 증폭한 것과 동일한 증폭도로 증폭한 후 비교하거나 또는 증폭된 데이터를 증폭도의 역수만큼 감쇄한 후 비교함으로써 제2케환 데이터와 증폭된 데이터간 동일한 레벨에서 비교가 가능할 수 있다.

[0092] 이상에서 설명한 바와 같이 케환 데이터를 이용하는 경우에도 도 3의 흐름도를 그대로 적용할 수 있다.

[0093] <제 2 실시 예>

[0094] 본 발명에 따른 제 2 실시 예에서는 보청기가 능동적으로 알람 상황을 인지하고 미리 설정된 전자 기기 예컨대, 스마트 단말로 알람 상황을 통지하는 경우이다.

[0095] 도 5는 본 발명의 제 2 실시 예에 따라 보청기에서 알람 상황을 인지하여 스마트 단말로 이를 알리는 경우의 신호 흐름도이다.

[0096] 보청기(100)는 증폭에 관련 및 내부 장치들의 동작에 관련된 특성을 보청기 메모리(108)에 저장하고 있는 상태로 가정한다. 이러한 상황에서 보청기 제어부(103)는 500동작과 같이 입력 특성 데이터, 출력 특성 데이터 및 케환 특성 데이터를 수신하여 보청기 메모리(103)에 저장할 수 있다. 또한 보청기 제어부(103)는 미리 정해진

시간 단위로 또는 지속적으로 보청기의 각 부분에 대한 특성을 검사한다. 이러한 특성 검사는 앞서 설명한 도 4a 및 도 4b와 같은 방법으로 이루어질 수 있다.

[0097] 보청기 제어부(103)는 특성 검사를 수행하는 경우 502동작으로 진행하여 각 부분들 중 특정 부분에서 특성의 변화가 검출되는가를 검사할 수 있다. 즉, 도 4b의 참조부호 410과 같이 허용된 범위를 벗어나는 특성 값이 존재하는가를 검사하는 것일 수 있다. 502동작의 검사결과 특성의 변화가 검출되는 경우 보청기 제어부(103)는 504동작으로 진행하고, 특성의 변화가 검출되지 않는 경우 보청기 제어부(103)는 500동작으로 진행할 수 있다.

[0098] 504동작으로 진행하면, 보청기 제어부(103)는 변화된 특성에 대응하는 데이터 및 그 결과 데이터를 스마트 단말(200)로 송신하기 위한 형태로 생성하고, 506동작에서 생성된 데이터를 스마트 단말(200)로 전송하도록 제어한다.

[0099] 보청기(100)가 504동작에서 송신할 특성 데이터를 생성하여 506동작에서 소정의 채널을 통해 전달하면, 스마트 단말(200)은 510동작에서 이를 수신할 수 있다. 스마트 단말(200)은 제2무선 통신부(202)에서 수신된 신호를 기저대역 신호로 변환하고, 모뎀(203)에서 복조 및 복호하여 스마트 단말 제어부(204)로 제공할 수 있다. 그러면 스마트 단말 제어부(204)는 스마트 단말 메모리(205)에서 미리 저장된 기준값 또는 미리 설정된 프로그램의 시뮬레이션을 통해 획득한 기준값과 수신된 특성 데이터를 다시 비교할 수 있다. 즉, 앞서 도 4a 및 도 4b에서와 같이 시뮬레이션 값과 입력값 및 출력값의 비교를 다시 한 번 비교하여 검사하도록 할 수 있다. 이러한 비교를 통해 보청기(100)에서 제공한 알람이 정확한 알람인지를 다시 확인할 수 있다.

[0100] 이후 스마트 단말 제어부(204)는 알람 상태의 일치 또는 불일치 등을 표시부(206)에 표시할 수 있다. 이때 표시부(206)에 표시하는 방법은 메시지 형태로 표시할 수도 있으며, 메시지 또는/및 도 4b와 같은 그래프 형태 또는/및 진동 또는/및 향기 등으로 표시하여 사용자에게 현재 보청기의 상태를 알리도록 할 수 있다.

[0101] 다른 예로, 스마트 단말(200)은 510동작을 포함하지 않도록 구성할 수도 있다. 예컨대, 보청기(100)가 특성 데이터와 함께 오류가 발생한 알람 정보를 송신하도록 구성하고, 스마트 단말 제어부(204)는 수신된 데이터를 그대로 사용자에게 표시하도록 하는 방법일 수 있다. 이러한 경우 스마트 단말 제어부(204)는 표시부(206)를 제어하여 보청기(100)로부터 제공된 특성 데이터와 그에 대한 검사 결과 예를 들어 이상이 발생한 상태 정보를 표시부(206)에 표시할 수 있다. 이때 스마트 단말 제어부(204)는 표시부(206)를 제어하여 표시하는 방법은 메시지 형태로 표시할 수도 있으며, 메시지 또는/및 도 4b와 같은 그래프 형태 또는/및 진동 또는/및 향기 등으로 표시하여 사용자에게 현재 보청기의 상태를 알리도록 할 수 있다.

[0102] <제 3 실시 예>

[0103] 본 발명에 따른 제 3 실시 예에서는 사용자가 스마트 단말(200)을 이용하여 보청기의 상태를 확인하고자 하는 경우 스마트 단말(200)을 통해 보청기(100)에 현재 상황을 요구하고, 이에 따라 보청기(100)는 특성 데이터를 생성하여 스마트 단말(200)로 제공할 수 있다. 그러면 스마트 단말(200)은 수신된 특성 데이터를 이용하여 보청기(100)의 상태를 검사한 후 이상 여부를 알리도록 하는 방법이다.

