



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월16일
(11) 등록번호 10-1798498
(24) 등록일자 2017년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)
A61B 5/11 (2006.01) H04M 1/725 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/4806 (2013.01)
A61B 5/0024 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0055515

(22) 출원일자 2017년04월28일

심사청구일자 2017년04월28일

(56) 선행기술조사문헌

US20150320354 A1*

KR101720430 B1*

JP2015012910 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엠프로스

서울특별시 강남구 역삼로 169, 5층(역삼동, 명우빌딩)

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가)

(72) 발명자

임재중

전라북도 전주시 완산구 새터로 100 대우대창아파트, 101동 303호

김희선

전라북도 전주시 덕진구 오송1길 37-17, 110동 203호(송천동1가, 송천 KCC스위첸),

임용진

전라북도 전주시 완산구 새터로 100 대우대창아파트 101동 303호

(74) 대리인

손기호

전체 청구항 수 : 총 2 항

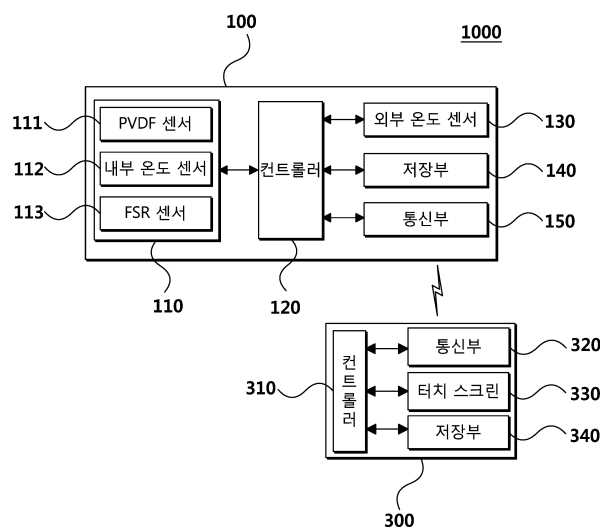
심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치는 매트리스 구조의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치로서, $N \times N$ (N 은 자연수) 배열을 갖는 복수 개의 복합 센서, 매트리스와 열적으로 분리되어 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서, 복합 센서 및 외부 온도 센서의 센싱 결과를 저장하는 저장부, 복합 센서 및 외부 온도 센서의 센싱 결과를 전송하는 통신부 및 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 복합 센서를 제어하는 컨트롤러를 포함하고, 복합 센서는, 영유아의 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서, 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하여 영유아의 체온 관련 생체정보를 획득하는 내부 온도 센서 및 영유아의 수면 중 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 FSR 센서를 포함하며, 컨트롤러는 내부 온도 센서 및 외부 온도 센서의 센싱 값에 기초하여, 외부 온도에 대응하는 영유아의 체온 변화를 검출한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 5/01 (2013.01)

A61B 5/024 (2013.01)

A61B 5/08 (2013.01)

A61B 5/11 (2013.01)

A61B 5/704 (2013.01)

H04M 1/72533 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영유아의 머리와 목을 받치는 베개부를 구비한 매트리스 구조의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치로서,

상기 베개부에 구비되어, 영유아의 들숨과 날숨에 의한 진동 변화, 맥박에 의한 진동 변화 및 울음소리에 의한 진동 변화를 감지하여 영유아의 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서;

영유아의 체온에 의한 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하는 내부 온도 센서;

상기 매트리스와 열적으로 분리되어, 상기 매트리스의 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서;

상기 매트리스의 각 모서리에 구비되어, 수면 중 영유아의 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 4개의 FSR 센서;

상기 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 PVDF 센서, 내부 온도 센서, 외부 온도 센서 및 FSR 센서를 제어하는 컨트롤러; 및

영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화 및 움직임에 대응하는 영유아의 현재 상태에 대한 록업 테이블을 저장하는 저장부;를 포함하고,

상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여 상기 매트리스의 외부 온도의 변화에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출하고, 상기 4개의 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을 산출하고, 산출된 무게중심값에 기초하여 상기 영유아의 위치 정보를 추출하며, 측정된 영유아의 수면 중 생체 정보와 상기 저장부에 저장된 록업 테이블에 기초하여 영유아의 현재 상태에 대한 알람 신호를 생성하는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치.

청구항 2

영유아의 머리와 목을 받치는 베개부를 구비한 매트리스 구조의 생체정보 측정장치 및 스마트 디바이스를 구성으로 하는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템으로,

상기 생체정보 측정장치는,

상기 베개부에 구비되어, 영유아의 들숨과 날숨에 의한 진동 변화, 맥박에 의한 진동 변화 및 울음소리에 의한 진동 변화를 감지하여 영유아의 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서;

영유아의 체온 변화에 의한 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하는 내부 온도 센서;

상기 매트리스와 열적으로 분리되어, 상기 매트리스의 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서;

상기 매트리스의 각 모서리에 구비되어, 수면 중 영유아의 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 4개의 FSR 센서;

상기 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 PVDF 센서, 내부 온도 센서, 외부 온도 센서 및 FSR 센서를 제어하는 컨트롤러; 및

영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화 및 움직임에 대응하는 영유아의 현재 상태에 대한 록업 테이블을 저장하는 저장부;를 포함하고,

상기 스마트 디바이스는,

상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 표시하거나, 사용자 조작 명령을 입력받는 터치스크린; 및

상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 저장하는 메모리;를 포함하며,

상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여 상기 매트리스의 외부 온도 변화에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출하고, 상기 4개의 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을

산출하고, 산출된 무게중심값에 기초하여 상기 영유아의 위치 정보를 추출하며, 측정된 영유아의 수면 중 생체 정보와 상기 특업 테이블에 기초하여, 영유아의 현재 상태에 따른 알람 신호를 생성하여 상기 스마트 디바이스로 전송하는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 영유아의 수면중에 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화 등의 생체정보를 측정할 수 있는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영유아는 면역체계가 완벽하지 않아 외부 환경에 민감하게 반응하기 때문에 주변 환경, 예를 들어, 온도, 습도, 냄새 등을 적정 상태로 유지시켜야 한다. 최근에는 갓 태어난 아기가 외부 환경에 서서히 적응하도록 돕기 위한 산후조리원 등의 서비스를 이용한다.

[0003] 하지만, 산후조리원을 벗어나 가정에서의 보육이 시작되면 영유아에 적합한 환경을 갖춰주기가 쉽지 않고, 계절에 따른 온·습도차나 보호자(부모)의 불편함 등의 이유로 가정 내 환경을 영유아의 보육에 최적인 상태로 유지하기가 쉽지 않은 편이다. 예를 들어, 영유아에 대한 적정 온도(대략 22~24℃)는 어른에게 있어 동계에는 다소 춥게 느껴지고 하계에는 다소 덥게 느껴질 수 있다. 영유아에 대한 적정 습도(대략 50~60%)도 어른에게는 계절에 따라 다소 불편하게 느껴질 수 있다.

[0004] 위의 문제점을 해소하기 위하여, 영유아가 차지하는 공간의 온도나 습도 등을 조절하는 장치나 시스템이 다양한 방식으로 개발되어 왔다. 종래 기술은 영유아가 활동하거나 수면을 취하는 공간의 온도, 습도 등을 검출하여 사용자에게 알려줌으로써 최적의 영유아 보육 환경을 유지하도록 돕는다. 하지만, 종래 기술은 신호 검출을 위하여 영유아의 신체나 옷 혹은 침대의 매트나 이불에 센서를 부착하기 때문에 무구속 무자각으로 신호를 측정하는 데에는 한계가 있다. 또한, 종래 기술은 영유아 생체 정보의 평가가 측정 대상의 상태에 대한 예측이 쉽지 않고, 측정된 생체 신호가 가진 다양성으로 인하여 분석이 단순하지 않다는 어려움을 극복하는 데에 한계가 있었다.

[0005] 영유아를 보살핌에 있어 최적의 환경을 만들어주는 것보다 중요한 것이 영유아의 건강 상태나 움직임을 확인하는 것이다. 외부 환경을 최적의 상태로 유지한다 해도 영유아가 느끼는 온도나 습도는 개인차가 있을 뿐만 아니라, 수면 중 영유아가 제대로 호흡하고 있는지, 적절한 체온을 유지하고 있는지, 바른 자세로 놓여 있는지에 대한 감시가 필요하다.

[0006] 특히, 영유아와 함께 보호자가 수면 중인 경우에는 영유아의 체온이 정상을 유지하고 있는지, 영유아의 심장 박동이나 호흡 패턴이 안정적인지를 판단하기 어렵다.

