



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월23일
(11) 등록번호 10-1016013
(24) 등록일자 2011년02월11일

(51) Int. Cl.

A61B 7/04 (2006.01) A61B 7/00 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0059979

(22) 출원일자 2008년06월25일

심사청구일자 2008년06월25일

(65) 공개번호 10-2010-0000466

(43) 공개일자 2010년01월06일

(56) 선행기술조사문헌

JP14278582 A*

KR1020070087296 A

W02004104960 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

김봉현

대전광역시 중구 선화동 317-20번지

(주)픽셀즈

충북 청주시 상당구 내덕동 201-31 청주문화산업
지원센터 353

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

조동욱

충북 청주시 상당구 용암동 현대아파트 101동
1201호

김봉현

대전광역시 중구 선화동 317-20번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김연환, 정용주

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 박성호

(54) 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법

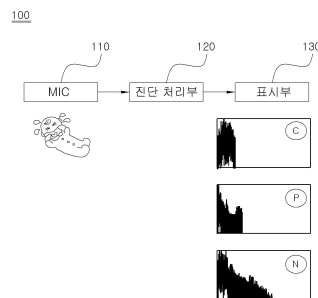
(57) 요약

본 발명은 소아의 울음소리를 통하여 소아감기 및 소아폐렴을 조기에 진단할 수 있는 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법을 제공한다.

본 발명은 소아의 울음소리를 통하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아로 구분되는 건강 상태를 진단하는 소아 진단 장치에 있어서, 소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터를 출력하는 마이크로폰, 아날로그 음성 데이터를 일정 시간 간격으로 나누어 다수의 디지털 음성 데이터로 변환하는 아날로그/디지털 컨버터, 다수의 디지털 음성 데이터를 각각 일정 시간 간격을 기준으로 푸리에 변환하여 다수의 주파수 성분 데이터로 출력하는 푸리에 변환부, 다수의 주파수 성분 데이터를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터로 출력하는 평균 주파수 성분 산출부, 평균 주파수 성분 데이터의 주파수 대역폭을 검출하는 주파수 대역폭 검출부, 미리 저장된 진단 주파수 대역폭과 주파수 대역폭을 비교하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태 여부를 진단하여 진단 결과를 출력하는 진단 결과 출력부, 다수의 디지털 음성 데이터, 다수의 주파수 성분 데이터, 진단 주파수 대역폭이 저장되는 메모리, 소아의 울음소리에 따른 건강 진단이 이루어지는 동안에 아날로그/디지털 컨버터 내지 메모리의 입출력을 제어하는 제어부 및 평균 주파수 성분 데이터의 스펙트럼 및 진단 결과를 화면에 표시하는 표시부를 포함하는 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법을 개시한다.

따라서 본 발명은 소아의 울음소리를 주파수 성분 데이터로 변환 후 분석함으로써 객관적인 진단 결과를 얻을 수 있으며 의사표현 능력이 부족한 소아의 치료를 보다 빠르게 진행할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(73) 특허권자

박선애

대전 동구 가양2동 대주파크빌아파트 107-605

조동욱

충북 청주시 상당구 용암동 현대아파트 101동
1201호

(72) 발명자

박선애

대전 동구 가양2동 대주파크빌아파트 107-605

신창훈

충북 청주시 흥덕구 사직1동 554-6 충북SW지원센터
3층 309호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

소아의 울음소리를 통하여 소아감기(C), 소아폐렴(P) 및 정상소아(N)로 구분되는 건강 상태를 진단하는 소아 진단 장치(100)에 있어서,

상기 소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터(AVD)를 출력하는 마이크로폰(110);

상기 아날로그 음성 데이터(AVD)를 일정 시간 간격으로 나누어 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환하는 아날로그/디지털 컨버터(121);

상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 상기 일정 시간 간격을 기준으로 푸리에 변환하여 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력하는 푸리에 변환부(122);

상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력하는 평균 주파수 성분 산출부(123);

상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 주파수 대역폭(FBa)을 검출하는 주파수 대역폭 검출부(124);

미리 저장된 진단 주파수 대역폭(FBp)과 상기 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상 상태 여부를 진단하여 진단 결과(PR)를 출력하는 진단 결과 출력부(125);

상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn), 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn), 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)이 저장되는 메모리(126);

상기 소아의 울음소리에 따른 건강 진단이 이루어지는 동안에 상기 아날로그/디지털 컨버터(121) 내지 상기 메모리(126)의 입출력을 제어하는 제어부(127); 및

상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼 및 상기 진단 결과(PR)를 화면에 표시하는 표시부(130)를 포함하여 이루어지되,

상기 메모리(126)에는 검출된 주파수 대역폭(FBa)이 3600Hz 내지 4400Hz이면 소아감기, 5100Hz 내지 5900Hz이면 소아폐렴, 8000Hz 이상이면 정상상태로 판단하도록 설정된 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)에 저장되어 있고, 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)과 상기 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여, 상기 주파수 대역폭(FBa)이 3600Hz 내지 4400Hz이면 소아감기, 5100Hz 내지 5900Hz이면 소아폐렴, 8000Hz 이상이면 정상상태로 판단하여 상기 표시부(130)에 표시해주는 것을 특징으로 하는 소아 진단 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

