



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월04일  
(11) 등록번호 10-1996567  
(24) 등록일자 2019년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
HO4M 1/725 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/0816 (2013.01)  
A61B 5/0022 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0051043  
(22) 출원일자 2017년04월20일  
심사청구일자 2017년04월20일  
(65) 공개번호 10-2018-0117909  
(43) 공개일자 2018년10월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2016028730 A\*  
JP2006192276 A\*  
JP2014087379 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 창의테크  
강원도 원주시 지정면 기업도시로 200 ,715호(의료기기종합지원센터)  
(72) 발명자  
정태하  
경기도 고양시 일산동구 강촌로 146,103동 903호(백석동, 백송마을1단지아파트)  
신승우  
경기도 용인시 기흥구 중부대로746번길 21,201동 604호(상하동, 지석마을진흥더루벤스2단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인주원  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 **멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템**

(57) 요약

본 발명은 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 피 측정자의 몸에 멤스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 검출할 수 있는 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/6804* (2013.01)  
*A61B 5/6808* (2013.01)  
*H04M 1/72522* (2013.01)  
*A61B 2562/0219* (2013.01)

**이상민**

강원도 원주시 예술관길 15, 1동 1201호(명륜동,  
원주 삼성아파트)

(72) 발명자

**김가람**

서울특별시 양천구 지양로2길 22-1,6동 201호(신월  
동, 삼미하이츠빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	R0004072
부처명	산업통상자원부, 한국산업기술진흥원
연구관리전문기관	경북대학교 첨단정보통신융합산업기술원
연구사업명	인체맞춤형 치료물 제작기반 구축 기술사업화 지원사업
연구과제명	MEMS센서기반의 수면자세 및 호흡검출 알고리즘 관련 국내 특허 출원
기 여 율	1/1
주관기관	주식회사 창의테크
연구기간	2016.05.01 ~ 2017.05.15

---

명세서

청구범위

청구항 1

멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템에 있어서,

자이로센서와 가속도계를 포함하여 구성되어 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 측정하기 위한 멤스센서(MEMS sensor, 110);와

전원을 공급하기 위한 전원공급부(120);와

상기 멤스센서로부터 측정된 값을 획득하여 수면 중 호흡의 주기를 판단하여 판단된 호흡의 주기 정보를 근거리 통신부로 제공하여 스마트기기로 송출할 수 있도록 하기 위한 앱씨유(130);와

상기 앱씨유에서 제공된 호흡의 주기 정보를 스마트기기로 근거리 통신을 이용하여 제공하기 위한 근거리통신부(140);를 포함하여 구성되되, 신체 혹은 의류 혹은 기저귀에 탈부착 가능하게 형성된 착용단말본체(100)와,

상기 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기 정보를 획득하여 화면에 해당 호흡의 주기 정보를 표시시키는 스마트기기(200)를 포함하여 구성되되,

상기 앱씨유(130)는,

멤스센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하여 수면 자세를 기준으로 각 축의 값을 획득하여 복부 움직임의 주기를 판단하는 것을 특징으로 하며,

상기 스마트기기(200)는,

호흡의 주기 정보를 토대로 복부 움직임으로 분당 계산된 횟수를 표시하는 것을 특징으로 하며,

상기 앱씨유(130)는,

가속도계 X, Y, Z 축의 값과 자이로센서 X, Y, Z 축의 값을 획득하기 위한 측정값획득부(131);와

상기 측정값획득부(131)에 의해 획득된 값을 필터링하기 위한 밴드패스필터부(132);와

상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Y축과 자이로센서 X 축의 값을 가지고 주기를 판단하여 바른 자세로 누워 있는지를 분석하기 위한 바른자세누움분석부(133);와

상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Z축과 자이로센서 X 축의 값을 가지고 주기를 판단하여 옆으로 누워 있는지를 분석하기 위한 옆으로누움분석부(134);와

상기 바른자세누움분석부(133) 혹은 옆으로누움분석부(134) 중 어느 하나에 의해 분석된 자세에 따른 각 축의 데이터를 설정 주기당 한번씩 측정하여 호흡의 평균 주기를 분석하여 호흡평균주기저장부에 저장시키기 위한 호흡평균주기분석부(135);와