[0007] 따라서, 수면 중에도 영유아의 생체 정보를 지속적으로 모니터링할 수 있는 장치나 시스템에 대한 연구개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2014-0066561호 (2014년 06월 02일 공개)
(특허문헌 0002) 한국등록실용신안공보 제20-0430806호 (2006년 11월 03일 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 기술적 요구를 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 영유아의 수면 감시를 위하여, 수면 중 영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화 등의 생체 정보를 지속적으로 모니터링하고 보호자에게 알릴 수 있는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치는 매트리스 구조의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치로서, $N \times N$ (M, N 은 자연수) 배열을 갖는 복수 개의 복합 센서; 상기 매트리스와 열적으로 분리되어 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서; 상기 복합 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱 결과를 저장하는 저장부; 상기 복합 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱 결과를 전송하는 통신부; 및 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 복합 센서를 제어하는 컨트롤러;를 포함하고, 상기 복합 센서는, 영유아의 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서; 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하여 상기 영유아의 체온 관련 생체정보를 획득하는 내부 온도 센서; 및 상기 영유아의 수면 중 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 FSR 센서;를 포함하며, 상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여, 외부 온도에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출한다.
- [0011] 그리고, 상기 컨트롤러 각 복합 센서에 구비된 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을 산출함으로써, 상기 영유아의 수면 중 위치 정보를 검출할 수 있다.
- [0012] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치는 베개부를 구비한 매트리스 구조의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치로서, 상기 베개부에 구비되어 영유아의 호흡 패턴을 측정하여 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서; 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하여 온도 관련 생체정보를 획득하는 내부 온도 센서; 상기 매트리스와 열적으로 분리되어, 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서; 수면 중 영유아의 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 복수의 FSR 센서; 및 상기 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 PVDF 센서, 내부 온도 센서, 외부 온도 센서 및 FSR 센서를 제어하는 컨트롤러;를 포함하고, 상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여 외부 온도에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출하고, 상기 복수의 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을 산출하고, 산출된 무게중심값에 기초하여 상기 영유아의 위치 정보를 추출한다.
- [0013] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템은 매트리스 구조의 생체정보 측정장치 및 스마트 디바이스를 구성으로 하는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템으로, 상기 생체정보 측정장치는, $N \times N$ (M, N 은 자연수) 배열을 갖는 복수 개의 복합 센서; 상기 매트리스와 열적으로 분리되어 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서; 상기 복합 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱 결과를 저장하는 저장부; 상기 복합 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱 결과를 전송하는 통신부; 및 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 복합 센서를 제어하는 컨트롤러;를 포함하고, 상기 스마트 디바이스는, 상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 표시하거나, 사용자 조작 명령을 입력받는 터치스크린; 및 상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 저장하는 저장부;를 포함하며, 상기 생체정보 측정장치의 복합 센서는, 영유아의 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서; 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하여 상기 영유아의 체온 관련 생체정보를 획득하는 내부 온도 센서; 및 상기 영유아의 수면 중 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 FSR 센서;를 포함하고, 상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여 외부 온도에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출하고, 상기 복수의 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을 산출하고, 산출된 무게중심값에 기초하여 상기 영유아의 위치 정보를 추출한다.
- [0014] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템은 베개부를 구비한

매트리스 구조의 생체정보 측정장치 및 스마트 디바이스를 구성으로 하는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템으로, 상기 생체정보 측정장치는, 상기 베개부에 구비되어 영유아의 호흡 패턴을 측정하여 호흡, 맥박 및 울음소리 관련 생체정보를 획득하는 PVDF 센서; 상기 매트리스 자체의 온도 변화를 측정하여 온도 관련 생체정보를 획득하는 내부 온도 센서; 상기 매트리스와 열적으로 분리되어, 외부 온도만을 측정하는 외부 온도 센서; 수면 중 영유아의 위치 및 움직임 관련 정보를 획득하는 복수의 FSR 센서; 및 상기 영유아의 수면 중 생체 정보를 획득하도록 상기 PVDF 센서, 내부 온도 센서, 외부 온도 센서 및 FSR 센서를 제어하는 컨트롤러;를 포함하고, 상기 스마트 디바이스는, 상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 표시하거나, 사용자 조작 명령을 입력받는 터치스크린; 및 상기 생체정보 측정장치로부터 전달된 생체정보를 저장하는 저장부;를 포함하며, 상기 컨트롤러는 상기 내부 온도 센서 및 상기 외부 온도 센서의 센싱값에 기초하여 외부 온도에 대응하는 상기 영유아의 체온 변화를 검출하고, 상기 복수의 FSR 센서의 센싱값에 기초하여 무게중심값을 산출하고, 산출된 무게중심값에 기초하여 상기 영유아의 위치 정보를 추출한다.

[0015] 그리고, 상기 스마트 디바이스는, 상기 터치스크린으로부터 입력된 사용자 조작 명령을 상기 생체정보 측정장치로 전송하고, 상기 생체정보 측정장치의 컨트롤러는 상기 사용자 조작 명령에 기초하여 상기 PVDF 센서, 맥박 센서, 온도 센서 및 움직임 센서를 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템에 의하면, 수면 중 영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화 등의 생체 정보를 지속적으로 모니터링하고 보호자에게 알릴 수 있기 때문에 영아급사증후군, 수면무호흡증, 저체온증, 발열, 질식사 등 수면 중 영유아에 발생할 수 있는 위험 요소를 미연에 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템의 기본적 개념을 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 측정시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치의 구현례를 도시한다.
 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 측정시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치의 구현례를 도시한다.
 도 6은 PVDF 센서에서 센싱한 호흡 및 맥박 관련 신호를 나타내는 그래프이다.
 도 7 및 8은 PVDF 센서에서 센싱한 울음소리 신호를 나타내는 그래프이다.
 도 9는 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템의 기본적 개념을 나타내는 도면이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치 및 시스템은 무구속·무자각 센서를 이용하여 영유아의 수면 중 호흡, 맥박, 울음소리, 위치(자세) 및 체열 변화와 관련한 신호를 검출하고 분석한다. 이때, 무구속·무자각 센서를 이용하여 추출된 정보는 인공지능 알고리즘(딥러닝, 머신러닝 등)에 의하여 분석되고, 분석 데이터를 사용자(보호자)의 스마트폰으로 전송하거나, 정량적 데이터를 그대로 의료기관으로 전송함으로써, 전문적인 진단을 통한 대처 방법을 사용자(보호자)에게 전달할 수 있다. 이와 같은 시스템을 통하여 사용자(보호자)는 시각화된 데이터를 통해 즉각적인 피드백(영유아의 자세를 고쳐주거나 영유아를 달래 주거나 영유아에 수유하는 등의 피드백)을 할 수 있고, 또한 의료기관으로부터 전달된 대처방법에 기초하여 영유아의 이상 상황에 대한 전문적인 진단을 의뢰할 수 있게 된다.

[0021] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100) 및 측정시스템(1000)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)는 복합 센서(110), 컨트롤러(120), 외부 온도 센서(130), 저장부(140) 및 통신부(150)를 포함하며, 복합 센서(110)는 PVDF 센서(111), 내부 온도 센서(112) 및 FSR 센서(112)를 포함한다.

[0022] 복합 센서(110) 및 외부 온도 센서(130)는 영유아 수면 감시용 생체정보를 획득하기 위한 구성으로, 각 구성의 구조와 기능은 아래에서 상세히 설명하기로 한다.

[0023] 컨트롤러(120)는 복합 센서(110) 및 외부 온도 센서(130)를 제어하여 수면 중인 영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화를 감지한다. 또한, 복합 센서(110) 및 외부 온도 센서(130)가 감지한 센싱 정보를 저장부(140)에 저장하거나, 통신부(150)를 통하여 스마트 디바이스(300)로 전송한다.

[0024] 저장부(140)는 복합 센서(110) 및 외부 온도 센서(130)에서 감지된 센싱 정보를 실시간으로 저장하는 기능을 갖는 RAM(random access memory), 플래시 메모리 등 다양한 저장 모듈로 이루어질 수 있다.

[0025] 통신부(150)는 복합 센서(110) 및 외부 온도 센서(130)에서 감지된 센싱 정보, 저장부(140)에 저장된 정보, 또는 컨트롤러(120)에서 분석한 분석 신호를 스마트 디바이스(300)로 전송한다. 통신부(150)는 와이파이(Wi-fi), 블루투스(Bluetooth), NFC(Near Field Communication) 등의 다양한 통신 모듈로 이루어질 수 있다.

[0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)의 구현례를 도시한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)는 영유아를 하부에서 받치는 매트리스 형태로 구현될 수 있다. 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)의 형상은 도 3과 같이 사각 형상일 수 있지만, 이에 한정되지 않고 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0027] 복합 센서(110)는 PVDF 센서(111), 내부 온도 센서(112) 및 FSR 센서(112)를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)는 복수 개의 복합 센서(110)를 구비할 수 있다. 도 3에는 3×3 어레이 배열을 갖는 총 9개의 복합 센서(110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)가 구비되는 것으로 도시되었으나 이에 한정되지 않는다. 복합 센서(110)는 일정한 간격을 갖는 $N \times M$ 어레이(N, M 은 자연수)로 배열될 수 있다. 각 복합 센서(110)간의 간격은 매트리스의 전체적인 크기나, 영유아의 키, 체중 등에 따라 달라질 수 있다.