소아의 울음소리를 통하여 소아감기(C), 소아폐렴(P) 및 정상소아(N)로 구분되는 건강 상태를 진단하는 방법에 있어서,

상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태의 여부에 따른 진단 주파수 대역폭(FBp)을 소아감기는 3600Hz 내지 4400Hz로 선정하고, 소아폐렴은 5100Hz 내지 5900Hz로 선정하며, 정상상태는 8000Hz 이상으로 선정하여 저장 및 갱신하는 진단 주파수 대역폭(FBp) 선정 단계(S110);

소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터(AVD)를 일정 시간 간격으로 나누어 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환 후 저장하는 음성 데이터 저장 단계(S120);

저장된 상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 상기 일정 시간 간격을 기준으로 푸리에 변환하여 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력하는 푸리에 변환 단계(S130);

상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 저장하는 주파수 성분 저장 단계(S140);

저장된 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력하는 평균 주파수 성분 데이터 산출 단계(S150);

상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 주파수 대역폭(FBa)을 검출하는 주파수 대역폭 검출 단계(S160);

저장 및 갱신된 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)과 상기 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태 여부를 진단하여 진단 결과(PR)를 출력하는 진단 결과 출력 단계(S170); 및

상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼 및 상기 진단 결과(PR)를 화면에 표시하는 진단 결과 표시 단계(S180);를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 소아 진단 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소아의 울음소리를 통하여 소아감기 및 소아폐렴을 조기에 진단할 수 있는 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대 사회에서 건강이 갖는 의미는 단순한 수명 연장이 아닌 삶의 질적 향상을 위한 필수 조건으로 관심이 증대되고 있다. 특히, 저출산 사회에서 소아의 건강관리 및 유지는 큰 비중을 차지하고 있으며, 소아의 건강관리 및 질병예방을 위한 다양한 방법들이 제시되고 있다.

