(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0101179
(43) 공개일자 2015년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/22 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2014-0022544
(22) 출원일자 2014년02월26일
심사청구일자 2014년02월26일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이헌정
서울특별시 강남구 압구정로 201 211-204(압구정동, 현대아파트)
인호
서울특별시 용산구 이촌로88길 15 3동 106호 (이촌동, 왕궁아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인충현

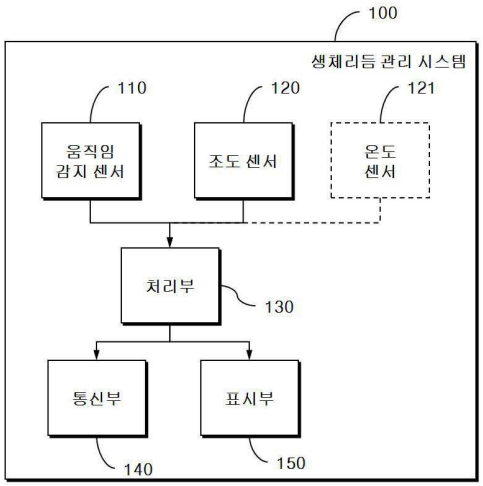
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **IT 기반 일주기 생체리듬 관리 시스템 및 그 방법**

(57) 요 약

본 발명은 생체리듬 관리 시스템에 관한 것으로서, 대상자의 움직임을 감지하여 움직임 감지 센서, 상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 조도 센서, 대상자의 체온의 변화를 감지하는 온도센서 및 상기 감지된 대상자의 움직임으로부터 활동량을 산출하고, 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하며, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 처리부를 포함함으로써, 일주기 생체리듬의 변화를 감지하여 대상자의 이상여부를 판단하고, 그 정보를 공유할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

조철현

서울특별시 성북구 보국문로30길 15 102동 1503호 (정릉동, 정릉대우아파트)

이택

충청남도 아산시 충무로 73-5 (권곡동)

김민관

경기도 성남시 분당구 내정로 10 703-902(정자동, 정든마을한진7단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

대상자의 움직임을 감지하여 움직임 감지 센서;

상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 조도 센서; 및

상기 감지된 대상자의 움직임으로부터 활동량을 산출하고, 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하며, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 처리부를 포함하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정상상태 일주기 생체리듬은,

상기 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 일주기 생체리듬인 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 일주기 생체리듬은,

상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 각 정보가 변화하는 시점을 산출하여 일주기 생체리듬 패턴을 도출함으로써 생성되는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 미리 설정된 외부 단말에 전송하는 통신부를 더 포함하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 조도센서는,

상기 대상자의 빛 노출 시점, 빛 노출 시간, 및 빛 노출 정도를 감지하는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 상기 대상자에게 표시하는 표시부를 더 포함하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 대상자의 체온을 감지하는 온도 센서를 더 포함하고,

상기 처리부는,

상기 온도 센서가 감지한 상기 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성하고, 상기 생성된 체온 정보를

이용하여 상기 일주기 생체리듬을 도출하는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템.

청구항 8

대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출하는 단계;

상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 단계;

상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출된 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 단계를 포함하는 생체리듬 관리 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 정상상태 일주기 생체리듬은,

상기 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 일주기 생체리듬인 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 일주기 생체리듬은,

상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 각 정보가 변화하는 시점을 산출하여 일주기 생체리듬 패턴을 도출함으로써 생성되는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 단계는,

상기 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단하는 단계; 및

상기 일주기 생체리듬이 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단하는 단계를 포함하는 생체리듬 관리 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 대상자의 체온을 감지하는 단계를 더 포함하고,

상기 감지한 상기 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성하고, 상기 생성된 체온 정보를 이용하여 상기 일주기 생체리듬을 도출하는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일주기 생체리듬 관리 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 IT 기반의 장치들을 이용하여 일주기 생체리듬을 도출하여 일주기 생체리듬의 변화를 감지하여 대상자의 이상여부를 판단하고, 그 정보를 공유하는 생체리듬 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대인의 과도한 스트레스와 정신건강상의 문제는 상당한 연관 있으나, 스트레스와 정신건강의학의 문제를 중계하는 것이 생활리듬의 교란이다. 스트레스에 의해서 흔하게 경험하는 불면증과, 우울증, 조울증의 재발에 이르기까지 다양한 정신질환의 발병 또는 재발은 생체리듬의 교란과 밀접한 연관이 있으며 생체리듬을 조절하는 크로노테라피(Chronotherapy)의 중요성이 강조되고 있다. 하지만, 생체리듬을 관리하고 변화를 감지할 수 있는 기술들의 부재로, 불면증의 예방 치료, 재발성우울증과 조울증의 재발을 방지하기 어려워 정신건강상의 교란을 미리 예방하고 치료하는데 어려움이 있다.