[0028] 각 복합 센서(110; 110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)를 구성하는 PVDF 센서(111)는 호흡, 맥박, 울음소리에 의한 진동 변화를 감지한다. PVDF 센서(111)는 압전형 센서로서 탄성체에 발생한 변위나 변형에 따른 전압 변화를 감지한다. 다시 말해, 영유아의 들숨과 날숨에 의한 진동을 감지하거나, 영유아의 맥박에 의한 진동을 감지하거나, 영유아의 울음소리에 의한 진동 변화를 감지하여 이를 전기적 신호로 변환시킨다.

[0029] 복수의 복합 센서(110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)에 구비된 PVDF 센서(111) 중 적어도 하나(특히 영유아의 머리가 놓이는 영역에 인접한 PVDF 센서)는 영유아의 호흡을 감지한다. 영유아가 호흡하게 되면 호흡에 의한 머리의 진동이 PVDF 센서(111)에 전달되고, PVDF 센서(111)는 그 진동 변화를 감지하여 호흡 관련 정보를 생성한다.

[0030] 또한, 복수의 복합 센서(110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)에 구비된 PVDF 센서(111) 중 적어도 하나(특히 영유아의 머리가 놓이는 영역에 인접한 PVDF 센서)는 영유아의 맥박을 감지한다. 영유아의 맥박에 의한 목의 진동이 PVDF 센서(111)로 전달되고, PVDF 센서(111)는 그 진동 변화를 감지하여 영유아의 맥박 관련 정보를 생성한다.

[0031] 또한, 복수의 복합 센서(110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)에 구비된 PVDF 센서(111) 중 적어도 하나는 영유아의 맥박을 감지한다. 영유아의 울음소리에 의한 진동이 PVDF 센서(111)로 전달되고, PVDF 센서(111)는 배개부(P)에서 발생하는 진동 변화를 감지하여 영유아의 울음소리 관련 정보를 생성한다.

[0032] 이와 관련하여, 도 6은 PVDF 센서(111)에서 센싱한 호흡 및 맥박 관련 신호를 나타내는 그래프이다. 도 6에 도시된 바와 같이, PVDF 센서(111)는 진동 변화를 감지하여 획득된 로우 시그널(Raw Signal)로부터 호흡 패턴 및

맥박 패턴을 추출할 수 있게 된다.

- [0033] 아울러, 호흡 및 맥박 패턴은 실시간으로 저장부(140)에 저장되고, 컨트롤러(120)는 저장부(140)에 저장된 호흡 및 맥박 패턴을 분석한다. 구체적으로, 호흡에 동반되는 잡음을 반영하는 신호를 추출하고, 트렌드 제거, 신호 시작점과 피크점 검출, 일정 시간 동안의 호흡수 및 맥박수를 계산한다.
- [0034] 컨트롤러(120)는 위와 같은 과정을 통해 정상 상태의 호흡 및 맥박 패턴을 판단하고, 임계치 이상으로 해당 패턴을 벗어나는 경우 이상 상황이라고 판단하여, 통신부(150)를 통해 스마트 디바이스(300)로 이상 상황 발생 신호를 전달할 수 있다.
- [0035] 도 7 및 8은 PVDF 센서(111)에서 센싱한 울음소리 신호를 나타내는 그래프이다. 도 7 및 8의 (a)는 로우 데이터를 나타내는 그래프이고, (b)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 수행한 그래프이다.
- [0036] 컨트롤러(120)는 PVDF 센서(111)를 이용한 센싱한 영유아 울음소리 데이터를 분석하여, 평소의 패턴을 벗어나는 이상적인 울음소리가 감지되면 통신부(150)를 통해 스마트 디바이스(300)로 이상 상황 발생 신호를 전달할 수 있다.
- [0037] 한편, 컨트롤러(120)는 PVDF 센서(111)로부터 수신된 센싱 정보를 모니터링하여 영유아의 호흡이 일정하지 않고 수면 무호흡 증세가 발생하는 경우, 맥박이 평소의 패턴을 벗어나는 경우, 울음소리의 패턴이 평소와 다른 경우 통신부(150)를 통하여 스마트 디바이스(300)로 위험 상황과 관련한 정보를 전송할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는, 이상 상황 발생시 별도로 구비된 알람부(미도시)를 통하여 경보음을 울리거나, 시각적인 표시를 취할 수 있다.
- [0038] 특히, 수면 무호흡증은 수면시간 동안 무호흡이 5회 이상이거나 7시간 이상의 수면 중 30회 이상의 무호흡이 있는 경우를 의미하며, 수면중 호흡 정지가 빈번하게 발생하면 저산소혈증으로 다양한 심폐혈관계의 합병증을 유발할 수 있다. PVDF 센서(111)에 의한 호흡, 맥박 패턴 센싱은 위와 같은 수면 무호흡에 의한 영유아의 위험 상황을 방지할 수 있다.
- [0039] 복합 센서(110-1, 110-2, ..., 110-8, 110-9)를 구성하는 내부 온도 센서(112)는 매트리스 자체의 온도 및 온도 변화를 센싱한다. 이와 함께, 외부 온도 센서(130)는 매트리스 외부의 온도, 즉, 주위의 온도를 측정하여 영유아의 체열 변화에 따른 매트리스 온도 변화의 기준값을 설정하기 위한 용도로 사용된다.
- [0040] 컨트롤러(120)는 외부 온도 센서(130)로부터 측정된 외부 온도에 대한 영유아의 체온 변화를 상기 내부 온도 센서(112)로부터 검출한다. 따라서, 외부 온도 센서(130)는 매트리스 내부의 온도는 측정하지 않고, 매트리스 외부의 온도만을 측정해야 한다. 따라서, 외부 온도 센서(130)는 단열 처리되어 매트리스와 열적으로 분리되는 것이 바람직하다.
- [0041] 내부 온도 센서(112)는 영유아가 놓이는 매트리스 자체의 온도를 측정한다. 다시 말해, 영유아의 신체에서 발산되는 열이 매트리스로 전달되어 달라지는 매트리스의 온도 변화를 측정한다. 컨트롤러(120)는 내부 온도 센서(112)로부터 획득되는 매트리스 자체의 온도 정보 및 외부 온도 센서(130)로부터 획득되는 매트리스 외부의 온도 정보를 취합하여, 영유아의 주위 온도에 따른 체온 변화를 판단할 수 있다. 만약, 컨트롤러(120)는 임계치 이상의 체온 변화가 감지되는 경우 통신부(150)를 통하여 스마트 디바이스(300)에 해당 상황을 통지할 수 있다.
- [0042] 또한, 컨트롤러(120)는 내부 온도 센서(112)로부터 측정된 매트리스의 온도(=영유아의 신체에서 발산되는 열에 대한 온도)와 외부 온도 센서(130)로부터 측정된 주변 온도를 비교하여, 외부 온도에 대응하는 영유아의 체온 변화가 있는지를 판단한다. 만약, 주변 온도가 이상적으로 높거나 낮은 경우, 혹은 주변 온도 변화에 따라 영유아의 급격한 체온 변화가 감지되는 경우 통신부(150)를 통하여 스마트 디바이스(300)에 해당 정보를 전송할 수 있다.
- [0043] 보호자는 통신부(150)를 통하여 전송된 영유아 체온 정보나 주변 온도 정보에 기초하여, 영유아가 수면을 취하기에 적절한 온도 환경인지를 지속적으로 모니터링할 수 있게 되고, 주변 온도를 조절함으로써 영유아의 체온이 어떻게 조절되는지를 확인할 수 있기 때문에, 영유아에 있어 최적의 수면 환경을 조절해 줄 수 있다.
- [0044] 저체온증은 체온이 35℃ 이하로 하강한 상태를 말한다. 주위의 온도가 낮은 환경과 신체의 보온이 불충분한 조건에 의하여 체온이 저하되는 경우가 있다. 흔한 증세로는 맥박 감소, 호흡수 감소와 함께 혈압 저하, 의식 혼탁을 일으켜 서서히 저산소상태가 되고, 장시간 방치시 사망에 이를 수 있다.
- [0045] 한편, 37.2℃ 이상의 발열이 지속되는 경우 처짐(활동력 저하), 보챌, 식사 거부 등의 증상이 생기고, 심한 경

우에는 의식을 잃거나 경기를 일으키기도 한다.

[0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)는 내부 및 외부 온도 센서(112,130)를 통하여 영유아 체온 변화 및 주변 온도를 모니터링하고, PVDF 센서(111)를 통하여 영유아의 호흡 및 맥박 변화를 모니터링함으로써 외부 온도에 대응하는 영유아의 체온 변화를 측정하는 동시에 저체온증에 의한 영유아의 위험 상황에 미리 대처할 수 있다.

