



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월09일
(11) 등록번호 10-2239077
(24) 등록일자 2021년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4884 (2013.01)
A61B 5/4803 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0036612
(22) 출원일자 2019년03월29일
심사청구일자 2019년03월29일
(65) 공개번호 10-2020-0114596
(43) 공개일자 2020년10월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007003835 A*
KR101674150 B1*
KR1020040068130 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
박영민
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동)
(74) 대리인
황의만

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 손준영

(54) 발명의 명칭 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치

(57) 요약

본 발명은 목소리 관리가 필요한 전문적 음성 사용자(professional voice user)를 위한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치 및 그 방법에 대한 것으로 더 자세하게는 사용자의 스마트 폰 등의 휴대용 단말기에 설치되어 사용자의 음성 및 사용자의 설문 정보를 이용하여 사용자의 음성 피로도를 측정하고, 이에 대한 종합적인 모니터링 및 전문가 가이드 정보를 제공하여 피로도를 관리할 수 있는 기능을 제공하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/6898 (2013.01)

A61B 5/7235 (2021.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2020120201
과제번호	KMDF202012B02-01
부처명	과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처
과제관리(전문)기관명	(재)범부처전주기의료기기연구개발사업단
연구사업명	범부처전주기의료기기연구개발사업
연구과제명	음성 및 정신질환 예측/진단/관리를 위한 음성-언어-생체신호 통합 인공지능 의료기
기 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2020.09.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자가 미리 설정된 문단을 읽은 음성을 수신하는 음성 수신부;

수신한 음성을 디지털 신호로 이루어진 음성 데이터로 변환하는 음성 데이터 변환부;

상기 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 및 스펙트럼 분석을 수행하여 미리 설정한 기준에 따른 측정치를 산출하고, 상기 측정치를 이용하여 음성 피로도 점수를 계산하는 음성 피로도 점수 계산부;

사용자로부터 음성 피로도 검사 설문 문항에 대한 응답을 포함하는 설문 데이터를 입력 받는 설문 데이터 입력부;

상기 설문 데이터를 이용하여 설문 점수를 계산하는 설문 데이터 분석부;

상기 음성 피로도 점수 및 설문 점수를 기반으로 종합 음성 피로도 지수를 계산하는 음성 피로도 지수 계산부; 및

상기 계산된 종합 음성 피로도 지수가 미리 설정된 피로 상태 범위에 해당되는 경우 음성 피로도가 높은 상태로 판단하는 음성 피로 상태 판단부;를 포함하며,

사용자가 상기 설정된 문단 중 시작 부분의 특정 문장을 한번 더 읽는 음성을 수신하고, 종합 음성 피로도 지수의 계산 시 문단의 마지막 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치에서 시작 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치를 감산한 수치를 반영하여 계산하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서 상기 설문 데이터 분석부는,

사용자로부터 수신한 음성 활동 및 참여 프로파일 및 음성피로도 검사의 설문 문항에 대한 설문 데이터를 이용하여 특정 문항에 대한 하위점수를 산출하여 설문 점수를 계산하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서 상기 음성 피로도 점수 계산부는,

상기 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 측정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서 상기 음성 피로도 점수 계산부는,

미리 수신 받은 사용자의 모음 발음 음성에 대한 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 상기 음성 데이터의 분석결과와 대비하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

음성 피로도가 높은 상태로 판단되는 경우 음성의 상태에 대한 정보 및 전문가 가이드 정보를 제공하는 음성 케어 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

사용자가 미리 지정된 문단 중 녹음할 일부 문장의 영역을 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 목소리 관리가 필요한 전문적 음성 사용자(professional voice user)를 위한 사용자 음성 피로도 원격관리 장치 및 그 방법에 대한 것으로 더 자세하게는 사용자의 스마트 폰 등의 휴대용 단말기에 설치되어 사용자의 음성 및 사용자의 설문 정보를 이용하여 사용자의 음성 피로도를 측정하고, 이에 대한 종합적인 모니터링 및 전문가 가이드 정보를 제공하여 피로도를 관리할 수 있는 기능을 제공하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음성 장애의 영향은 후두의 비정상적 소견이나 음질 문제 그 이상의 것으로서, 연설 및 강의, 노래 등 음성을 주로 사용하는 전문적 음성 사용자들에 있어서는 체계적이고 종합적인 음성평가 및 관리, 중재 시스템의 수요 및 필요성이 점차 증대되고 있다.