[0104] 도 6은 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 스마트 단말을 이용하여 보청기의 특성을 검사하는 경우의 신호 흐름도이다.

[0105] 보청기(100)는 600동작에서 특성 데이터를 매 순간 저장할 수 있다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이 입력 특성 데이터와 출력 특성 데이터 및 궤환 특성 데이터를 매순간 각각 매칭할 수 있는 형태로 생성하여 보청기 메모리(108)에 저장하는 것일 수 있다. 이처럼 보청기(100)는 보청기 제어부(103)에 의해 발생된 특성 데이터를 매칭할 수 있는 형태로 저장할 수 있다.

[0106] 한편, 스마트 단말(200)은 사용자가 602동작과 같이 보청기(100)의 상태를 검사하기 위한 요구가 존재하는 경우 610동작으로 진행하여 보청기(100)로 특성 데이터의 송신을 요구하기 위한 '특성 요구 메시지'를 생성하고, 612동작에서 이를 보청기(100)로 송신할 수 있다. 즉, 입력부(207)를 통해 사용자로부터 보청기(100)의 상태를 검사하라는 명령을 수신하면, 스마트 단말 제어부(204)는 610동작에서 특성 요구 메시지를 생성하고, 이를 모뎀(203) 및 제2무선 통신부(202)를 제어하여 보청기(100)로 송신하도록 할 수 있다. 그러면 제2무선 통신부(202)는 612동작에서 보청기(100)와 통신하기 위해 설정된 무선 대역으로 특성 요구 메시지를 보청기(100)로 전송할 수 있다.

[0107] 이때, 필요에 따라서는 보청기의 입력 데이터의 이상 유무를 검출하기 위해 스마트 단말(200)의 마이크(MIC)와

모뎀(203)을 제어하여 보청기(100)로 입력되는 신호와 동일한 신호를 추출할 수 있다. 예컨대, 보청기의 입력 데이터와 동일한 데이터를 생성하도록 하는 것일 수 있다. 이와 같이 스마트 단말(200)에서 획득한 입력 데이터는 보청기(100)로부터 제공되는 특성 데이터 중 입력 데이터와 비교를 통해 보청기(100)의 마이크(MIC)를 포함한 입력 라인의 문제 발생 여부를 검출할 수도 있다.

- [0108] 이를 좀 더 상술하면, 보청기(00)의 보청기 제어부(103)는 특정한 t 시점에서 마이크(MIC)로부터 수신된 데이터를 제1필터(101) 및 제1아날로그-디지털 변환기(102)를 통해 입력받을 수 있다. 또한 스마트 단말(200)의 스마트 단말 제어부(204)는 마이크(MIC)로 입력된 데이터를 모뎀(203)을 통해 제공받을 수 있다. 이때, 보청기 제어부(103)에서 수신된 데이터는 입력 특성 데이터가 된다. 또한 스마트 단말(200)에서 모뎀(203)을 통해 입력된 데이터는 입력 특성 데이터와 비교를 위한 데이터일 수 있다. 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)로부터 수신된 입력 특성 데이터와 스마트 단말(200)에서 획득한 데이터를 비교함으로써 보청기(100)의 마이크(MIC)를 포함한 입력 라인의 이상 유무를 검출할 수 있다. 이때 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)의 마이크(MIC)와 스마트 단말(200)의 마이크(MIC)의 위치가 동일하지 않고, 수신 특성이 서로 상이할 수 있기 때문에 미리 정해진 어느 정도의 오차는 허용할 수 있다.
- [0109] 다시 도 6을 참조하면, 앞에서 상술한 과정을 통해 보청기(100)가 특성 요구 메시지를 수신하면, 보청기 제어부(103)는 보청기 메모리(108)에 저장된 특성 데이터들 즉, 입력 특성 데이터, 출력 특성 데이터 및 변환 특성 데이터를 읽어와 특성 데이터를 송신하기 위한 형태로 가공할 수 있다. 특성 데이터의 가공은 미리 설정된 통신 방식에 따라 이루어질 수 있다.
- [0110] 이처럼 보청기 제어부(103)는 특성 데이터를 송신하기 위한 형태로 가공한 후 보청기 무선부(106)를 제어하여 특성 데이터를 미리 설정된 통신 방식에 따라 스마트 단말(200)로 송신할 수 있다.
- [0111] 스마트 단말(200)은 616동작에서 전송되어 온 특성 데이터를 수신하면, 618동작에서 특성 데이터와 기준 데이터를 이용하여 비교하고, 620동작에서 비교 결과를 출력할 수 있다. 즉, 스마트 단말 제어부(204)는 제2무선 통신부(202) 및 모뎀(203)을 통해 특성 데이터를 수신할 수 있다. 이처럼 수신된 특성 데이터는 입력 특성 데이터, 출력 특성 데이터 및 변환 특성 데이터가 될 수 있다.
- [0112] 스마트 단말 제어부(204)는 스마트 단말 메모리(205)에 저장된 시뮬레이션 프로그램을 이용하여 입력 특성 데이터를 이용하여 비교용 출력 특성 데이터 및 비교용 변환 특성 데이터를 생성할 수 있다. 다른 방법으로 비교용 출력 특성 데이터 및 비교용 변환 특성 데이터를 미리 가지고 있을 수도 있다. 비교용 특성 데이터와 수신된 특성 데이터를 비교함으로써 보청기의 상태를 검사할 수 있다. 즉, 도 4a 및 도 4b에 예시한 바와 같이 수신된 특성 데이터가 미리 설정된 마진 내인가를 검사하는 것일 수 있다.
- [0113] 스마트 단말 제어부(204)는 이러한 비교 결과를 표시부(206)에 표시한다. 이를 예시하면, 도 7a 및 도 7b와 같이 예시할 수 있다.
- [0114] 도 7a 및 도 7b는 보청기의 상태 검사 결과를 사용자에게 알리는 표시 방법의 예시도이다.
- [0115] 보청기(100)의 특성 변화가 없는 상태에서 사용자가 스마트 단말(200)을 이용하여 보청기의 상태 변화를 요구한 경우 도 7a와 같이 표시부(206)에 "보청기 특성 변화 없음"을 알리고, 추가적인 조취의 내용으로 "잘 들리지 않는다면 청각 재진단 받으십시오"와 같은 메시지를 표시할 수 있다. 또한 표시부(206)에 표시하는 형태는 단순한 메시지 뿐 아니라 아이콘과 같은 다양한 시각적인 표시 방법이나 음향, 진동 등 사용자가 확인할 수 있는 다양한 방법으로 표시가 이루어질 수 있다.
- [0116] 다른 한편, 보청기(100)의 특성 변화가 있는 경우 사용자가 스마트 단말(200)을 이용하여 보청기(100)의 상태 변화를 요구한 경우 도 7b와 같이 표시부(206)에 "보청기 특성 변화 발생"을 알리고, 추가적인 조취내용으로 "보청기 점검 받으십시오"와 같은 메시지를 표시할 수 있다. 이때에도 표시부(206)에 표시하는 형태는 단순한 메시지 뿐 아니라 아이콘과 같은 다양한 시각적 표시 방법이나 음향, 진동 등 사용자가 확인할 수 있는 다양한 방법으로 표시가 이루어질 수 있다.
- [0117] <제 4 실시 예>
- [0118] 본 발명의 네 번째 실시 예에서는 상기한 제1실시 예 내지 제3실시 예에 모두 적용될 수 있다. 본 발명의 네 번째 실시 예에서는 스마트 단말 또는 보청기 자체적으로 이상 발생을 검출하는 경우 미리 설정되어 있는 특정한