[0047] 복합 센서(110-1,110-2, ..., 110-8,110-9)를 구성하는 FSR 센서(113)는 영유아의 자세, 움직임 등을 검출하는 기능을 갖는다. 여기서는, FSR 센서로 상정하여 언급하지만, 다른 실시예에서는 FSR 센서가 로드셀(load cell) 등과 같은 그 외의 압력 센서로 이루어져도 무방하다.

[0048] 컨트롤러(120)는 복합 센서(110-1,110-2, ..., 110-8,110-9)에 구비된 FSR 센서(113)의 각 센싱값에 기초한 무게 중심값을 산출하여, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100) 위에서의 영유아의 위치 정보를 추출할 수 있다. 한편, 컨트롤러(120)는 추출된 영유아 위치 정보를 통신부(150)를 통해 스마트 디바이스(300)로 전송하여, 보호자로 하여금 영유아가 위험 상황(추락, 호흡 곤란 등)에 있는지를 알 수 있게 한다.

[0049] 또한, 컨트롤러(120)는 FSR 센서(113)의 센싱값에 기초하여 영유아의 이동이나 뒤척임이 발생하는 경우, 스마트 디바이스(300)로 해당 정보를 전송함으로써 보호자로 하여금 영유아의 현재 상황을 확인할 수 있게 한다. FSR 센서(113)에 의한 영유아의 움직임 정보와 PVDF 센서(111)를 이용한 맥박, 호흡 정보에 기초하면, 영유아의 현재 상황을 파악할 수 있다.

[0050] 12개월 이하의 영아는 이불에 의한 질식사자 자주 발생한다. 생후 3개월이 되면 영아는 목을 가누기 시작하고, 5개월이 지나면 완벽히 목을 가누기 시작하지만 오래 힘을 주고 버티기는 어려운 상황이다. 이에 반해 몸 뒤집기는 목을 가누는 시기보다 느리기 때문에 몸은 뒤집었는데 목을 들지 못하거나 힘이 부족하여 질식사를 당하는 경우가 생긴다. 본 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)는 FSR 센서(113)를 통하여 영유아의 움직임을 감시함으로써 위에서 언급한 영유아 질식사를 미연에 방지할 수 있다.

[0051] 위에서 설명한 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)에 의하면, 최근 발생 빈도가 늘어나고 있는 영아급사증후군, 수면무호흡증, 저체온증, 발열, 이불에 의한 영아 질식사 등의 영유아 관련 위험을 미연에 방지할 수 있다. 특히, 영아급사증후군의 경우 사망 원인을 알 수 없는 경우가 많기 때문에 호흡과 맥박이 불안정할 때 바로 진단을 받는 것이 최선의 방법이다. 상술한 각종 위험 요소와 관련한 긴급 상황 발생시에 보호자가 즉각적으로 인지하여 바로 병원에 갈 수 있다면 영유아 사망으로 이어지는 것을 방지할 수 있을 것이다.

[0052] 한편, 본 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100)의 저장부(140)는 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화, 움직임 등에 따른 영유아 상태에 대한 룩업 테이블을 저장할 수 있다. 아래 표 1은 룩업 테이블의 일례를 나타낸다.

표 1

	호흡	맥박	울음소리	체온변화	움직임	상태
1	일정	일정	없음	정상	미세	정상
2	일정	빨라짐	미세	급상승	뒤척임	이상
3	없음	느려짐	없음	정상	없음	긴급
4	불안정	정상	심함	없음	뒤척임	이상
5	불안정	불안정	심함	급상승	뒤척임	긴급
...	...	...	...	...	...	...

[0054] 컨트롤러(120)는 PVDF 센서(111), 내부 온도 센서(112) 및 FSR 센서(113)로 이루어진 복합 센서(110)와 외부 온도 센서(130)의 센싱값에 기초하여, 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화, 움직임에 대한 정보를 추출한 뒤, 저장부(120)에 저장된 [표 1의] 룩업 테이블에 기초하여, 각 상태에 따른 알람 신호를 스마트 디바이스(300)로 전송할 수 있다. 한편, 룩업 테이블에 기초한 상황 판단이 이루어지면, 스마트 디바이스(300)와 함께 외부 의료기관에 해당 상황에 대한 정보를 동시에 전송할 수도 있다.

[0055] 예를 들어, PVDF 센서(111)로부터 획득된 정보에 의하여 호흡, 맥박이 일정한 상태에 있고 울음소리가 없고, 내부 온도 센서(112)로부터 획득된 정보에 의하여 체온 변화가 정상이며, FSR 센서(113)로부터 획득된 정보에 의하여 영유아의 움직임이 미세하다고 판단된 경우, 영유아의 수면 조건을 정상 상태로 판단하고, 해당 상황에 대

한 정보를 스마트 디바이스(300) 및/또는 의료기관으로 전송할 수 있다.

- [0056] 또한, PVDF 센서(111)로부터 획득된 정보에 의하여 호흡이 없고, 맥박이 느려지며, 울음소리가 없다고 판단되고, 내부 온도 센서(112)로부터 획득된 정보에 의하여 체온 변화가 정상이고, FSR 센서(113)로부터 획득된 정보에 의하여 영유아의 움직임이 없다고 판단된 경우, 수면 중 호흡 곤란, 질식이나 혼절 상태일 수 있으므로, 영유아의 수면 조건을 긴급 상태로 판단하고, 해당 상황에 대한 정보를 스마트 디바이스(300) 및/또는 의료기관으로 전송할 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200) 및 측정시스템(1000)의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 PVDF 센서(210), FSR 센서(220), 내부 온도 센서(231), 외부 온도 센서(232), 컨트롤러(240), 저장부(250) 및 통신부(260)를 포함한다.
- [0058] PVDF(Poly Vinylidienfluoride) 센서(210), FSR(Force Sensitive Resistor) 센서(220), 내부 온도 센서(231) 및 외부 온도 센서(232)는 영유아 수면 감시용 생체정보를 획득하기 위한 구성으로, 각 구성의 구조와 기능은 아래에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0059] 컨트롤러(240)는 각 센서(210, 220, 231, 232)를 제어하여 수면 중인 영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화를 감지한다. 또한, 각 센서(210, 220, 231, 232)가 감지한 센싱 정보를 저장부(250)에 저장하거나, 통신부(260)를 통하여 스마트 디바이스(300)로 전송한다.
- [0060] 저장부(250)는 PVDF 센서(210), FSR 센서(220), 내부 온도 센서(231), 외부 온도 센서(232)에서 감지된 센싱 정보를 실시간으로 저장하는 기능을 갖는 RAM(random access memory), 플래시 메모리 등 다양한 저장 모듈로 이루어질 수 있다.
- [0061] 통신부(260)는 PVDF 센서(210), FSR 센서(220), 내부 온도 센서(231), 외부 온도 센서(232)에서 감지된 센싱 정보, 저장부(250)에 저장된 정보, 또는 컨트롤러(240)에서 분석한 분석 신호를 스마트 디바이스(300)로 전송한다. 통신부(260)는 와이파이(Wi-fi), 블루투스(Bluetooth), NFC(Near Field Communication) 등의 다양한 통신 모듈로 이루어질 수 있다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)의 구현례를 도시한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 영유아를 하부에서 받치는 매트리스 형태로 구현될 수 있다. 한편, 본 실시예에서 매트리스 형태의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 영유아의 머리를 받치는 베개부(P)가 구비될 수 있다.
- [0063] PVDF 센서(210)는 호흡, 맥박, 울음소리에 의한 진동 변화를 감지한다. PVDF 센서(210)는 압전형 센서로서 탄성체에 발생한 변위나 변형에 따른 전압 변화를 감지한다. 다시 말해, 영유아의 들숨과 날숨에 의한 진동을 감지하거나, 영유아의 맥박에 의한 진동을 감지하거나, 영유아의 울음소리에 의한 진동 변화를 감지하여 이를 전기적 신호로 변환시킨다.
- [0064] PVDF 센서(210)는 상기 베개부(P)의 표면에 구비되어 영유아의 머리 및 목을 받친다. 영유아가 호흡하게 되면 호흡에 의한 머리의 진동이 베개부(P)에 전달되고, PVDF 센서(210)는 베개부(P)에서 발생하는 진동 변화를 감지하여 호흡 관련 정보를 생성한다. 또한, 영유아의 맥박에 의한 목의 진동이 베개부(P)에 전달되고, PVDF 센서(210)는 베개부(P)에서 발생하는 진동 변화를 감지하여 영유아의 맥박 관련 정보를 생성한다. 또한, 영유아의 울음소리에 의한 진동이 베개부(P)에 전달되고, PVDF 센서(210)는 베개부(P)에서 발생하는 진동 변화를 감지하여 영유아의 울음소리 관련 정보를 생성한다.
- [0065] 구체적으로, 도 6은 PVDF 센서(210)에서 센싱한 호흡 및 맥박 관련 신호를 나타내는 그래프이다. 도 6에 도시된 바와 같이, PVDF 센서(210)는 진동 변화를 감지하여 획득된 로우 시그널(Raw Signal)로부터 호흡 패턴 및 맥박 패턴을 추출할 수 있게 된다.
- [0066] 아울러, 호흡 및 맥박 패턴은 실시간으로 저장부(250)에 저장되고, 컨트롤러(240)는 저장부(250)에 저장된 호흡 및 맥박 패턴을 분석한다. 구체적으로, 호흡에 동반되는 잡음을 반영하는 신호를 추출하고, 트렌드 제거, 신호 시작점과 피크점 검출, 일정 시간 동안의 호흡수 및 맥박수를 계산한다.
- [0067] 컨트롤러(240)는 위와 같은 과정을 통해 정상 상태의 호흡 및 맥박 패턴을 판단하고, 임계치 이상으로 해당 패턴을 벗어나는 경우 이상 상황이라고 판단하여, 통신부(260)를 통해 스마트 디바이스(300)로 이상 상황 발생 신

호를 전달할 수 있다.