[0003] 한편, 최근에는 환경적 변화 및 생활습관의 변모로 인해 호흡기 관련 질환이 소아건강을 위협하고 있으며 이에 대한 예방 및 조기 진단이 많은 관심을 보이고 있다. 특히, 장마철 고온다습과 밤낮의 기온차 및 환절기 환경으로 인해 소아감기가 급증하고 있는 추세이나, 의사표현 능력이 약한 소아의 경우 질환이 방치되어 소아폐렴 등의 호흡기 질환으로 악화되는 문제점이 있다. 또한, 종래에는 소아에 대한 상태 확인, 감정 및 고통 등을 쉽게 구별할 수 있는 진단장치가 없었기 때문에 소아의 질병 상태를 판별하기 위해서는 의사의 진단을 위한 복잡한 절차를 거쳐야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 특히 소아의 울음소리를 통하여 소아감기 및 소아폐렴을 조기에 진단할 수 있는 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0005] 본 발명은 소아의 울음소리를 통하여 소아감기(C), 소아폐렴(P) 및 정상소아(N)로 구분되는 건강 상태를 진단하는 소아 진단 장치(100)에 있어서, 상기 소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터(AVD)를 출력하는 마이크로폰(110), 상기 아날로그 음성 데이터(AVD)를 일정 시간 간격으로 나누어 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환하는 아날로그/디지털 컨버터(121), 상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 상기 일정 시간 간격을 기준으로 푸리에 변환하여 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력하는 푸리에 변환부(122), 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력하는 평균 주파수 성분 산출부(123), 상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 주파수 대역폭(FBa)을 검출하는 주파수 대역폭 검출부(124), 미리 저장된 진단 주파수 대역폭(FBp)과 상기 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태 여부를 진단하여 진단 결과(PR)를 출력하는 진단 결과 출력부(125), 상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn), 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn), 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)이 저장되는 메모리(126), 상기 소아의 울음소리에 따른 건강 진단이 이루어지는 동안에 상기 아날로그/디지털 컨버터(121) 내지 상기 메모리(126)의 입출력을 제어하는 제어부(127) 및 상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼 및 상기 진단 결과(PR)를 화면에 표시하는 표시부(130)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0006] 여기서, 상기 소아감기의 진단 주파수 대역폭(FBp)은 3600Hz 내지 4400Hz이고, 상기 소아폐렴의 진단 주파수 대역폭(FBp)은 5100Hz 내지 5900Hz이며, 상기 정상상태의 진단 주파수 대역폭(FBp)은 8000Hz 이상일 수 있다.
- [0007] 또한, 본 발명은 소아의 울음소리를 통하여 소아감기(C), 소아폐렴(P) 및 정상소아(N)로 구분되는 건강 상태를 진단하는 방법에 있어서, 상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태의 여부에 따른 진단 주파수 대역폭(FBp)을 저장 및 갱신하는 진단 주파수 대역폭 선정 단계(S110), 소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터(AVD)를 일정 시간 간격으로 나누어 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환 후 저장하는 음성 데이터 저장 단계(S120), 저장된 상기 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 상기 일정 시간 간격을 기준으로 푸리에 변환하여 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력하는 푸리에 변환 단계(S130), 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 저장하는 주파수 성분 저장 단계(S140), 저장된 상기 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력하는 평균 주파수 성분 데이터 산출 단계(S150), 상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 주파수 대역폭(FBa)을 검출하는 주파수 대역폭 검출 단계(S160), 저장 및 갱신된 상기 진단 주파수 대역폭(FBp)과 상기 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 상기 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태 여부를 진단하여 진단 결과(PR)를 출력하는 진단 결과 출력 단계(S170) 및 상기 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼 및 상기 진단 결과(PR)를 화면에 표시하는 진단 결과 표시 단계(S180)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0008] 본 발명에 의한 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법에 따르면 소아의 울음소리를 이용하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 중 어느 하나의 건강 상태를 객관적으로 진단한다. 즉, 진단 처리부가 건강 상태에 따라 서로 다른 주파수 대역폭 및 스펙트럼을 갖는 소아의 울음소리 특성을 이용하여 소아의 울음소리를 주파수 성분 데이터로 변환 후 분석함으로써 객관적인 진단 결과를 얻는 효과가 있다.
- [0009] 또한, 표시부가 진단 처리부에서 생성된 주파수 성분의 스펙트럼과, 주파수 대역폭에 따른 결과(C, P 또는 N)를 화면에 표시하여 사용자가 소아의 건강 상태를 확인할 수 있으며, 진단 결과와 함께 소아 진단 장치의 이상 유무를 체크할 수 있는 효과가 있다.
- [0010] 또한, 본 발명에 따르면 소아감기 및 소아폐렴 등 소아 호흡기 질환의 조기 진단이 가능해지므로 의사표현 능력이 부족한 소아의 치료를 보다 빠르게 진행할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하에서 첨부된 도면과 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 소아 진단 장치 및 그를 이용한 소아 진단 방법에 대해 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 사용하여 설명하기로 한다.
- [0012] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 장치에 대해서 설명하기로 한다.
- [0013] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 장치를 개략적으로 나타낸 도면이 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 소아 진단 장치 중 진단 처리부를 보다 상세하게 나타낸 블록도가 도시되어 있다.
- [0014] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 장치(100)는 마이크로폰(110), 진단 처리부(120) 및 표시부(130)를 포함하여 이루어질 수 있다. 본 발명에서 따르면, 소아 진단 장치(100)는 진단 처리부(120)를 포함하여 소아의 울음소리에 관련된 주파수 특성을 분석함으로써, 소아감기(C), 소아폐렴(P) 및 정상소아(N)로 구분되는 건강 상태를 진단 할 수 있으며, 이에 따라 의사 표현 능력이 부족한 소아의 건강 상태를 객관적으로 진단할 수 있다.
- [0015] 먼저, 마이크로폰(MIC, 110)은 소아의 울음소리를 수집하기 위한 것이다. 마이크로폰(110)은 소아의 울음소리를 담은 아날로그 음성 데이터(AVD)를 진단 처리부(120)에 즉시 전달하여 분석하도록 할 수 있다. 여기서, 아날로그 음성 데이터(AVD)는 소아 건강 상태를 진단하기 위한 기준이 되는 값이므로, 마이크로폰(110)으로부터 소아의 울음소리를 적어도 2회 이상 녹음 및 재생하여 확인함으로써 잡음이 최소화된 값으로 선정될 수 있다. 즉, 마이크로폰(110)에는 아날로그 음성 데이터(AVD)를 녹음하기 위한 기록 장치(미도시) 및 이를 재생하는 재생 장

치(미도시)가 더 포함될 수 있다.

[0016] 상기 진단 처리부(120)는 마이크로폰(110)으로부터 출력된 아날로그 음성 데이터(AVD)를 분석하여 소아 건강 상태를 진단하여 진단 결과(PR)를 출력한다. 보다 상세하게 설명하면, 진단 처리부(120)는 아날로그/디지털 컨버터(121), 푸리에 변환부(122), 평균 주파수 성분 산출부(123), 주파수 대역폭 검출부(124), 진단 결과 출력부(125), 메모리(126) 및 제어부(127)를 포함한다.

[0017] 먼저, 아날로그/디지털 컨버터(ADC, 121)는 아날로그 음성 데이터(AVD)를 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환하여 출력한다. 아날로그/디지털 컨버터(121)는 아날로그 음성 데이터(AVD)를 일정 시간 간격으로 나누어 변환하며, 이에 따라 하나의 아날로그 음성 데이터(AVD)로부터 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)가 생성된다. 예를 들어, 아날로그 음성 데이터(AVD)는 3 내지 5초 간격으로 변환될 수 있으며, 일반적으로 아날로그 음성 데이터(AVD)가 20초의 울음소리에 관한 것이라 가정하면, 출력되는 디지털 음성 데이터(DVDn)는 적어도 4 개 이상 이 될 수 있다. 이하에서, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 아날로그/디지털 컨버터(121)에서 나뉘는 일정 시간 간격은 4초이며, 출력되는 디지털 음성 데이터(DVDn)는 모두 5개(DVD₁, DVD₂, DVD₃, DVD₄, DVD₅)로 가정한다. 한편, 아날로그/디지털 컨버터(121)로부터 출력된 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)는 하술할 메모리(126)에 순차 적으로 저장된다.