의료기관 서버로 이상이 발생한 데이터를 전송하도록 하는 것일 수 있다.

- [0119] 예를 들어, 스마트 단말(200)을 통해 보청기(100)의 이상을 검출한 경우 스마트 단말(200)은 미리 설정된 의료기관 또는 보청기 수리센터로 보청기(100)의 이상 발생을 알리는 정보를 생성하여 전송할 수 있다. 이때 전송 방법은 이동통신 데이터 네트워크 또는 와이파이 네트워크 등 다양한 네트워크를 이용할 수 있다.
- [0120] 뿐만 아니라 사용자가 스마트 단말(200)을 이용하여 계속하여 보청기(100)의 특성 변화를 검사하거나 보청기(100)의 이상이 없는 상태에서 사용자가 청각의 불편함을 스마트 단말(200)에 입력하는 경우 스마트 단말(200)은 미리 저장된 의료기관 서버로 사용자의 상태 정보를 전송하도록 구성할 수도 있다.
- [0121] 도 8은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 스마트 단말에서 보청기의 특성 및 리시버 이상 유무 검출 시의 제어 흐름도이다.
- [0122] 먼저 도 8의 흐름도는 사용자가 미리 설정한 주기 또는 미리 설정된 시간에 자동으로 이루어질 수도 있으며, 사용자가 직접 보청기의 특성 및 리시버의 이상 유무를 검출할 것을 요구하여 수행될 수도 있다. 또한 미리 설정한 주기 또는 미리 설정된 시간은 사용자가 직접 입력할 수도 있으나, 특정한 어플리케이션에서 자동으로 설정할 수도 있고, 병원 또는 미리 설정한 센터 등이 존재할 경우 이들로부터 무선 또는 유선 네트워크를 통해 수신된 요청 신호에 의거하여 또는 병원 또는 미리 설정한 센터 등에서 설정한 시간 또는 주기에 맞춰 동작이 수행될 수도 있다.
- [0123] 이하에서는 도 8을 참조하여 위에 설명한 경우 또는 유사한 어떠한 경우든 보청기의 특성 및 리시버의 이상 유무 검출이 요구된 경우를 살펴보기로 한다.
- [0124] 스마트 단말 제어부(204)는 800동작에서 제1디지털 오디오 신호 및 제2디지털 오디오 신호를 수신한다. 이때, 스마트 단말과 보청기간 연결이 유선으로 연결된 경우 유선 통신 방식을 통해 제1디지털 오디오 신호 및 제2디지털 오디오 신호를 수신하며, 무선 통신 방식인 경우 설정된 무선 통신 방식에 따라 제1디지털 오디오 신호 및 제2디지털 오디오 신호를 수신한다.
- [0125] 여기서 제1디지털 오디오 신호는 보청기의 마이크에서 획득한 아날로그 오디오 신호를 제1아날로그-디지털 변환기(102)에서 디지털 신호로 변환된 신호일 수 있다. 또한 제2디지털 오디오 신호는 2가지 경우일 수 있다. 첫째, 보청기 제어부(103)에서 보청기 착용자의 청각 상태에 따라 증폭되어 스피커(SPK)로 출력하기 위해 아날로그 신호로 변환될 디지털 오디오 신호일 수 있다. 둘째, 보청기의 보조 마이크(Sub_Mic)를 통해 수신되어 제2아날로그-디지털 변환기(109)에서 디지털 신호로 변환된 신호일 수도 있다.
- [0126] 또한 제1디지털 오디오 신호와 제2디지털 오디오 신호는 신호가 생성된 시간 정보를 포함할 수 있다. 이를 좀더 상세히 설명하면, 제1디지털 오디오 신호의 생성 시간 또는 제1디지털 오디오 신호에 대응하는 아날로그 오디오 신호의 입력 시간이 될 수 있다. 또한 제2디지털 오디오 신호의 생성 시간 정보 또한 제2디지털 오디오의 생성 시간 정보가 될 수도 있으며, 제2디지털 오디오를 생성하기 위해 최초 입력된 아날로그 오디오 신호의 입력 시간이 될 수도 있다.
- [0127] 스마트 단말 제어부(204)는 800동작에서 제1디지털 오디오 신호와 제2디지털 오디오 신호를 수신한 후 802동작에서 제1디지털 오디오 신호를 스마트 단말 메모리(205)에 미리 저장된 청각 오디오 정보에 따라 처리한다. 즉, 제1디지털 오디오 신호를 보청기 착용자의 증폭 특성에 맞춰 증폭하는 것이 될 수 있다.
- [0128] 이후 스마트 단말 제어부(204)는 804동작에서 제1디지털 오디오 신호를 처리한 오디오 신호와 제2디지털 오디오 신호를 비교할 수 있다. 즉, 제2디지털 오디오 신호와 동일하게 처리한 형태의 신호를 비교하는 것이 될 수 있다. 이때, 두 디지털 오디오 신호를 비교하는 동작은 각각의 신호에 대응하는 시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법을 통해 비교할 수 있다.
- [0129] 이처럼 두 신호를 비교한 후 스마트 단말 제어부(204)는 806동작에서 두 신호의 차이가 미리 설정된 범위 이상인가를 검사한다. 미리 설정된 범위에 대한 정보는 스마트 단말 메모리(205)에 저장된 정보일 수 있다. 806동작의 검사결과 두 신호의 비교 결과가 미리 설정된 범위 이상 차이를 보이는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 808동작으로 진행하고 그렇지 않은 경우 810동작으로 진행한다.
- [0130] 먼저 810동작으로 진행되는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 앞서 설명한 도 7a와 같이 표시부(206)를 제어하여 보청기 착용자 즉, 사용자에게 보청기의 상태가 정상임을 알릴 수 있다.