[0003] 본 발명과 관련된 선행기술로는 '이동통신 단말기에서의 엘이디를 이용한 바이오리듬 상태표시 장치(한국공개특허 10-2005-0056083)' 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 IT 기반의 장치들을 이용하여 일주기 생체리듬을 도출하여 일주기 생체리듬의 변화를 감지하여 대상자의 이상여부를 판단하고, 그 정보를 공유하는 생체리듬 관리 시스템을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 IT 기반의 장치들을 이용하여 일주기 생체리듬을 도출하여 일주기 생체리듬의 변화를 감지하여 대상자의 이상여부를 판단하고, 그 정보를 공유하는 생체리듬 관리 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 대상자의 움직임을 감지하여 움직임 감지 센서; 상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 조도 센서; 상기 대상자의 체온을 감지하는 온도 센서; 및 상기 감지된 대상자의 움직임으로부터 활동량을 산출하고, 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하며, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보로부터 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 처리부를 포함하는 생체리듬 관리 시스템을 제공한다.

[0007] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 정상상태 일주기 생체리듬은, 상기 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 일주기 생체리듬인 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템일 수 있다.

[0008] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 일주기 생체리듬은, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보로부터 각 정보가 변화하는 시점을 산출하여 일주기 생체리듬 패턴을 도출함으로써 생성되는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템일 수 있다.

[0009] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 미리 설정된 외부단말에 전송하는 통신부를 더 포함하는 생체리듬 관리 시스템일 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 조도센서는, 상기 대상자의 빛 노출 시점, 빛 노출 시간 및 빛 노출 정도를 감지하는 것을 특징으로 하는 생체리듬 관리 시스템일 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 상기 대상자에게 표시하는 표시부를 더 포함하는 생체리듬 관리 시스템일 수 있다.

[0012] 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출하는 단계; 상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 단계; 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보로부터 도출된 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 단계를 포함하는 생체리듬 관리 방법을 제공한다.

[0013] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 단계는, 상기 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단하는 단계; 및 상기 일주기 생체리듬이 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단하는 단계

를 포함하는 생체리듬 관리 방법일 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따르면, 일주기 생체리듬의 변화를 감지하여 대상자의 이상여부를 판단하고, 그 정보를 공유할 수 있다. 대상자의 일주기 생체리듬을 실시간으로 관리함으로써 대상자의 생체리듬의 교란을 감지할 수 있으며, 미리 적절한 치료적 중재가 이루어질 수 있다. 조울증-재발성우울증은 대상자의 수면각성주기, 적절한 시간대의 빛 노출과 활동 등의 생체리듬의 조절이 매우 중요한 바, 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템을 이용하면 지속적인 대상자 관리가 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템이 생체리듬을 도출하여 표시하는 과정을 도시한 것이다.

도 3은 생체리듬을 도출하여 정보를 공유하는 과정을 도시한 것이다.

도 4는 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 방법의 흐름도이다.

도 5 내지 도 6은 발명의 실시예에 따른 생체리듬 관리 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템은 대상자의 움직임을 감지하여 움직임 감지 센서, 상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 조도 센서, 및 상기 감지된 대상자의 움직임으로부터 활동량을 산출하고, 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하며, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 처리부를 포함한다.

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.

[0019] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템의 블록도이다.

[0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템은 조울증-재발성우울증 예후 증진을 위한 생체리듬 관리에 이용될 수 있다. 조울증-재발성우울증은 평소의 생활패턴에 영향을 미치는바, 대상자의 일주기 생체리듬(circadian rhythm)을 실시간으로 관리함으로써 대상자의 생체리듬의 교란을 감지할 수 있으며, 미리 적절한 치료적 중재가 이루어질 수 있다. 조울증-재발성우울증은 대상자의 수면각성주기, 적절한 시간대의 빛 노출과 활동 등의 생체리듬의 조절이 매우 중요한바, 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템을 이용하면 지속적인 대상자 관리가 가능하다.

