



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년02월05일  
 (11) 등록번호 10-1359269  
 (24) 등록일자 2014년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/021 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-7028904  
 (22) 출원일자(국제) 2007년06월04일  
 심사청구일자 2012년05월31일  
 (85) 번역문제출일자 2008년11월26일  
 (65) 공개번호 10-2009-0015085  
 (43) 공개일자 2009년02월11일  
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2007/055477  
 (87) 국제공개번호 WO 2007/141246  
 국제공개일자 2007년12월13일  
 (30) 우선권주장  
 0601929-3 2006년09월19일 스웨덴(SE)  
 (뒷면에 계속)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20030137423 A1  
 US20050228296 A1  
 US20050261594 A1

(73) 특허권자  
 감브로 룬디아 아베  
 스웨덴 22010 룬트 피.오.박스 10101  
 (72) 발명자  
 죄른모 라이프  
 스웨덴 에스-224 65 룬트 벵트 리트포르스 페그 15  
 줄렘 크리스티안  
 스웨덴 에스-222 20 룬트 프레드스카탄 3 베  
 올데 보  
 스웨덴 에스-224 67 룬트 래스페겐 20  
 (74) 대리인  
 신정건, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 23 항

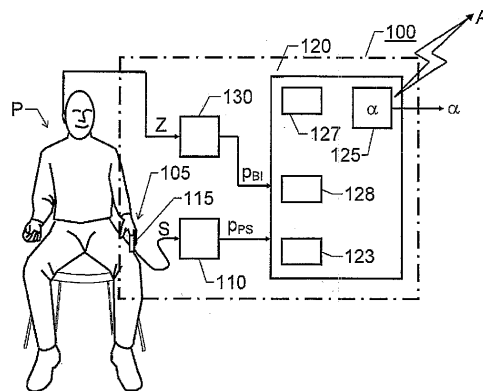
심사관 : 최석규

**(54) 발명의 명칭 급격한 혈압 저하 징후의 예측**

**(57) 요약**

본 발명은, 예컨대 의료상의 치료 도중에 또는 항공기를 조작하는 경우에 환자의 급격한 혈압 저하 징후의 예측과 관련된 것이다. 이러한 목적을 위해, 혈관 내의 약한 응답 변동을 탐지하도록 되어 있는 맥박 산소 측정 장치(110; pulse oximetry instrument)로 환자(P)의 신체 말단 부위(105)와 관련하여 맥박 형상 파라메타( $P_{ps}$ )를 기록한다. 최초로 수신된 맥박 형상 파라메타( $P_{ps}$ )에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값을 산출한다. 최초 이후의 측정 구간 동안에는, 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $P_{ps}$ ) 각각에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값을 산출한다. 또한, 측정 구간에서의 각각의 맥박 크기 측정값에 대하여 상기 맥박 크기 측정값이 초기 맥박 크기 측정값과 관련하여 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사한다. 결정 기준이 충족되는 것으로 확인되면 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시킨다.

**대표도 - 도1**



(30) 우선권주장

60/804,109 2006년06월07일 미국(US)

60/826,482 2006년09월21일 미국(US)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후를 예측하기 위한 경보 장치(100)로서,

환자(P)의 신체 말단 부위(105)에서의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 반복적으로 기록하도록 되어 있는 맥박 기록 수단(110; 115) 및

맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 수신하고 상기 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )가 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하며 경보 기준을 충족하는 경우에는 경보(A)를 작동시키도록 되어 있는 제어 유닛(120)

을 포함하는 경보 장치에 있어서,

상기 맥박 기록 수단은 환자(P)의 하나 이상의 혈관에서의 광 반응 변화에 기초하여 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 기록하도록 되어 있는 맥박 산소 측정 장치(110)를 포함하며,

상기 제어 유닛(120)은, 최초( $t_1$ )에 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 산출하고 상기 제어 유닛(120)과 관련된 기억 수단(123)에 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 저장하며 최초( $t_1$ ) 이후의 측정 구간 동안에 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ ) 각각에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값(PM)을 산출하고 측정 구간에서의 각각의 맥박 크기 측정값(PM)에 대해 상기 맥박 크기 측정값(PM)이 초기 맥박 크기 측정값(PM1)과 관련된 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하며 결정 기준을 충족하는 경우 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키도록 되어 있는 것인 처리 유닛(128)을 포함하는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 처리 유닛(128)은, 주어진 맥박 형상 파라메타의 검사 대상 맥박 크기 측정값(PM)이 상기 초기 맥박 크기 측정값(PM1)에 기초하여 산출된 역치(T)보다는 작고 상기 주어진 맥박 형상 파라메타 이후의 시험 시간( $\tau$ ) 내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대한 맥박 크기 측정값(PM)의 사전에 결정된 크기가 역치(T)보다 작다면, 상기 결정 기준이 충족되는 것으로 간주하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 사전에 결정된 크기는 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 맥박 크기 측정값(PM)의 50 % 내지 100 %에 해당하는 값인 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 사전에 결정된 크기는 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 모든 맥박 크기 측정값(PM)에 해당하는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 시험 시간( $\tau$ )은 3분 내지 15분 사이에 속하는 범위로부터 선택된 간격인 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 시험 시간( $\tau$ )은 5 분인 것을 특징으로 하는 경보 장치.