호흡의 평균 주기 정보를 저장하고 있는 호흡평균주기저장부(136);와

상기 호흡평균주기저장부(136)에 저장된 호흡의 평균 주기 정보를 추출하여 밴드패스필터부(132)에 제공하여 필터링한 값을 획득하여 호흡의 평균값을 계산하기 위한 호흡평균값계산부(137);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하며,

상기 착용단말본체(100)는,

어느 일측에 동작 온과 동작 오프를 조작할 수 있도록 형성되는 원버튼턴온부(101);와

하측에 힌지 결합되어 의류 혹은 기저귀에 결합할 수 있도록 형성되는 클립부(102);와

상기 클립부의 저면에 무독성 오스테나이트강 재질로 형성되어 접촉부위의 피부 발진을 감소시키기 위한 피부발진방지부재(103);와

체온을 측정하기 위한 체온측정부;와

외부 온습도를 측정하기 위한 온습도측정부;를 포함하여 구성됨으로써,

피 측정자의 몸에 멤스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임 횟수를 검출하며, 착용단말본체에서 검출된 호흡의 주기 정보를 근거리통신을 이용하여 스마트기기에 획득하여 해당 호흡의 주기 정보를 토대로 화면에 피 측정자의 복부 움직임 횟수를 출력시키도록 함으로써, 피 측정자와 일정 거리 떨어진 모니터링자가 실시간으로 현재 피 측정자의 호흡(복부 움직임) 상태를 확인할 수 있는 것을 특징으로 하는 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 피 측정자의 몸에 멤스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 검출할 수 있는 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 어린이집이나 가정에서 가장 사회적 문제가 되는 것이 영아 돌연사이다.
- [0003] 영아 돌연사는 생후 6개월 미만의 아기들이 90%를 차지하고 있다.
- [0004] 생후 5~6개월이 되면 아기들이 혼자 뒤집기를 시작하는데 얼굴을 이불에 대고 엎어지는 경우 숨을 못 쉬어 숨지는 경우가 발생한다. 따라서 부모나 어린이집 선생님들은 항상 아이의 수면 상태를 계속 관찰해야 하고 매우 민감하게 돌봐야 하는 환경에 노출되어 있다.
- [0005] 영유아 보육은 국가의 근본이 되는 산업으로 영아 돌연사는 사회의 심각한 문제로 대두되고 있다.
- [0006] 즉, 유아 돌연사 증후군(Sudden Infant Death Syndrome: SIDS)은 부검이나 사망 당시의 상황이나 병력 검토 등 사후 검사에서도 사망 원인을 찾을 수 없는 신생아나 유아의 갑작스러운 죽음을 말한다.
- [0007] 돌연사한 아이들의 연령을 보면 거의 1세 미만이고, 그 중에서 6개월 미만이 대다수 차지하며, 특히 생후 1 ~ 4개월의 유아에게 발생 빈도가 높은 것으로 알려져 있다.
- [0008] 또한, 생후 1년 이내의 유아들은 신체를 제대로 가눌 수 없기 때문에 대부분의 시간을 잠을 자며 누워서 지내므로, 몸을 뒤척이거나 뒤집는 동작을 하는 과정에서 질식사할 우려가 있다.
- [0009] 하지만 지금까지 효과적인 시스템이 갖춰져 있지 않고 관리자(교사, 원장, 부모)들이 항상 영아를 관심있게 관찰하는 것이다.
- [0010] 하지만, 24시간 항상 영아를 계속 관찰하는 것은 불가능하기 때문에 이러한 문제점을 해결하는 시스템 개발 및 도입이 필요하다.
- [0011] 따라서, 출산 후, 0세 이상 영유아의 수면 중 돌연사를 방지하기 위해 대상 영유아의 호흡의 주기(복부 움직임) 정보를 실시간으로 측정하여 해당 호흡의 주기(복부 움직임) 정보를 스마트기기로 제공함으로써, 스마트기기에 의한 모니터링이 가능하도록 하는 모바일 어플리케이션 기반의 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템을 제안하게 된 것이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국특허공개공보 10-2016-0145427호(2016.12.20)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 따라서, 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로,
- [0014] 본 발명의 목적은 피 측정자의 몸에 멤스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 검출하도록 하는데 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 착용단말본체에서 검출된 호흡의 주기 정보를 근거리통신을 이용하여 스마트기기에서 획득하여 해당 호흡의 주기 정보를 토대로 화면에 피 측정자의 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 출력시키도록 하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템은,
- [0017] 자이로센서와 가속도계를 포함하여 구성되어 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 측정하기 위한 멤스센서(MEMS sensor, 110);와
- [0018] 전원을 공급하기 위한 전원공급부(120);와
- [0019] 상기 멤스센서로부터 측정된 값을 획득하여 수면 중 호흡의 주기를 판단하여 판단된 호흡의 주기 정보를 근거리통신부로 제공하여 스마트기기로 송출할 수 있도록 하기 위한 앱씨유(130);와
- [0020] 상기 앱씨유에서 제공된 호흡의 주기 정보를 스마트기기로 근거리 통신을 이용하여 제공하기 위한 근거리통신부(140);를 포함하여 구성되되, 신체 혹은 의류 혹은 기저귀에 탈부착 가능하게 형성된 착용단말본체(100)와,
- [0021] 상기 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기 정보를 획득하여 화면에 해당 호흡의 주기 정보를 표시시키는 스마트기기(200)를 포함함으로써, 본 발명의 과제를 해결하게 된다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템은,
