



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0010602
(43) 공개일자 2017년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/12 (2006.01) G09B 21/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/121 (2013.01)
G09B 21/009 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0102447
(22) 출원일자 2015년07월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
김진숙
강원도 춘천시 한림대학길 1 자연과학대학 언어청각학부
(74) 대리인
특허법인세신

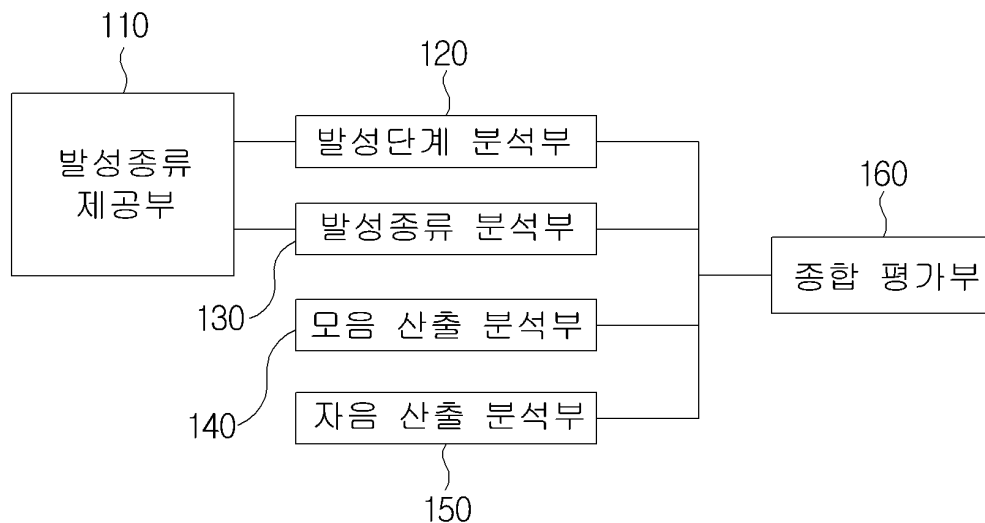
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법

(57) 요약

본 발명은 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치는, 영유아의 발성 단계에 따른 발성 종류를 제공하는 발성 종류 제공부와, 영유아의 월령 구간에 따라 발성 종류 제공부에서 제공된 발성 단계의 발화 수 및 비율을 분석하는 발성 단계 분석부와, 월령 구간에서 발성 단계의 발성 종류의 비율을 분석하는 발성 종류 분석부와, 및 발성 단계 분석부와 발성 종류 분석부에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 종합 평가부를 포함함으로써, 영유아의 청력손실이 확인된 경우 청각 디바이스의 도움을 받아 빠르게 청능 훈련을 받을 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 2560/0493 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 22B20130011070

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 BK21 플러스 사업

연구과제명 청각언어재활 프로그램 개발 연구팀

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2014.03.01 ~ 2015.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

영유아의 발성 단계에 따른 발성 종류를 제공하는 발성 종류 제공부와,
영유아의 월령 구간에 따라 상기 발성 종류 제공부에서 제공된 발성 단계의 발화 수 및 비율을 분석하는 발성 단계 분석부와,
상기 월령 구간에서 상기 발성 단계의 발성 종류의 비율을 분석하는 발성 종류 분석부와, 및
상기 발성 단계 분석부와 상기 발성 종류 분석부에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 종합 평가부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영유아의 발성 발달 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
음소 산출 빈도를 확인하여 모음의 산출 빈도수와 비율을 분석하는 모음 산출 분석부와,
초성 및 종성의 자음 산출을 분석하여 조음 위치와 조음 방법에 따라 각각 자음을 분류하는 자음 산출 분석부를 더 포함하고,
상기 종합 평가부는 상기 모음 산출 분석부와 상기 자음 산출 분석부에서
산출된 값들을 더 포함하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 것을 특징으로 하는 영유아의 발성 발달 검사 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치와,
청각장애 영유아의 청각을 보조하기 위해 증폭도와 주파수 파라미터의 조정이 가능한 청각 보조 유닛과, 및
상기 발성 발달 검사 장치의 검사 결과에 따라 상기 청각 보조 유닛의 증폭도와 주파수 파라미터를 조정하는 제어 처리 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 영유아의 청능 재활 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
영유아의 월령 구간에 따라 발성 단계와 관련된 의성어 또는 동물이나 물체의 명칭으로 모델링하여 짧고 재미있게 자극을 제시함으로써 발성 훈련을 제공하는 발성 훈련부를 구비한 훈련 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 영유아의 청능 재활 시스템.

청구항 5

영유아의 발성 단계에 따른 발성 종류를 제공하는 발성 종류 제공 단계와,
영유아의 월령 구간에 따라 상기 발성 종류 단계에서 제공된 발성 단계를 이용하여 발화 수 및 비율을 분석하는 발성 단계 분석 단계와,
상기 월령 구간에서 상기 발성 단계의 발성 종류의 비율을 분석하는 발성 종류 분석 단계와, 및
상기 발성 단계 분석 단계와 상기 발성 종류 분석 단계에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 종합 평가 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영유아의 청능 재활 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

음소 산출 빈도를 확인하여 모음의 산출 빈도수와 비율을 분석하는 모음 산출 분석 단계와, 및

초성 및 종성의 자음 산출을 분석하여 조음 위치와 조음 방법에 따라 각각 자음을 분류하는 자음 산출 분석 단계를 더 포함하고,

상기 종합 평가 단계는 상기 모음 산출 분석 단계와 상기 자음 산출 분석 단계에서 산출된 값들을 더 포함하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 것을 특징으로 하는 영유아의 청능 재활 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