[0003] 그러나 종래에는 효과적 조기 관리를 위한 프로그램의 부재로 음성 장애의 중증도가 심화된 후의 사후적 대처가 주를 이루고 있으며, 이로 인해 특히 전문적 음성 사용자들의 피해가 심화되고 사회적 비용 증가 야기되고 있다.

[0004] 일반적으로 음성 관리를 위해서는 먼저 현재의 음성 상태에 대한 종합적이고 다면적인 검사가 이루어져야 하며, 객관적인 검사로는 음향학적 분석이, 주관적인 검사로는 전문가의 청지각적 평가 혹은 음성사용자 본인의 보고에 의한 설문 검사가 흔히 이용된다.

[0005] 그러나 각각의 검사 결과들에 대하여 통합적으로 활용하여 음성사용자가 스스로의 목소리 상태를 신뢰성 있게 모니터링하고, 필요한 경우 즉시 전문가의 도움을 받을 수 있도록 하는 체계가 부재한 실정이다.

[0006] 또한 특히 객관적 검사인 음향학적인 분석에 이용되는 기기 또는 프로그램들은 전문지식을 요하거나 높은 가격으로 인해 이용에 어려움이 존재하고 있다.

[0007] 이를 극복하기 위하여 사용자의 스마트폰 등 휴대용 단말을 이용한 관리를 시도한 경우도 존재하나, 기기 사용자 본인의 평소 음성과의 단순 비교만을 수행하거나, 전문적 음성사용 여부가 고려되지 아니하여, 음성 상태에 대한 정확한 판단이 어려웠으며, 전문가에 의해 검증되지 않은 내용의 피드백이 주어지는 등 초보적인 수준에 불과하여 완전 자동화된 피드백만을 제공하는 신뢰도 저하문제점 등이 다수 발생하였다.

[0008] 또한 음성 피로도의 측정을 위하여 종래의 방법으로는 측정 대상자들에게 약40~50분에 이르는 긴 시간 동안의 발성 시간을 통해 음성 피로를 감지해내는 방법이 쓰여왔다.

[0009] 그러나 40~50분이라는 긴 시간 동안 측정을 해야 하는 번거로움으로 인하여, 접근성이 떨어져 짧은 시간 안에 주관적, 객관적인 음성 피로도를 다면적으로 검증하여 음성 장애의 위험을 조기에 선별하는데 어려움이 존재하였다.