- [0068] 도 7 및 8은 PVDF 센서(210)에서 센싱한 울음소리 신호를 나타내는 그래프이다. 도 7 및 8의 (a)는 로우 데이터를 나타내는 그래프이고, (b)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 수행한 그래프이다.
- [0069] 컨트롤러(240)는 PVDF 센서(210)를 이용한 센싱한 영유아 울음소리 데이터를 분석하여, 평소의 패턴을 벗어나는 이상적인 울음소리가 감지되면 통신부(260)를 통해 스마트 디바이스(300)로 이상 상황 발생 신호를 전달할 수 있다.
- [0070] 한편, 컨트롤러(240)는 PVDF 센서(210)로부터 수신된 센싱 정보를 모니터링하여 영유아의 호흡이 일정하지 않고 수면 무호흡 증세가 발생하는 경우, 맥박이 평소의 패턴을 벗어나는 경우, 울음소리의 패턴이 평소와 다른 경우 통신부(260)를 통하여 스마트 디바이스(300)로 위험 상황과 관련한 정보를 전송할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서는, 이상 상황 발생시 별도로 구비된 알람부(미도시)를 통하여 경보음을 울리거나, 시각적인 표시를 취할 수 있다.
- [0071] 특히, 수면 무호흡증은 수면시간 동안 무호흡이 5회 이상이거나 7시간 이상의 수면 중 30회 이상의 무호흡이 있는 경우를 의미하며, 수면중 호흡 정지가 빈번하게 발생하면 저산소혈증으로 다양한 심폐혈관계의 합병증을 유발할 수 있다. PVDF 센서(210)에 의한 호흡, 맥박 패턴 센싱은 위와 같은 수면 무호흡에 의한 영유아의 위험 상황을 방지할 수 있다.
- [0072] 온도를 센싱하는 구성으로, 본 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 내부온도센서(231)와 외부 온도 센서(232)를 구비한다. 내부 온도 센서(231)는 매트리스 자체의 온도 및 온도 변화를 센싱한다. 그리고, 외부 온도 센서(232)는 매트리스 외부의 온도, 즉, 주위의 온도를 측정하여 영유아의 체열 변화에 따른 매트리스 온도 변화의 기준값을 설정하기 위한 용도로 사용된다. 따라서, 외부 온도 센서(232)는 매트리스 내부의 온도는 측정하지 않고, 매트리스 외부의 온도만을 측정해야 한다. 따라서, 외부 온도 센서(232)는 단열처리되어 매트리스와 열적으로 분리되는 것이 바람직하다.
- [0073] 내부 온도 센서(231)는 영유아가 놓이는 매트리스 자체의 온도를 측정한다. 다시 말해, 영유아의 신체에서 발산되는 열이 매트리스로 전달되어 달라지는 매트리스의 온도 변화를 측정한다. 컨트롤러(240)는 내부 온도 센서(231)로부터 획득되는 매트리스 자체의 온도 정보 및 외부 온도 센서(232)로부터 획득되는 매트리스 외부의 온도 정보를 취합하여, 주위 온도에 대응하는 영유아의 체온 변화를 판단할 수 있다. 만약, 컨트롤러(240)는 임계치 이상의 체온 변화가 감지되는 경우 통신부(260)를 통하여 스마트 디바이스(300)에 해당 상황을 통지할 수 있다.
- [0074] 또한, 컨트롤러(240)는 내부 온도 센서(231)로부터 측정된 매트리스의 온도(=영유아의 신체에서 발산되는 열에 대한 온도)와 외부 온도 센서(232)로부터 측정된 주변 온도를 비교하여, 주변 온도에 따라 영유아의 체온 변화가 있는지를 판단한다. 만약, 주변 온도가 이상적으로 높거나 낮은 경우, 혹은 주변 온도 변화에 따라 영유아의 급격한 체온 변화가 감지되는 경우 통신부(260)를 통하여 스마트 디바이스(300)에 해당 정보를 전송할 수 있다.
- [0075] 보호자는 통신부(260)를 통하여 전송된 영유아 체온 정보나 주변 온도 정보에 기초하여, 영유아가 수면을 취하기에 적절한 온도 환경인지를 지속적으로 모니터링할 수 있게 되고, 주변 온도를 조절함으로써 영유아의 체온이 어떻게 조절되는지를 확인할 수 있기 때문에, 영유아에 있어 최적의 수면 환경을 조절해 줄 수 있다.
- [0076] 저체온증은 체온이 35℃ 이하로 하강한 상태를 말한다. 주위의 온도가 낮은 환경과 신체의 보온이 불충분한 조건에 의하여 체온이 저하되는 경우가 있다. 흔한 증세로는 맥박 감소, 호흡수 감소와 함께 혈압 저하, 의식 혼탁을 일으켜 서서히 저산소상태가 되고, 장시간 방치시 사망에 이를 수 있다.
- [0077] 한편, 37.2℃ 이상의 발열이 지속되는 경우 처짐(활동력 저하), 보챌, 식사 거부 등의 증상이 생기고, 심한 경우에는 의식을 잃거나 경기를 일으키기도 한다.
- [0078] 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 내부 및 외부 온도 센서(231,232)를 통하여 영유아 체온 변화 및 주변 온도를 모니터링하고, PVDF 센서(210)를 통하여 영유아의 호흡 및 맥박 변화를 모니터링함으로써 저체온증에 의한 영유아의 위험 상황에 미리 대처할 수 있다.
- [0079] 본 실시예에 따른, 매트리스 구조의 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)의 네 모서리 영역에는 각각 FSR 센서(220-1,220-2,220-3,220-4)가 구비된다. 한편, 다른 실시예에서는 FSR 센서(220-1,220-2,220-3,220-4)가 로드셀(load cell) 등과 같은 그 외의 압력 센서로 이루어져도 무방하다.