- [0131] 반면 808동작으로 진행되는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 알람을 출력한다. 이때 알람을 출력하는 방법은 크게 3가지로 구분할 수 있다. 첫째 스마트 단말(200)에서만 알람을 출력하는 방법, 둘째 보청기에서만 알람을 출력하는 방법, 셋째 스마트 단말과 보청기에서 모두 알람을 출력하는 방법이 있을 수 있다. 따라서 보청기로 알람을 출력하는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)와 연결된 방식에 근거하여 알람 정보를 제공한다.
- [0132] 또한 스마트 단말(200)에서 알람을 출력하는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기 중 하나 이상의 방법을 이용하여 표시할 수 있다. 따라서 표시부(206)는 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기를 출력할 수 있어야 한다. 또한 필요한 경우 가청음은 모뎀(203) 및 스피커(SPK)를 통해 출력할 수도 있다.
- [0133] 스마트 단말(200)과 마찬가지로 보청기(100)에서 알람을 출력하는 경우 보청기(100)는 알람 표시부(107)가 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기를 출력할 수 있어야 한다. 또한 스마트 단말(200)과 마찬가지로 가청음의 경우 보청기의 리시버인 스피커(SPK)를 통해 출력할 수도 있다.
- [0134] 도 9는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 스마트 단말에서 보청기의 마이크 이상 검출 시의 제어 흐름도이다.
- [0135] 먼저 도 9의 흐름도는 사용자가 미리 설정한 주기 또는 미리 설정된 시간에 자동으로 이루어질 수도 있으며, 사용자가 직접 보청기의 특성 및 리시버의 이상 유무를 검출할 것을 요구하여 수행될 수도 있다. 또한 미리 설정한 주기 또는 미리 설정된 시간은 사용자가 직접 입력할 수도 있으나, 특정한 어플리케이션에서 자동으로 설정할 수도 있고, 병원 또는 미리 설정한 센터 등이 존재할 경우 이들로부터 무선 또는 유선 네트워크를 통해 수신된 요청 신호에 의거하여 또는 병원 또는 미리 설정한 센터 등에서 설정한 시간 또는 주기에 맞춰 동작이 수행될 수도 있다.
- [0136] 이하에서는 도 9를 참조하여 위에 설명한 경우 또는 유사한 어떠한 경우라든 보청기의 오디오 신호 입력부의 이상 유무 검출이 요구된 경우를 살펴보기로 한다.
- [0137] 스마트 단말 제어부(204)는 900동작에서 오디오 처리부를 통해 아날로그 오디오 신호를 입력받아 디지털 오디오 신호로 변환한다. 즉, 스마트 단말 제어부(204)는 스마트 단말(200)의 마이크(MIC)에서 획득한 전기적인 오디오 신호를 모뎀(203)에서 디지털 신호로 변환한다. 그런 후 스마트 단말 제어부(204)는 902동작에서 아날로그 오디오의 입력 시간 정보와 디지털로 변환된 오디오 신호를 스마트 단말 메모리(205)에 저장한다.
- [0138] 이후 스마트 단말 제어부(204)는 904동작에서 보청기로부터 디지털 오디오 신호 및 디지털 오디오 신호의 생성 시각 정보를 수신한다. 이때 디지털 오디오 신호의 생성 시각 정보는 디지털 오디오 신호에 포함되어 전송될 수도 있다. 또한 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)간 연결이 무선 통신 방식으로 연결된 경우 무선 통신 방식에 맞춰 디지털 오디오 신호 및 디지털 오디오 신호가 디지털 오디오 신호가 생성된 시간 정보를 수신할 수 있다. 또한 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)간 연결이 유선 방식으로 연결된 경우 미리 설정된 유선 통신 방식에 맞춰 디지털 오디오 신호 및 디지털 오디오 신호가 디지털 오디오 신호가 생성된 시간 정보를 수신할 수 있다.
- [0139] 또한 904동작에서 수신된 디지털 오디오 신호는 보청기의 마이크를 통해 입력된 아날로그 신호를 제1아날로그-디지털 변환기(102)에서 디지털 신호로 변환된 신호일 수 있다.
- [0140] 906동작에서 스마트 단말 제어부(204)는 각각의 디지털 오디오 신호의 시간 정보를 기준으로 상호간 비교를 수행한다. 이때 시간 정보를 기준으로 비교한다는 의미는 두 디지털 오디오 신호의 생성 시간이 동일한 시간의 디지털 오디오 신호임을 의미한다. 이러한 시간 정보에 대하여는 앞서 설명한 도 3에서 상세히 설명하였으므로 여기서는 설명을 생략한다.
- [0141] 906동작에서 동일한 시간의 디지털 오디오 신호를 비교한 후 908동작에서 스마트 단말 제어부(204)는 두 신호의 차이가 미리 설정된 범위 이상인가를 검사한다. 여기서도 미리 설정된 범위는 스마트 단말 메모리(205)에 저장된 신호일 수 있다. 이때, 두 디지털 오디오 신호를 비교하는 동작은 각각의 신호에 대응하는 시간 별 신호 파형 비교 또는 주파수 별 신호 파형 비교 중 하나 이상의 방법을 통해 비교할 수 있다.
- [0142] 908동작의 검사결과 미리 설정된 범위 이상의 차이를 보이는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 910동작으로 진행하고, 미리 설정된 범위 이상의 차이가 없는 경우 912동작으로 진행한다.
- [0143] 먼저 912동작으로 진행되는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 앞서 설명한 도 7a와 같이 표시부(206)를 제어하여