영유아의 월령 구간에 따라 발성 단계와 관련된 의성어로 모델링하여 짧고 재미있게 자극을 제시함으로써 발성 훈련을 제공하는 발성 훈련 단계를 더 포함하는 특징으로 하는 영유아의 청능 재활 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법에 관한 것으로, 영유아의 발성 발달을 정확하고 신뢰성 높게 평가함으로써, 특히 청각장애 영유아의 초기 의사소통 발달을 촉진하기 위한 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간의 의사소통을 위한 가장 기본적이고 중요한 요소가 대화이다. 대화는 타인의 의사가 담긴 말(단어나 문장)을 듣고 자신의 의사를 담은 말(단어나 문장)을 전달하는 것을 의미한다. 대화에서 자신의 의사를 담은 말을 하기 위해서는 타인의 의사가 담긴 말을 듣고 이해하는 것이 선행되어야 한다. 따라서 효율적으로 대화를 하기 위해서는 듣기 능력이 필수적이다.

[0003] 생후 1년 동안 영유아는 월령이 증가함에 따라 인지언어적인 측면과 말 산출 기관의 해부생리적인 측면에서 점진적인 발달을 이루어가면서 초기 발성(vocalization)도 생리적인 소리에서 여러 가지 자음과 모음이 포함된 복잡한 형태의 용알이로 발전해 나아간다. 즉, 만 1세 미만의 영유아는 울음, 가성적 울음, 쿠잉, 용알이와 같은 구어 발달의 단계를 거치면서 다양한 발성을 통해 타인과 의사소통을 하며, 또한 무의미적 발성에서 점차 의미적 발성으로 발달하여 모국어의 음운체계를 습득한다.

[0004] 이러한 영유아의 말소리 인지 단계는 청각장애 영유아의 경우도 따라야 하는 과정으로 청각장애 영유아의 청능 재활에 단계적이고 체계적으로 포함되어야 할 부분이다. 청각장애 영유아도 정상 영유아와 비슷한 발성 발달 과정을 거친다고 생각할 때 청각장애 영유아의 재활에 포함되어야 할 목록과 단계로 기준을 정하여 조기재활의 계획을 수립할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상술한 문제점을 개선하기 위해, 본 발명은 영유아의 발성 발달을 정확하고 신뢰성 높게 평가함으로써, 특히 청각장애 영유아의 초기 의사소통 발달을 촉진하기 위한 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치는, 영유아의 발성 단계에 따른 발성 종류를 제공하는 발성 종류 제공부와, 영유아의 월령 구간에 따라 상기 발성 종류 제공부에서 제공된 발성 단계의 발화 수 및 비율을 분석하는 발성 단계 분석부와, 상기 월령 구간에서 상기 발성 단계의 발성 종류의 비율을 분석하는 발성 종류 분석부와, 및 상기 발성 단계 분석부와 상기 발성 종류 분석부에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 종합 평가부를 제공할 수 있다.

[0007] 영유아의 발성 발달 검사 장치는, 음소 산출 빈도를 확인하여 모음의 산출 빈도수와 비율을 분석하는 모음 산출 분석부와, 초성 및 종성의 자음 산출을 분석하여 조음 위치와 조음 방법에 따라 각각 자음을 분류하는 자음 산

출 분석부를 더 포함하고, 상기 종합 평가부는 상기 모음 산출 분석부와 상기 자음 산출 분석부에서 산출된 값들을 더 포함하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영유아의 청능 재활 시스템은, 위에 기재된 영유아의 발성 발달 검사 장치와, 청각장애 영유아의 청각을 보조하기 위해 증폭도와 주파수 파라미터의 조정이 가능한 청각 보조 유닛과, 및 상기 발성 발달 검사 장치의 검사 결과에 따라 상기 청각 보조 유닛의 증폭도와 주파수 파라미터를 조정하는 제어 처리 유닛을 제공함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

[0009] 영유아의 청능 재활 시스템은 영유아의 월령 구간에 따라 발성 단계와 관련된 의성어 또는 동물이나 물체의 명칭으로 모델링하여 짧고 재미있게 자극을 제시함으로써 발성 훈련을 제공하는 발성 훈련부를 구비한 훈련 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 또 실시예에 따른 영유아의 청능 재활 방법은, 영유아의 발성 단계에 따른 발성 종류를 제공하는 발성 종류 제공 단계와, 영유아의 월령 구간에 따라 상기 발성 종류 단계에서 제공된 발성 단계를 이용하여 발화 수 및 비율을 분석하는 발성 단계 분석 단계와, 상기 월령 구간에서 상기 발성 단계의 발성 종류의 비율을 분석하는 발성 종류 분석 단계와, 및 상기 발성 단계 분석 단계와 상기 발성 종류 분석 단계에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 평가하는 종합 평가 단계를 제공함으로써, 상술한 목적을 달성할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 상술한 구성에 의해, 본 발명은 영유아의 청력손실이 확인된 경우 청각 디바이스의 도움을 받아 빠르게 청능 훈련을 받을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치의 블록도를 도시하는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영유아의 청능 재활 시스템의 블록도를 도시하는 도면이다.
 도 3은 도 2에 도시된 발성 훈련부의 구성을 보다 상세하게 도시하는 도면이다.
 도 4는 도 2에 도시된 어음 인지 훈련부의 구성을 보다 상세하게 도시하는 도면이고,
 도 5는 한국어 자음과 모음의 주파수 특성을 도시하는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 청각장애 영유아를 위한 청능 재활 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치, 및 영유아의 청능 재활 시스템과 방법의 바람직한 실시예를 설명한다. 참고로, 아래에서 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 구성요소를 지칭하는 용어들은 각각의 구성 요소들의 기능을 고려하여 명명된 것이므로, 본 발명의 기술적 구성요소를 한정하는 의미로 이해되어서는 안 될 것이다.

