



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0084980
(43) 공개일자 2016년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/0402 (2006.01)

A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/4806 (2013.01)

A61B 5/0402 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0001761

(22) 출원일자 2015년01월07일

심사청구일자 2015년01월07일

(71) 출원인

순천향대학교 산학협력단

충청남도 아산시 신창면 순천향로 22, 순천향대학교내

(72) 발명자

남윤영

충청남도 아산시 남부로 353, 118동 701호 (풍기동, 동일하이빌아파트)

한태양

경기도 안산시 상록구 충장로3안길 62, 304호

박드리

인천광역시 연수구 원인제로 88, 111-501

(74) 대리인

전종일, 이수철

전체 청구항 수 : 총 15 항

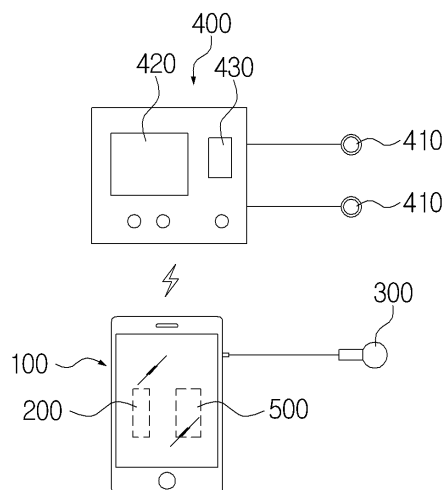
(54) 발명의 명칭 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템

(57) 요약

본 발명은 취침자가 자신의 수면상태를 모니터링할 수 있는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 특징은, 취침자가 휴대하는 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 감지하는 움직임감지센서(200)와, 취침자의 숨소리를 입력받아서 오디오신호를 스마트폰(100)에 제공하는 오디오센서(300)와, 움직임감지센서(200)에서 센싱되는 움직임을 관리하는 움직임관리부(510)와, 오디오센서(300)를 통해 전송되는 오디오신호를 관리하는 오디오관리부(520)를 포함하고, 움직임관리부(510)에서 관리되는 움직임과 오디오관리부(520)에서 관리되는 오디오신호를 이용하여 취침자의 수면상태를 모니터링하는 수면모니터링애플리케이션(500)을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/0826 (2013.01)

A61B 5/1116 (2013.01)

A61B 5/4818 (2013.01)

A61B 5/746 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2014-H0401-14-1022

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 IT융합고급인력과정

연구과제명 웰니스 삶을 위한 WellTEC 코칭 서비스 및 콘텐츠 개발

기 여 율 1/1

주관기관 순천향대학교

연구기간 2014.06.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

취침자가 휴대하는 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 감지하는 움직임감지센서(200)와,
취침자의 숨소리를 입력받아서 오디오신호를 스마트폰(100)에 제공하는 오디오센서(300)와,
움직임감지센서(200)에서 센싱되는 움직임을 관리하는 움직임관리부(510)와, 오디오센서(300)를 통해 전송되는 오디오신호를 관리하는 오디오관리부(520)를 포함하고, 움직임관리부(510)에서 관리되는 움직임과 오디오관리부(520)에서 관리되는 오디오신호를 이용하여 취침자의 수면상태를 모니터링하는 수면모니터링애플리케이션(500)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 움직임감지센서(200)는 취침자가 휴대하는 스마트폰(100)에 내장된 상태로 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 감지하는 가속도센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 오디오센서(300)는 취침자의 숨소리를 입력받아서 오디오신호를 스마트폰(100)에 제공하는 마이크로폰으로 구성되는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 움직임관리부(510)는
움직임감지센서(200)의 센싱을 인식하여 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 측정하여 취침자의 다양한 취침자세를 측정하는 취침자세측정부(511)와,
취침자세측정부(511)에서 취침자의 다양한 취침자세를 체크하여 기록하는 취침자세체크부(512)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 움직임관리부(510)는
취침자세측정부(511)에서 취침자의 자세가 바로 누운 자세나 엎드린 자세이면 시간을 카운팅하는 자세시간카운팅부(513)와,
자세시간카운팅부(513)에서 카운팅된 카운팅시간과 미리 설정된 기준시간을 비교하여 카운팅시간이 기준시간이상으로 지속되면 경고하는 취침자세경고부(514)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 오디오관리부(520)는
오디오센서(300)에서 전송되는 오디오신호의 크기를 인식하는 오디오크기인식부(521)와,
오디오크기인식부(521)인식부에서 인식된 오디오신호의 크기와 미리 설정된 기준신호크기를 비교하여 오디오신호의 크기가 기준신호크기보다 크면 이상으로 판단하는 오디오이상판단부(522)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 오디오이상판단부(522)는 오디오크기인식부(521)를 통해 최초부터 소정시간동안 인식되는