- [0023] 피 측정자의 몸에 멤스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 검출하는 효과를 제공하게 되며, 착용단말본체에서 검출된 호흡의 주기 정보를 근거리통신을 이용하여 스마트기기에 획득하여 해당 호흡의 주기 정보를 토대로 화면에 피 측정자의 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 출력시키도록 함으로써, 피 측정자와 일정 거리 떨어진 모니터링자가 실시간으로 현재 피 측정자의 호흡(복부 움직임) 상태를 확인할 수 있는 효과를 제공하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 전체 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 착용단말본체 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 앱씨유 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 착용단말본체 사시도이며, 도 5는 착용단말본체의 후면을 나타낸 예시도이다.
- 도 6 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 스마트기기의 호흡주기앱을 통해 출력되는 화면 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 본 발명의 일실시예에 따른 MEMS센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템은,
- [0026] 자이로센서와 가속도계를 포함하여 구성되어 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 측정하기 위한 MEMS센서(MEMS sensor, 110);와
- [0027] 전원을 공급하기 위한 전원공급부(120);와
- [0028] 상기 MEMS센서로부터 측정된 값을 획득하여 수면 중 호흡의 주기를 판단하여 판단된 호흡의 주기 정보를 근거리 통신부로 제공하여 스마트기기로 송출할 수 있도록 하기 위한 앱씨유(130);와
- [0029] 상기 앱씨유에서 제공된 호흡의 주기 정보를 스마트기기로 근거리 통신을 이용하여 제공하기 위한 근거리통신부(140);를 포함하여 구성되되, 신체 혹은 의류 혹은 기저귀에 탈부착 가능하게 형성된 착용단말본체(100)와,
- [0030] 상기 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기 정보를 획득하여 화면에 해당 호흡의 주기 정보를 표시시키는 스마트기기(200)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 이때, 상기 앱씨유(130)는,
- [0032] 가속도계 X, Y, Z 축의 값과 자이로센서 X, Y, Z 축의 값을 획득하기 위한 측정값획득부(131);와
- [0033] 상기 측정값획득부(131)에 의해 획득된 값을 필터링하기 위한 밴드패스필터부(132);와
- [0034] 상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Y축과 자이로센서 X 축의 값을 가지고 주기를 판단하여 바른 자세로 누워 있는지를 분석하기 위한 바른자세누움분석부(133);와
- [0035] 상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Z축과 자이로센서 X 축의 값을 가지고 주기를 판단하여 옆으로 누워 있는지를 분석하기 위한 옆으로누움분석부(134);와
- [0036] 상기 바른자세누움분석부(133) 혹은 옆으로누움분석부(134) 중 어느 하나에 의해 분석된 자세에 따른 각 축의 데이터를 설정 주기당 한번씩 측정하여 호흡의 평균 주기를 분석하여 호흡평균주기저장부에 저장시키기 위한 호흡평균주기분석부(135);와
- [0037] 호흡의 평균 주기 정보를 저장하고 있는 호흡평균주기저장부(136);와
- [0038] 상기 호흡평균주기저장부(136)에 저장된 호흡의 평균 주기 정보를 추출하여 밴드패스필터부(132)에 제공하여 필터링한 값을 획득하여 호흡의 평균값을 계산하기 위한 호흡평균값계산부(137);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 이때, 상기 밴드패스필터부(132)는,
- [0040] MEMS센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 이때, 상기 앱씨유(130)는,
- [0042] MEMS센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하여 수면 자세를 기준으로 각 축의 값을 획득하여 복부 움직임의 사인그래프와 유사한 주기를 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 이때, 상기 스마트기기(200)는,
- [0044] 호흡의 주기 정보를 토대로 복부 움직임으로 분당 계산된 횟수를 표시하는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 이하, 본 발명에 의한 MEMS센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 실시예를 통해 상세히 설명하도록 한다.
- [0046] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 MEMS센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 전체 구성도이다.
- [0047] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명인 MEMS센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템은, 크게, 신체 혹은 의류 혹은 기저귀에 탈부착 가능하도록 형성되는 착용단말본체(100)와, 상기 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기 정보를 획득하여 화면에 해당 호흡의 주기 정보를 표시시키는 스마트기기(200)를 포함하여 구성되게 된다.
- [0048] 그리고, 상기 스마트기기(200)는,
- [0049] 호흡의 주기 정보를 토대로 복부 움직임으로 분당 계산된 횟수를 표시하는 것을 특징으로 한다.