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아의 발성 발달 검사 장치의 블록도를 도시하는 도면이다.

[0015] 도 1에 도시된 바와 같이, 영유아의 발성 발달 검사 장치는 발성 종류 제공부(110), 발성 단계 분석부(120), 발성 종류 분석부(130), 모음 산출 분석부(140), 자음 산출 분석부(150) 및 종합 평가부(160)를 포함한다.

[0016] 발성 종류 제공부(110)는 발성 단계에 따른 발성 종류의 기준을 제공하는 것으로, 발성 단계에 따른 이들 발성 종류가 표 1에 도시되어 있다.

표 1

단계	발성종류
1단계, 1~2개월 반사적 발성단계	생리적인 소리(vegetative, VEG), 울음(crying Sound, CR), 불완전공명핵(quasi-reonant nuclei, Q), Q2
2단계, 1~4개월 발성 조절 단계	완전 공명핵(fully resonant nucle, F), F2, 유사자모음(cv), cv2, 웃음(chuckle, CH)
3단계, 3~8개월 확장단계	모음(vowel, V), V2 모음성 활음(vowel Glide, Vg), 흡기음(ingressive sound, IN), 비명(squeal, SQ), 유사용알이(marginal babbling, MB)
4단계, 5~10개월 기본 음절 단계	자모음단음절(consonant-vowel, CV), 음절성 용알이(canonical babbling, CB), 속삭임(whisper, WH), 자모음 음절과 자음조합(consonant-vowel combination, CV-C), 다음절(disyllables, CVCV), 응
5단계, 9~18개월 상위음절단계, 발전된 음절 단계	복합음절(complex syllables, CMPX), 자곤(jargon, JN), 이중모음(diphongs, DIP)

[0017]

[0018]

위의 표 1에 도시된 바와 같이, 발성 종류 제공부(110)에서 제공하는 단계는 5단계로, 1단계는 1 ~ 2개월의 영유아로 반사적 발성 단계이며, 2단계는 1 ~ 4개월의 영유아로 발성 조절 단계이며, 3단계는 3 ~ 8개월의 영유아로 확장 단계이며, 4단계는 5 ~ 10개월의 영유아로 기본 음절 단계이며, 5단계는 9 ~ 18개월의 영유아로 상위 음절 단계 또는 발전된 음절 단계이다.

[0019]

발성 단계 분석부(120)는 월령 구간에 따른 발성 단계의 발화 수와 비율을 분석한다. 여기서 월령 구간은 1~2, 3~5, 6~8, 9~12, 13~15 및 16~18로 구분할 수 있다. 발성 종류 분석부(130)는 상기의 월령 구간에서 각 단계의 발성 종류의 비율을 분석한다. 예를 들어, 1단계의 발성 종류인 생리적인 소리(vegetative, VEG), 울음(crying Sound, CR), 불완전공명핵(quasi-reonant nuclei, Q) 및 Q2의 비율을 산출한다.

[0020]

모음 산출 분석부(140)는 음소 산출 빈도를 확인하여 모음의 산출 빈도수와 비율을 분석한다. 1~2개월의 영유아는 완전한 모음으로 분류되기 어려우므로 제외할 수 있다.

[0021]

모음은 모음의 산출연령과 빈도에 의거하여 핵심모음, /ㅣ/, /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/ 등을 의성어, 예를 들어, 뽀뽀뽀뽀, 맘마, 음메, 뽕뽕 또는 멍멍 등을 이용하여 모델링을 할 수 있다. 모음은 크게 단모음과 이중모음으로 나뉜다. 단모음이란 소리를 낼 때 입술이나 혀가 움직이지 않는 모음을 말하고, /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/, /ㅗ/, /ㅛ/, /ㅜ/, /ㅠ/, /ㅡ/, /ㅣ/가 이에 속한다. 이중 모음이란 소리를 낼 때, 입술이나 혀가 움직이는 모음을 말하며, /ㅗㅓ/, /ㅛㅕ/, /ㅜㅗ/, /ㅠㅓ/, /ㅓㅗ/, /ㅕㅓ/, /ㅓㅑ/, /ㅑㅓ/, /ㅓㅕ/, /ㅕㅑ/, /ㅑㅕ/가 이에 속한다. 단모음은 다시, 발성이 되는 시점의 혀의 위치에 따라 전설모음인 /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/와 중설모음인 /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/와 후설모음인 /ㅗ/, /ㅛ/로 나뉘고, 입술 모양에 따라 원순모음인 /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/와 평순모음인 /ㅏ/, /ㅑ/, /ㅓ/, /ㅕ/로 나뉘며, 혀의 높이에 따라 고모음인 /ㅓ/, /ㅕ/와, 중모음인 /ㅑ/, /ㅕ/, 저모음인 /ㅏ/, /ㅓ/로 나뉜다.