오디오신호의 크기들의 평균을 산출하여 기준신호크기로 설정하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 오디오관리부(520)는

오디오센서(300)에서 전송되는 오디오신호의 전송주기를 체크하는 전송주기체크부(523)와,

전송주기체크부(523)에서 체크되는 전송주기와 미리 설정된 기준주기를 비교하여 전송주기가 기준주기보다 길면 무호흡으로 판단하는 무호흡판단부(524)와,

무호흡판단부(524)에서 무호흡으로 판단되면 무호흡을 체크하는 무호흡체크부(525)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 기준주기는 10초 동안으로 설정되는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 오디오관리부(520)는 무호흡체크부(525)에서 체크된 무호흡횟수가 설정된 기준횟수 이상이면 경고하는 무호흡경고부(526)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 11

청구항 1에 있어서, 취침자의 신체에서 심전도를 측정하고 측정된 심전도를 데이터화하여 스마트폰(100)로 전송하는 심전도측정장치(400)를 더 포함하고,

수면모니터링애플리케이션(500)는

심전도측정장치(400)에서 측정되는 심전도를 관리하는 심전도관리부(530)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 심전도측정장치(400)는

취침자의 신체에 부착되어 심장의 수축에 따른 활동 전류 및 활동 전위차를 센싱하는 심전도패드(410)와,

심전도패드(410)에서 센싱되는 심전도를 데이터화하는 심전도변환부(420)와,

심전도변환부(420)에서 변환된 데이터를 무선으로 스마트폰(100)로 전송하는 심전도블루투스모듈(430)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 심전도관리부(530)는 심전도측정장치(400)에서 측정되는 심전도에서 심전도진폭 및 심전도 주기의 순간적인 변동에 의한 심박변이율의 이상을 판단하여 부정맥을 판단하는 부정맥징후판단부(531)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 부정맥징후판단부(531)는 심전도주기를 이용하는 수학적 식을 통해 시계열 분석법(RMSSD)을 구하고, $RMSSD > 0.05$ 이면 뇌졸중으로 판단하며,

$$RMSSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (NN_i - NN_{i+1})^2}{n-1}}$$

여기서 $NN \text{ intervals} = rrmedian / \text{sampling rate}$ 인 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

청구항 15

청구항 11에 있어서, 심전도관리부(530)는 전도측정장치(400)에서 측정되는 심전도에서 심전도진폭 및 심전도주기의 변동이 설정된 시간동안 발생되지 않으면 경고하는 심정지경고부(532)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 취침자가 자신의 수면상태를 모니터링할 수 있는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 수면 무호흡은 수면 중에 일시적으로 호흡이 정지되는 현상을 말하며, 병태생리상 폐쇄성 무호흡증, 중추성 무호흡증, 혼합형 무호흡증으로 분류할 수 있다. 이 중에서 가장 빈번하게 발생하는 것은 상기도의 협착이나 폐쇄로 인하여 일정 기간 호흡이 줄거나 정지하는 폐쇄성 수면 무호흡증이다. 이러한 수면 무호흡증은 잠자는 동안 반복적으로 상기도가 막히는 현상이 일어나면서 산소포화도가 떨어지고 코골이를 동반하여 수면의 단절과 주간 졸림이 일어난다.
- [0003] 수면의 단절과 과도한 주간 졸음은 인지장애 즉, 기억력장애, 판단력장애, 집중력장애 등을 일으키며, 성욕 감퇴 및 발기부전 그리고 심혈관계 합병증으로 인한 고혈압, 부정맥, 심허혈 증상을 일으킬 수 있다. 사망률 역시 증가된다는 보고가 있으며, 과도한 주간 졸림증으로 인해 사고 및 외상의 위험이 증가하기도 한다.
- [0004] 수면 무호흡증의 진단 및 치료 방법을 선택하는 기준은 병력검사, 이학검사, 특수 검사 등으로 나눌 수 있다.
- [0005] 이 중 환자의 병력검사만으로는 민감도 60%, 특이도 63%에 그쳐 수면무호흡을 평가하는데 충분하지 못하다. 따라서, 특수 검사 특히, 수면다원검사를 같이 시행하여 환자의 수면 상태 및 수면 무호흡을 진단한다.
- [0006] 그러나, 수면 다원 검사는 수면질환의 총체적 검사법으로 좋은 진단법이지만 가격이 비싸고 번거로우며, 숙련된 인력과 노력이 요구되는 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 수면중 돌연사, 심정지로 인한 사망을 예방하기 위해 취침자의 지속적인 심박과 호흡을 모니터링할 수 있는 장치의 개발이 요구되고 있다.
- [0008] 본 발명의 배경기술은 대한민국 특허청에 출원되어 등록된 등록특허공보 10-1096089(2011.12.13.)호가 게재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 취침자가 자신의 수면상태를 모니터링할 수 있는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템을 제공하고자 하는 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명의 다른 과제는, 취침자가 휴대하는 스마트폰의 움직임으로 작동되어 스마트폰을 통해 입력되는 심전도와 오디오신호를 데이터화하여 체계적으로 관리할 수 있는 이점이 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 또 다른 과제는, 수면중 돌연사, 심정지로 인한 사망을 예방하고자 지속적인 심박과 호흡을 모니터링할 수 있는 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템은, 취침자가 휴대하는 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 감지하는 움직임감지센서(200)와, 취침자의 숨소리를 입력받아서 오디오신호를 스마트폰(100)에 제공하는 오디오센서(300)와, 움직임감지센서(200)에서 센싱되는 움직임을 관리하는 움직임관리부(510)와, 오디오센서(300)를 통해 전송되는 오디오신호를 관리하는 오디오관리부(520)를 포함하고, 움직임관리부(510)에서 관리되는 움직임과 오디오관리부(520)에서 관리되는 오디오신호를 이용하여 취침자의 수면상태를 모니터링하는 수면모니터링애플리케이션(500)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은 취침자가 자신의 수면상태를 모니터링할 수 있어서, 자신의 수면상태를 확인할 수 있고, 무호흡 및 뇌졸중도 확인할 수 있는 이점이 있다.