- [0080] 컨트롤러(240)는 네 모서리 영역에 구비된 FSR 센서(220-1, 220-2, 220-3, 220-4)의 각 센싱값에 기초한 무게중심값을 산출하여, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200) 위에서의 영유아의 위치 정보를 추출할 수 있다. 한편, 컨트롤러(240)는 추출된 영유아 위치 정보를 통신부(260)를 통해 스마트 디바이스(300)로 전송하여, 보호자로 하여금 영유아가 위험 상황(추락, 호흡 곤란 등)에 있는지를 알 수 있게 한다.
- [0081] 또한, 컨트롤러(240)는 FSR 센서(220-1, 220-2, 220-3, 220-4)의 센싱값에 기초하여 영유아의 이동이나 뒤척임이 발생하는 경우, 스마트 디바이스(300)로 해당 정보를 전송함으로써 보호자로 하여금 영유아의 현재 상황을 확인할 수 있게 한다. FSR 센서(220-1, 220-2, 220-3, 220-4)에 의한 영유아의 움직임 정보와 PVDF 센서(210)를 이용한 맥박, 호흡 정보에 기초하면, 영유아의 현재 상황을 파악할 수 있다.
- [0082] 12개월 이하의 영아는 이불에 의한 질식사가 자주 발생한다. 생후 3개월이 되면 영아는 목을 가누기 시작하고, 5개월이 지나면 완벽히 목을 가누기 시작하지만 오래 힘을 주고 버티기는 어려운 상황이다. 이에 반해 몸 뒤집기는 목을 가누는 시기보다 느리기 때문에 몸은 뒤집었는데 목을 들지 못하거나 힘이 부족하여 질식사를 당하는 경우가 생긴다.
- [0083] 본 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)는 FSR 센서(220-1, 220-2, 220-3, 220-4)를 통하여 영유아의 움직임을 감지함으로써 위에서 언급한 영유아 질식사를 미연에 방지할 수 있다.
- [0084] 위에서 설명한, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)에 의하면, 최근 발생 빈도가 늘어나고 있는 영아급사증후군, 수면무호흡증, 저체온증, 발열, 이불에 의한 영아 질식사 등의 영유아 관련 위험을 미연에 방지할 수 있다. 특히, 영아급사증후군의 경우 사망 원인을 알 수 없는 경우가 많기 때문에 호흡과 맥박이 불안정할 때 바로 진단을 받는 것이 최선의 방법이다. 상술한 각종 위험 요소와 관련한 긴급 상황 발생시에 보호자가 즉각적으로 인지하여 바로 병원에 갈 수 있다면 영유아 사망으로 이어지는 것을 방지할 수 있을 것이다.
- [0085] 이를 위하여, 본 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(200)의 저장부(250)는 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화, 움직임 등에 따른 영유아 상태에 대한 룩업 테이블을 저장할 수 있다. 룩업 테이블과 관련해서는 위에서 상세히 설명한 바, 여기서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0086] 컨트롤러(240)는 PVDF(Poly Vinylidienfluoride) 센서(210), FSR(Force Sensitive Resistor) 센서(220), 내부 온도 센서(231) 및 외부 온도 센서(232)의 센싱값에 기초하여, 호흡, 맥박, 울음소리, 체온변화, 움직임에 대한 정보를 추출하고, 저장부(250)에 저장된 룩업 테이블에 기초하여, 각 상태에 따른 알람 신호를 스마트 디바이스(300)로 전송할 수 있다.
- [0087] 다시 도 2 및 4를 참조하여 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템(1000)에 대한 상세한 설명을 이어간다. 도 2 및 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템(1000)은 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200) 및 스마트 디바이스(300)로 구성된다.
- [0088] 다양한 실시예에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)의 구성 및 기능에 대해서는 위의 설명과 동일하므로 이하에서는 설명을 생략하기로 한다.
- [0089] 스마트 디바이스(300)는 컨트롤러(310), 통신부(320), 터치스크린(330) 및 저장부(340)를 포함한다. 스마트 디바이스(300)는 모바일 단말(mobile terminal), 스마트폰(smart phone), 스마트워치(smart watch) 등의 웨어러블 디바이스(wearable device), 데스크탑(desktop), 태블릿 PC(tablet PC), 노트북(laptop), PDA(personal digital assistants)를 비롯하여 통신 기능을 갖춘 카메라, 캠코더, 전자사전, 스마트TV 등으로 구현될 수 있다.
- [0090] 통신부(320)는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)에서 측정된 데이터를 수신하는 기능을 갖는다. 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)와 스마트 디바이스(300) 사이의 통신은 와이파이(Wi-fi), 블루투스(Bluetooth) 등 다양한 방식으로 이루어질 수 있으며, 어느 특정 방식의 통신 기술에 한정되지 않는다.
- [0091] 저장부(340)는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)로부터 수신한 측정 데이터(영유아의 호흡/맥박/체온/움직임 관련 생체정보)를 저장한다.
- [0092] 터치 스크린(330)은 사용자 조작을 위한 터치 패널 및 디스플레이를 포함하며, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)로부터 수신한 측정 데이터(영유아의 호흡/맥박/체온/움직임 관련 생체정보)이나 정상/위험 상황 등에 대한 정보를 텍스트/기호/이미지 등으로 표시할 수 있다.
- [0093] 한편, 사용자는 터치 스크린(330)을 통하여 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100, 200)를 제어할 수 있다.

예를 들어, 특정 센서만을 온/오프시킬 수 있다. 터치 스크린(330)을 통하여 입력된 사용자 조작 명령은 통신부(320)를 통하여 유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)에 전달되고, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)의 컨트롤러(120,240)는 사용자 조작 신호에 기초하여 해당 센서를 제어할 수 있다.

[0094] 한편, 다른 실시예에서는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)에서 측정된 영유아 생체정보가 스마트 디바이스(300)를 거쳐 의료기관(미도시)으로 전송될 수도 있고, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)를 통하여 바로 의료기관으로 전송될 수도 있다.

[0095] 도 9는 본 발명에 따른 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템(1000)의 개략도이다.

[0096] 위에서 설명한 바와 같이, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템(1000)는 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)가 영유아의 각종 생체 정보를 측정한다. 구체적으로, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)는 수면 중인 영유아의 호흡, 맥박, 울음소리, 위치, 자세, 움직임, 체온 변화를 측정하고, 측정 결과를 스마트 디바이스(300)로 전송하고, 스마트 디바이스(300)는 터치 스크린(330)을 통해 해당 정보를 표시한다.

[0097] 도 9에 도시된 바와 같이, PVDF 센서(111;210)를 통해 측정된 맥박 및 호흡을 수치로 표시하거나, 영유아의 울음소리 패턴을 분석하여 배고픈 상황인지, 불편한 상황인지, 졸린 상황인지, 스트레스를 느끼는 상황인지를 판단하고, 그 판단 결과를 표시할 수 있다. 이때, 영유아의 울음소리는 지속적으로 누적되어 저장되고, 누적 저장된 울음소리패턴을 분석하여 상황별로 분류될 수 있다. 이때, 울음소리 패턴의 분석은 딥러닝, 머신러닝 등의 인공지능을 이용하는 것도 가능하고, 빅데이터를 통해 분석된 데이터를 이용하여, 영유아의 울음소리를 매칭시켜 어떠한 상황인지를 판단할 수도 있다.

[0098] 내·외부 온도 센서(112,130;231,232)를 통하여 측정된 영유아의 체온 변화는 상승/하강 화살표, 수치, 색깔 등으로 구분되어 표시될 수 있다.

[0099] FSR 센서(113;220)를 통해 측정된 수면 자세나 수면 위치는, 도 9에 도시된 바와 같이, 쉽게 인식할 수 있도록 이미지 등으로 표시될 수 있다.

[0100] 나아가, 스마트 디바이스(300)는 통신부(320)를 통하여 해당 정보를 의료기관으로 전송할 수 있고, 사용자는 스마트 디바이스(300)의 터치 스크린(330)을 이용하여 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)의 동작 및 기능을 설정할 수 있다. 예를 들어, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)의 온·오프, 측정 대상, 특정 센서의 온·오프 등의 설정을 수행할 수 있다.

[0101] 필요한 경우, 사용자는 스마트 디바이스(300)를 통하여 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)로부터 직접적으로 의료기관으로 정량적 데이터를 전송하도록 설정할 수도 있다. 그 경우, 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치(100,200)는 측정된 데이터를 통신부(150,260)를 이용해 직접 의료기관으로 전송할 수 있다.

[0102] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0103] 또한, 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0104] 100: 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치

