



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월19일  
(11) 등록번호 10-1687908  
(24) 등록일자 2016년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
A61B 5/01 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/024 (2013.01)  
A61B 5/01 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0091219  
(22) 출원일자 2015년06월26일  
심사청구일자 2015년06월26일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2011193976 A  
JP2014222240 A  
KR1020070060968 A

(73) 특허권자  
서울대학교산학협력단  
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)  
(72) 발명자  
김시연  
서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 생활과학대학(222동) 324호  
이주영  
서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 생활과학대학(222동) 306호  
(74) 대리인  
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 10 항

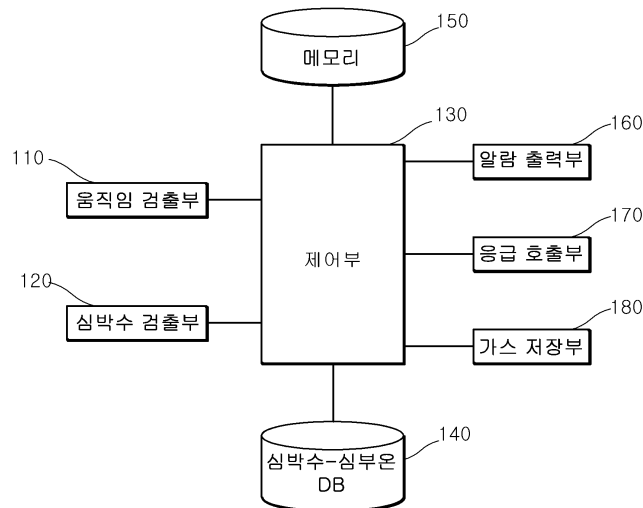
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치와 방법

(57) 요약

본 발명은 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치 및 방법에 관한 것으로, 사용자의 심박수를 검출하는 심박수 검출부, 상기 사용자의 상황별 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장하는 심박수-심부온 데이터베이스, 및 상기 사용자의 심박수를 기초로 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하여 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7405* (2013.01)

*A61B 5/742* (2013.01)

*A61B 5/7455* (2013.01)

*G06F 19/32* (2013.01)

*G06F 19/3431* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013-NEMA15-009-01010000-2014

부처명 국민안전처

연구관리전문기관 한국소방산업기술원

연구사업명 재난안전기술개발기반구축사업

연구과제명 소방관 보호 및 서열장해 예방을 위한 스마트 소방복 착용평가의 국제표준 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서울대학교 산학협력단

연구기간 2013.07.01 ~ 2015.06.30

공지예외적용 : 있음

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자의 심박수를 검출하는 심박수 검출부;

상기 사용자의 상황별 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장하는 심박수-심부온 데이터베이스;

상기 사용자의 심박수를 기초로 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하여 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 제어부; 및

안정 심부온을 위한 안정 심박수의 산출, 안정 심박수를 위한 휴식 시간 산출, 위험 심부온 상태가 되는 위험 심박수 산출, 위험 심박수가 되는 활동 시간 산출, 심부온 위험 단계 판단, 및 심부온 위험 단계별 대응 방법에 관련된 정보를 저장하는 메모리;를 포함하고,

상기 제어부가 상기 심박수-심부온 데이터베이스 및 상기 메모리에 저장된 정보를 참조하여 예측한 사용자의 상태가 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계나 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부의 제어에 따라 응급 호출부를 통해 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하고, 또한 가스 저장부에 저장된 가스를 분사하여 사용자의 심부온을 낮추는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 심박수-심부온 데이터베이스는,

적어도 하나 이상의 활동 상황, 휴식 상황에서의 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

심부온 위험 단계나 안정 단계에 대응하여 상기 제어부가 사용자에게 각 단계별 알람 정보를 출력하는 알람 출력부;를 더 포함하고,

상기 알람은 시각적, 청각적, 촉각적 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 응급 호출부는,

사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였을 경우,

상기 제어부의 제어에 따라 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

심박수 검출부를 통해 사용자의 심박수를 검출하는 단계; 및

제어부가 상기 검출된 사용자의 심박수를 기초로 상기 사용자의 상태가 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하여 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계;를 포함하되,

상기 제어부가 상황별 심박수에 대응하는 심부온 데이터가 저장된 심박수-심부온 데이터베이스, 및 안정 심부온을 위한 안정 심박수의 산출, 안정 심박수를 위한 휴식 시간 산출, 위험 심부온 상태가 되는 위험 심박수 산출, 위험 심박수가 되는 활동 시간 산출, 심부온 위험 단계 판단, 및 심부온 위험 단계별 대응 방법에 관련된 정보를 저장하는 메모리를 참조하여 상기 사용자의 상태가 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하고, 또한

상기 제어부가 상기 심박수-심부온 데이터베이스 및 상기 메모리에 저장된 정보를 참조하여 예측한 사용자의 상태가 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계나 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부의 제어에 따라 응급 호출부를 통해 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하고, 또한 가스 저장부에 저장된 가스를 분사하여 사용자의 심부온을 낮추는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 7항에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는,