[0022]

자음 산출 분석부(150)는 초성 및 종성의 자음 산출을 분석하여 조음 위치와 조음 방법에 따라 각각 분류한다.

[0023]

자음은 조음방법에 따라 파열음, 파찰음, 마찰음, 비음, 유음으로 나뉘며, 파열음에는 /ㄱ/, /ㅋ/, /ㄷ/, /ㅌ/, /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅍ/, 파찰음에는 /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅌ/, 마찰음에는 /ㅅ/, /ㅆ/, /ㅎ/, 비음에는 /ㄴ/, /ㅇ/, 유음에는 /ㄹ/이 속한다. 또한, 조음위치에 따라 양순음, 치조음, 경구개음, 연구개음, 후음으로 나뉘는데, 양순음에는 /ㅍ/, /ㅂ/, /ㅍ/, 치조음에는 /ㄴ/, /ㄷ/, /ㄹ/, /ㅌ/, /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅍ/, 경구개음에는 /ㅈ/, /ㅊ/, /ㅌ/, 연구개음에는 /ㄱ/, /ㅋ/, /ㅇ/, /ㅋ/, 후음에는 /ㅎ/이 속한다. 3~5개월 월령 구간에서 /ㄱ/, /ㅍ/, /ㅂ/, /ㅇ/, /ㅎ/, 6~8개월 월령 구간에서 /ㄷ/, /ㅌ/, /ㅈ/, 9~12개월 월령 구간에서는 /ㄴ/, /ㅈ/, 13~15개월에 /ㅋ/, /ㅌ/, /ㅍ/가 나타났으며, 16~18개월 월령구간에서는 /ㄹ/, /ㅅ/, /ㅆ/, /ㅌ/, /ㅋ/과 같은 다양한 자음들이 산출되기 시작하므로 그에 따른 순위로 자음 발성 모델링을 통하여 자음(consoanant, C)과 모음(vowel, V)조합의 CV 혹은 CVCV로 구성된 표준음절이나 VC 혹은 CVC로 구성된 상위음절 등을 모델링할 수 있다.

[0024]

종합 평가부(160)는 발성 단계 분석부(120), 발성 종류 분석부(130), 모음 산출 분석부(140), 자음 산출 분석부(150)에서 산출된 값들을 종합하여 영유아의 발성 발달 단계를 종합적으로 평가할 수 있다.