[0010] 따라서 모바일 기기 및 어플리케이션을 기반으로 대상자의 음성 피로도에 대한 편의성과 신뢰성을 갖춘 측정 방법을 통해 즉시적 결과 제시를 보장하면서, 임상가에게 음성 및 설문 데이터를 함께 전송하여 검사의 신뢰도를 보충하는 시스템을 구축하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명을 이용하여 측정 대상자의 휴대용 단말을 이용하여 짧은 시간만을 할애하여도 대상자의 음성 피로도에 대한 편의성과 신뢰성을 갖춘 측정 방법을 제공하고, 측정된 결과에 따라 성의 상태에 대한 정보 및 전문가 가이드 정보를 제공하는 네트워크 기반의 사용자 음성 피로도 원격 관리 시스템을 개발하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 사용자가 미리 설정된 문단을 읽은 음성을 수신하는 음성 수신부; 수신한 음성을 디지털 신호로 이루어진 음성 데이터로 변환하는 음성 데이터 변환부; 상기 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 및 스펙트럼 분석을 수행하여 미리 설정한 기준에 따른 측정치를 산출하고, 상기 측정치를 이용하여 음성 피로도 점수를 계산하는 음성 피로도 점수 계산부; 사용자로부터 음성 피로도 검사 설문 문항에 대한 응답을 포함하는 설문 데이터를 입력 받는 설문 데이터 입력부; 상기 설문 데이터를 이용하여 설문 점수를 계산하는 설문 데이터 분석부; 상기 음성 피로도 점수 및 설문 점수를 기반으로 종합 음성 피로도 지수를 계산하는 음성 피로도 지수 계산부; 및 상기 계산된 종합 음성 피로도 지수가 미리 설정된 피로 상태 범위에 해당되는 경우 음성 피로도가 높은 상태로 판단하는 음성 피로 상태 판단부를 포함하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치를 제공한다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자가 상기 설정된 문단 중 시작 부분의 특정 문장을 한번 더 읽는 음성을 수신하고, 종합 음성 피로도 지수의 계산 시 문단의 마지막 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치에서 시작 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치를 감산한 수치를 반영하여 계산하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자로부터 수신한 음성 활동 및 참여 프로파일 및 음성피로도 검사의 설문 문항에 대한 설문 데이터를 이용하여 특정 문항에 대한 하위점수를 산출하여 설문 점수를 계산하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 측정치를 산출하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 미리 수신 받은 사용자의 모음 발음 음성에 대한 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 상기 음성 데이터의 분석결과와 대비하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 음성 피로도가 높은 상태로 판단되는 경우 음성의 상태에 대한 정보 및 전문가 가이드 정보를 제공하는 음성 케어 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치를 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 사용자가 미리 지정된 문단 중 녹음할 일부 문장의 영역을 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명으로 인하여 기존의 음성 피로도 측정 방법 및 음성 피로도 관리 방법에서 발생하여 온 문제점을 보완할 수 있도록 음성에 대한 객관적 검사인 음향학적 분석과 주관적 검사인 설문검사의 통합적 분석을 통해 종합적인 음성 관리 제공하는 효과가 존재한다.
- [0020] 또한 본 발명을 통한 사용자의 음성 피로도 측정을 통해 신뢰성 있는 결과에 대한 전문적이면서도 각 상태에 가장 적합한 피드백 제공을 통해 신뢰도를 향상할 수 있다.