상기 제어부가 사용자의 휴식 상태에서 심박수를 검출하는 단계;

상기 제어부가 상기 검출된 심박수에 대응하는 심부온이 안정 심부온이 되기 위한 안정 심박수를 산출하는 단계;

상기 제어부가 상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 단계; 및

상기 사용자가 상기 산출된 휴식 시간 동안 휴식 하였거나 상기 산출된 안정 심박수가 되었는지 여부에 따라, 상기 제어부가 대응하는 알람 정보를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,

상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 단계에서,

상기 제어부는,

상기 휴식 상태의 심박수 변화를 시간에 따라 누적하고, 상기 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 감소 패턴을 산출하고, 상기 산출된 심박수 감소 패턴을 참조하여 상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

**청구항 11**

제 7항에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는,

상기 제어부가 사용자의 활동 상태에서 심박수를 검출하는 단계;

상기 제어부가 상기 검출된 심박수에 대응하는 심부온이 위험 심부온이 되는 위험 심박수를 산출하는 단계;

상기 제어부가 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 단계; 및

상기 사용자가 상기 산출된 활동 시간 동안 활동 하였거나 상기 산출된 위험 심박수가 되었는지 여부에 따라, 상기 제어부가 대응하는 알람 정보를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 단계에서,

상기 제어부는,

상기 활동 상태의 심박수 변화를 시간에 따라 누적하고, 상기 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 증가 패턴을 산출하고, 상기 산출된 심박수 증가 패턴을 참조하여 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

제 7항에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계에서,

상기 제어부가 예측한 사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였을 경우,

상기 제어부가 응급 호출부를 통해 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치와 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 심부온에 대응하는 심박수를 바탕으로 열 질환 위험을 방지할 수 있는 활동 시간 및 휴식 시간을 예측하여 알람 하거나, 열 질환 위험 방지를 위한 대응 동작을 수행할 수 있도록 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치와 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 심부온(Core Body Temperature)은 인체 내부의 온도를 의미하는 것으로서, 이러한 심부온은 뇌, 대동맥혈, 내장 등 환경에 의해 쉽게 변화하지 않는 인체 깊숙한 곳의 온도를 의미하며, 환경에 의해 쉽게 변화하는 인체 표면의 피부온과 구별된다.

[0003] 사람의 심부온은 주변 환경의 변화에도 불구하고 일반적으로 37℃ 내외로 유지되고 있으며, 심부온이 일정한 범위를 벗어나면 체내의 화학 반응을 위해 중요한 역할을 하는 효소의 작용이 저해되어 정상적인 활동을 영위하는 것이 어려워진다.

[0004] 특히, 화재 진압에 나서는 소방관들은 화재로 인한 열기로부터 인체를 보호하기 위해서 높은 외기온과 열을 차단해 주는 무거운 소방복을 입어야 한다.