[0022] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템(100)은 움직임 감지 센서(110), 조도 센서(120), 및 처리부(130)로 구성되며, 온도 센서(121), 통신부(140), 또는 표시부(150)를 더 포함할 수 있다.

[0023] 움직임 감지 센서(110)는 대상자의 움직임을 감지한다.

[0024] 보다 구체적으로, 움직임 감지 센서(110)는 대상자의 활동정보를 생성하기 위하여, 대상자의 움직임을 감지한다. 움직임 감지 센서(110)는 모션센서(actigraphy sensor), 가속도센서, 또는 자이로센서일 수 있다. 대상자의 움직임을 감지하여, 대상자의 움직임 강도와 시간을 측정할 수 있다. 움직임에 따른 이동거리 또는 이동속도 등은 통상적으로 지피에스시스템을 이용하거나 움직임 감지 센서로부터 분당 걸음 수를 측정하여 산출할 수 있다. 움직임에 따른 이동거리 또는 이동속도 등은 지피에스시스템을 이용하여 산출할 수 있다. 움직임 감지 센서(110)는 대상자가 착용하는 웨어러블 디바이스(wearable device)에 장착되어 있을 수 있다. 또는 대상자의 스마트 단말에 장착되어 있을 수도 있다.

[0025] 조도 센서(120)는 상기 대상자의 빛 노출을 감지한다.

[0026] 보다 구체적으로, 조도 센서(lux meter, 120)는 대상자의 빛 노출정보를 생성하기 위하여, 감지되는 빛 노출여부를 감지한다. 빛의 강도와 시간을 측정할 수 있다. 조도 센서(120)는 상기 대상자의 빛 노출 시점, 빛 노출 시간, 및 빛 노출 정도를 감지할 수 있다. 빛의 노출유무뿐만 아니라 빛 노출 시점, 빛 노출 시간, 및 빛 노출 정도(강도)를 감지하여 더욱 상세한 빛 노출 정보를 생성하는데 이용할 수 있다. 조도 센서(120)는 대상자의 스마트 단말에 장착된 조도 센서일 수 있고, 대상자가 착용하는 웨어러블 디바이스(wearable device)에 장착되어 있을 수 있다.

[0027] 처리부(130)는 상기 감지된 대상자의 움직임으로부터 활동량을 산출하고, 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하며, 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지한다.

[0028] 보다 구체적으로, 움직임 감지 센서(110)가 감지한 대상자의 움직임을 이용하여 활동 정도, 조도센서 측정치, 일출, 일몰시 등의 자료를 종합하여 대상자의 수면상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성한다. 대상자의 움직임을 감지하여, 일정 시간 이상 움직임의 정도가 임계치 이하로 떨어지는 구간을 수면 상태로 도출하여, 상기 대상자의 일주기를 수면 상태와 활동 상태로 나눌 수 있다. 임계치 판단 만으로 오류 가능성이 있다면 시간 정보와 조도 센서 정보를 복합적으로 이용해 상태 판단의 정확도를 높일 수 있다. 예를 들어 낮 시간에 움직임 없이 가만히 의자에 장시간 앉아 공부를 한다면 움직임 센서만으로는 수면상태로 오판 가능하나, 조도센서(어두운 공간인 경우)와 움직임 관찰 시간대(야간인 경우) 정보를 함께 참고하면 오판 가능성을 크게 낮출 수 있다. 이를 통해, 상기 수면 상태의 움직임 정도와 수면 상태의 지속 시간 및 수면의 시작시간 및 종료시간을 포함하는 수면 정보를 생성할 수 있다. 수면 이외의 시간인 동안 활동시간 동안, 움직임 강도, 지속시간 등을 포함하는 활동 정보를 생성할 수 있다. 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 조도 센서(120)가 감지한 대상자의 빛 노출 정보를 이용하여 일주기 생체리듬을 도출한다.