보청기 착용자 즉, 사용자에게 보청기의 상태가 정상임을 알릴 수 있다.

[0144] 반면 910동작으로 진행되는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 알람을 출력한다. 이때 알람을 출력하는 방법은 앞서 설명한 바와 같이 크게 3가지로 구분할 수 있다. 첫째 스마트 단말(200)에서만 알람을 출력하는 방법, 둘째 보청기에서만 알람을 출력하는 방법, 셋째 스마트 단말과 보청기에서 모두 알람을 출력하는 방법이 있을 수 있다. 따라서 보청기로 알람을 출력하는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 보청기(100)와 연결된 방식에 근거하여 알람 정보를 제공한다.

[0145] 또한 스마트 단말(200)에서 알람을 출력하는 경우 스마트 단말 제어부(204)는 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기 중 하나 이상의 방법을 이용하여 표시할 수 있다. 따라서 표시부(206)는 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기를 출력할 수 있어야 한다. 또한 필요한 경우 가청음은 모뎀(203) 및 스피커(SPK)를 통해 출력할 수도 있다.

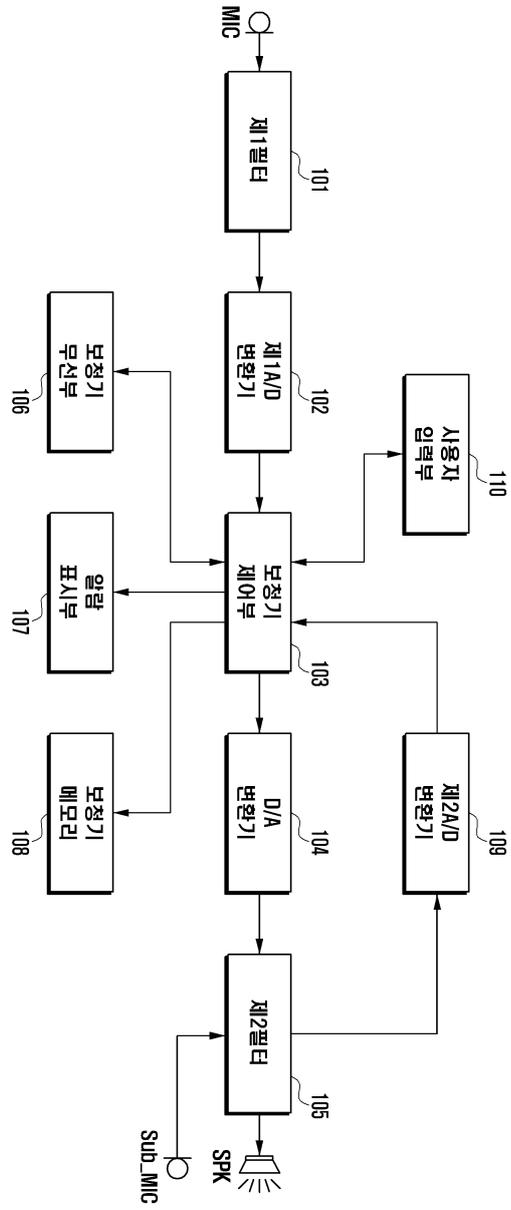
[0146] 스마트 단말(200)과 마찬가지로 보청기(100)에서 알람을 출력하는 경우 보청기(100)는 알람 표시부(107)가 시각적 그래프 또는 문자 메시지 또는 미리 설정된 가청음 또는 진동 또는 향기를 출력할 수 있어야 한다. 또한 스마트 단말(200)과 마찬가지로 가청음의 경우 보청기의 리시버인 스피커(SPK)를 통해 출력할 수도 있다.