- [0005] 일반적으로 소방복은 소방관들의 모든 인체를 보호하기 위해서 머리에 착용하는 소방모와 소방두건, 발에 착용하는 소방화 및 손에 착용하는 소방장갑 등을 포함하며, 이러한 소방복의 착용은 소방관의 작업 중 발생하는 체내의 열 발산을 방해하여 심부온을 상승시키는 원인이 된다.
- [0006] 그 외에도 땀벌에서 일하는 상황이 많은 농부나 제철소에서 근무하는 직원 및 유리 제품을 생산하는 작업자 등의 경우 열에 많이 노출됨으로써 심부온 상승에 따른 열 질환(예 : 열 실신, 열 경련, 열사병 등) 발생 가능성이 높다.
- [0007] 따라서 소방관들이나 혹서 지역에서 작업하는 사람 각각의 심부온을 파악하여 심부온이 위험 수준 이상으로 상승하는 것을 미리 방지하는 기술에 대한 필요성이 증가하고 있으나, 현장에서 작업 중이거나 활동 중인 사람들을 대상으로 직접 심부온을 측정하는 것이 사실상 어렵기 때문에 다른 간편한 방법으로 심부온을 예측하여 열 질환 발생을 방지할 수 있도록 하는 기술에 대한 필요성이 증가하고 있다.
- [0008] 본 발명과 관련된 선행기술로는 대한민국 공개특허공보 10-2011-0054567 호(2011.05.25.공개, 발명의 명칭 : 표시 및 알림기능을 갖는 실시간 디지털 체온측정기)가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창작된 것으로서, 사용자의 심부온에 대응하는 심박수를 바탕으로 열 질환 위험을 방지할 수 있는 활동 시간 및 휴식 시간을 예측하여 알람하거나, 열 질환 위험 방지를 위한 대응 동작을 수행할 수 있도록 하는 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치와 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치는, 사용자의 심박수를 검출하는 심박수 검출부; 상기 사용자의 상황별 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장하는 심박수-심부온 데이터베이스; 및 상기 사용자의 심박수를 기초로 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하여 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 심박수-심부온 데이터베이스는, 적어도 하나 이상의 활동 상황, 휴식 상황에서의 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명은, 안정 심부온을 위한 안정 심박수의 산출, 안정 심박수를 위한 휴식 시간 산출, 위험 심부온 상태가 되는 위험 심박수 산출, 위험 심박수가 되는 활동 시간 산출, 심부온 위험 단계 판단, 및 심부온 위험 단계별 대응 방법에 관련된 정보 중 적어도 하나 이상을 저장하는 메모리;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명은, 심부온 위험 단계나 안정 단계에 대응하여 상기 제어부가 사용자에게 각 단계별 알람 정보를 출력하는 알람 출력부;를 더 포함하고, 상기 알람은 시각적, 청각적, 촉각적 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명은, 사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부의 제어에 따라 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하는 응급 호출부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명은, 사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부의 제어에 따라 용기에 저장된 가스를 분사하여 사용자의 심부온을 낮추기 위한 가스 저장부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법은, 심박수 검출부를 통해 사용자의 심박수를 검출하는 단계; 및 제어부가 상기 검출된 사용자의 심박수를 기초로 상기 사용자의 상태가 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하여 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 사용자의 상태가 심부온 위험 단계나 안정 단계에 진입하는 시간을 예측하기 위하여, 상기 제어부가 상황별 심박수에 대응하는 심부온 데이터가 저장된 심박수-심부온 데이터베이스를 참조하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는, 상기 제어부가 사용자의 휴식 상태에서 심박수를 검출하는 단계; 상기 제어부가 상기 검출된 심박수에 대응하는 심부온이 안정 심부온이 되기 위한 안정 심박수를 산출하는 단계; 상기 상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 단계; 및 상기 사용자가 상기 산출된 휴식 시간 동안 휴식 하였거나 상기 산출된 안정 심박수가 되었는지 여부에 따라, 상기 제어부가 대응하는 알람 정보를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 휴식 상태의 심박수 변화를 시간에 따라 누적하고, 상기 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 감소 패턴을 산출하고, 상기 산출된 심박수 감소 패턴을 참조하여 상기 안정 심박수가 되기 위한 휴식 시간을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는, 상기 제어부가 사용자의 활동 상태에서 심박수를 검출하는 단계; 상기 제어부가 상기 검출된 심박수에 대응하는 심부온이 위험 심부온이 되는 위험 심박수를 산출하는 단계; 상기 제어부가 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 단계; 및 상기 사용자가 상기 산출된 활동 시간 동안 활동 하였거나 상기 산출된 위험 심박수가 되었는지 여부에 따라, 상기 제어부가 대응하는 알람 정보를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 활동 상태의 심박수 변화를 시간에 따라 누적하고, 상기 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 증가 패턴을 산출하고, 상기 산출된 심박수 증가 패턴을 참조하여 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는, 사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부가 가스 저장부에 저장된 가스를 분사하여 사용자의 심부온을 낮추는 동작을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 상기 각 단계에 대응하는 동작을 수행하는 단계는, 사용자의 상태가 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계 또는 미리 지정된 위험 단계에 진입할 것으로 예측되는 경우, 상기 제어부가 응급 호출부를 통해 외부 장치에 응급 호출 신호를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 사용자의 심부온에 대응하는 심박수를 바탕으로 열 질환 위험을 방지할 수 있는 활동 시간 및 휴식 시간을 예측하여 알람하거나 열 질환 위험 방지를 위한 대응 동작을 수행할 수 있도록 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도.  
 도 2는 상기 도 1에 있어서, 현재의 심박수에 기초하여 심부온이 증가하는 시간을 실험하여 그래프로 보인 예시도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법을 설명하기 위한 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치와 방법의 일 실시예를 설명한다.
- [0027] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치의 개략적인 구성을 보인 예시도이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 장치는, 움직임 검출부(110), 심박수 검출부(120), 제어부(130), 심박수-심부온 DB(140), 메모리(150), 알람 출력부(160), 응급 호출부(170), 및 가스 저장부(180)를 포함한다.
- [0030] 상기 움직임 검출부(110)는 사용자의 인체나 의복(예 : 옷, 모자, 신발 등)에 착용되어 사용자의 움직임을 검출한다.
- [0031] 상기 움직임 검출부(110)를 통해 검출된 움직임 정보에 기초하여, 상기 제어부(130)는 사용자가 걷거나 뛰는 등의 활동(또는 작업, 운동) 상태에 있는지, 아니면 사용자가 움직이지 않는 휴식 상태에 있는지를 판단한다.
- [0032] 예컨대 상기 움직임 검출부(110)는 가속도 센서, 동작 센서, 및 관성 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 심박수 검출부(120)는 사용자의 심박수를 검출한다.
- [0034] 상기 심박수-심부온 DB(140)는 실험을 통해 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 측정하여 저장한 데이터베이스이다.
- [0035] 상기 심박수-심부온 DB(140)는 실험을 통해 적어도 하나 이상의 상황(예 : 운동 상황, 소방 작업 상황, 과수원 작업 상황, 논/밭 작업 상황, 휴식 상황 등)에서 심박수에 대응하는 심부온 데이터를 저장할 수 있다.
- [0036] 상기 메모리(150)는 안정 심부온을 위한 안정 심박수의 산출, 안정 심박수를 위한 휴식 시간 산출, 위험 심부온 상태가 되는 위험 심박수 산출, 위험 심박수가 되는 활동 시간 산출, 심부온 위험 단계별 대응을 위한 알고리즘 및 데이터를 저장한다.
- [0037] 상기 알람 출력부(160)는, 상기 제어부(130)의 제어에 따라, 심부온 위험 단계별로 사용자에게 알람을 출력한다.
- [0038] 예컨대 상기 알람은 시각적(예 : 디스플레이 정보), 청각적(예 : 경보 사운드, 음성 등), 촉각적 정보(예 : 진동) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0039] 상기 응급 호출부(170)는, 상기 제어부(130)의 제어에 따라, 사용자가 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입할 것으로 예측되는 경우에 외부 장치(예 : 지정된 이동통신 단말기, 관제센터 등)(미도시)에 응급 호출 신호를 출력한다.
- [0040] 상기 가스 저장부(180)는 온도를 낮출 수 있는 가스(예 : 질소, 헬륨 등)를 용기에 저장한다. 이때 상기 온도를 낮출 수 있는 가스(예 : 질소, 헬륨 등)가 인체에 직접 분사하기에 너무 낮은 온도인 경우에는 다른 가스나 액체를 혼합한 가스를 사용할 수도 있다.
- [0041] 상기 제어부(130)는 사용자가 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입하였거나, 소정 시간 후 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입할 것으로 예측되는 경우에 상기 가스 저장부