[0029] 상기 일주기 생체리듬은 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보로부터 각 정보가 변화하는 시점을 산출하여 일주기 생체리듬 패턴을 도출하여 생성한다. 움직임과 빛 노출 여부를 기초로 하여, 움직임 정도 및 빛 노출 정도를 나타내는 생체리듬을 도출할 수 있다. 상기 일주기 생체리듬은 활동량, 수면량, 체온변화, 빛 노출 정도 및 시점의 정보를 포함하고 있다. 상기 정보들을 시계열분석을 통해, 경향(trend), 주기(cycle), 및 불규칙성(irregular) 등에 대한 분석함으로써 일주기 생체리듬을 생성할 수 있다. 상기 일주기 생체리듬을 통해, 일주기 중 어느 시간동안 운동과 같이 활동량이 많은지를 알 수 있고, 매 일주기마다 관찰함으로써 상기 운동을 규칙적으로 하고 있는지 패턴을 알 수 있으며, 수면 정보를 통해, 수면 습관, 수면의 질, 수면시간 등에 대한 패턴을 알 수 있다. 또한, 빛의 노출이 가장 강한 시점이 언제인지 등의 패턴을 알 수 있다.

[0030] 상기 정상상태 일주기 생체리듬은 상기 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 일주기 생체리듬이다. 실시간으로 생성되는 일주기 생체리듬이 정상상태를 벗어나는지를 판단하는 기준이 되는 정상상태 일주기 생체리듬은 해당 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 일주기 생체리듬으로써 저장부에 저장되어 있을 수 있다. 평가된 social rhythm metric 진단 수치나 전문가와의 상담을 통해 정상적인 상태라고 진단된 기간을 입력받아, 해당 기간 동안 생성된 일주기 생체리듬을 상기 정상상태 일주기 생체리듬으로 설정하여 저장할 수 있다. 해당 기간 동안에 생성된 정보를 기준으로 통계 해석 과정 또는 기계학습 과정을 통해 비정상과 정상 리듬의 주기를 구분할 수 있다. 리듬의 정상성과 비정상성을 구분하기 위하여 판단 기준이 되는 분류 가능성에 대한 확률을 산출하거나 분류 임계치를 계산할 수도 있다.

[0031] 처리부(130)는 상기 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단하고, 상기 일주기 생체리듬이 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단할 수 있다. 실시간으로 도출되는 일주기 생체리듬을 상기 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여, 상기 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는 경우, 현재 일주기 생체리듬이 비정상으로 판단할 수 있다. 정상인 경우와 비정상인 경우를 판단하여, 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단하여, 일시적인 비정상인지 후속적인 조치가 필요한 비정상인 경우인지를 판단할 수 있다. 비정상인 확률이 특정 주기 이상 임계치 이상인지로 판단하거나, 또는 한 주기 내에서 비정상인 확률이 임계치 이상인지로 판단할 수 있다. 상기 임계치는 정상상태의 일주기 생체리듬의 표준편차에서 얼마나 이격되는지를 기준으로 설정될 수 있다.

[0032] 또는, 처리부(130)는 상기 정상상태와 대비하여, 상기 대상자가 비정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 체온정보 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출되는 비정상상태 일주기 생체리듬을 이용할 수 있다. 상기 도출된 비정상상태 일주기 생체리듬과 정상상태 일주기 생체리듬을 이용하여 현재 일주기 생체리듬이 상기 정상상태 일주기 생체리듬과 상기 비정상상태 일주기 생체리듬 중 어느 일주기 생체리듬과 유사한지를 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단할 수 있다. 또한, 정상인 확률과 비정상인 확률을 구분하여, 일시적인지 후속적인 조치가 필요한지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 비정상인 확률이 60%이상 또는 80%이상일 때 후속적인 조치가 필요하다고 판단할 수 있다.

[0033] 통신부(140)는 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 미리 설정된 외부단말에 전송한다.

[0034] 보다 구체적으로, 통신부(140)는 상기 도출되는 일주기 생체리듬을 실시간으로 미리 설정된 외부단말에 전송하여, 외부에서 관리를 할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 처리부(130)의 판단결과, 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 미리 설정된 외부단말에 전송할 수 있다. 후속처리가 필요하다고 판단되는 경우, 담당의사 또는 가족들에게 해당 정보를 제공하여, 미리 적절한 치료적 중재를 진행할 수 있다.

[0035] 표시부(150)는 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화가 감지되는 경우, 상기 일주기 생체리듬 변화 정보를 상기 대상자에게 표시한다.