### 청구항 7

제2항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 처리 유닛(128)은, 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 표준화하고 표준화된 초기 맥박 크기 측정값을 사전에 정해진 분모로 나눔으로써 역치(T)를 산출하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 처리 유닛(128)은, 측정 구간 동안에 초기 맥박 크기 측정값(PM1)으로 원래의 측정값을 나눔으로써 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대한 맥박 크기 측정값(PM)을 산출하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 사전에 정해진 분모는 1.2 내지 5의 범위에서 선택되는 값인 것을 특징으로 하는 경보 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 경보 장치는 환자(P)의 모세 혈관의 수축도를 나타내는 바이오임피던스(bio-impedance) 파라메타( $p_{bi}$ )를 반복적으로 기록하도록 되어 있는 보조 기록 수단(130)을 포함하며,

상기 처리 유닛(128)은 또한, 바이오임피던스 파라메타( $p_{bi}$ )를 수신하고 바이오임피던스 파라메타( $p_{bi}$ )가 보조 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하도록 되어 있으며, 보조 경보 기준을 충족하면 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

**청구항 11**

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 경보 장치는 혈액 치료를 받고 있는 환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후를 예측하도록 되어 있으며, 상기 처리 유닛(128)은 혈액 치료의 초기 단계 동안에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 산출하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 경보 장치.

**청구항 12**

환자(P)의 혈액 치료를 행하도록 되어 있는 의료 시스템(200)으로서, 환자(P)의 체외 혈액 치료를 행하도록 되어 있는 투석기(210) 및 제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 따른 경보 장치(100)를 포함하는 것인 의료 시스템.

**청구항 13**

반복되는 상황에서 환자(P)의 신체 말단 부위(105)와 관련된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 기록하는 단계, 및 각각의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대해 상기 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )가 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하는 단계를 포함하며, 경보 기준을 충족하는 경우에는 경보(A)가 작동되도록 하는 단계를 포함하는 환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법으로서, 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 기록하는 상기 단계는 맥박 산소 측정을 포함하며, 상기 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )는 환자(P)의 하나 이상의 혈관에서의 광 반응 변화에 기초하여 측정되고, 상기 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법은, 최초( $t_1$ )에 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 산출하는 단계, 기억 수단(123)에 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 저장하는 단계, 최초( $t_1$ ) 이후의 측정 구간 동안에 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ ) 각각에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값(PM)을 산출하는 단계, 측정 구간에서의 각각의 맥박 크기 측정값(PM)에 대해 상기 맥박 크기 측정값(PM)이 초기 맥박 크기 측정값

(PM1)과 관련된 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하는 단계, 및 결정 기준을 충족하는 경우 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키는 단계  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 결정 기준은, 주어진 맥박 형상 파라메타의 검사 대상 맥박 크기 측정값(PM)이 상기 초기 맥박 크기 측정값(PM1)에 기초하여 산출된 역치(T)보다는 작고 상기 주어진 맥박 형상 파라메타 이후의 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대한 맥박 크기 측정값(PM)의 사전에 결정된 크기가 역치(T)보다 작을 때 충족되는 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 사전에 결정된 크기는 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 맥박 크기 측정값(PM)의 50 % 내지 100 %에 해당하는 값인 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 16**

제14항에 있어서, 상기 사전에 결정된 크기는 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 모든 맥박 크기 측정값에 해당하는 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 17**

제14항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 시험 시간( $\tau$ )은 3분 내지 15분 사이에 속하는 범위로부터 선택된 간격인 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 상기 시험 시간( $\tau$ )은 5 분인 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 19**

제14항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 있어서, 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 표준화하고 표준화된 초기 맥박 크기 측정값을 사전에 정해진 분모로 나눔으로써 역치(T)를 산출하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 측정 구간 동안에 초기 맥박 크기 측정값(PM1)으로 원래의 측정값을 나눔으로써 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대한 맥박 크기 측정값(PM)을 산출하도록 되어 있는 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 사전에 정해진 분모는 1.2 내지 5의 범위에서 선택된 값인 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 22**

제13항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 있어서,  
반복되는 상황에서 환자(P)의 모세 혈관의 수축도를 나타내는 바이오임피던스 파라메타( $p_{BI}$ )를 기록하는 단계,  
상기 바이오임피던스 파라메타( $p_{BI}$ )가 보조 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하는 단계, 및  
보조 경보 기준을 충족하면 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법.