- [0025] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영유아의 청능 재활 시스템의 블록도를 도시하는 도면이다.
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 영유아의 청능 재활 시스템은 사용자 인터페이스 유닛(210), 검사 유닛(220), 저장 유닛(230), 청각 보조 유닛(240), 훈련 유닛(250), 교육 유닛(260) 및 제어 처리 유닛(270)을 포함한다.
- [0027] 사용자 인터페이스 유닛(210)은 사용자 입력부(212), 스피커부(214) 및 디스플레이부(216)를 포함한다.
- [0028] 사용자 입력부(212)는 피검사자의 정보를 입력하고 또한 피검사자가 여러 가지 검사 또는 훈련 상황에 따른 대답 등의 정보를 입력하기 위한 구성이며, 스피커부(214)는 검사 유닛(220)에서의 검사 절차 또는 훈련 유닛(250)에서의 훈련 절차에 따라 소리를 출력하기 위한 구성이며, 그리고 디스플레이부(216)는 진행되는 절차의 정보 및 훈련 유닛(250)에서의 훈련 절차와 연동하여 화면을 표시하는 구성이다.
- [0029] 검사 유닛(220)은 영유아의 청각 보조 디바이스 착용의 필요 여부를 평가하기 위해 도 1에 도시된 바와 같은 영유아의 발성 발달 검사 장치를 발성 발달 검사부(222)로 포함하는 것 이외에도 또한, 청능 훈련에 따른 듣기 능력을 평가하기 위해 순음 청력 검사부(224), 청력 유발 전위 검사부(226) 및 어음 청력 검사부(228)를 더 포함할 수 있다.
- [0030] 순음 청력 검사부(224)는 소리를 들을 수 있는 능력을 검사하기 위한 것으로, 소정의 주파수들에서 소리를 지각하는 임계치를 검사하기 위한 구성이다. 순음 청력 검사부(224)는, 일반적으로 옥타브 간격의 6개의 주파수들, 즉, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 kHz와, 좀 더 자세한 반옥타브 간격의 8개의 주파수들, 즉, 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8 kHz에서 순음 청력의 임계치를 측정할 수 있다.
- [0031] 청력 유발 전위 검사부(226)는 청신경의 전기생리적인 활동을 기록을 통해 검사하기 위한 것으로, 특히 신생아나 순음 청력 검사를 할 수 없는 나이가 어린 영유아에 이용될 수 있다.
- [0032] 어음 청력 검사부(228)는 말소리를 듣는 능력을 검사하기 위한 것으로, 단어(일음절어, 이음절어) 혹은 문장으로 검사의 자극음을 만들 수 있다. 어음 청력 검사부(228)에는 검사하고자 하는 문장 세트가 마련될 수 있는데, 한국등록특허 제1420057호의 말 인지 검사의 구성이 본 실시예의 일례로 참고될 수 있다.
- [0033] 저장 유닛(230)은 피검사자의 정보와 함께 검사 유닛(220)의 검사에 따른 피검사자의 듣기 능력 평가가 저장되어 있는 데이터베이스로, 청각 보조 유닛(240)의 파라미터들이 저장되어 있을 수 있으며, 경우에 따라서 유무선 인터페이스 등을 통해 훈련 유닛(250)의 훈련 결과 및 교육 유닛(260)의 교육 결과 등이 저장될 수 있다.
- [0034] 청각 보조 유닛(240)은 영유아의 난청을 해소하기 위해 영유아가 착용하는 보조기기의 유닛으로, 보청기 및 인공 와우 등을 포함한다.
- [0035] 훈련 유닛(250)은 영유아의 청능 훈련을 위한 유닛으로, 특히 영유아가 청각 보조 디바이스를 착용한 경우에 청각 보조 디바이스 착용자의 성공적인 청능 재활을 위해 청능 훈련을 시키기 위한 것으로, 발성 훈련부(252), 어음 인지 훈련부(254) 및 문장 인지 훈련부(256)를 포함한다.
- [0036] 발성 훈련부(252)는 영유아의 월령 구간에 따라 발성 단계와 관련된 의성어들을 짧고 재미있게 자극을 제시하고 모델링을 유도하는 훈련을 제공한다. 이를 위해, 발성 훈련부(252)는 1분간 5초마다 12회의 목표 발성을 제시하고 휴지기간을 두어 영유아가 발성을 모방할 기회를 제시하고, 1분간의 모델링을 12회 제시하는 것을 한 세션으로 하루에 적어도 5회의 세션을 놀이와 함께 재미있게 제시한다. 그리고 유도된 모방과 발성이 안정되도록 다음 세션과 다른 날의 재활 세션에서 반복 시행하고 확인하여 발성의 고착화를 유도할 수 있다.
- [0037] 어음 인지 훈련부(254)는 영유아에게 어음 인지를 훈련하기 위한 것으로, 특히 영유아가 청각 보조 디바이스를 착용한 후 어음 인지 훈련을 받기 위한 구성이다.
- [0038] 문장 인지 훈련부(256)는 영유아에게 문장 인지를 훈련하기 위한 것으로, 특히 청각 보조 디바이스 착용자에게 문장 인지 능력을 향상시키기 위한 것이다. 이를 위해, 문장 인지 훈련부(256)는 원문장에 다양한 소음(백색 소음, 다화자 소음 등)을 섞어 문장을 들려줌으로써 소음 상황에서도 말소리를 구분하는 능력을 기르게 할 수 있다.
- [0039] 교육 유닛(260)은 청각장애 영유아에게 예를 들어 인공와우가 이식되었을 때 인공와우의 이식에 의해 발생할 수 있는 문제점을 교육하고 또한 영유아 보호자들이 영유아와 의사소통 능력을 증진시킬 수 있도록 교육하기 위한 시청각 영상을 포함한다. 교육 유닛(260)을 통해 영유아와 가족들은 시청각 영상 등을 시청함으로써 인공와우에 대한 만족도 및 재활의 효과를 증진시킬 수 있다.