(180)를 제어하여 사용자에게 가스를 분사한다.

- [0042] 이때 상기 가스 저장부(180)의 가스 분사구(미도시)는 인체에서 온도 낮춤 효과가 높은 부위에 설치하는 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 제어부(130)는 안정 심부온을 위한 안정 심박수의 산출, 안정 심박수를 위한 휴식 시간 산출, 위험 심부온 상태가 되는 위험 심박수 산출, 위험 심박수가 되는 활동 시간 산출, 심부온 위험 단계 판단, 및 심부온 위험 단계별 대응(예 : 알람 출력, 가스 배출을 통한 체온 낮춤 등)을 수행한다.
- [0044] 도 2는 상기 도 1에 있어서, 현재의 심박수에 기초하여 심부온이 증가하는 시간을 실험하여 그래프로 보인 예시 도이다.
- [0045] 도 2의 (a)를 참조하면, 이것은 심박수가 81(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 45분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 심박수가 95(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 45분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타내며, 심박수가 94(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 30분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 심박수가 111(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 30분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타내며, 심박수가 114(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 15분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 심박수가 135(bpm)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 15분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타낸다.
- [0046] 도 2의 (b)를 참조하면, 이것은 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 42(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 45분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 49(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 45분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타내며, 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 49(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 30분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 57(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 30분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타내며, 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 59(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 15분 후에 심부온 경고(Alarm) 단계(38.5℃)에 진입할 수 있음을 나타내고, 최고 심박수(HR<sub>max</sub>) 대비 상대적인 심박수(HR<sub>relative</sub>)가 70(%HR<sub>max</sub>)인 사용자가 현재의 활동(예 : 작업, 운동 등) 상태에서 15분 후에 심부온 위험(Danger) 단계(39℃)에 진입할 수 있음을 나타낸다.
- [0047] 도 2의 (a),(b)에 도시된 그래프와 같이, 본 실시예에 따른 제어부(130)는 심부온에 대응하는 심박수를 바탕으로 심부온이 증가하는 시간(즉, 심부온이 특정 위험 단계에 진입하는 시간)을 미리 예측함으로써, 사용자가 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입하였거나, 심부온 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 위험 단계)에 진입하기 전에 미리 대응할 수 있도록 한다.
- [0048] 이하 도 3 및 도 4의 흐름도를 참조하여 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법에 대해서 설명한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 심부온에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0050] 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 사용자가 휴식 상태에 진입한 상태(S101)에서 심박수를 검출한다(S102).
- [0051] 예컨대 상기 제어부(130)는 움직임 검출부(110)를 통해 검출된 움직임 정보에 기초하여, 사용자가 걷거나 뛰는 등의 활동(또는 작업, 운동) 상태에 있는지, 아니면 사용자가 움직이지 않는 휴식 상태에 있는지를 판단할 수 있다. 또는 사용자가 직접 상태 정보(예 : 활동 상태, 휴식 상태)를 입력할 수도 있다.
- [0052] 상기 제어부(130)는 상기 검출된 심박수 정보를 바탕으로 심박수-심부온 DB(140)를 검색한다(S103).
- [0053] 즉, 상기 제어부(130)는 현재의 심박수에 대응하는 심부온을 검색하여 현재의 심부온 위험 단계를 판단한다.
- [0054] 예컨대 사용자는 현재의 휴식 상태에 진입하기 전에 활동(예 : 작업, 운동)에 있었기 때문에 사용자의 심부온은