부호의 설명

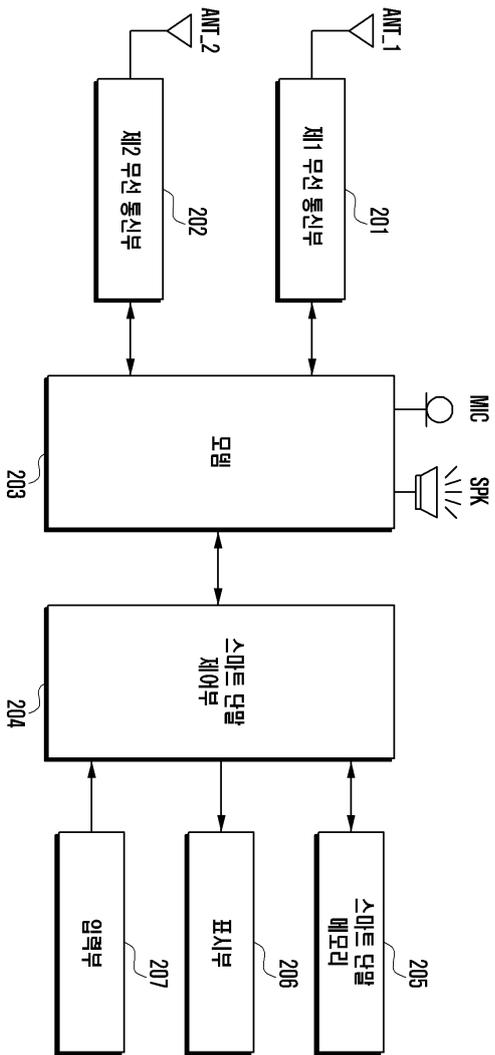
- [0147]
- | | |
|---|------------------|
| 100 : 보청기 | 101 : 제1필터 |
| 102 : 제1아날로그-디지털 변환기 | 103 : 보청기 제어부 |
| 104 : 디지털-아날로그 변환기 | 105 : 제2필터 |
| 106 : 보청기 무선부 | 107 : 알람 표시부 |
| 108 : 보청기 메모리 | 109 : 제2A/D 변환기 |
| 110 : 사용자 입력부 | SPK : 스피커 |
| MIC : 마이크 | Sub_MIC : 보조 마이크 |
| ANT_1, ANT_2 안테나 | 201 : 이동통신 무선부 |
| 202 : 보청기 무선부 | 203 : 모뎀 |
| 204 : 스마트 단말 제어부 | 205 : 스마트 단말 메모리 |
| 206 : 표시부 | 207 : 입력부 |
| 401 : 입력 특성 데이터의 그래프 | 402 : 시플레이션 그래프 |
| 403 : 출력 특성 데이터의 그래프 또는 변환 특성 데이터의 그래프 | |
| 410 : 출력 특성 데이터 또는 변환 특성 데이터 중 이상 발생 지점 | |