- [0021] 그 뿐만 아니라, 종래 음성 피로도 측정 방법에 비하여 1/20 정도로 측정 시간을 단축시킴으로써 기존에 40~50분에 걸쳐 과제를 수행한 후에야 측정할 수 있었던 음성 피로도를 2분 이내의 짧은 문단읽기 과제와 19개 문항의 짧은 설문을 통해 비교적 짧은 시간 안에 용이하게 측정할 수 있는 효과가 존재한다.
- [0022] 마지막으로 사용자가 쉽게 사용할 수 있는 스마트폰과 같은 휴대용 단말에 어플리케이션 형태로 설치되어 별도의 장비 없이도 음성 피로도를 측정하고 관리 받을 수 있어 음성 사용이 빈번한 전문직 음성 사용자들에게 통합성, 신뢰성, 경제성을 겸비한 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치의 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 미리 설정된 피로 상태 범위 및 피로 상태 판단 기준을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0025] 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치 및 그 방법에 대하여 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면 본 발명을 통해 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 시스템은 사용자와 전문가 사이에 사용자의 휴대용 단말을 이용하여 사용자의 음성 피로도를 측정하고 피로 상태 여부를 판단하여 전문가로부터 음성 관리에 대한 전문적인 정보를 제공받을 수 있는 것이 나타나 있다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치의 구성도이다.
- [0031] 도 2를 참조하면 본 발명의 제1 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치는 음성 수신부(100), 음성 데이터 변환부(200), 음성 데이터 변환부(300), 설문 데이터 입력부(400), 설문 데이터 분석부(500), 음성 피로도 지수 계산부(600), 음성 피로 상태 판단부(700)를 포함할 수 있다.
- [0032] 음성 수신부(100)는 사용자가 미리 설정된 문단을 읽은 음성을 수신할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 수신부(100)는 마이크 또는 인성 입력 센서 등을 이용하여 사용자가 미리 설정된 문단(다수의 문장으로 이루어진 일정한 내용을 가진 글)을 읽는 음성을 입력 받을 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 스마트폰과 같은 휴대용 단말에 마이크를 장착하여 사용하는 경우에는 별도 전원이 필요 없는 단일지향성 다이내믹 마이크의 사용이 바람직하며, 사용자의 옷에 부착하여 입으로부터 일정한 거리를 유지하며 이용할 수 있도록 적절한 길이(1~1.5m)의 케이블로 스마트폰에 연결하는 방식이 사용될 수 있다.
- [0035] 별도의 마이크를 사용하지 아니하는 경우에는 최대한 소음이 통제된 조용한 환경에서 스마트폰의 자체 빌트인(built-in) 마이크를 사용자의 입으로부터 일정한 거리를 유지하며 사용할 수도 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 미리 설정된 문단을 읽은 음성을 분석하여 동일 문장에 대한 음향학적 변화를 측정함으로써, 이를 기반으로 음성 피로도를 산정할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 사용자가 미리 지정된 문단을 중 녹음할 일부 문장의 영역을 변경할 수 있다.
- [0038] 상기 실시 예에 따르면 미리 설정된 문단 중 사용자가 읽는 것을 원하는 부분을 사용자 스스로 지정할 수 있으며, 같은 부분을 2회 이상 읽는 음성을 입력 받을 수 있도록 설정할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 또다른 일 실시 예에 따르면 미리 설정된 문단은 2분 이내 정도 길이의 한국어 문단이 될 수 있으며, 사용자로부터 음성을 입력 받을 시에 분석에 포함할 문장의 첫번째와 두번째 산출 부분을 산출하는 동안 버튼을