어느 하나의 위험 단계(도 2 참조)에 진입한 상태일 수 있다. 따라서 사용자는 심부운을 낮출 수 있는 환경(예 : 그늘, 냉수나 얼음이 있는 환경 등)에서 움직임을 자제함으로써 심부운을 낮추게 된다.

- [0055] 아울러 상기 제어부(130)는 상기 심박수-심부운 DB(140)를 참조하여 안정 심부운을 위한 안정 심박수를 산출한다(S104).
- [0056] 한편 상기 제어부(130)는 상기 휴식 상태에 진입(S101)한 후, 심박수를 검출하여(S102) 시간에 따른 심박수 변화를 누적한다(S105).
- [0057] 그리고 상기 제어부(130)는 상기 휴식 상태에서 검출하여 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 감소 패턴(기울기)을 산출한다(S106).
- [0058] 예컨대 상기 산출된 심박수 감소 패턴(기울기)을 바탕으로 사용자의 심박수가 특정 심박수(예 : 안정 심박수)가 되는데 소요되는 시간을 산출할 수 있다.
- [0059] 상기 제어부(130)는 상기 안정 심부운을 위한 안정 심박수를 산출(S104)하고, 상기 산출된 심박수 감소 패턴(기울기)을 참조하여 상기 안정 심박수를 위한 휴식 시간을 산출한다(S107).
- [0060] 다음 상기 제어부(130)는 사용자가 상기 산출된 휴식 시간 동안 휴식을 수행하였거나, 상기 산출된 안정 심박수(즉, 사용자가 안정 심부운 상태가 되기 위한 심박수)가 되었는지 판단한다(S108).
- [0061] 상기 판단(S108) 결과에 따라, 사용자가 상기 산출된 휴식 시간 동안 휴식을 수행하였거나, 상기 산출된 안정 심박수가 되었을 경우(S108의 예), 상기 제어부(130)는 활동 가능 시간이 되었음을 알람한다(S109). 그러나 사용자가 상기 산출된 휴식 시간 동안 휴식하지 않았거나 상기 산출된 안정 심박수가 되지 않았을 경우(S108의 아니오), 상기 제어부(130)는 남은 휴식 시간(즉, 권고 휴식 시간)을 알람하여(S110) 더 휴식하게 한다.
- [0062] 통상적으로 동일한 활동(즉, 열 환경에 노출되는 작업)을 수행한다고 하더라도, 사용자 각각의 심부운 상태가 다르기 때문에 만약 종래와 같이 모든 사용자에게 동일한 휴식 시간(예 : 10분)을 휴식시킬 경우 사용자에게 따라 다음 활동 시 열 질환(예 : 열 실신, 열 경련, 열사병 등) 발생 가능성이 있었으나, 본 실시예는 사용자의 심부운 상태에 따라 사용자별로 적정한 휴식 시간(즉, 안정 심부운이 되기 위한 휴식 시간)을 휴식시킴으로써 열 질환 발생을 방지할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 심부운에 기초한 열 질환 위험 예측 및 대응 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0064] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 사용자가 활동(예 : 작업, 운동) 상태에 진입한 상태(S201)에서 심박수를 검출한다(S202).
- [0065] 예컨대 상기 제어부(130)는 움직임 검출부(110)를 통해 검출된 움직임 정보에 기초하여, 사용자가 걷거나 뛰는 등의 활동(또는 작업, 운동) 상태에 있는지, 아니면 사용자가 움직이지 않는 휴식 상태에 있는지를 판단할 수 있다. 또는 사용자가 직접 상태 정보(예 : 활동 상태, 휴식 상태)를 입력할 수도 있다.
- [0066] 상기 제어부(130)는 상기 검출된 심박수 정보를 바탕으로 심박수-심부운 DB(140)를 검색한다(S203).
- [0067] 예컨대 사용자는 현재의 활동 상태에 진입하기 전에 휴식 상태에 있었기 때문에 사용자의 심부운은 안정 단계(도 2 참조)에 진입한 상태일 수 있으며, 다시 활동 상태에 진입한 후부터 심부운이 증가하고 있는 상태에 있을 수 있다.
- [0068] 따라서 상기 제어부(130)는 상기 심박수-심부운 DB(140)를 참조하여 위험 심부운 상태가 되는 위험 심박수를 산출한다(S204).
- [0069] 한편 상기 제어부(130)는 상기 활동 상태에 진입(S201)한 후, 심박수를 검출하여(S202) 시간에 따른 심박수 변화를 누적한다(S205).
- [0070] 그리고 상기 제어부(130)는 상기 활동 상태에서 검출하여 누적된 시간에 따른 심박수 변화를 이용하여 심박수 증가 패턴(기울기)을 산출한다(S206).
- [0071] 예컨대 상기 산출된 심박수 증가 패턴(기울기)을 바탕으로 사용자가 특정 심박수(예 : 위험 심박수)가 되는데 소요되는 시간을 산출할 수 있다.
- [0072] 상기 제어부(130)는 상기 위험 심부운 상태가 되는 위험 심박수를 산출(S104)하고, 상기 산출된 심박수 증가 패