[0018] 상기 푸리에 변환부(122)는 시간 도메인(Domain)으로 표시되는 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 푸리에 변환하여 주파수 도메인으로 표시되는 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력한다. 푸리에 변환부(122)는 메모 리(126)로부터 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 순차적으로 입력 받아 푸리에 변환한다. 또한, 푸리에 변환 부(122)로부터 변환되어 출력된 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)는 메모리(126)에 일시적으로 저장된다. 이때, 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)는 아날로그/디지털 컨버터(121)에서 선정된 시간 간격을 기준으로 변환 될 수 있다. 예를 들어, 푸리에 변환부(122)는 4초 간격으로 나뉘어진 각각의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 고속 푸리 에 변환(FFT : Fast Fourier Transform) 방식으로 변환할 수 있으며, 이에 따라 총 다섯 개의 주파수 성분 데이 터(FDn)가 출력된다. 주파수 성분 데이터(FDn)는 일정한 주파수 대역폭(Bandwidth)과 크기(Amplitude, dB)를 갖는 스펙트럼 형태로 이루어질 수 있다.

[0019] 상기 평균 주파수 성분 산출부(123)는 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력한다. 즉, 메모리(126)에 일시 저장된 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 입력 받아 이를 하 나의 스펙트럼으로 평균화한다.

[0020] 상기 주파수 대역폭 검출부(124)는 평균 주파수 성분 산출부(123)로부터 입력된 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로부터 주파수 대역폭(FBa)을 검출한다. 즉, 평균 주파수 성분 데이터(FDa) 중 최대 주파수와 최소 주파수의 대 역폭을 검출하여 출력한다.

[0021] 상기 진단 결과 출력부(125)는 미리 저장된 진단 주파수 대역폭(FBp)과 주파수 대역폭 검출부(124)로부터 입력 되는 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아로 구분되는 건강 상태를 진단한다. 즉, 진단 결과 출력부(125)는 주파수 대역폭(FBa)이 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 각각의 진단 주파수 대역폭 (FBp) 중 어디에 속하는 지를 판별하고, 진단 결과(PR)를 하술할 표시부(130)에 출력한다. 한편, 진단 결과 출 력부(125)에서 사용되는 진단 주파수 대역폭(FBp)은 메모리(126)로부터 저장 및 갱신될 수 있다.

[0022] [표 1]은 실제로 소아감기, 소아폐렴 및 정상상태로 각각 나뉘어진 5세 이하의 남아 및 여아를 바탕으로 한 실험 데이터이다.

표 1

[0023]

소아감기			소아폐렴			정상소아		
성별	나이	FBp	성별	나이	FBp	성별	나이	FBp
남	1	4100	남	1	5200	남	1	9850
남	4	4030	여	1	5440	여	4	8240
남	2	4220	여	2	5370	여	5	12100
여	1	4300	여	1	5760	남	2	13460
여	2	3800	남	3	5320	남	3	9280
남	2	4150	남	1	5240	여	1	13700
남	1	3880	여	1	5690	남	4	10940
여	1	3970	여	2	5520	남	3	15760

여	1	3760	남	2	5400	남	2	13800
남	3	4290	남	3	5810	여	2	12460
평균		4050	평균		5475	평균		11959