누른 채 말하도록 하여 자동 트리밍 되도록 하는 설정방식을 사용할 수 있다.

- [0040] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 마이크를 이용하여 사용자가 4초 이상의 모음을 지속하는 음성을 입력 받을 수 있고, 이때 사용자가 시작 버튼을 누르면 자동으로 녹음이 시작되고, 샘플 녹음 길이가 4초가 되면 자동으로 녹음이 중지되고 화면에 이를 표시할 수 있다.
- [0041] 음성 데이터 변환부(200)는 수신한 음성을 디지털 신호로 이루어진 음성 데이터로 변환할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 데이터 변환부(200)는 휴대용 단말의 스마트폰의 컴퓨터 프로세스를 이용하여, 수신한 사용자의 음성을 디지털 신호로 이루어진 음성 데이터로 변환 처리를 수행하고 이를 저장할 수 있다.
- [0043] 저장, 처리, 분석 및 전송한다. 또한, 사용자로 하여금 검사 당시의 음성상태를 기준으로 한 설문 데이터를 입력하도록 하여 점수를 계산하여 이를 저장, 처리, 계산 및 전송한다. 또한 아래 기술할 어플리케이션을 다운로드 받아 설치하여 구동할 수 있는, 이동통신이 가능한 단말기이다.
- [0044] 음성 피로도 점수 계산부(300)는 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 및 스펙트럼 분석을 수행하여 미리 설정한 기준에 따른 측정치를 산출하고, 상기 측정치를 이용하여 음성 피로도 점수를 계산할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 데이터를 이용하여 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 측정치를 산출할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 미리 수신 받은 사용자의 모음 발음 음성에 대한 캡스트럼 피크 현저성 및 상기 캡스트럼 피크 현저성의 표준편차, L/H 스펙트럼 비율 및 상기 L/H 스펙트럼 비율의 표준편차를 포함하는 음향학적 지표들을 계산하여 상기 음성 데이터의 분석결과와 대비할 수 있다.
- [0047] 상기 실시 예에 따르면 사용자로부터 4초 이상의 모음 음성을 입력 받은 모음 음성에 대한 음성 데이터를 분석하여 Jitter percent, Shimmer percent, Noise-to-harmonic ratio, cepstral peak prominence, L/H ratio 등의 측정치를 얻어 사용자가 미리 설정된 문단을 읽은 음성에 대한 음성 데이터의 분석 값과 대비할 수 있다.
- [0048] 설문 데이터 입력부(400)는 사용자로부터 음성 피로도 검사 설문 문항에 대한 응답을 포함하는 설문 데이터를 입력 받을 수 있다.
- [0049] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 피로도 검사 설문 문항으로 음성 활동 및 참여 프로파일-한국판(Korean Version of the Voice Activity and Participation Profile, K-VAPP), 음성 피로도 검사(Vocal Fatigue Index)의 문항을 사용할 수 있으나, 이에 한정되지 아니하고 음성의 피로도에 대한 진단이 가능한 설문이라면 제한 없이 사용될 수 있다.
- [0050] 설문 데이터 분석부(500)는 설문 데이터를 이용하여 설문 점수를 계산할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 사용자로부터 수신한 음성 활동 및 참여 프로파일 및 음성피로도 검사의 설문 문항에 대한 설문 데이터를 이용하여 특정 문항에 대한 하위점수를 산출하여 설문 점수를 계산할 수 있다.
- [0052] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 피로도 검사(Vocal Fatigue Index) 설문 이용한 경우 세개의 항목에 대한 하위점수(Tiredness of voice and avoidance of voice use, Physical discomfort, improvement of symptoms with rest)를 계산하고, Tiredness 점수는 19개의 설문 문항 중 11개의 설문 문항을 토대로 점수를 합산하여 계산할 수 있으며, 그 범위는 0점~44점 사이 일 수 있다.
- [0053] 음성 피로도 지수 계산부(600)는 음성 피로도 점수 및 설문 점수를 기반으로 종합 음성 피로도 지수를 계산할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 사용자가 상기 설정된 문단 중 시작 부분의 특정 문장을 한번 더 읽는 음성을 수신하고, 종합 음성 피로도 지수의 계산 시 문단의 마지막 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치에서 시작 부분의 특정 문장을 읽었을 때의 측정치를 감산한 수치를 반영하여 계산할 수 있다.
- [0055] 상기 실시 예에 따르면 사용자로부터 미리 설정된 문단의 전체를 읽은 음성 및 그 뒤 미리 설정된 문단 중 특정 문장을 한번 더 읽도록 할 수 있다.
- [0056] 상기 실시 예에 따르면 한 번 더 읽는 문장 읽는 동안에는 사용자가 스스로 버튼을 누른 채 녹음하도록 하여,

버튼을 누른 동안 녹음한 해당 문장 샘플들이 자동적으로 트리밍 되도록 할 수 있다.

[0057] 그 이후 사용자로부터 입력 받은 미리 설정된 전체 문장에 대한 음성 데이터(제1 음성 데이터)와 특정 문장에 대하여 한번 더 읽은 음성 데이터(제2 음성 데이터)에 대하여 각각 캡스트럼 및 스펙트럼 분석을 시행하여 측정치(Cepstral Peak Prominence, CPP, in dB)를 저장하고, 뒷 문장의 CPP에서 앞 문장의 CPP를 감산(subtraction)하여 ΔCPP를 계산할 수 있다.