턴(기울기)을 참조하여 상기 위험 심박수가 되는 활동 시간을 산출한다(S207).

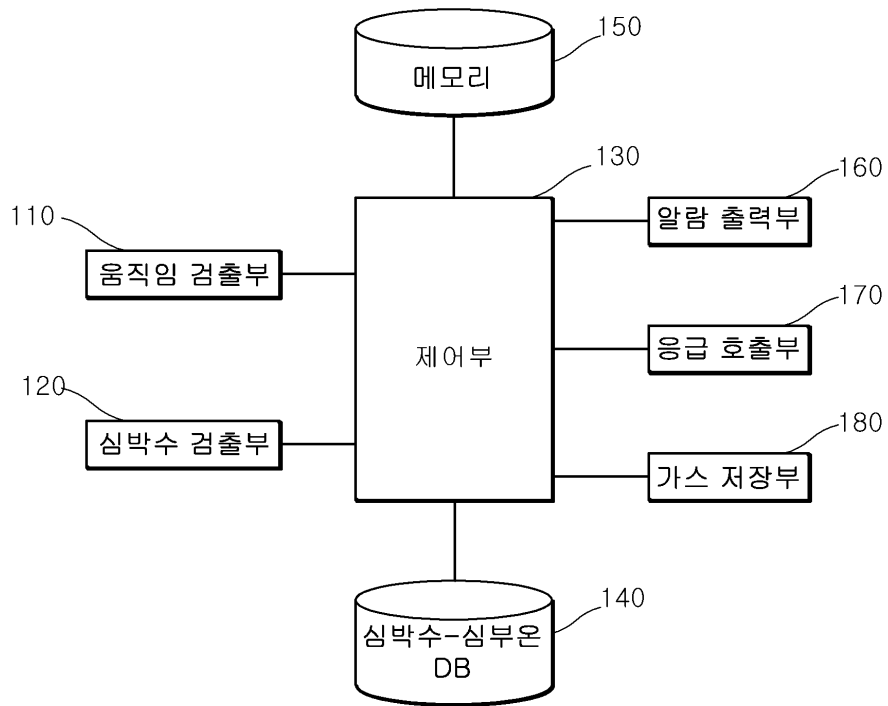
- [0073] 다음 상기 제어부(130)는 사용자가 상기 산출된 활동 시간 동안 활동을 수행하였거나, 상기 산출된 위험 심박수(즉, 사용자가 위험 심부온 상태가 되는 심박수)가 되었는지 판단한다(S208).
- [0074] 상기 판단(S208) 결과에 따라, 사용자가 상기 산출된 활동 시간 동안 활동을 수행하였거나, 상기 산출된 위험 심박수가 되었을 경우(S208의 예), 상기 제어부(130)는 위험 단계별 알람을 출력한다(S209). 그리고 상기 위험 단계가 최고 위험 단계(또는 미리 지정된 특정 위험 단계)가 되었거나 예측될 때, 가스를 분사하여 사용자의 체온을 낮추고, 외부 장치(예 : 지정된 이동통신 단말기, 관제센터 등)(미도시)에 응급 호출을 수행한다(S211).
- [0075] 그러나 상기 판단(S208) 결과, 사용자가 상기 산출된 활동 시간 동안 활동하지 않았거나 상기 산출된 위험 심박수가 되지 않았을 경우(S208의 아니오), 상기 제어부(130)는 남은 활동 시간(즉, 권고 활동 시간)을 알람하여(S210) 안정적으로 활동을 수행할 수 있도록 한다.
- [0076] 상기와 같이 본 실시예는 사용자의 활동 환경에 따른 심부온 증가 패턴(즉, 실제로는 심부온에 대응하는 심박수 증가 패턴)을 산출하여 사용자가 심부온 위험 단계에 진입될 수 있는 시간을 미리 예측함으로써, 미리 설정된 특정 심부온 위험 단계에 진입하기 전에 미리 알람하여 휴식을 취하게 하거나, 사용자가 심부온 위험에 대응할 수 있는 상황인 경우에는 가스 분사를 통해 적극적으로 사용자의 체온을 낮추거나, 외부 장치에 응급 호출을 수행하여 사용자의 위험 상황에 대응할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0077] 이상으로 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