- [0050] 상기 착용단말본체와 스마트기기 간의 통신은 바람직하게는 근거리 통신 방식을 이용하게 되는데, 예를 들어, 블루투스 통신을 이용하여 상호 정보를 교환하도록 할 수 있다.
- [0051] 이때, 도 4 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 착용단말본체(100)는,
- [0052] 어느 일측에 동작 온과 동작 오프를 조작할 수 있도록 형성되는 원버튼턴온부(101);와
- [0053] 하측에 힌지 결합되어 의류 혹은 기저귀에 결합할 수 있도록 형성되는 클립부(102);와
- [0054] 상기 클립부의 저면에 무독성 오스테나이트강 재질로 형성되어 접촉부위의 피부 발진을 감소시키기 위한 피부발진방지부재(103);을 포함하여 구성되게 된다.
- [0055] 한편, 상기 착용단말본체는 무독성 PP 재질로 외형을 형성함으로써, 사용자의 불안감을 최소화시킬 수 있도록 한다.
- [0056] 상기 원버튼턴온부를 눌러 동작 온을 시키게 되면 스마트기기와 페어링 과정을 거친 후, 페어링이 되면 실시간 수면시 혹은 평상시 호흡의 주기 정보를 측정하여 스마트기기로 제공하게 되는 것이다.
- [0057] 한편, 부가적인 양상에 따라, 상기 착용단말본체(100)는,
- [0058] 체온을 측정하기 위한 체온측정부;와
- [0059] 외부 온습도를 측정하기 위한 온습도측정부;를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0060] 이렇게 되면, 상기 체온측정부와 온습도측정부에 의해 측정된 정보를 스마트기기로 제공하여 스마트기기를 통해 현재 체온, 외부 온습도 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있게 되는 것이다.
- [0061] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 착용단말본체 블록도이다.
- [0062] 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 착용단말본체(100)는, 멤스센서(MEMS sensor, 110), 전원공급부(120), 엠씨유(130), 근거리통신부(140)를 포함하여 구성되게 된다.
- [0063] 상기 멤스센서(MEMS sensor, 110)는 자이로센서와 가속도계를 포함하여 구성되어 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 측정하게 되는 것이다.
- [0064] 상기 각 축의 값들을 측정하여 이를 활용하여 피 측정자의 호흡 주기를 판단하게 되는 것이다.
- [0065] 상기 전원공급부(120)는 외부로부터 전원을 공급받아 상기 멤스센서와 엠씨유, 근거리통신부 등에 전원을 제공하게 되는 것이다.
- [0066] 또한, 상기 엠씨유(130)는 멤스센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하여 수면 자세를 기준으로 각 축의 값을 획득하여 복부 움직임의 사인그래프와 유사한 주기를 판단하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0067] 또한, 전반적인 제어를 수행하기 위하여 구성되는 것이다.
- [0068] 또한, 상기 근거리통신부(140)는 엠씨유에서 제공된 호흡의 주기 정보를 스마트기기로 근거리 통신을 이용하여 제공하게 되는 것이다.
- [0069] 상기 근거리통신부는 바람직하게는 블루투스 통신 방식을 이용하게 된다.
- [0070] 또한, 상기 스마트기기(200)는 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기(복부의 움직임) 정보를 획득하여 화면에 해당 호흡의 주기를 표시시키는 기능을 수행하기 위하여 바람직하게는 호흡주기앱을 탑재할 수 있게 된다.
- [0071] 따라서, 측정자는 피 측정자의 호흡주기를 언제든지 확인할 수가 있게 되는 것이다.
- [0072] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 멤스센서를 이용한 호흡 주기 검출시스템의 엠씨유 블록도이다.
- [0073] 한편, 본 발명의 핵심적인 구성수단인 상기 엠씨유(130)는, 측정값획득부(131), 밴드패스필터부(132), 바른자세누움분석부(133), 옆으로누움분석부(134), 호흡평균주기분석부(135), 호흡평균주기저장부(136), 호흡평균값계산부(137)를 포함하여 구성되게 된다.
- [0074] 상기와 같은, 구성수단을 구성하는 이유는 멤스센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하여 수면 자세를 기준으로 각 축의