[0058] 상기 실시 예에 따르면 산출된 값들을 이용하여 음성 피로도 지수를 계산할 수 있으며, 음성 피로도 지수로 Comprehensive Index of Vocal Fatigue(CPIVF)를 사용하는 경우 아래 수학적 식 1을 통해 음성 피로도 지수를 계산할 수 있다.

수학적 식 1

$$CIVF = -0.049 - 5.339 \times \Delta CPP + 0.177 \times Tiredness$$

[0059]

[0060] 음성 피로 상태 판단부(700)는 계산된 종합 음성 피로도 지수가 미리 설정된 피로 상태 범위에 해당되는 경우 음성 피로도가 높은 상태로 판단할 수 있다.

[0061] 도 4와 같이 수학적 식 1을 통해 음성 피로도 지수를 산정하는 실시 예에 따르면 사용자의 음성이 피로 상태 범위에 해당하는 음성 피로도 지수의 범위는 -1.456 ~ 24.463이며, 평균 7.261, 표준편차 4.810일 수 있다.

[0062] 반면, 정상 상태의 범위는 -11.582 ~ 5.413이었고, 평균 0.626, 표준편차 3.400일 수 있다.

[0063] 상기 실시 예에 따르면 음성 피로도 지수의 절단점은 3.0556691466 1527(AUC=.879, 민감도와 특이도 각 .830)으로 하여 절단점 이상의 수치가 측정되면 음성 피로의 정도가 피로 상태라고 판단하여 필요한 정보를 피드백 할 수 있다.

[0065] 도 3은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치의 구성도이다.

[0066] 도 3을 참조하면 제2 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치는 제1 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 장치에 음성 케어 정보 제공부(800)를 더 포함할 수 있다.

[0067] 음성 케어 정보 제공부(800)는 음성 피로도가 높은 상태로 판단되는 경우 음성의 상태에 대한 정보 및 전문가 가이드 정보를 제공할 수 있다.

[0068] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 음성 피로도가 높은 상태로 판단되는 경우 바람직한 음성관리 요령이나 복식 호흡, 음성위생에 관한 요약정보를 포함한 전문가 가이드 정보를 제공할 수 있다.

[0069] 또한 사용자는 검사결과에 포함된 측정치나 음성샘플을 조회, 청취, 관리, 삭제하거나 지정한 전문가에게 자동 전송하도록 설정할 수 있으며, 이렇게 전송받은 정보에 대해 전문가는 보다 전문적이고 면밀한 분석을 실시하여 사용자에게 어플리케이션 알림의 형태로 피드백을 제공할 수 있다.

[0070] 상기 실시 예의 경우 음성 상태의 변동 추이에 따라 임상가의 피드백을 즉각적으로 알림 형태로 제공할 수 있다.

[0071] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 미리 설정된 피로 상태 범위 및 피로 상태 판단 기준을 나타낸 도면이다.

[0072] 도 4를 참고하면 앞서 서술한 바와 같이 도 4와 같이 수학적 식 1을 통해 음성 피로도 지수를 산정하는 실시 예에 따르면 사용자의 음성이 피로 상태 범위에 해당하는 음성 피로도 지수의 범위는 -1.456 ~ 24.463이며, 평균 7.261, 표준편차 4.810일 수 있으며, 정상 상태의 범위는 -11.582 ~ 5.413이었고, 평균 0.626, 표준편차 3.400일 수 있다.

[0073] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휴대용 단말을 이용한 사용자 음성 피로도 원격 관리 방법의 흐름도이다.