**부호의 설명**

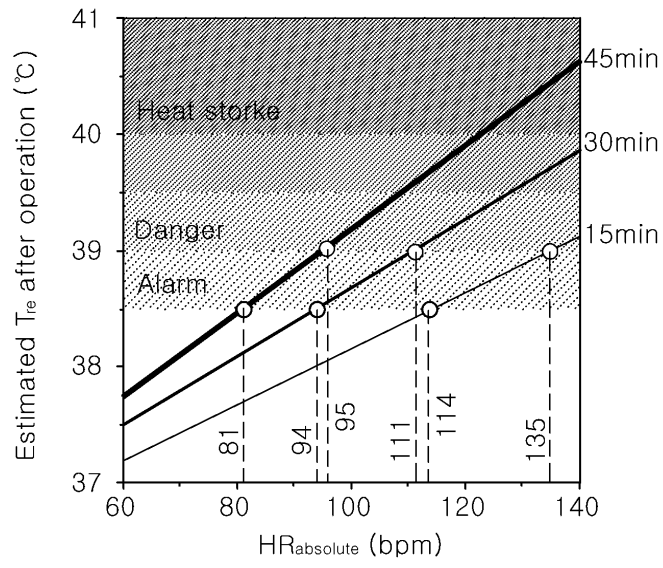
- [0078] 110 : 움직임 검출부
- 120 : 심박수 검출부
- 130 : 제어부
- 140 : 심박수-심부온 DB
- 150 : 메모리
- 160 : 알람 출력부
- 170 : 응급 호출부
- 180 : 가스 저장부