[0014] 또한, 취침자가 휴대하는 스마트폰의 움직임으로 작동되어 스마트폰을 통해 입력되는 심전도와 오디오신호를 데이터화하여 체계적으로 관리할 수 있는 이점이 있다.

[0015] 또한, 지속적으로 심박과 호흡을 모니터링할 수 있어서, 수면중 돌연사, 심정지로 인한 사망을 예방할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템을 개략적으로 보인 도면을 나타낸다.

도 2는 본 발명에 적용되는 수면모니터링애플리케이션의 구성을 개략적으로 보인 블록도이다.

도 3은 본 발명의 스마트폰을 취침자가 신체에 착용한 상태를 보인 사진이다.

도 4는 본 발명의 스마트폰을 통해 수면모니터링애플리케이션의 로딩화면과 메인화면을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 수면모니터링애플리케이션을 통해 지연시간을 설정하는 과정을 보인 도면을 도시한다.

도 6은 본 발명에 적용되는 마이크를 취침자가 얼굴에 고정시킨 상태를 보인 사진을 나타낸다.

도 7은 본 발명의 수면모니터링애플리케이션을 통해 움직임감지센서와 오디오센서와 심전도측정장치에서 전송되는 신호들이 그래프로 보여지는 도면을 나타낸다.

도 8은 본 발명의 수면모니터링애플리케이션을 통해 폐쇄성 무호흡증을 확인하는 과정을 보인 도면을 나타낸다.

도 9는 본 발명의 수면모니터링애플리케이션을 통해 뇌졸중징후를 확인하는 과정을 보인 도면을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 자세히 살펴본다.

[0018] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 스마트폰을 이용한 실시간 수면 모니터링 시스템은, 움직임감지센서(200)와, 오디오센서(300)와, 수면모니터링애플리케이션(500)을 포함한다.

[0019] 먼저, 스마트폰(100)은 수면모니터링애플리케이션(500)의 작동상태에 따른 특정화면이나 심전도에 대한 그래프 등을 디스플레이를 통해 표시할 수 있고, 움직임감지센서(200)가 내장될 수 있고, 오디오센서(300)가 유선이나 무선으로 연결될 수 있으며, 심전도측정장치(400)에서 전송되는 취침자의 심전도를 근거리무선통신으로 제공받는 블루투스모듈을 포함한다.

[0020] 움직임감지센서(200)는 취침자가 휴대하는 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 감지하는 가속도센서로 구성될 수 있다. 이러한, 가속도센서는 스마트폰(100)에 내장되어 스마트폰(100)의 움직임과 움직임방향을 감지하여 수면모니터링애플리케이션(500)에 제공할 수 있다.