도면

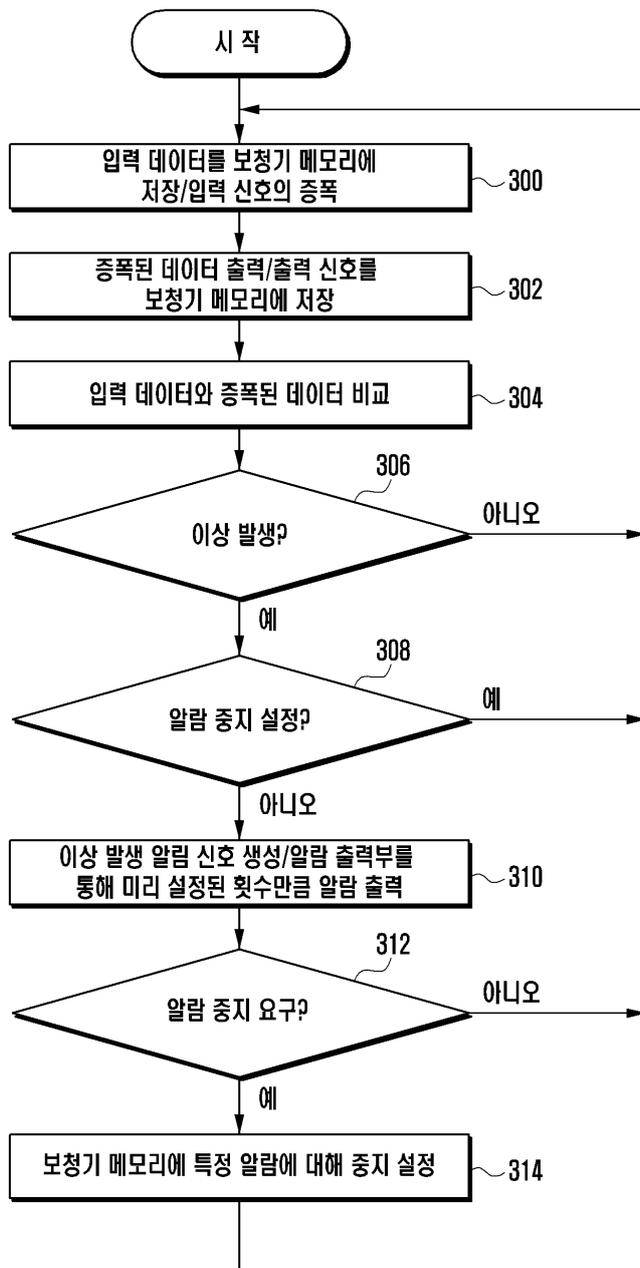
도면1



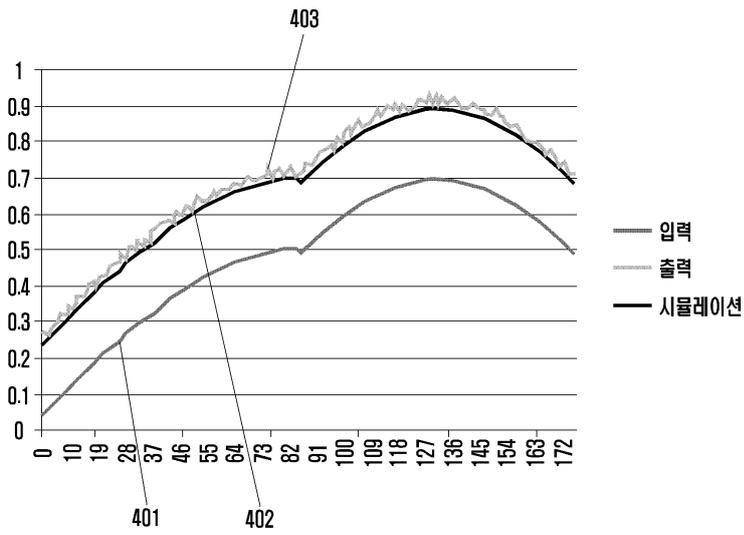
도면2



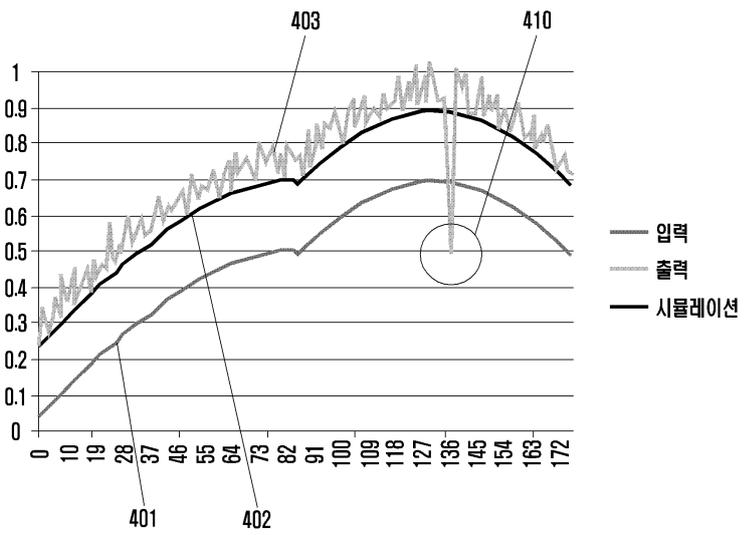
도면3



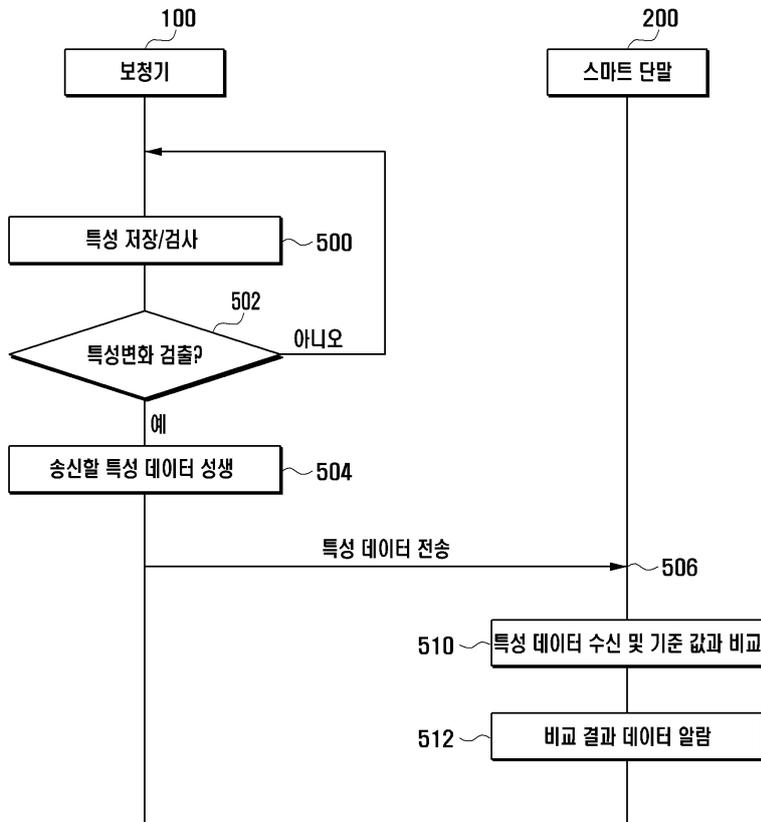