[0036] 보다 구체적으로, 통신부(140)를 통해 일주기 생체리듬 및 일주기 생체리듬의 변화 정보를 외부로 전송하는 것과 별도로, 대상자 자신에게도 상기 일주기 생체리듬 및 일주기 생체리듬의 변화 정보를 표시하여, 자신의 일주기 생체리듬을 관리할 수 있도록 할 수 있다. 이를 통해, 대상자 스스로, 자신의 상태를 인지하여 개선할 수 있도록 할 수 있다. 표시부(150)는 대상자의 스마트 단말일 수 있다. 스마트 단말에 상기 정보들을 표시함으로써 대상자가 쉽게 접근할 수 있도록 할 수 있다.

[0037] 아울러, 대상자로부터 자신의 기분상태를 입력받는 입력부를 더 포함할 수도 있다. 상기 스마트 단말 등의 입력부를 통해 대상자의 감정상태를 입력받거나, 상기 대상자가 스마트 단말을 이용하여 전달하는 sns 또는 문자 상의 내용에 포함된 단어를 분석하여 생성된 감정상태를 저장하고, 상기 저장된 감정상태 정보를 통신부(140)를 통해 외부단말에 전송할 수 있다. 상기 외부단말로 전송된 감정상태 정보는 상기 일주기 생체리듬과 더불어, 대상자를 관리하는데 이용될 수 있다.

[0038] 상기 대상자의 체온을 감지하는 온도 센서(121)를 더 포함할 수 있다.

[0039] 보다 구체적으로, 체온의 변동은 생체리듬을 반영하며, 체온의 변화를 통해 생체리듬의 변화를 감지할 수 있다. 또한, 온도 센서(121)가 상기 대상자가 손목 등에 착용할 수 있는 형태로 구현되는 경우, 쉽게 대상자의 체온변화를 감지할 수 있다.

[0040] 온도 센서(121)를 더 포함하는 경우, 처리부(130)는, 상기 온도 센서(121)가 감지한 상기 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성하고, 상기 생성된 체온 정보를 이용하여 상기 일주기 생체리듬을 도출할 수 있다. 온도 센서(121)가 감지한 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성하고, 상기 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보와 함께 상기 생성된 체온 정보로부터 일주기 생체리듬을 도출할 수 있다. 이를 통해, 더욱 정확한 일주기 생체리듬을 도출하여 대상자의 일주기 생체리듬 관리를 할 수 있다.

[0041] 상기와 같이, 대상자의 움직임과 빛 노출에 따른 일주기 생체리듬을 실시간으로 관리하고, 일주기 생체리듬의 변화를 감지하며, 대상자의 감정상태 정보를 생성하여 외부단말에 전송하고 대상자에게 표시하여 기분의 변화를

겪는 대상자에게 적절한 치료적 중재가 가능하도록 함으로써 조울증, 재발성 우울증을 비롯한 정신과 질환에 대한 예후 증진을 기대할 수 있다.

[0042] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 생체리듬 관리 시스템이 생체리듬을 도출하여 표시하는 과정을 도시한 것이다.

[0043] 웨어러블 디바이스 또는 스마트 단말에 장착된 움직임 감지 센서 및 조도 센서를 이용하여 대상자의 움직임과 빛 노출 정보를 감지하고, 상기 감지된 정보를 이용하여 일주기 생체리듬을 생성한다. 상기 일주기 생체리듬은 상기 대상자의 움직임과 빛 노출을 분석하여 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보를 포함한다. 상기 활동 정보는 걷는지 뛰는지와 같은 활동 정도와 이동 거리, 이동 속도 등을 포함할 수 있고, 상기 수면 정보는 수면시간의 길이, 수면 시간 동안의 뒤척임 등의 정보를 포함할 수 있다.

[0044] 도 3은 생체리듬을 도출하여 정보를 공유하는 과정을 도시한 것이다.

[0045] 환자인 대상자의 웨어러블 디바이스(바이오 센서, 피트니스 액세서리) 또는 스마트 단말(개인용 스마트 기기)에 장착된 움직임 감지 센서와 조도 센서를 이용하여 조울증-재발성우울증 관리에 필요한 정보를 수집하고, 데이터 저장/분석용 서버인 처리부에서 일주기 생체리듬의 특징 및 주기 분석하고, 증상 악화 예측 모델링을 수행하고, 상기 분석된 정보를 대상자, 의사, 보호자에게 제공함으로써 조울증-재발성우울증 U-Health Care System을 구현할 수 있다. 사용자 인터페이스(UI) 및 어플리케이션을 설계하여 상기 분석 정보를 제공할 수 있다.