- [0021] *여기서, 취침자는 움직임감지센서(200)가 내장된 스마트폰(100)을 휴대한 상태로 취침할 수 있다. 즉, 취침자는 스마트폰(100)을 주머니에 넣거나 밴드를 이용하여 신체에 부착하여서 고정된 상태로 취침할 수 있다.
- [0022] 오디오센서(300)는 취침자의 숨소리를 입력받아서 오디오신호를 스마트폰(100)에 제공하는 마이크로폰으로 구성될 수 있다. 이러한, 오디오센서(300)는 사용자의 코에 근접되게 고정되어 숨소리를 입력받아서 스마트폰(100)로 제공할 수 있다.
- [0023] 또한, 오디오센서(300)는 취침자의 취침을 방해하지 않도록 협탁 등에 올려져 취침자와 이격된 상태로 숨소리를 입력받을 수 있다.
- [0024] 여기서, 취침자는 오디오센서(300)를 자신의 코에 근접되게 하면서 접촉테이프나 고무밴드를 이용하여 고정된 상태로 취침할 수 있다.
- [0025] 수면모니터링애플리케이션(500)은 외부로부터 입력되는 취침자의 수면상태를 인식하여 데이터화하여 관리하면서 스마트폰(100)의 디스플레이로 출력하도록 스마트폰(100)에 설치된다.
- [0026] 수면모니터링애플리케이션(500)은 움직임감지센서(200)에서 센싱되는 움직임을 관리하는 움직임관리부(510)와, 오디오센서(300)를 통해 전송되는 오디오신호를 관리하는 오디오관리부(520)를 포함한다. 이러한, 수면모니터링애플리케이션(500)은 움직임관리부(510)에서 관리되는 움직임과 오디오관리부(520)에서 관리되는 오디오신호를 이용하여 취침자의 수면상태를 모니터링 할 수 있다.
- [0027] 움직임관리부(510)는 움직임감지센서(200)의 센싱을 인식하여 스마트폰(100)의 움직임 및 움직임방향을 측정하여 취침자의 다양한 취침자세를 측정하는 취침자세측정부(511)와, 이러한, 취침자세측정부(511)는 움직임감지센서(200)로부터 전달되는 2개의 데이터(움직임 및 움직임방향)를 이용하여 스마트폰(100)을 휴대한 취침자의 자세를 측정할 수 있다.
- [0028] 더욱 상세하게 설명하면, 데이터 값의 변화를 완충하도록 데이터에 저역 통과 필터(Low-Pass Filter : LPF)를 적용해야 한다. 저역 통과 필터를 사용할 때에는 결과 데이터를 추출하기 위해 사용되는 알파(alpha) 값을 위해 아래의 수학적 1 및 수학적 2로 산출한다.
- [0029] [수학적 1]
- [0030] $\alpha = t / (t + dT)$
- [0031] 상기 수학적 1에서
- [0032] t : 저속 통과 필터의 시정수; 시정수란 센서가 가속도의 63%를 인지하는데 걸리는 시간
- [0033] dT : 이벤트 전송률 혹은 이벤트 전송속도
- [0034] alpha 값을 이용하여 저속 통과 필터를 적용한 중력데이터를 구한다.
- [0035] [수학적 2]
- [0036] 중력 데이터 = $\alpha * \text{직전 중력} + (1 - \alpha) * \text{로우 데이터}$
- [0037] 상기 수학적 2에서 로우 데이터에서 중력 데이터를 빼서 가속도를 계산한다.
- [0038] 가속도 = 로우 데이터 - 중력 데이터
- [0039] 이와 같이, 취침자세측정부(511)는 스마트폰(100)을 휴대하고 취침하는 취침자의 자세가 바로 누운 상태인지 옆으로 누운 상태인지 엎드린 상태인지를 측정할 수 있다.
- [0040] 그리고, 수면모니터링애플리케이션(500)은 계산된 가속도를 다음과 같은 수학적 3을 사용하여 액티 그래프를 구할 수 있다.
- [0041] [수학적 3]
- [0042] $\text{magnitude} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
- [0043] 계산된 액티 그래프는 dat 파일로 기록되고, 기록된 액티 그래프는 스마트폰(100)의 디스플레이로 출력될 수 있다.
- [0044] 취침자세측정부(511)에서 측정된 취침자의 다양한 취침자세를 체크하여 기록하는 취침자세체크부(512)를 포함한

다.