[0074] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범

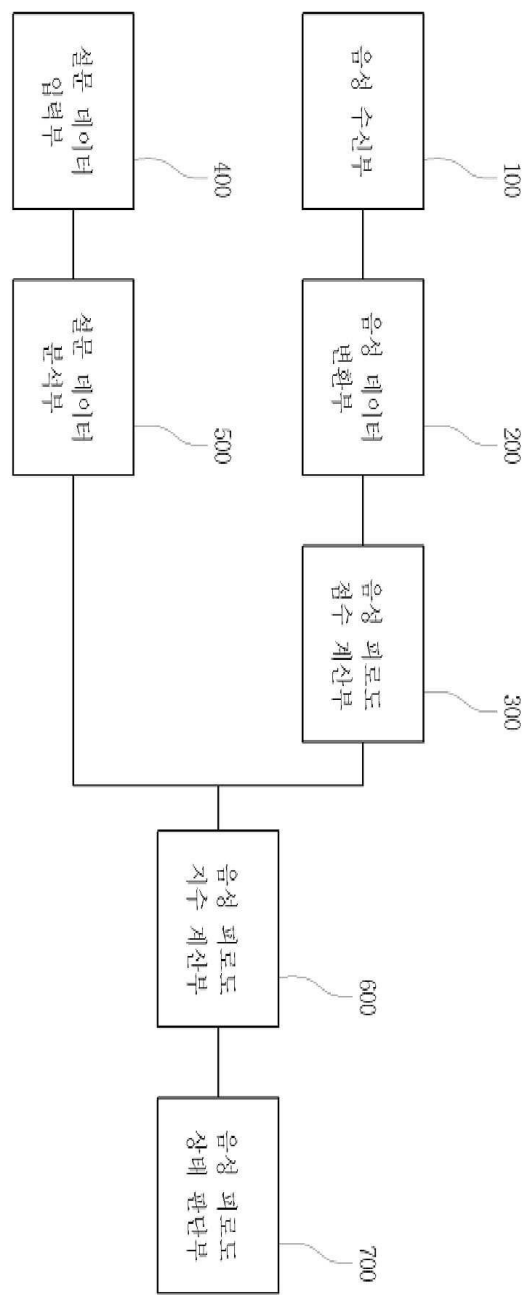
위에 속하는 것이다.

도면

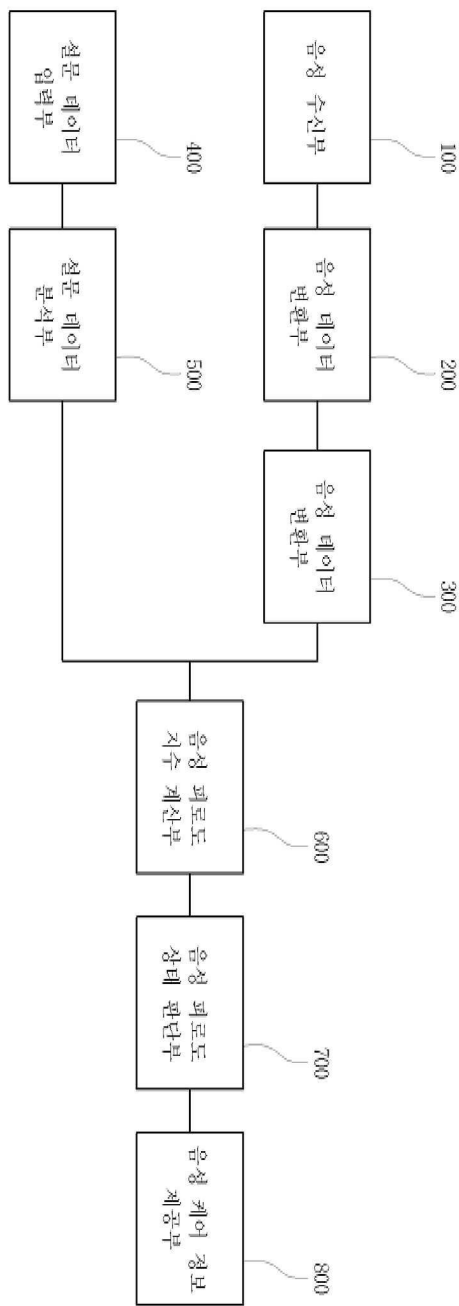
도면1



도면2



도면3



도면4