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

컴퓨터가 제13항 내지 제16항 중 어느 하나의 항에 따른 환자의 급격한 혈압 저하 징후 예측 방법에서의 단계를 제어하도록 하는 프로그램이 기록되어 있는 것인 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 대체로 환자의 급격한(급성의) 혈압 저하 징후가 시작됨을 탐지하는 것과 관련된다. 보다 구체적으로, 본 발명은 청구항 1의 전제부에 따른 경보 장치, 청구항 12에 따른 의료 시스템, 청구항 13의 전제부에 따른 방법, 및 청구항 24에 따른 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 잠재적인 저혈압증을 탐지하고, 가능하다면 예컨대 인공적인 혈액 정화를 수행할 때 저혈압증의 실제 발생을 방지하는 것이 중요한, 다수의 상황이 존재한다. 인간의 신체는 약 60 %의 수분으로 이루어지며, 생존을 위해 이 수준을 유지하는 것이 중요하다. 신체에 새로운 수분을 제공하는 것은 문제가 되지 않는 반면, 잉여 수분의 처리는 신장 환자에게는 중요한 문제이다. 정상적인 신장의 임무는 수분, 요소(urea) 및 다른 폐기물과 같은 잉여 유체를 혈액으로부터 제거하는 것이다. 최종적인 소변은 방광으로 전달되며 최종적으로 배뇨 중에 신체로부터 배출된다. 신장의 두 번째 임무는, 예컨대 산과 염기의 균형을 조절하는 것이다. 신장이 기능 이상인 경우, 대다수의 주요 신체 기관에서 장애, 즉 소위 요독증이라는 증상이 발생할 수 있다. 요독증을 치료하지 않고 그대로 두면, 사망에 이르게 된다. 요독증은 신장 이식, 또는 어떠한 종류의 혈액 치료, 체외 치료 또는 체내 치료에 의해 치료된다.

[0003] 체외 혈액 치료와 같은 인공적인 혈액 정화 과정 중에, 환자는 보통 저혈압증 징후를 겪게 되며, 이는 경련, 메스꺼움, 구토 및 종종 어지러움의 형태인 징후를 동반하는 혈압 저하를 특징으로 한다. 이러한 일은 환자에게도 많은 노력을 요구할 뿐만 아니라 이러한 혈액 치료를 감독하는 의료진의 상당한 주의를 요한다. 결과적으로, 전술한 혈액 치료 중에는, 저혈압증 징후가 시작됨을 탐지하여 저혈압증이 발생하는 것을 방지하는 것이 매우 바람직하다.

[0004] 그러나, 급격한 저혈압증 징후를 예측하고, 가능하다면 이를 예방하는 것이 필수적인 다른 예시적인 상황이 존재한다. 예를 들면, 전투기 조종사들은 종종 여러 가지 힘을 받아 조종사 실신(pilot faints)을 초래할 위험이 있다. 그러나, 또한 다른 유형의 차량, 선박 및 기계장치의 조작자는 조작자, 다른 사람 및 다양한 재료 물품에 대한 위험을 줄이기 위해 유사한 감독을 필요로 할 수 있다.

[0005] 공개된 미국 특허 출원 제2004/0254473호는 레이저 혈류 계량기 및 사람의 생물학적 데이터를 모니터링하기 위한 시스템을 설명하고 있다. 레이저 혈류 계량기는 레이저 비임을 생물학적 조직에 조사하고 산란된 최종적인 비임을 탐지함으로써 생물학적 조직의 상이한 영역에서 각각의 혈류를 측정한다. 탐지된 광(光)에 기초하여, 다음에는 상기 생물학적 조직을 갖는 사람이 심각한 상황인지 여부를 판단한다. 예를 들면, 이러한 판단은 이전에 기록된 표준에 대한 혈류의 감소, 이전에 기록된 표준에 대한 혈류 파형의 진폭 감소, 및 심박수의 증가에 기초할 수 있다.