[0046] 도 4는 발명의 일 실시예에 따른 생체리듬 관리 방법의 흐름도이다.

[0047] 410단계는 대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출하는 단계이다.

[0048] 보다 구체적으로, 움직임 감지 센서를 이용하여 대상자의 움직임을 감지하여 대상자의 활동량을 산출하는 단계이다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 움직임 감지 센서(110)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 움직임 감지 센서(110)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0049] 420단계는 상기 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 단계이다.

[0050] 보다 구체적으로, 조도 센서를 이용하여 대상자의 빛 노출 정보를 감지하는 단계이다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 조도 센서(120)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 조도 센서(120)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0051] 430단계는 상기 산출된 활동량의 변화를 추적하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하는 단계이다.

[0052] 보다 구체적으로, 410단계에서 산출된 활동량의 변화를 추적하여, 상기 활동량이 급격히 줄어드는 시점을 산출하여 상기 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 상기 대상자의 일주기 동안의 활동 정보 및 수면 정보를 생성한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0053] 440단계는 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 도출된 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지하는 단계이다.

[0054] 보다 구체적으로, 430단계에서 생성된 활동 정보와 수면 정보, 420단계의 빛 노출 정보를 이용하여 일주기 생체리듬을 도출하고, 상기 도출된 일주기 생체리듬을 상기 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 상기 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지한다. 상기 일주기 생체리듬은 상기 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 각 정보가 변화하는 시점을 산출하여 일주기 생체리듬 패턴을 도출함으로써 생성할 수 있다. 또한, 상기 정상상태 일주기 생체리듬은 상기 대상자가 정상상태인 시점에 생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보를 이용하여 도출된다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0055] 도 5 내지 도 6은 발명의 실시예에 따른 생체리듬 관리 방법의 흐름도이다.

[0056] 510단계는 상기 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단하는 단계이다.

[0057] 보다 구체적으로, 430단계의 정보를 통해 도출된 일주기 생체리듬이 상기 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주기 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0058] 520단계는 상기 일주기 생체리듬이 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단하는 단계이다.

[0059] 보다 구체적으로, 510단계에서 비정상으로 판단되는 비율이 임계치 이상인지를 판단하여, 일시적인 경우인지, 후속적인 조치가 필요한 경우인지를 판단한다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 도 1의 처리부(130)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0060] 610 단계는 상기 대상자의 체온을 감지하는 단계이다..

[0061] 보다 구체적으로, 대상자의 체온을 감지하고, 상기 감지한 상기 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성하고, 상기 생성된 체온 정보를 이용하여 상기 일주기 생체리듬을 도출할 수 있다. 본 단계에 대한 상세한 설명은 온도 센서(121)에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 온도 센서(121)에 대한 상세한 설명으로 대신한다.

[0062] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0063] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0064] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0065] 100: 생체리듬 관리 시스템