110: 복합 센서

111: PVDF 센서

112: 내부 온도 센서

113: FSR 센서

120: 컨트롤러

130: 외부 온도 센서

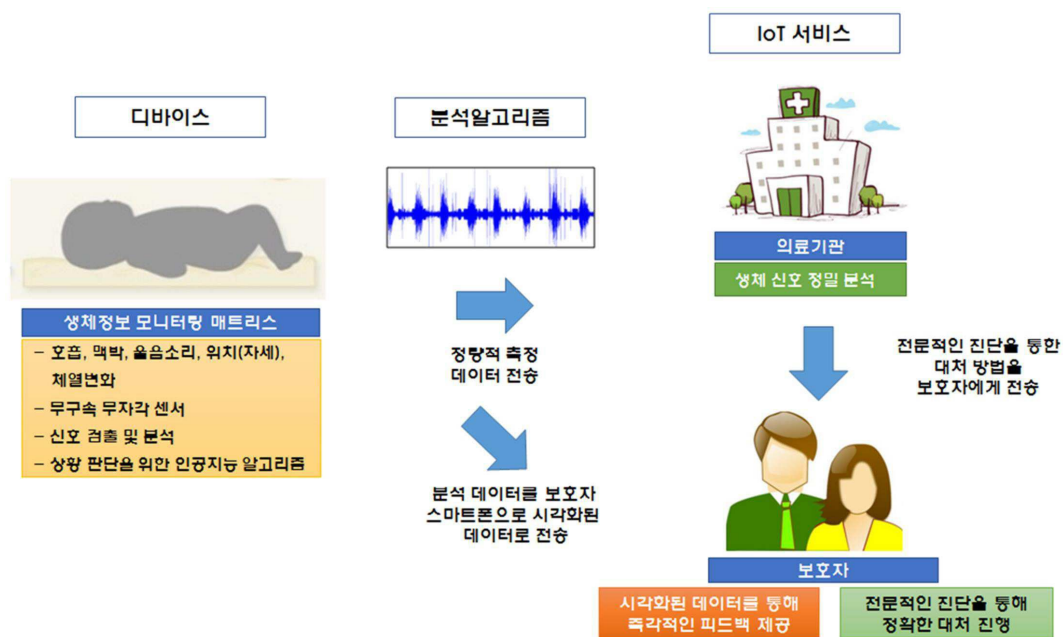
140: 저장부

150: 통신부

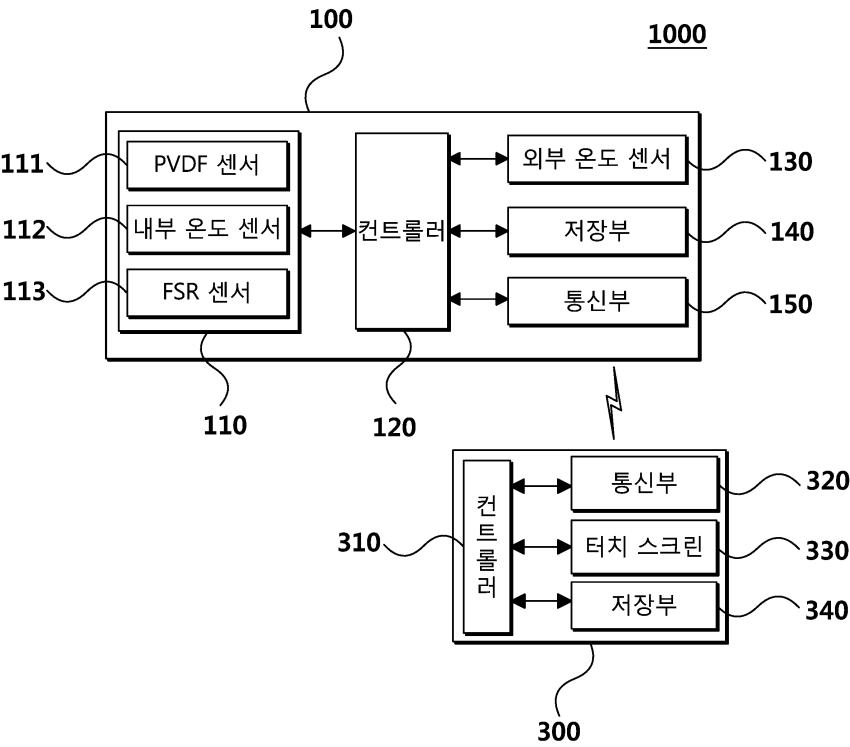
- 200: 영유아 수면 감시용 생체정보 측정장치
 210: PVDF 센서
 220: FSR 센서
 231: 내부 온도 센서
 232: 외부 온도 센서
 240: 컨트롤러
 250: 저장부
 260: 통신부
 300: 스마트 디바이스
 1000: 영유아 수면 감시용 생체정보 측정시스템