- [0045] 자세체크부(512)에서 체크된 취침자가 어떤 자세를 몇 회 취했는지 스마트폰(100)의 화면을 통해 출력되므로 이를 확인할 수 있다.
- [0046] 따라서, 취침자는 취침 후에 자신이 어떤 자세를 몇 번씩 취하면서 취침하는지 스마트폰(100)을 통해 확인할 수 있다.
- [0047] 또한, 움직임관리부(510)는 취침자세측정부(511)에서 취침자의 자세가 바로 누운 자세나 엎드린 자세이면 시간을 카운팅하는 자세시간카운팅부(513)와, 자세시간카운팅부(513)에서 카운팅된 카운팅시간과 미리 설정된 기준 시간을 비교하여 카운팅시간이 기준시간이상으로 지속되면 경고하는 취침자세경고부(514)를 더 포함한다. 여기서, 기준시간은 약20~30분으로 설정될 수 있다.
- [0048] 오디오관리부(520)는 오디오센서(300)에서 전송되는 오디오신호의 크기를 인식하는 오디오크기인식부(521)와, 오디오크기인식부(521)에서 인식된 오디오신호의 크기와 미리 설정된 기준신호크기를 비교하여 오디오신호의 크기가 기준신호크기보다 크면 이상으로 판단하는 오디오이상판단부(522)를 포함한다.
- [0049] 여기서, 오디오관리부(520)는 전송되는 오디오신호를 16비트 펄스 코드 변조를 사용하여 8khz로 기록된다. 그리고, 주변소음으로 인한 기본 노이즈를 제거하기 위해 50~50사이의 값은 제거한다. 또한, 오디오 데이터는 dat 파일과 wav 파일로 기록된다.
- [0050] 오디오크기인식부(521)는 오디오신호에서의 진폭의 크기를 인식할 수 있다.
- [0051] 오디오이상판단부(522)는 오디오크기인식부(521)를 통해 최초부터 소정시간동안 인식되는 오디오신호의 크기들의 평균을 산출하여 기준신호크기로 설정할 수 있다.
- [0052] 따라서, 오디오이상판단부(522)에서 이상으로 판단되면 취침자가 코를 골면서 취침하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0053] 또한, 오디오관리부(520)는 오디오센서(300)에서 전송되는 오디오신호의 전송주기를 체크하는 전송주기체크부(523)와, 전송주기체크부(523)에서 체크되는 전송주기와 미리 설정된 기준주기를 비교하여 전송주기가 기준주기보다 길면 무호흡으로 판단하는 무호흡판단부(524)와, 무호흡판단부(524)에서 무호흡으로 판단되면 무호흡을 체크하는 무호흡체크부(525)를 포함한다.
- [0054] 여기서, 기준주기는 10초 동안으로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0055] 따라서, 전송주기체크부(523)에서 체크되는 각각의 전송주기들은 무호흡판단부(524)를 통해 기준주기와 비교되어서 무호흡으로 판단되면 무호흡체크부(525)에서 체크된다. 즉, 무호흡으로 체크되는 횟수가 스마트폰(100)의 디스플레이를 통해 출력될 수 있어서 취침 중에 무호흡횟수를 확인할 수 있다.
- [0056] 또한, 오디오관리부(520)는 무호흡체크부(525)에서 체크된 무호흡횟수가 설정된 기준횟수 이상이면 경고하는 무호흡경고부(526)를 더 포함한다. 무호흡경고부(526)는 스마트폰(100)에 구비된 램프를 작동시켜서 빛으로 경고하거나 스마트폰(100)에 구비된 스피커를 작동시켜서 소리로 경고하여 취침자나 주변인에게 경고할 수 있다. 따라서, 취침자는 무호흡에 의한 산소부족 등에 의한 수면장애를 인식할 수 있다.
- [0057] 이와 같이, 구성되는 본 발명을 통해 취침자는 자신의 취침자세를 확인할 수 있어서 취침자세를 교정하도록 노력할 수 있고, 자신의 무호흡상태도 확인할 수 있어서 이에 대한 조취를 취할 수 있다.
- [0058] 따라서, 취침자는 수면 중에 발생하는 자신의 취침상태를 날마다 확인하여서 체계적으로 관리할 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명은 취침자의 신체에서 심장의 수축에 따른 활동 전류 및 활동 전위차를 측정하여 파상곡선으로 기록하는 심전도를 스마트폰(100)로 전송하는 심전도측정장치(400)를 더 포함한다.
- [0060] 이러한, 심전도측정장치(400)는 취침자의 신체에 부착되어 심장의 수축에 따른 활동 전류 및 활동 전위차를 센싱하는 심전도패드(410)와, 심전도패드(410)에서 센싱되는 심전도를 데이터화하는 심전도변환부(420)와, 심전도변환부(420)에서 변환된 데이터를 무선으로 스마트폰(100)로 전송하는 심전도블루투스모듈(430)을 포함한다.
- [0061] 또한, 수면모니터링애플리케이션(500)는 심전도측정장치(400)에서 측정되는 심전도를 관리하는 심전도관리부(530) 및 심전도관리부(530)에서 관리되는 심전도에서 심전도진폭 및 심전도주기의 순간적인 변동에 의한 심박변이율의 이상을 판단하여 부정맥을 판단하는 부정맥징후판단부(531)를 더 포함한다.
- [0062] 여기서, 부정맥징후판단부(531)는 심전도주기를 근거로 심박변이도 시계열 분석법의 RMSSD(the square root of