- [0040] 제어 처리 유닛(270)은 검사 유닛(220)의 검사에 따라 영유아가 청각 보조 유닛(240)을 착용하여야 할 경우 검사 결과에 따라 청각 보조 유닛(240)의 파라미터들을 조정하도록 제어하는 유닛이며, 또한 훈련 유닛(250) 및 교육 유닛(260) 등의 동작을 검사 유닛(220)과 연동하여 처리하기 위한 유닛이다.
- [0041] 위에서 청각 보조 유닛(240)이 보청기 및 인공 와우 등을 포함하고 있다고 설명한 바와 같이, 도 2의 훈련 유닛(250)과 교육 유닛(260)은 각각 별도의 디바이스로 이루어질 수 있으며, 특히 훈련 유닛(250)은 컴퓨터 혹은 모바일 디바이스일 수 있다.
- [0042] 도 3은 도 2에 도시된 발성 훈련부의 구성을 보다 상세하게 도시하는 도면이다.
- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 발성 훈련부는 월령별 발성 제시 파트(310), 발성 모델링 파트(320) 및 반복적 훈련 파트(330)를 포함할 수 있다.
- [0044] 월령별 발성 제시 파트(310)는 위에 표 1에 기재된 발성 단계에 따른 발성 종류의 기준에 따른 발성을 제시한다. 발성 모델링 파트는 발성 종류와 관련된 의성어들을 짧고 재미있게 모델링하여 제시하기 위한 것으로, 예를 들어 /ㅣ/, /ㅣㅏ/, /ㅣㅡ/, /ㅣㅓ/, /ㅣㅗ/ 등의 핵심모음을 강조하기 위해, 뽀뽀뽀뽀, 맘마, 음메, 뽕뽕 또는 멍멍 등의 의성어를 제시할 수 있다. 반복적 훈련 파트(330)는 영유아의 월령 구간에 따라 실제로 훈련을 시키기 위한 것으로, 예를 들어 1분간 5초마다 12회의 목표 발성을 제시하고 휴지시간을 두어 영유아가 발성을 모방할 기회를 제시하고, 또한 발성이 교착화 되도록 반복적인 훈련을 제시할 수 있다.
- [0045] 도 4는 도 2에 도시된 어음 인지 훈련부의 구성을 보다 상세하게 도시하는 도면이고, 도 5는 한국어 자음과 모음의 주파수 특성을 도시하는 도면이다.
- [0046] 어음 인지 훈련부(254)는 영유아에게 어음 인지를 훈련하기 위한 것으로, 특히 영유아가 인공와우를 이식받은 후 어음 인지 훈련을 받기 위한 구성이다. 이를 위해, 어음 인지 훈련부(254)는 어음을 들려주고 들었는지를 훈련하는 탐지(detection) 훈련 파트(410)와, 서로 다른 어음을 들려주고 비교 및 구분하는 변별(discrimination) 훈련 파트(420)와, 그리고 들은 소리를 정확히 듣고 이해했는지를 훈련하는 확인(identification) 훈련 파트(430)와 이해(comprehension) 훈련 파트(440)를 포함한다.
- [0047] 한국어 자음과 모음의 주파수 특성이 도 5에 도시되어 있다. 도 5에서 알 수 있듯이, 어음별 주파수 분포가 다르다. 예를 들어, 입 모양 및 발음 위치에 따라 포먼트(formant)의 분포가 달라지는 모음과, 저주파수, 중주파수, 고주파수 대역의 에너지를 갖는 자음으로 구분될 수 있다.
- [0048] 따라서 본 발명에 따른 어음 인지 훈련을 위해, 훈련음으로 19개의 자음(ㄱ, ㄴ, ㅋ, ㄷ, ㅌ, ㄲ, ㅍ, ㅂ, ㅅ, ㅇ, ㅈ, ㅊ, ㅌ, ㅍ, ㅅ, ㅇ)과 21개의 모음(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ)과 7개의 중성자음(ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ)과 무중성인 경우까지 8개의 중성을 결합하여 가능한 총 3,129(19 x 21 x 8)개의 단음절어와 어두 초성에 목표 자음 19개가 포함된 매우 다양한 다음절어 단어 목록을 만들 수 있다. 이러한 단어들 중 발달시기에 맞고 해당연령에서 주로 사용되는 단어를 사용한다.
- [0049] 어음 인지 훈련부(254)는 예를 들어, 자음 ㄱ의 인지가 현저하게 떨어진다고 판단될 경우에는 ㄱ, ㄴ, ㅋ과 모음을 결합하여 다양하게 훈련함으로써 이들 주파수 대역에 대한 인지 능력을 증가시키도록 프로그램될 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 청각장애 영유아를 위한 청능 재활 방법의 흐름도를 도시하는 도면이다.
- [0051] 검사 유닛(220)은 영유아에 대해 발성 발달 검사와 함께 순음 청력 검사 또는 청력 유발 전위 검사를 수행할 수 있다(S602). 제어 처리 유닛(270)은 검사 유닛(220)의 검사 결과에 따라 피검사자가 보청기 등의 청각 보조 디바이스의 착용이 필요한지를 확인하고(S604), 피검사자가 청각 보조 디바이스를 착용하여야 하는 경우에는 청각 보조 디바이스의 주파수 파라미터와 증폭도를 조정하도록 제어한다(S606). 또한, 교육 유닛(260)은 청각 보조 디바이스 착용자의 청능 재활의 효과 등을 높이기 위해 청각 보조 디바이스 사용법에 대한 부모 교육용 시청각 영상 등을 보여줄 수 있다(S608).
- [0052] 발성 훈련부(252)는 영유아의 월령 구간에 따라 발성 단계와 관련된 의성어들을 짧고 재미있게 자극을 제시하고 모델링을 유도하는 발성 훈련을 실시한다(S610). 발성 발달 검사부(222)는 발성 훈련 결과를 평가하고 영유아의 월령 구간별 발성 단계를 확인한다(S612).
- [0053] 피검사자가 보청기 등의 청각 보조 디바이스의 착용자이면(S614), 제어 처리 유닛(270)은 검사 유닛(220)의 발

성 훈련에 따른 검사 결과에 따라 청각 보조 디바이스의 주파수 파라미터와 증폭도를 조정하도록 제어한다(S616).

[0054] 훈련 유닛(250)의 어음 인지 훈련부(254)는 청각장애를 겪고 있는 영유아에게 어음 인지 훈련을 실시한다(S618). 어음 인지 훈련부(254)는 19개의 자음(ㄱ, ㅋ, ㆁ, ㄴ, ㄷ, ㅌ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅆ, ㅇ, ㅈ, ㅊ, ㅊ, ㅎ)과 21개의 모음(ㅏ, ㅑ, ㅓ, ㅕ, ㅗ, ㅛ, ㅜ, ㅠ, ㅡ, ㅣ)과 7개의 종성자음(ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ, ㅇ)과 무종성인 경우까지 8개의 종성을 결합하여 가능한 총 3,129(19 x 21 x 8)개의 단음절어와 어두 초성에 목표 자음 19개가 포함된 매우 다양한 단음절어 단어 목록을 만들 수 있다. 이러한 단어들 중 발달시기에 맞고 해당연령에서 주로 사용되는 단어를 훈련음을 포함한다. 또한, 어음 인지 훈련부(254)는 예를 들어, 자음 ㄱ의 인지가 현저하게 떨어진다고 판단될 경우에는 ㄱ, ㅋ, ㆁ과 다양한 모음을 결합하여 체계적으로 훈련하게 함으로써 이들 주파수 대역의 인지 능력을 향상시키도록 프로그램이 될 수 있다.