- [0024] [표 1]을 참조하면, 소아감기의 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 3600Hz 내지 4400Hz에 분포하며, 소아폐렴의 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 5100Hz 내지 5900Hz에 분포하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 정상상태인 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 8000Hz 이상에 분포하는 것을 확인할 수 있으며, 소아 진단 장치(100)의 사용자는 이러한 실험 데이터를 바탕으로 하여 메모리(126)에 진단 주파수 대역폭(FBp)을 저장한다.
- [0025] 상기 메모리(126)는 상술한 바와 같이, 아날로그/디지털 컨버터(121)로부터 출력되는 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn), 푸리에 변환부(122)로부터 출력되는 다수의 주파수 성분 데이터(FDn) 및 사용자에게 의해 저장되는 진단 주파수 대역폭(FBp)을 저장하며, 하술할 제어부(127)로부터의 입출력 제어 신호에 의해 제어되어 데이터들(DVDn, FDn, FBp)을 출력한다.
- [0026] 상기 제어부(127)는 소아 진단 장치(100)에서 소아의 울음소리에 따른 진단이 이루어지는 동안에 아날로그/디지털 컨버터 내지 메모리(121 내지 126)의 모든 입출력을 제어한다.
- [0027] 상기 표시부(130)는 진단 결과 출력부(125)로부터 입력된 진단 결과(PR)를 화면에 표시한다. 표시부(130)는 진단 결과(PR)와 함께, 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼을 화면에 표시할 수도 있다. 따라서, 소아 진단 장치(100)의 사용자는 화면에 표시된 스펙트럼과 진단 결과(PR)를 함께 확인함으로써 소아 진단 장치(100)가 정상적으로 작동하는지의 여부도 확인할 수 있다. 표시부(130)는 진단 결과(PR)가 소아감기인 경우 스펙트럼의 오른쪽 위에 알파벳 'C(Cold)'를 함께 표시할 수 있으며, 소아폐렴인 경우 스펙트럼의 오른쪽 위에 알파벳 'P(Pneumonia)'를 함께 표시할 수 있으며, 정상소아인 경우 스펙트럼의 오른쪽 위에 알파벳 'N(Normality)'를 함께 표시할 수 있다. 그러나, 본 발명에서 진단 결과(PR)를 표시하는 방법을 이에 한정하는 것은 아니며, 당업자의 설계에 따라 다양한 문자 및 숫자로 표시될 수도 있음은 물론이다.
- [0028] 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 별로 분석된 평균 주파수 성분 데이터의 스펙트럼 및 진단 결과가 표시된 화면이 도시되어 있다.
- [0029] 도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 소아 진단 장치(100)를 이용하면, 소아의 건강 상태에 따라 스펙트럼이 다른 것을 확인할 수 있다. 먼저, 소아감기 및 소아폐렴(도 3a 및 도 3b)는 스펙트럼이 중간에 끊어지는 형태로 이루어지는 반면 정상소아(도 3c)는 스펙트럼이 길게 형성되다가 서서히 줄어드는 형태로 이루어진다. 또한, 도 3a 내지 도 3c에서 각각 확인할 수 있듯이, 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아의 순으로 주파수 성분의 대역폭이 점점 넓게 분포됨을 확인할 수 있다.
- [0030] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 소아의 울음소리를 이용하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 중 어느 하나의 건강 상태를 객관적으로 진단할 수 있다. 즉, 소아의 울음소리는 건강 상태에 따라 서로 다른 주파수 대역폭 및 스펙트럼을 가지며, 진단 처리부(120)가 소아의 울음소리를 주파수 성분 데이터로 변환 후 분석함으로써 객관적인 진단 결과를 얻을 수 있게 된다. 표시부(130)는 진단 처리부(120)에서 생성된 주파수 성분의 스펙트럼과, 주파수 대역폭에 따른 결과(C, P 또는 N)를 화면에 표시하여 사용자가 소아의 건강 상태를 확인할 수 있도록 이루어진다. 따라서 본 발명에 따른 소아 진단 장치(100)를 통해 소아감기 및 소아폐렴 등 소아 호흡기 질환의 조기 진단이 가능해지므로 의사표현 능력이 부족한 소아의 치료를 보다 빠르게 진행할 수 있다.
- [0031] 다음으로 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 방법을 설명하기로 한다. 이하에서 설명되는 소아 진단 방법은 도 1 및 도 2의 소아 진단 장치(100)를 기준으로 설명하기로 한다. 그러나 본 발명에 따른 소아 진단 장치의 방법을 도 1 및 도 2의 소아 진단 장치(100)를 이용한 것으로 한정하는 것은 아니다.
- [0032] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 방법을 나타내는 플로우 차트가 도시되어 있다.
- [0033] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 방법은 진단 주파수 대역폭 선정 단계(S110), 음성 데이터 저장 단계(S120), 푸리에 변환 단계(S130), 주파수 성분 저장 단계(S140), 평균 주파수 성분 데이

터 산출 단계(S150), 주파수 대역폭 검출 단계(S160), 진단 결과 출력 단계(S170) 및 진단 결과 표시 단계(S180)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0034] 먼저, 진단 주파수 대역폭 선정 단계(S110)는 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아로 각각 구분되는 진단 주파수 대역폭(FBp)을 선정하여 저장하는 단계이다. 본 발명에 따르면, 진단 주파수 대역폭(FBp)은 실험 데이터에 기초하여 선정된 것으로 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아에 따라 각각 서로 다른 분포를 이룬다. 즉, 소아 감기의 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 3600Hz 내지 4400Hz에, 소아폐렴의 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 5100Hz 내지 5900Hz에, 정상상태인 경우 진단 주파수 대역폭(FBp)은 8000Hz 이상에 각각 분포하며, 이러한 진단 주파수 대역폭(FBp) 수치가 메모리(126)에 저장되어 객관적인 진단을 위한 비교 대상으로 선정된다.

[0035] 상기 음성 데이터 저장 단계(S120)는 소아의 울음소리를 포함하는 아날로그 음성 데이터(AVD)를 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)로 변환하여 출력하는 단계이다. 변환된 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)는 메모리(126)로 출력되어 순차적으로 저장된다. 음성 데이터 저장 단계(S120)는 아날로그/디지털 컨버터(121)로부터 이루어지며, 제어부(127)로부터 입력되는 제어신호에 기초하여 데이터가 처리된다.

[0036] 상기 푸리에 변환 단계(S130)는 시간 도메인(Domain)으로 표시되는 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)를 각각 푸리에 변환하여 주파수 도메인으로 표시되는 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)로 출력하는 단계이다. 다수의 디지털 음성 데이터(DVDn)는 아날로그/디지털 컨버터(121)에서 선정된 시간 간격을 기준으로 변환되며, 통상적인 고속 푸리에 변환(FFT : Fast Fourier Transform) 방식을 이용하여 변환될 수 있다. 푸리에 변환 단계(S130)는 푸리에 변환부(122)에서 제어부(127)의 입출력 제어 신호에 기초하여 처리되며, 변환된 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)는 메모리(126)에 일시적으로 저장된다.