the mean squared differences of successive NN intervals)를 이용하여 뇌졸중의 발명의 원인이 되는 부정맥을 판단하여서 뇌졸중징후를 판단할 수 있다.

[0063] 즉, 심전도주기를 이용하는 수학적 을 통해 시계열 분석법(RMSSD)을 구하고, $RMSSD > 0.05$ 이면 뇌졸중으로 판단한다.

[0064] 뇌졸중징후를 판단하는 수학적 4는 다음과 같다.

[0065] [수학적 4]

[0066] $NN\ intervals = rrmedian / sampling\ rate$

[0067]

$$RMSSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (NN_i - NN_{i+1})^2}{n-1}}$$

[0068] 상기 수학적 4에서와 같이, 취침자의 심전도를 측정하여서 뇌졸중징후를 판단할 수 있어서 이에 대한 조취를 취하여서 양질의 수면상태를 개선할 수 있으면서 체계적으로 건강을 관리할 수 있다.

[0069] 또한, 새넌 엔트로피(Shannon Entropy)를 이용하여 심전도에서 심전도진폭 및 심전도주기의 순간적인 변동에 의한 심박변이율의 이상을 판단하여 부정맥을 판단할 수 있다. 여기서, 새넌 엔트로피는 확률변수에 대한 불확실성의 정량적 측정을 제공한다. 새넌 엔트로피는 데이터의 일부 기간 동안에 규칙성을 나타내는 패턴의 실행 가능성을 정량화한다.

[0070] 그리고, 수면모니터링애플리케이션(500)은 심전도관리부(530)에서 관리되는 심전도에서 심전도진폭 및 심전도주기의 변동이 설정된 시간동안 발생되지 않으면 경고하는 심정지경고부(532)를 더 포함한다. 이러한, 심정지경고부(532)는 빛으로 경고하는 램프이거나 소리로 경고하는 알람일 수 있다.

[0071] 상기와 같이, 심정지경고부(532)에서 심전도진폭 및 심전도주기의 변동이 미리 설정된 시간동안 발생되지 않으면 수면중 심정지가 발생된 것으로 판단할 수 있으므로, 주변에 빛이나 소리로 경고하여 취침자의 수면중 심정지로 인한 사망사고를 예방할 수 있다.

[0072] 이하, 본 발명의 작동과정을 설명한다.

[0073] 먼저, 도 3에 도시된 바와 같이, 취침자는 스마트폰(100)을 자신의 신체에 고정한 상태로 취침자리에 눕는다. 도 4에 도시된 바와 같이, 수면모니터링애플리케이션(500)을 실행 시키면 로딩된 후에 스마트폰(100)을 통해 메인 화면이 디스플레이 된다. 메인화면에서 보이는 모니터링버튼, 데이터분석버튼, 뇌졸중분석버튼, 웰리티분석버튼 들 중에서 모니터링버튼을 선택하면 수면모니터링애플리케이션(500)이 작동된다. 여기서, 데이터분석버튼을 선택하면 취침중에 발생한 취침자의 자세데이터와, 숨소리 데이터와, 심전도 데이터를 확인할 수 있고, 뇌졸중분석버튼을 선택하면 심전도관리부(530)에서 판단된 뇌졸중여부를 확인할 수 있으며, 웰리티분석버튼을 선택하면 양질의 수면여부를 확인할 수 있다.

[0074] 도 5에 도시된 바와 같이, 수면모니터링애플리케이션(500)의 시간지연설정버튼을 선택하여 수면모니터링애플리케이션(500)이 소정시간 경과 후에 작동되도록 지연시간을 설정할 수 있다. 즉, 취침자가 완전한 취침상태를 이룬 상태에서 수면모니터링애플리케이션(500)이 작동되도록 취침자 자신에게 적합한 지연시간을 설정할 수 있다.