110: 움직임 감지 센서

120: 조도 센서

121: 온도 센서

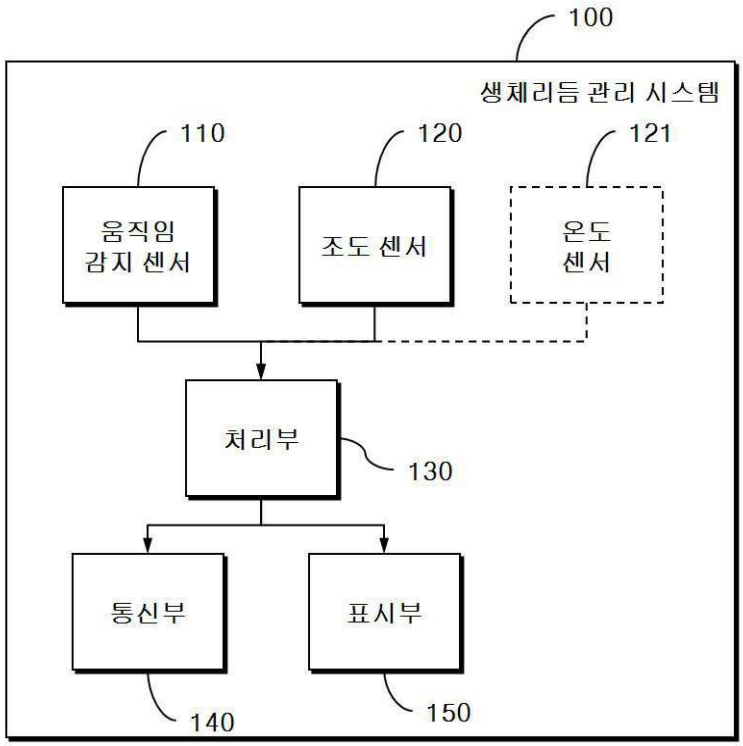
130: 처리부

140: 통신부

150: 표시부

도면

도면1


100
생체리듬 관리 시스템
110
움직임
감지 센서
120
조도 센서
121
온도
센서
처리부
130
통신부
140
표시부
150

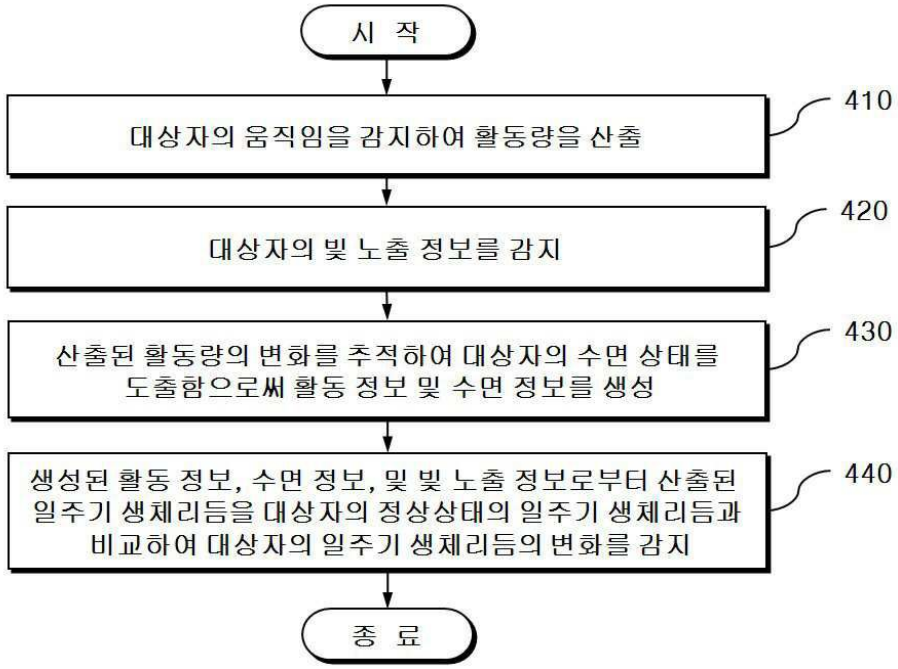
도면2


월, 10월 21
5:12
2:24
12464
Distance / Miles
6.04
Very Active Mins
49 m
Sleep
7 h 40 m