도면4a



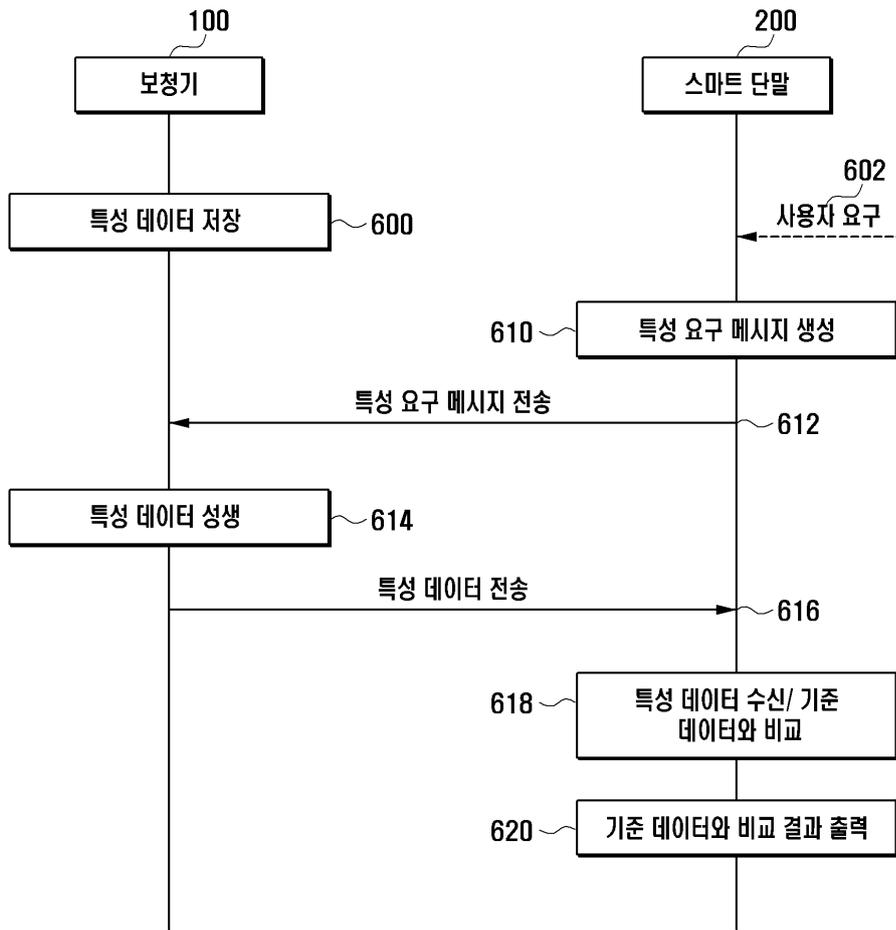
도면4b



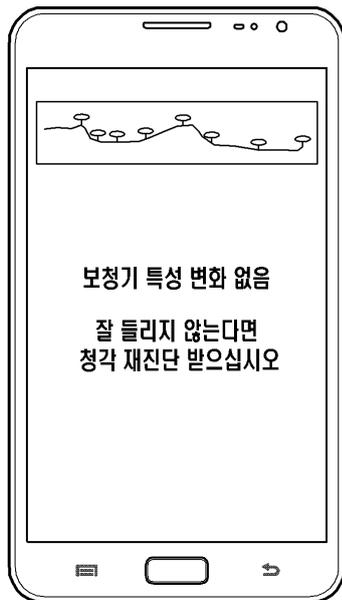
도면5



도면6



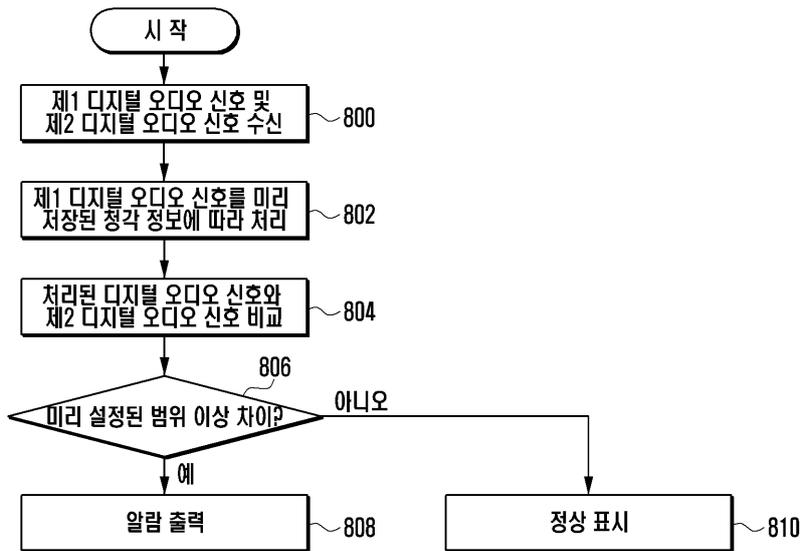
도면7a



도면7b



도면8



도면9