[0075] 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 오디오센서(300)를 코에 근접시킨 상태로 고정시키고, 심전도측정장치(400)의 심전도패드(410)를 자신의 신체에 밀착시킨 상태로 취침한다.

[0076] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 수면모니터링애플리케이션(500)을 통해 심전도측정장치(400)에서 전송되는 취침자의 심전도 신호(ECG)가 그래프로 출력되고, 움직임감지센서(200)에서 센싱상태가 그래프로 출력되며, 오디오센서(300)로 입력되는 숨소리와 호흡도 그래프로 출력된다. 이때, 무호흡에 대한 횟수도 표시된다.

[0077] 이와 같이, 취침이 이루어진 후에 도 8에 도시된 바와 같이, 수면모니터링애플리케이션(500)을 통해 취침한 날짜를 선택하면 폐쇄성 무호흡증(OSA)을 확인할 수 있고, 도 9에 도시된 바와 같이, 뇌졸중분석에 대한 원하는 날짜를 선택하고 심전도 신호(ECG)버튼을 선택하면 화면으로 출력되는 뇌졸중징후를 확인할 수 있다.

[0078] 이와 같이, 본 발명은 할 수 있어서, 건강을 관리할 수 있는 건강관리 시스템에 적용되어 널리 사용될 수 있는

매우 유용한 발명이라 할 수 있다.

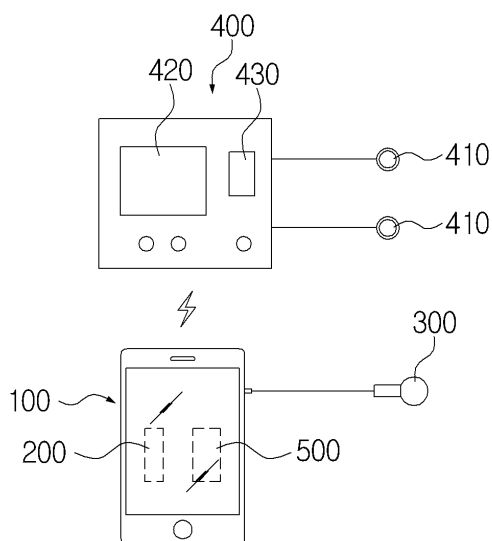
[0079] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

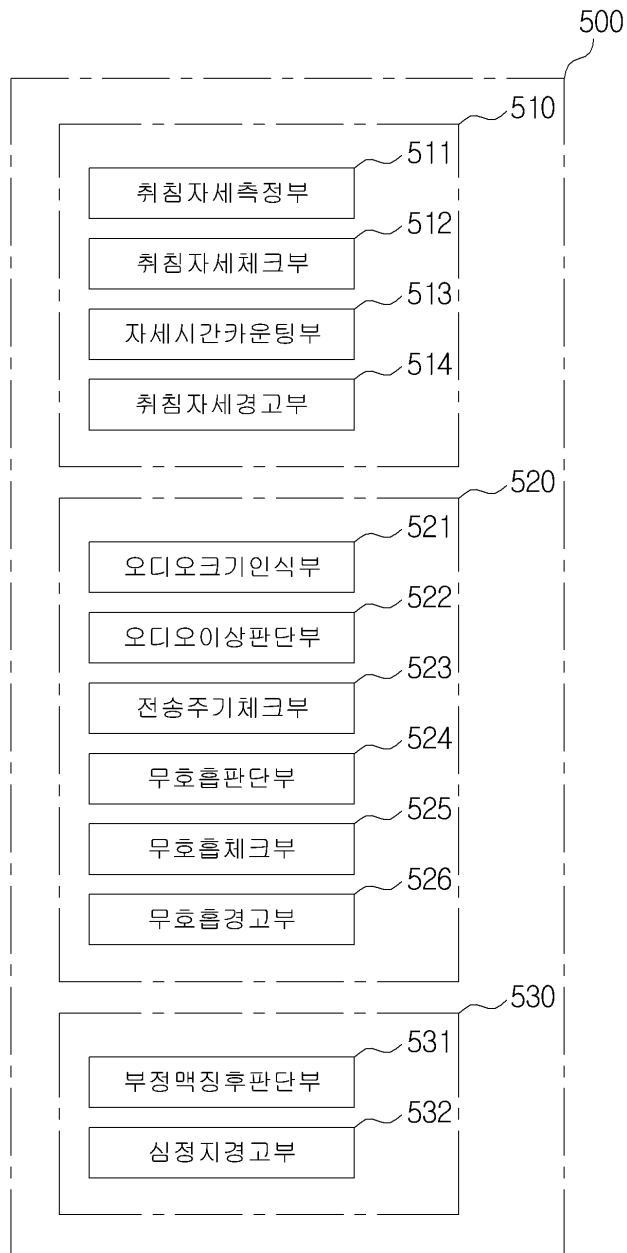
[0080] 100 : 스마트폰 200 : 움직임감지센서
300 : 오디오센서 400 : 심전도측정장치
410 : 심전도패드 420 : 심전도변환부
430 : 심전도블루투스모듈 500 : 수면모니터링애플리케이션
510 : 움직임관리부 511 : 취침자세측정부
512 : 취침자세체크부 513 : 자세시간카운팅부
514 : 취침자세경고부 520 : 오디오관리부
521 : 오디오크기인식부 522 : 오디오이상판단부
523 : 전송주기체크부 524 : 무호흡판단부
525 : 무호흡체크부 526 : 무호흡경고부
530 : 심전도관리부 531 : 부정맥징후판단부
532 : 심정지경고부