값을 획득하여 복부 움직임의 사인그래프와 유사한 주기를 판단하기 위한 것이다.

- [0075] 즉, 본 발명에서는 호흡의 주기 즉, 복부 움직임이 일정한 주파수를 띄는 사인 그래프와 유사한 모양이 출력되는지를 확인하는 것이다.
- [0076] 상기 주파수 범위를 벗어나거나 도달하지 못하는 움직임은 필터 처리로 걸러낸 후 그 사인 그래프의 주기를 판단하여 측정자에게 알려주는 것인데, 이때, 주기가 너무 느리거나 너무 빠를 시에는 피 측정자의 호흡이 불안정하다고 판단하여 측정자에게 알리게 되며, 가속도계 X, Y, Z축의 값과 자이로 X, Y, Z축의 값을 Band-pass Filter를 통하여 필터링을 하였다.
- [0077] 이때, 통과 주파수는 호흡 주기를 근거로 하여 0.1Hz ~ 1Hz로 설정하였다.
- [0078] 이를 통과한 값에서 바른 자세로 누워있을 때는 중력의 영향이 적고, 값의 변위차가 뚜렷한 가속도계 Y축과 자이로 X축의 값으로 주기를 파악하였다.
- [0079] 또한, 옆으로 누워 있을 때는 마찬가지로 중력의 영향이 적고, 값의 변위차가 뚜렷한 가속도계 Z축과 자이로 X축의 값으로 주기를 파악하도록 하였다.
- [0080] 기타의 자세에서는 대부분의 가속도축이 동시에 중력의 영향을 받아 측정값이 부정확하거나 혹은 복부가 지면에 닿아 있어 정확한 복부움직임 측정이 불가능하여 호흡주기 파악이 어렵다.
- [0081] 따라서, 본 발명에서는 바른 자세로 누워있거나, 옆으로 누워 있을 경우를 측정하는 것이다.
- [0082] 종래는 피 측정자의 수면 중 호흡 상태를 측정하기 위하여 복잡한 절차와 특정한 장소에서 측정자의 실시간 체크가 이루어져야만 가능하였다.
- [0083] 예를 들어, 피 측정자의 수면 중 자세를 측정하기 위해서는 신경과가 있는 병원에서 수면다원검사를 통하여 측정이 되어진다.
- [0084] 이러한 특성으로 인하여 일단 검사를 위해서는 평균적으로 12시간 정도의 시간이 소요가 되고, 평소 피 측정자에게 친숙하고 익숙한 공간에서의 수면이 아닌 낯선 장소에서의 수면으로 인한 불편함을 호소하는 경우가 많으며, 더불어 여러 유선적인 측정장치를 연결하여 예민한 피 측정자는 불면을 호소하는 경우도 발생하며 측정 후 피부 알레르기 등이 동반되는 경우도 있었다.
- [0085] 따라서, 이러한 종래의 방법으로 측정하는 것은 연령대가 많이 어린 영유아에게는 불가능하며, 또한 매일 주기적으로 측정하는 것은 사실상 불가능에 가깝고 비용도 많이 소모되는 단점이 존재하였다.
- [0086] 그러나, 본 발명과 같이, MEMS센서를 이용하게 되면 상기한 단점을 일거에 해결하게 되는 것이다.
- [0087] 상기와 같이 종래 기술의 단점을 해결하기 위하여, 본 발명의 엠씨유(130)의 구체적인 구성수단들은 하기와 같다.
- [0088] 상기 측정값획득부(131)는 가속도계 X, Y, Z 축의 값과 자이로센서 X, Y, Z 축의 값을 획득하게 된다.
- [0089] 이때, 상기 밴드패스필터부(132)는 상기 측정값획득부(131)에 의해 획득된 값을 필터링하게 되는 것이다.
- [0090] 이때, 상기 바른자세누움분석부(133)는 상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Y축과 자이로센서 X축의 값을 가지고 주기를 판단하여 바른 자세로 누워 있는지를 분석하게 된다.
- [0091] 이때, 상기 옆으로누움분석부(134)는 상기 밴드패스필터부(132)를 통과한 값의 가속도계 Z축과 자이로센서 X축의 값을 가지고 주기를 판단하여 옆으로 누워 있는지를 분석하게 된다.
- [0092] 또한, 상기 호흡평균주기분석부(135)는 상기 바른자세누움분석부(133) 혹은 옆으로누움분석부(134) 중 어느 하나에 의해 분석된 자세에 따른 각 축의 데이터를 설정 주기당 한번씩 측정하여 호흡의 평균 주기를 분석하여 호흡평균주기저장부에 저장시키게 되는 것이다.
- [0093] 이때, 상기 호흡평균값계산부(137)는 상기 호흡평균주기저장부(136)에 저장된 호흡의 평균 주기 정보를 추출하여 밴드패스필터부(132)에 제공하여 필터링한 값을 획득하여 호흡의 평균값을 계산하게 되는 것이다.
- [0094] 이때, 특징적인 것으로서 상기 밴드패스필터부(132)는,
- [0095] MEMS센서를 통해 획득된 자이로센서의 X,Y,Z축의 값과 가속도계의 X,Y,Z축의 값을 호흡과 비슷한 주파수인 0.1Hz ~ 1Hz 사이 대역만을 필터링하는 것을 특징으로 한다.