[0055] 검사 유닛(220)은 피검사자의 어음 인지 훈련에 따른 훈련 결과를 검사할 수 있다(S620). 이를 위해, 어음 청력 검사부(228)는 피검사자의 어음 인지 능력을 검사하기 위해, 단어 또는 문장을 이용하여 검사음을 만들어 출력하고 사용자 입력부(212)를 통해 입력된 결과로부터 정답 여부를 확인한다.

[0056] 피검사자가 보청기 등의 청각 보조 디바이스의 착용자이면(S622), 제어 처리 유닛(270)은 검사 유닛(220)의 어음 인지 훈련에 따른 검사 결과에 따라 청각 보조 디바이스의 주파수 파라미터와 증폭도를 조정하도록 제어한다(S624).

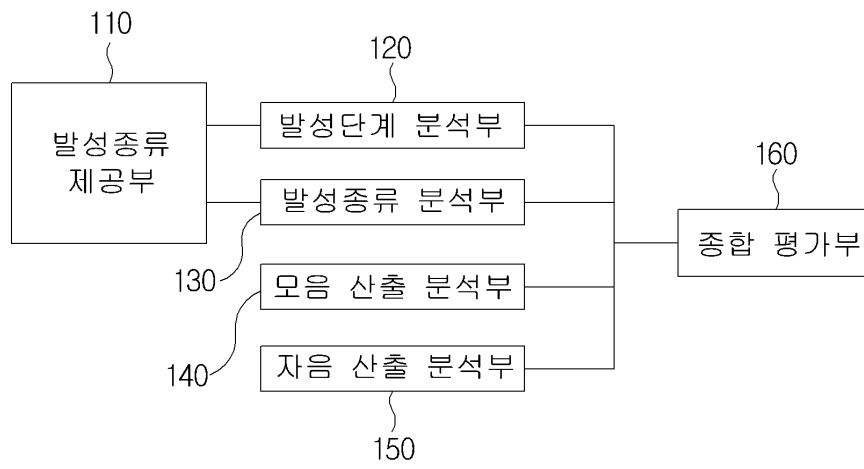
[0057] 제어 처리 유닛(270)은 검사 유닛(220)의 최종 검사 결과로부터 최종 청각 인지 기능을 평가하고(S626), 지속적인 훈련이 필요하면(S628) 발성 훈련을 수행하거나(S610) 또는 어음인지 훈련을 수행할 수 있다(S618).

부호의 설명

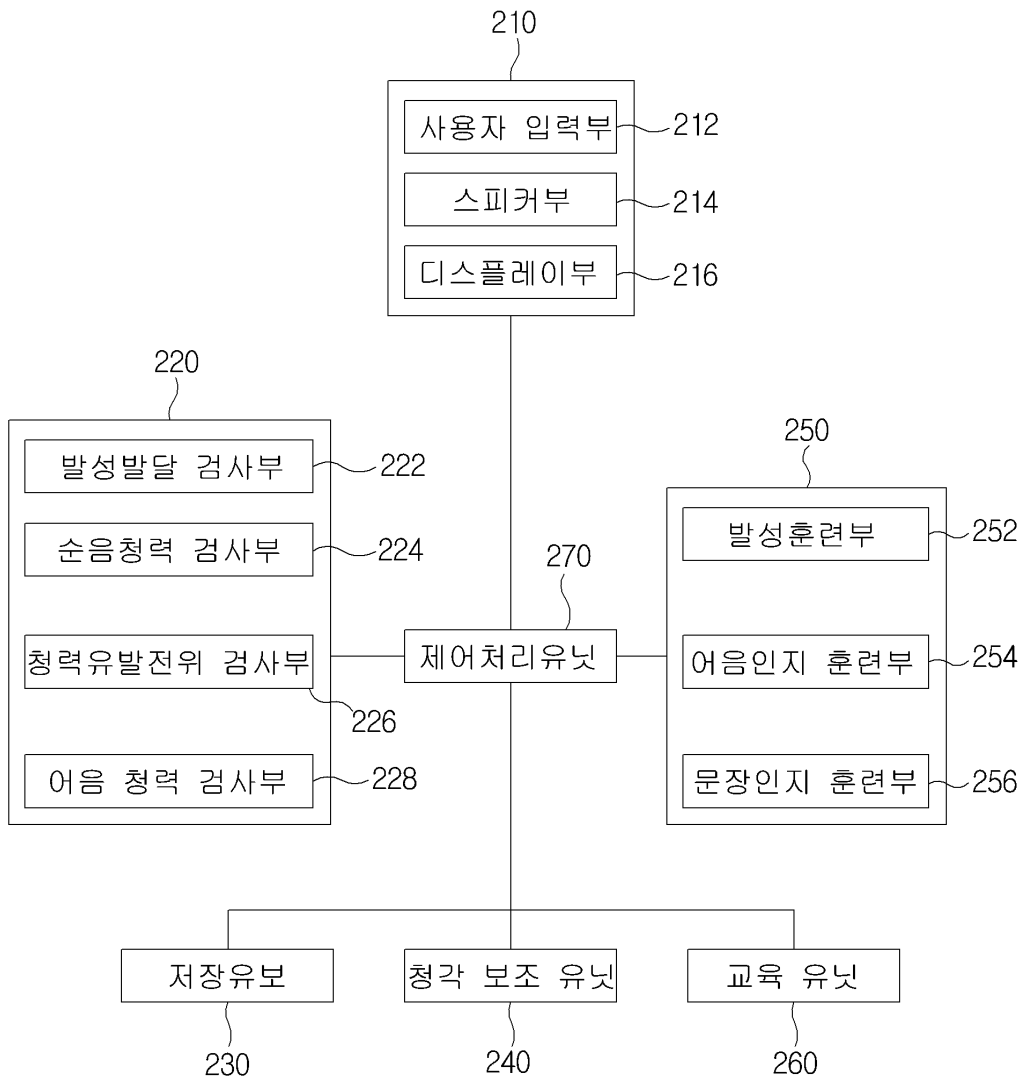
[0058] 110: 발성 종류 제공부 120: 발성 단계 분석부
130: 발성 종류 분석부 140: 모음 산출 분석부
150: 자음 산출 분석부 160: 종합 평가부(160)
210: 사용자 인터페이스 유닛 212: 사용자 입력부
214: 스피커부 216: 디스플레이부
220: 검사 유닛 222: 발성 발달 검사부
224: 순음 청력 검사부 226: 청력 유발 전위 검사부
228: 어음 청력 검사부 230: 저장 유닛
240: 청각 보조 유닛 250: 훈련 유닛
252: 발성 훈련부 254: 어음 인지 훈련부
256: 문장 인지 훈련부 260: 교육 유닛
270: 제어 처리 유닛 310: 윌링별 발성 제시 파트
320: 발성 모델링 파트 330: 반복적 훈련 파트
410: 탐지 훈련 파트 420: 변별 훈련 파트
430: 확인 훈련 파트 440: 이해 훈련 파트