[0037] 상기 주파수 성분 저장 단계(S140)는 제어부(127)의 입출력 제어 신호에 의해 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 메모리(126)에 순차적으로 저장하는 단계이다. 이때, 저장된 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)는 제어부(127)의 입출력 제어 신호에 따라 평균 주파수 성분 산출부(123)에 출력될 수 있다.

[0038] 상기 평균 주파수 성분 데이터 산출 단계(S150)는 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)로 출력하는 단계이다. 메모리(126)는 제어부(127)의 입출력 제어 신호에 따라 다수의 주파수 성분 데이터(FDn)를 모두 평균 주파수 성분 산출부(123)로 출력하며, 평균 주파수 성분 산출부(123)는 모든 주파수 성분 데이터(FDn)를 평균화하여 하나의 평균 주파수 성분 데이터(FDa)를 산출한다. 여기서, 산출된 평균 주파수 성분 데이터(FDa)는 주파수 성분의 대역폭과 크기를 포함한 하나의 스펙트럼 형태로 이루어질 수 있다.

[0039] 상기 주파수 대역폭 검출 단계(S160)는 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 주파수 대역폭(FBa)을 검출하는 단계이다. 주파수 대역폭 검출 단계(S160)는 제어부(127)의 입출력 제어 신호에 따라 동작하는 주파수 대역폭 검출부(124)로부터 처리되며, 주파수 대역폭 검출부(124)는 평균 주파수 성분 데이터(FDa) 중 최대 주파수와 최소 주파수 간의 대역폭을 검출하여 출력하게 된다.

[0040] 상기 진단 결과 출력 단계(S170)는 미리 저장된 진단 주파수 대역폭(FBp)과 주파수 대역폭 검출 단계(S160)에서 검출된 주파수 대역폭(FBa)을 비교하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아로 구분되는 건강 상태를 진단하는 단계이다. 진단 결과 출력 단계(S170)는 주파수 대역폭(FBa)이 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 각각의 진단 주파수 대역폭(FBp) 중 어디에 속하는지를 판별하고, 진단 결과(PR)를 표시부(130)에 출력하며, 이러한 과정은 진단 결과 출력부(125)를 통해 처리된다.

[0041] 상기 진단 결과 표시 단계(S180)는 진단 결과 출력 단계(S170)에서 결정된 진단 결과(PR)를 화면에 표시하는 단계이다. 진단 결과 표시 단계(S180)는 진단 처리부(120)에 연결된 표시부(130)로부터 이루어지며, 표시부(130)는 진단 결과(PR)와 함께 평균 주파수 성분 데이터(FDa)의 스펙트럼을 화면에 표시할 수 있다. 따라서, 진단 결과 표시 단계(S190)를 통해 소아 진단 장치(100)의 사용자는 화면에 표시된 스펙트럼과 진단 결과(PR)를 함께 확인하여 소아 진단 장치(100)가 정상적으로 작동하는지의 여부와 함께, 소아의 건강 상태를 객관적으로 확인할 수 있게 된다.

[0042] 본 발명에 의한 소아 진단 방법에 따르면, 소아의 울음소리를 이용하여 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 중 어느 하나의 건강 상태를 보다 객관적으로 또한 조기에 진단할 수 있게 된다. 본 발명에 따른 소아 진단 방법은 기본적으로 도 1 및 도 2의 소아 진단 장치(100)에서 설명한 것과 동일한 작용을 가지므로 상세한 설명은 도 1 및 도 2의 소아 진단 장치(100)를 참조하기로 한다.