- [0096] 구체적으로 설명하자면, 호흡주기 측정은 자세에 따른 각 축의 데이터를 50ms당 한번 씩 측정하여, 호흡의 평균 주기를 바탕으로, 적어도 한번 주기를 통과했다고 가정되는 5초 동안을 저장하여 측정하게 된다.
- [0097] 상기 호흡평균주기저장부(136)에 5초간 저장된 데이터를 밴드패스필터부(132)를 통하여 필터링한 후, 호흡평균값계산부(137)에 의해 평균값을 구하게 되는 것이다.
- [0098] 이때, 상기 평균값을 저장되어 있는 데이터에서 제거하게 된다.
- [0099] 이는 필터링된 데이터가 '0'을 기준으로 분포하게끔 영점 보정을 해주기 위해서이다.
- [0100] 그리고, 순차적으로 5초마다 평균값을 구하여 그 평균값을 구한 데이터에 영점 보정을 적용하여 연속적인 데이터 배열을 얻을 수 있게 된다.
- [0101] 상기 영점 보정이 된 데이터를 바탕으로 필터링된 데이터의 부호가 '+'에서 '-'되는 순간을 '0'의 축을 지났다고 파악하여 다음 부호가 '+'에서 '-'되는 순간까지의 시간을 구하면 곧 호흡의 한 주기로 산정하여 계산할 수가 있게 되는 것이다.
- [0102] 한편, 본 발명의 호흡주기앱은 도 6 내지 도 7과 같은 화면을 제공하게 되는데, 예를 들어, 영유아 정보 관리를 위한 설정페이지, 측정단말과 연결 및 페어링 시도를 위한 페이지, 장비 착용 전 외부환경온습도를 측정하기 위한 페이지, 체온 및 호흡을 측정하는 페이지, 최근 누적 트렌드 확인을 위한 페이지 등을 제공하게 되는 것이다.
- [0103] 스마트기기의 화면에서는 착용단말본체에서 제공된 호흡의 주기 정보를 토대로 복부 움직임으로 분당 계산된 횟수를 표시하게 되는 것이다.
- [0104] 예를 들어, 외부온도 34.2℃, 복부움직임 1회/min 등과 같이, 화면에 제공하게 되는 것이다.
- [0105] 상기와 같은 구성 및 동작을 통해, 피 측정자의 몸에 맨스센서를 내장한 착용단말본체를 부착하여 피 측정자의 수면을 방해하지 않고 수면 중 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 검출하는 효과를 제공하게 되며, 착용단말본체에서 검출된 호흡의 주기 정보를 근거리통신을 이용하여 스마트기기에 획득하여 해당 호흡의 주기 정보를 토대로 화면에 피 측정자의 복부 움직임(호흡 주기) 횟수를 출력시키도록 함으로써, 피 측정자와 일정 거리 떨어진 모니터링자가 실시간으로 현재 피 측정자의 호흡(복부 움직임) 상태를 확인할 수 있는 효과를 제공하게 된다.
- [0106] 상기와 같은 내용의 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시된 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