도면

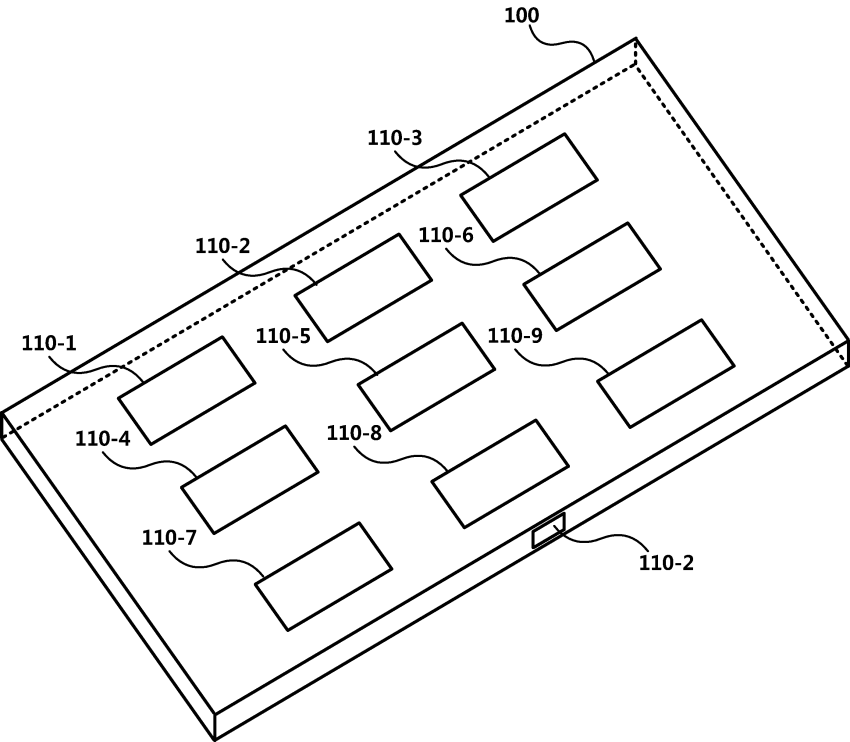
도면1



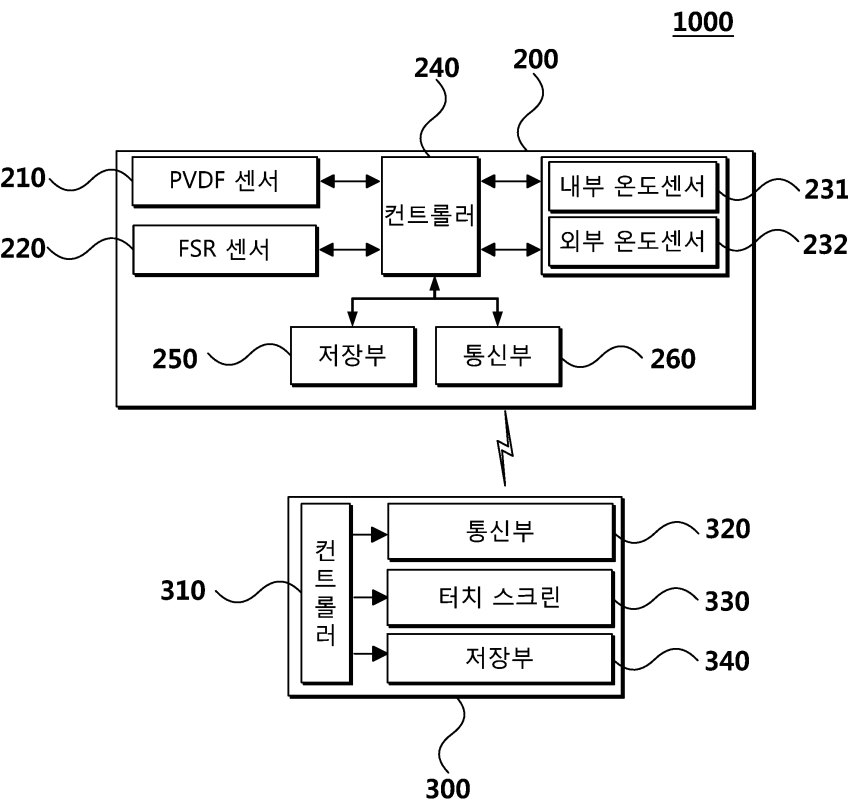
도면2



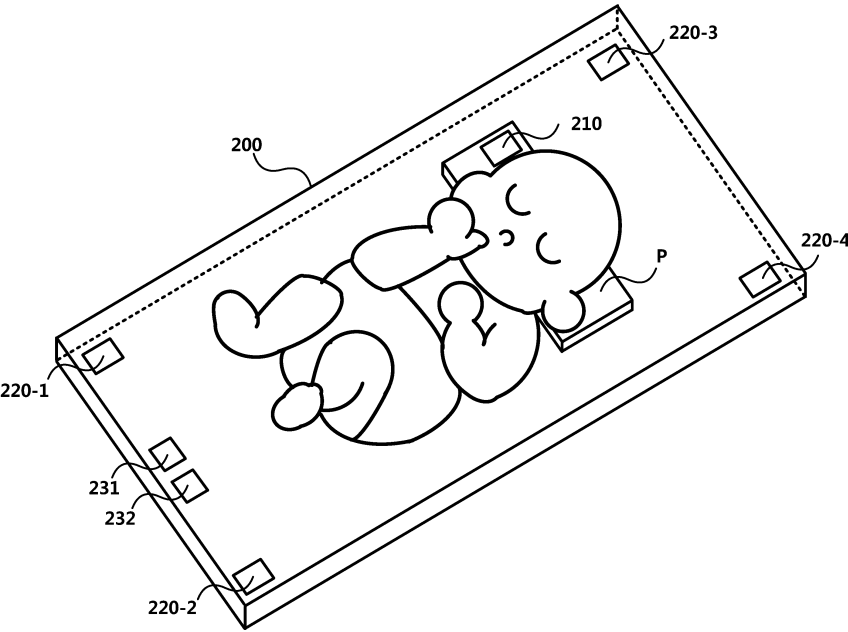
도면3



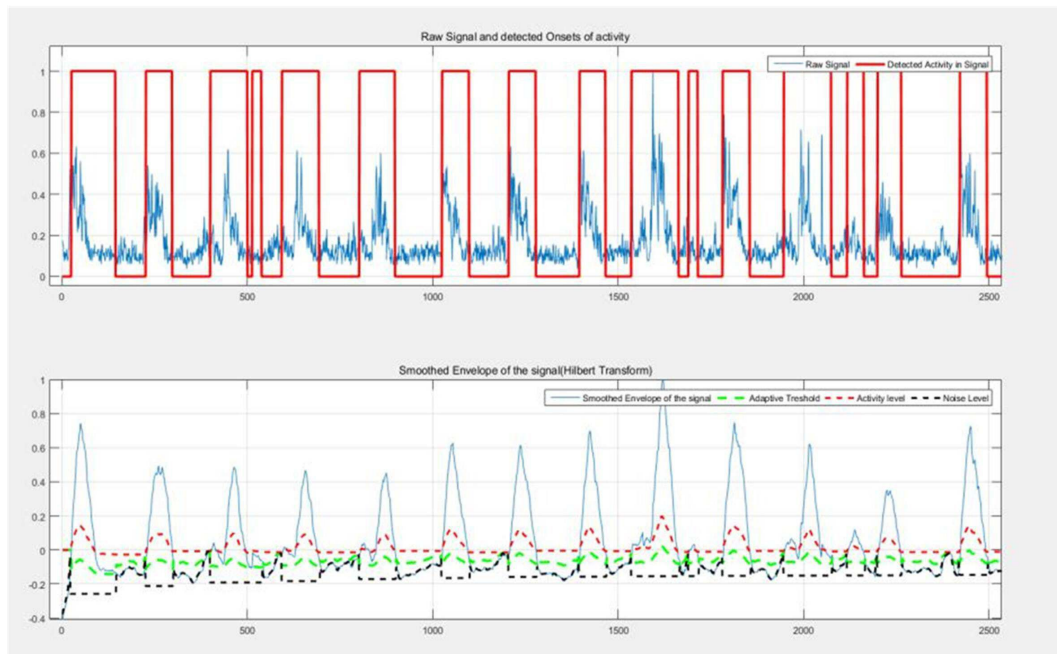
도면4



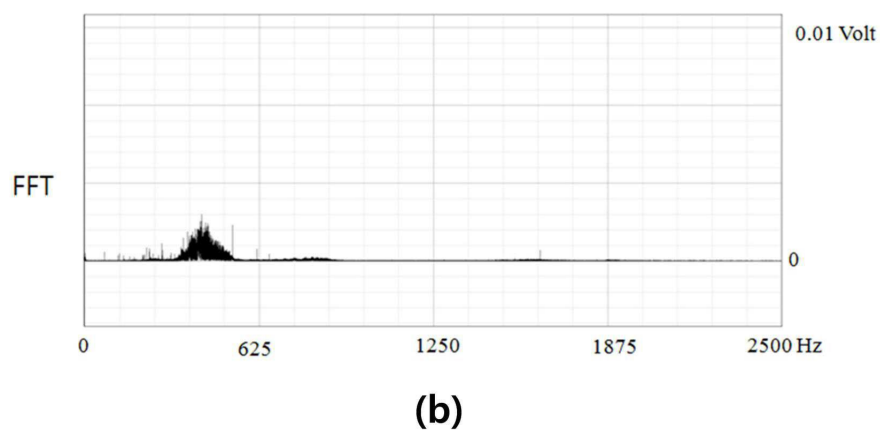
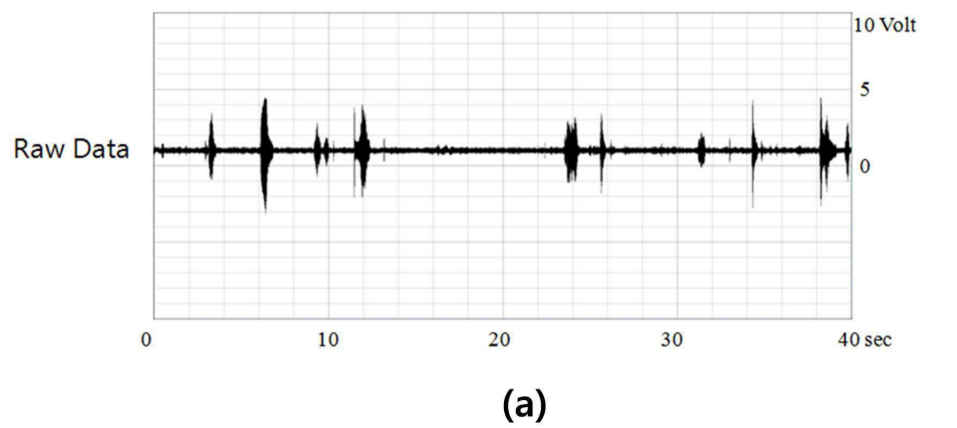
도면5



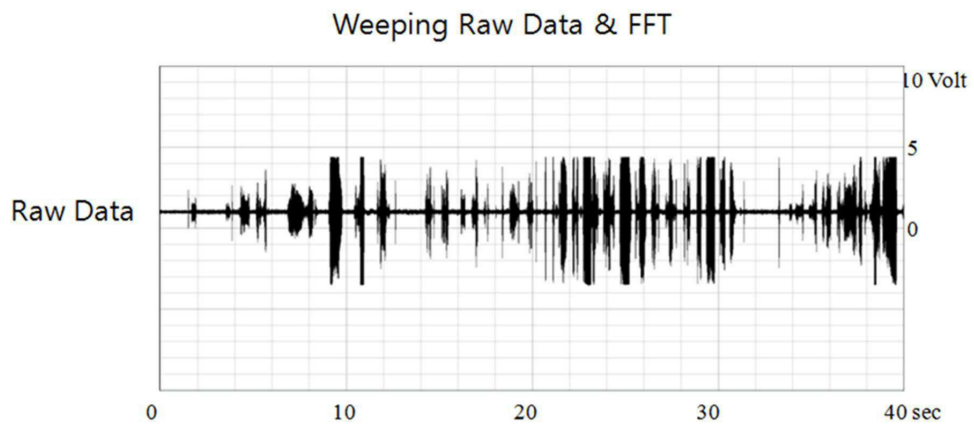
도면6



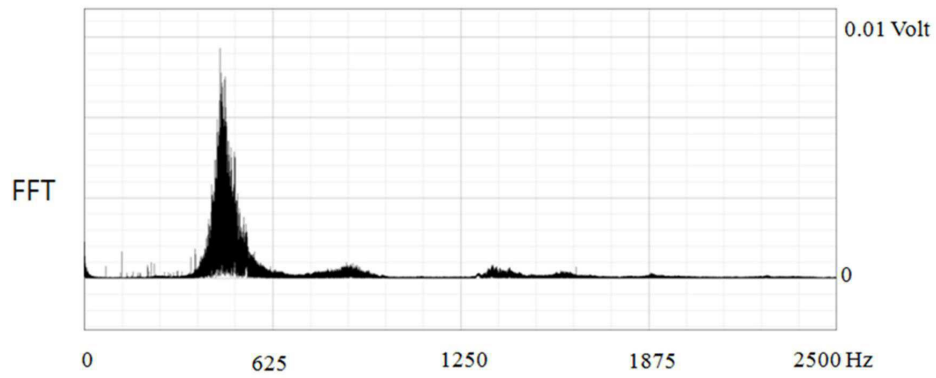
도면7



도면8



(a)



(b)

도면9



专利名称(译)	发明名称：用于婴儿和幼儿的睡眠监测的生物信息测量装置和系统		
公开(公告)号	KR101798498B1	公开(公告)日	2017-11-16
申请号	KR1020170055515	申请日	2017-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	MPROS 股份公司绝缘泡沫		
申请(专利权)人(译)	洛杉矶放大器有限公司 全北大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	洛杉矶放大器有限公司 全北大学产学合作基金会		
[标]发明人	IM JAE JOONG 임재중 KIM HEE SUN 김희선 IM YONG JIN 임용진		
发明人	임재중 김희선 임용진		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/01 A61B5/024 A61B5/08 A61B5/11 H04M1/725		
CPC分类号	A61B5/4806 A61B5/11 A61B5/024 A61B5/08 A61B5/01 A61B5/704 A61B5/0024 H04M1/72533		
代理人(译)	손기호		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的婴儿和幼儿睡眠用品的生物体信息测量装置包括多个复合传感器，床垫和外部温度传感器，存储外部温度传感器和复合传感器的感测结果的存储器，以及控制器和复合传感器，是婴幼儿的呼吸，PVDF传感器采集哭声相关生物信息的脉冲和声音，内部温度传感器包括在内，控制器检测到对应的婴幼儿体温变化外部温度基于外部温度传感器和内部温度传感器的传感值。多个复合传感器是婴儿和幼儿睡觉床垫结构的感染生物体信息测量装置和具有 $N \times N$ (M, N是自然数)的排列。床垫和外部温度传感器是热分离的，仅测量外部温度。控制器控制复合传感器以获得婴儿和幼儿睡眠中的生物信息以及传输外部温度传感器和复合传感器的感测结果的通信单元。内部温度传感器获取婴儿和幼儿的体温相关生物信息，它测量床垫本身的温度变化和力敏电阻传感器获取婴幼儿睡眠中的位置和运动相关信息儿童。