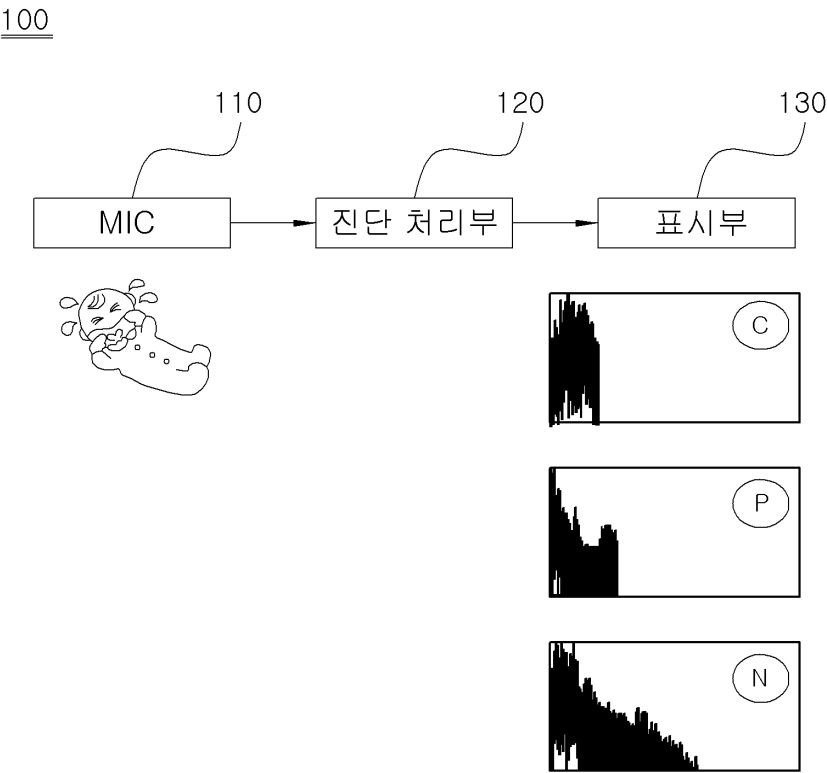
[0043] 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 장치의 개략도.
- [0045] 도 2는 도 1의 소아 진단 장치 중 진단 처리부를 나타낸 블록도.
- [0046] 도 3a 내지 도 3c는 소아감기, 소아폐렴 및 정상소아 별로 분석된 평균 주파수 성분 데이터의 스펙트럼 및 진단 결과가 표시된 화면.
- [0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 소아 진단 방법을 나타낸 플로우 차트.
- [0048] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| [0049] 100 : 소아 진단 장치 | 110 : 마이크로폰 |
| [0050] 120 : 진단 처리부 | 130 : 표시부 |
| [0051] 121 : 아날로그/디지털 컨버터 | 122 : 푸리에 변환부 |
| [0052] 123 : 평균 주파수 성분 산출부 | 124 : 주파수 대역폭 검출부 |
| [0053] 125 : 진단 결과 출력부 | 126 : 메모리 |
| [0054] 127 : 제어부 | 130 : 표시부 |