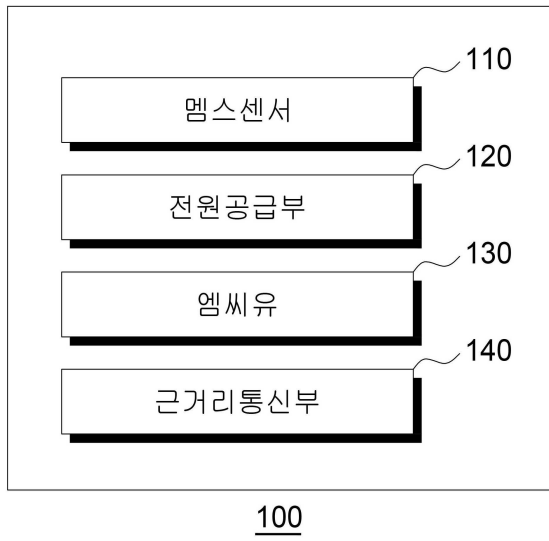
- [0107] 100 : 착용단말본체
- 200 : 스마트기기

**도면**

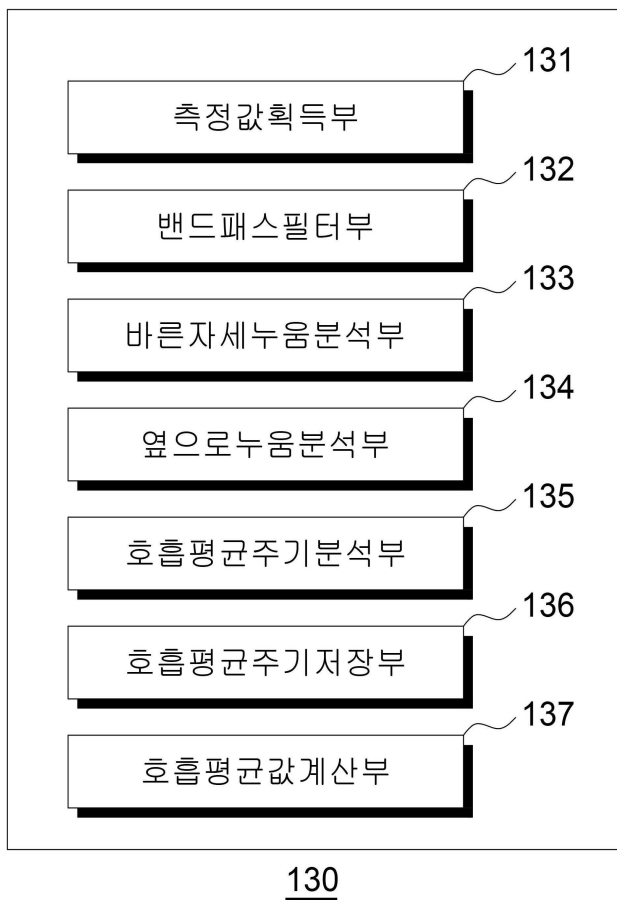
**도면1**



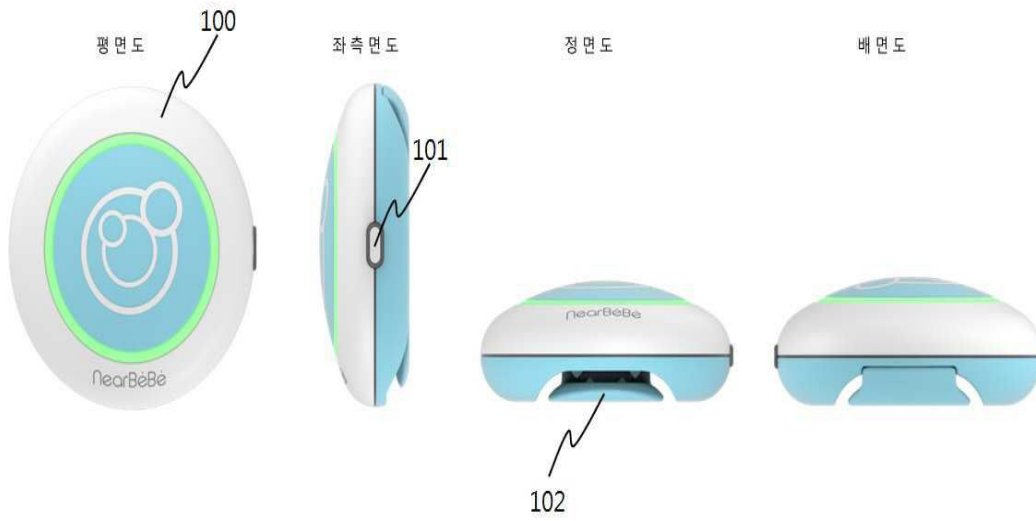
도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



영유아 정보 관리  
(남:Blue / 여:Pink)

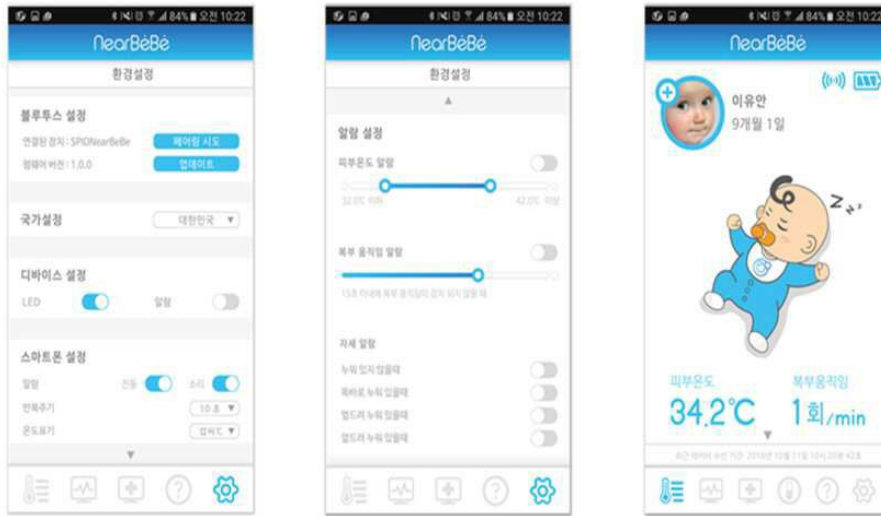
생체신호 측정장치  
연결 및 페어링 시도

장비 착용 전  
외부환경온습도 측정

체온 및 호흡 측정

최근 누적 트렌드 확인

도면7



专利名称(译)	使用MEMS传感器的呼吸循环检测系统		
公开(公告)号	<a href="#">KR101996567B1</a>	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	KR1020170051043	申请日	2017-04-20
[标]发明人	정태하 신승우 김가람 이상민		
发明人	정태하 신승우 김가람 이상민		
IPC分类号	A61B5/08 A61B5/00 H04M1/725		
CPC分类号	A61B5/0816 A61B5/0022 A61B5/6804 A61B5/6808 H04M1/72522 A61B2562/0219		
审查员(译)	Choeseokgyu		
其他公开文献	KR1020180117909A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

呼吸周期检测系统技术领域本发明涉及一种使用MEMS传感器的呼吸周期检测系统，尤其涉及在不干扰对象的睡眠（腹部周期）的情况下将装有MEMS传感器的穿戴式终端主体安装在对象的身体上的方法。呼吸循环检测系统技术领域本发明涉及使用能够检测次数的MEMS传感器的呼吸循环检测系统。