도면

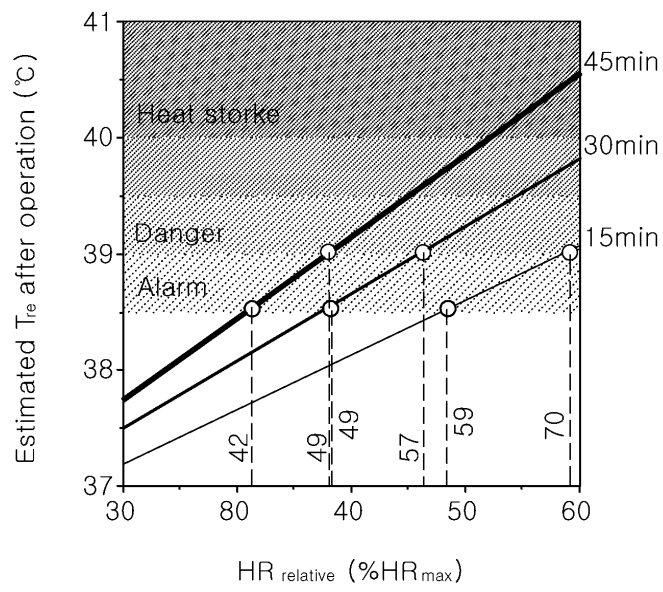
도면1



도면2

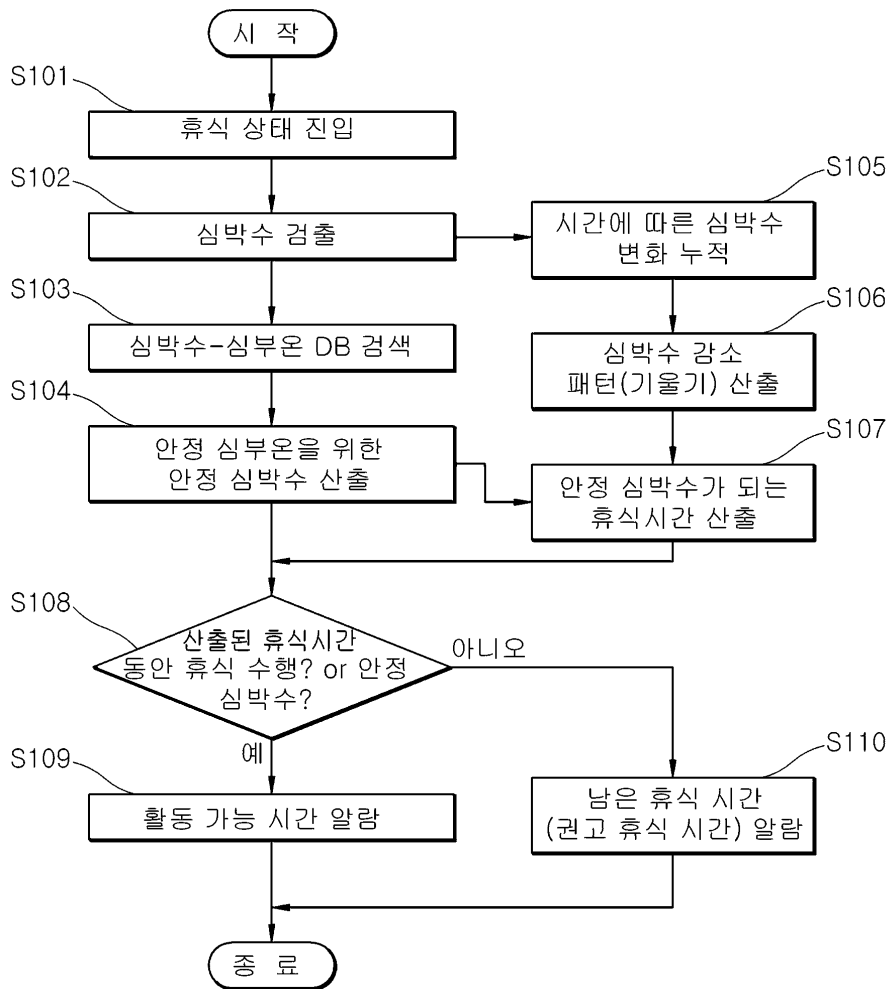


(a)

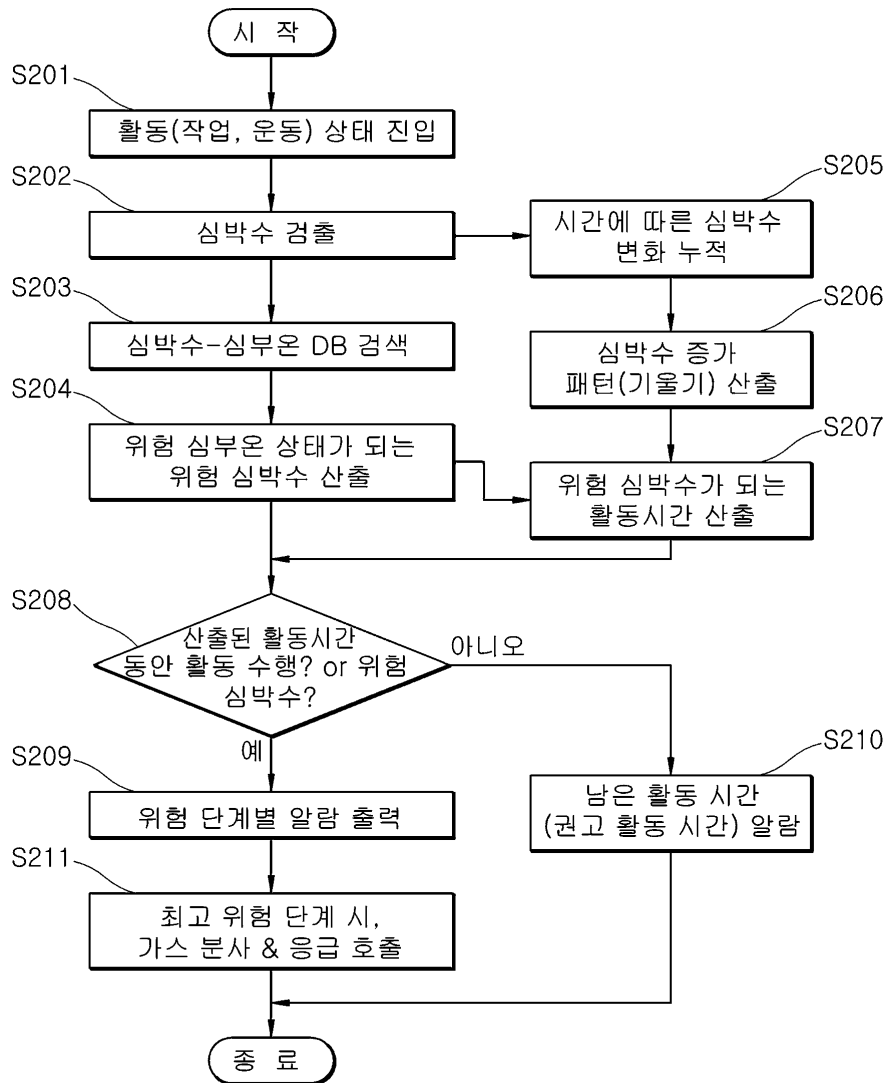


(b)

도면3



도면4



专利名称(译)	用于基于深度温度预测和响应热病风险的装置和方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101687908B1</a>	公开(公告)日	2016-12-19
申请号	KR1020150091219	申请日	2015-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	首尔大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	首尔国立大学产学合作基金会		
[标]发明人	SIYEON KIM 김시연 JOO YOUNG LEE 이주영		
发明人	김시연 이주영		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/01 A61B5/00 G06F19/00		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/01 A61B5/742 A61B5/7405 A61B5/7455 G06F19/32 G06F19/3431		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种用于基于心脏温度预测和响应热病的装置和方法，包括用于检测用户心率的心率检测器，用于存储对应于用户心率的心率数据的心率 - 心率数据库，并且控制单元用于基于用户的心率预测进入深风险步骤或稳定步骤的时间并执行与每个步骤相对应的操作。