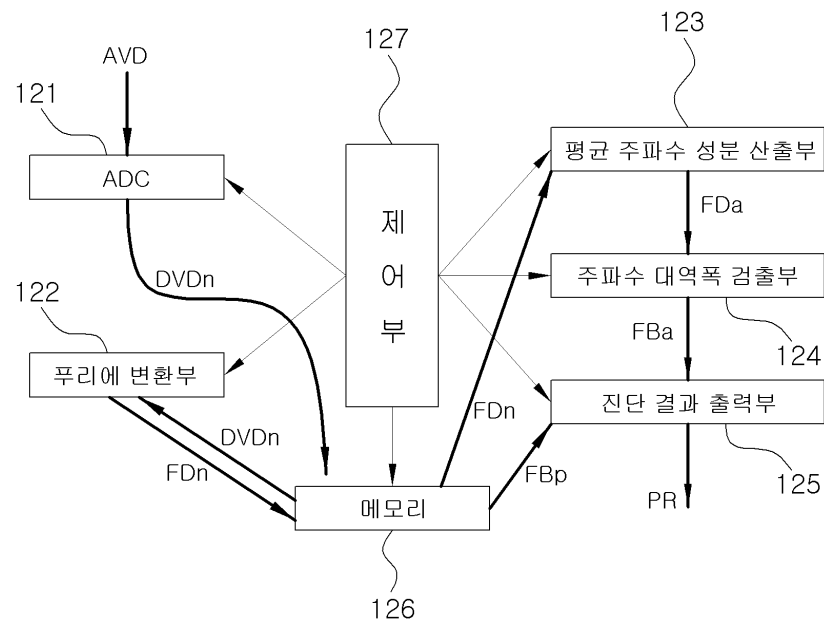
도면

도면1

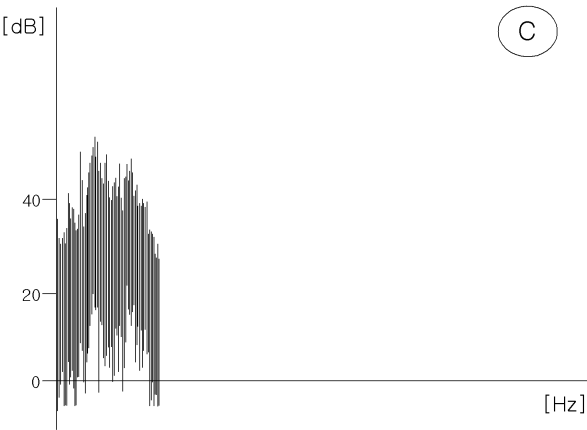


도면2

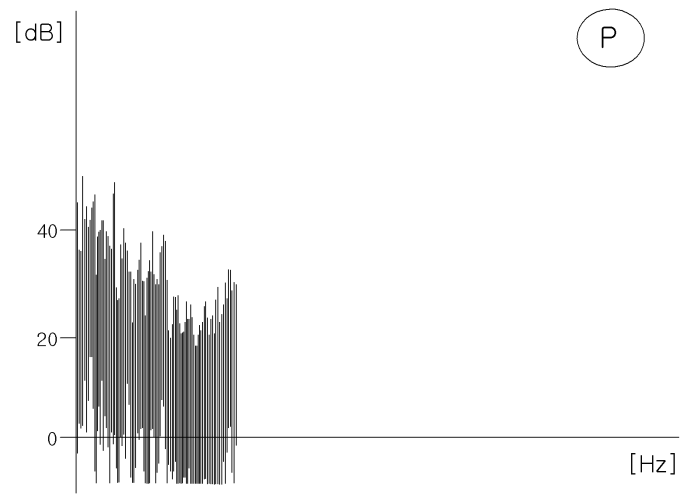
120



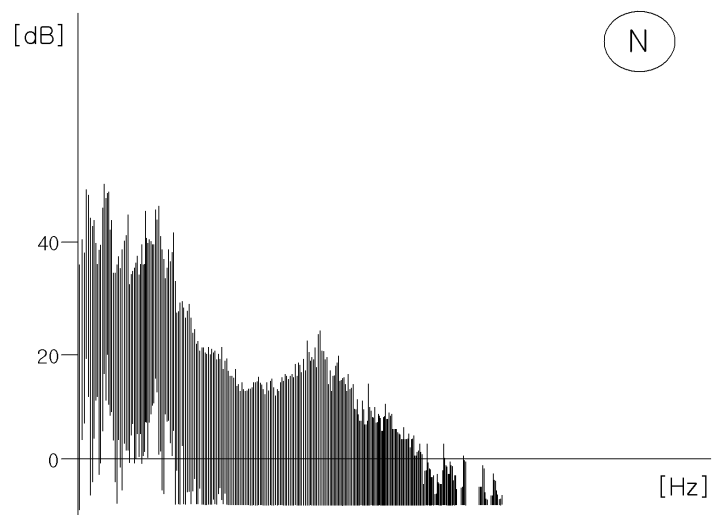
도면3a



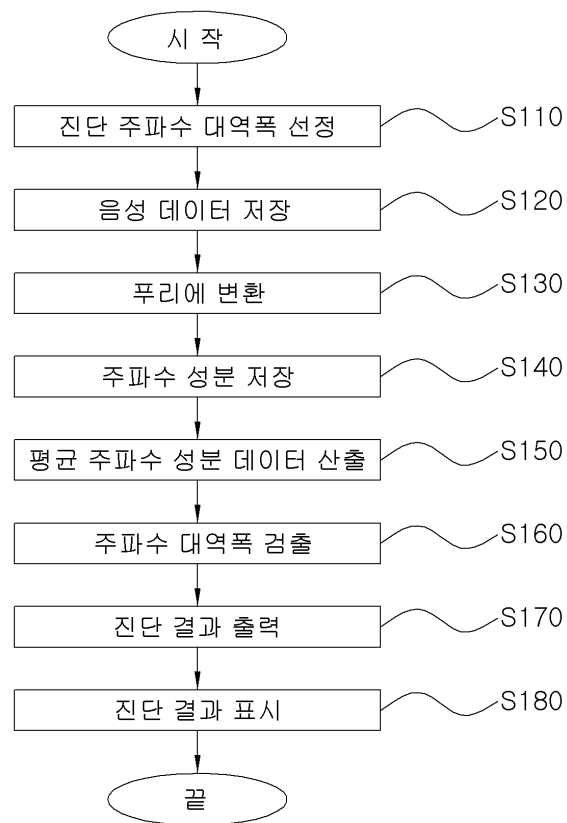
도면3b



도면3c



도면4



专利名称(译)	儿科诊断设备和使用它的儿科诊断方法		
公开(公告)号	KR101016013B1	公开(公告)日	2011-02-23
申请号	KR1020080059979	申请日	2008-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	KIM BONG HYUN 董英国 Jodonguk PARK SUN Bakseonae 像素		
申请(专利权)人(译)	Gimbonghyeon Jodonguk Bakseonae (株)像素的尺寸		
当前申请(专利权)人(译)	Gimbonghyeon Jodonguk Bakseonae (株)像素的尺寸		
[标]发明人	DONG UK CHO 조동욱 KIM BONG HYUN 김봉현 PARK SUN AE 박선애 SHIN CHANG HUN 신창훈		
发明人	조동욱 김봉현 박선애 신창훈		
IPC分类号	A61B A61B7/04 A61B5/00 A61B7/00		
CPC分类号	A61B5/08 A61B7/04 G06F3/14		
代理人(译)	永珠荣		
其他公开文献	KR1020100000466A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种婴儿诊断设备和使用该诊断设备的诊断方法，以通过诊断处理器将婴儿的啼哭转换为频率分量数据，从而获得婴儿呼吸系统疾病的客观诊断结果。 组成：麦克风 (110) 输出婴儿哭声的模拟声音数据。 模数转换器将模拟声音数据转换为数字声音数据。 傅立叶变换单元将多个数字声音数据变换为多个频率分量数据。 平均频率成分输出单元输出平均频率成分数据。 频率带宽检测器检测平均频率分量数据的频率带宽。 诊断结果输出单元通过将先前存储的频率带宽与检测到的频率带宽进行比较来输出诊断结果。 显示单元 (130) 显示平均频率分量数据的频谱和诊断结果。