도면

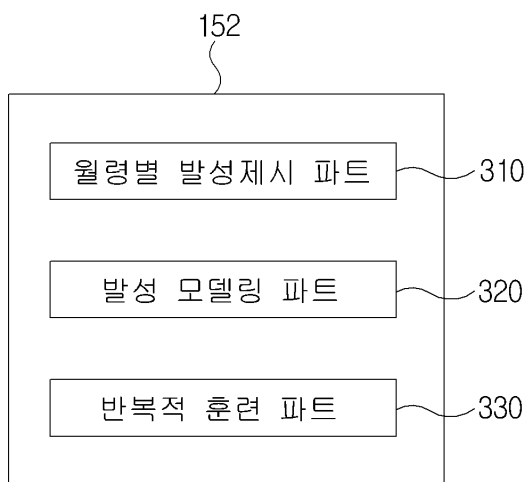
도면1



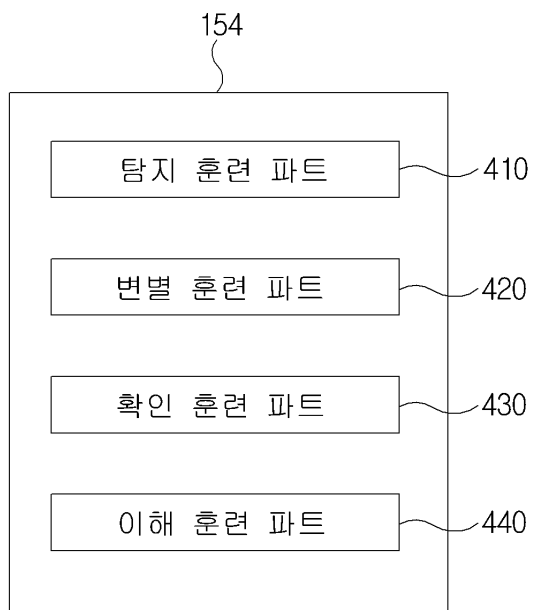
도면2



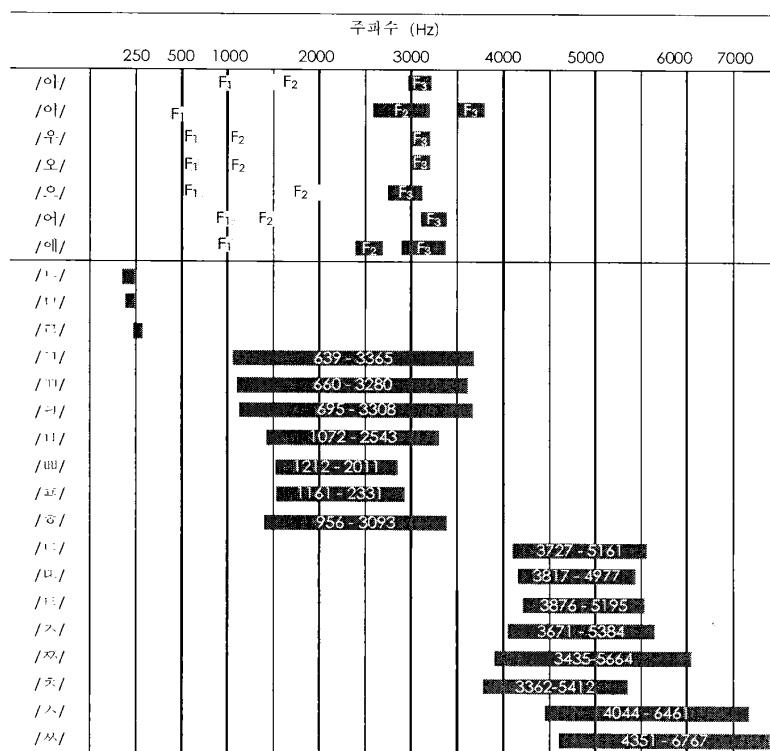
도면3



도면4



도면5



도면6