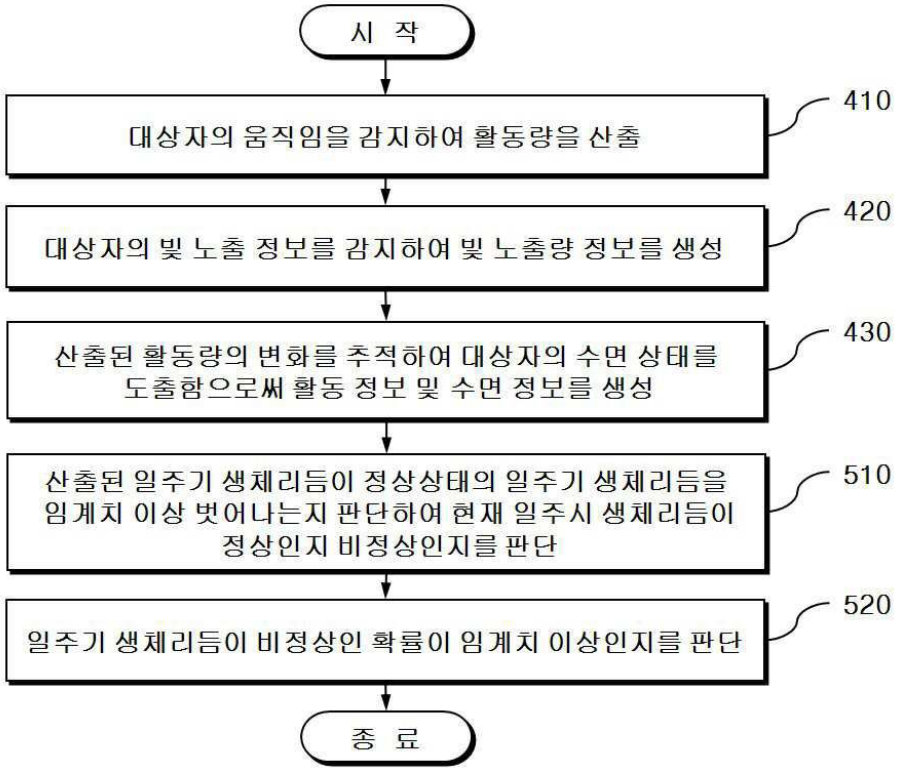
도면3


Parameters of circadian rhythm
2. circadian rhythm
특징 및 주기 분석
증상 악화 예측 모델링
환자
개인용 스마트기기
3. 분석 정보 제공
1. 데이터
수집
자동화
데이터 저장/분석용 서버
바이오 센서 (피트니스 액세서리)
의사
보호자

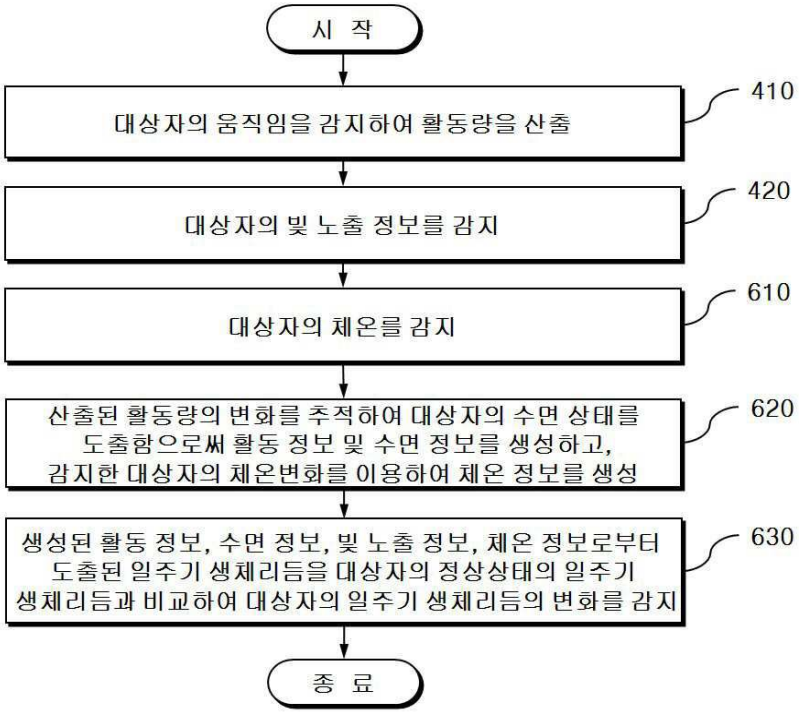
도면4


시 작
대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출
410
대상자의 빛 노출 정보를 감지
420
산출된 활동량의 변화를 추적하여 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성
430
생성된 활동 정보, 수면 정보, 및 빛 노출 정보로부터 산출된 일주기 생체리듬을 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지
440
종 료

도면5


시 작
대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출
410
대상자의 빛 노출 정보를 감지하여 빛 노출량 정보를 생성
420
산출된 활동량의 변화를 추적하여 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성
430
산출된 일주기 생체리듬이 정상상태의 일주기 생체리듬을 임계치 이상 벗어나는지 판단하여 현재 일주시 생체리듬이 정상인지 비정상인지를 판단
510
일주기 생체리듬이 비정상인 확률이 임계치 이상인지를 판단
520
종 료

도면6


시 작
대상자의 움직임을 감지하여 활동량을 산출
410
대상자의 빛 노출 정보를 감지
420
대상자의 체온를 감지
610
산출된 활동량의 변화를 추적하여 대상자의 수면 상태를 도출함으로써 활동 정보 및 수면 정보를 생성하고, 감지한 대상자의 체온변화를 이용하여 체온 정보를 생성
620
생성된 활동 정보, 수면 정보, 빛 노출 정보, 체온 정보로부터 도출된 일주기 생체리듬을 대상자의 정상상태의 일주기 생체리듬과 비교하여 대상자의 일주기 생체리듬의 변화를 감지
630
종 료