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



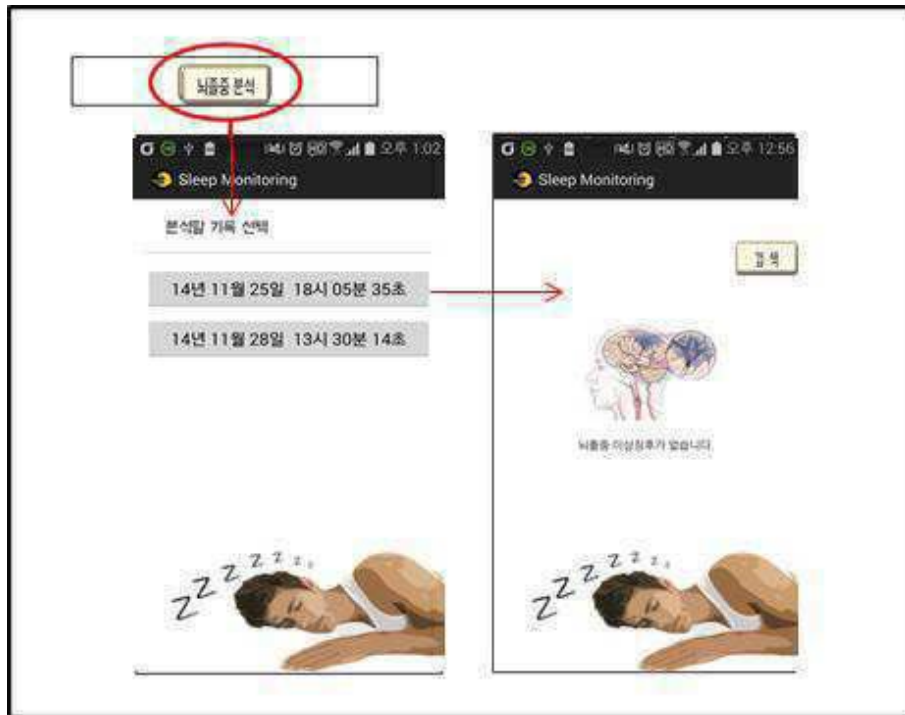
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：使用智能手机的实时睡眠监测系统		
公开(公告)号	KR1020160084980A	公开(公告)日	2016-07-15
申请号	KR1020150001761	申请日	2015-01-07
申请(专利权)人(译)	顺天乡大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	顺天乡大学产学合作基金会		
[标]发明人	YUNYOUNG NAM 남윤영 HAN TAE YANG 한태양 DEURI PARK 박드리		
发明人	남윤영 한태양 박드리		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0402 A61B5/08 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/4806 A61B5/4818 A61B5/0826 A61B5/1116 A61B5/746 A61B5/0402 A61B5/0408 A61B5/0464 A61B5/6898 A61B5/7235 A61B5/7275		
代理人(译)	Jeonjongil Yisucheol		
其他公开文献	KR101647431B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用智能手机的实时睡眠监测系统，其中睡眠者可以监测其自身的休眠状态。本发明的特征包括移动和运动检测传感器（200）感测睡眠者携带的智能手机（100）的运动方向，该运动接收睡眠者的呼吸声并且包括音频传感器（300）向智能电话（100），移动管理单元（510）和音频控制系统（520）提供音频信号，管理通过音频传感器（300）传输的音频信号并在移动下管理管理单元（510）和睡眠监测应用（500）使用在音频控制系统（520）下管理的音频信号监视睡眠者的休眠状态。移动管理单元（510）运动检测传感器（200）管理所感测的移动。