[0006] 그러나, 한편으로는 신속하고 신뢰할 수 있게 저혈압증을 경고해주고 다른 한편으로는 비용효과적이면서 실시가 간단한 해법은 아직까지 없는 상황이다.

**발명의 상세한 설명**

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제를 다소 완화시키고 이에 따라 복잡하지 않은 해법을 완성하여, 이를 통해 적시에, 즉 혈압 저하의 모든 결과를 여전히 예방할 수 있는 시점에 급성의 혈압 저하 징후가 시작됨을 탐지할 수 있도록 하는 것이다.

- [0008] 본 발명의 한 가지 양태에 따르면, 상기 목적은 서두에 언급한 경보 장치에 의해 달성되며, 이때 맥박 기록 수단은 환자의 적어도 하나의 혈관에서의 광 반응 변화에 기초하여 맥박 형상 파라메타를 기록하도록 되어 있는 맥박 산소 측정 장비(pulse oximetry instrument)를 포함한다. 제어 유닛은 또한 처리 유닛을 포함하며, 이때 처리 유닛은 최초에 수신된 맥박 형상 파라메타에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값을 산출하도록 되어 있으며 제어 유닛과 관련된 기억 수단에 상기 초기 맥박 크기 측정값을 저장하도록 되어 있다. 최초 이후의 측정 구간 동안에, 처리 유닛은 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타 각각에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값을 산출하도록 되어 있다. 또한, 상기 측정 구간에서의 각각의 맥박 크기 측정값에 대해, 처리 유닛은 초기 맥박 크기 측정값과 관련하여 상기 측정값이 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하도록 되어 있다. 그러한 기준을 충족하는 것으로 확인되면, 처리 유닛은 경보 트리거 신호를 발생시키도록 되어 있다. 따라서, 저혈압증의 발생을 방지하기 위해(또는 적어도 위험을 줄이기 위해) 자동으로 및/또는 수동으로 적절한 조치를 취할 수 있다.
- [0009] 이러한 구성에 따른 중요한 장점은, 비교적 작은 처리 자원 및 간단하고 비용 효과적인 센서에 기초하여 조기에 저혈압증의 위험을 알려줄 수 있다는 점이다. 또한, 사용되는 센서는 의료분야에서 승인되고 매우 안정된 성능을 갖는다.
- [0010] 본 발명의 이러한 양태의 바람직한 실시예에 따르면, 처리 유닛은, 주어진 맥박 형상 파라메타의 검사 대상 맥박 크기 측정값이 초기 맥박 크기 측정값에 기초하여 산출된 역치(threshold value)보다 작고, 상기 주어진 맥박 형상 파라메타 이후의 시험 시간 내에 수신된 맥박 형상 파라메타에 대한 맥박 크기 측정값의 사전에 결정된 크기(이들테면 50 내지 100 %)가 상기 역치보다 작은 경우, 결정 기준을 충족하는 것으로 간주하도록 되어 있다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 시험 시간은 약 3분 내지 약 15분 사이에 속하는 범위로부터 선택된 시간 간격이며, 보다 바람직하게는 상기 시험 시간은 약 5분이다. 따라서, 역치, 결정 기준을 충족하기 위해 요구되는 맥박 크기 측정값의 사전에 결정된 크기 및 선택된 시험 시간에 따라, 매우 다양하고 광범위한 환자 및 용례에 대해 강건하고 신뢰성있는 저혈압증 경고를 얻을 수 있다.
- [0012] 본 발명의 이러한 양태의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 처리 유닛은 초기 맥박 크기 측정값을 표준화하고 표준화된 초기 맥박 크기 측정값을 사전에 정해진 분모, 예컨대 약 1.2 내지 약 5의 범위에서 선택된 값으로 나눔으로써 역치를 산출하도록 되어 있다. 따라서, 역치값을 선택함으로써, 알고리즘은 시험 시간의 길이와 관련하여 조정될 수 있으므로 조기 경고와 잘못된 경보 사이에서 바람직한 균형을 달성하게 된다. 그러나, 일반적으로, 분모가 비교적 크면 비교적 짧은 시험 시간을 필요로 하며, 그 반대도 마찬가지이다.
- [0013] 본 발명의 이러한 양태의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 처리 유닛은, 측정 구간 동안에 사전에 정해진 분모로 나누어 표준화된 초기 맥박 크기 측정값으로 표현될 수 있는, 초기 맥박 크기 측정값으로 원래의 측정값을 나눔으로써 수신된 임의의 맥박 형상 파라메타에 대해 맥박 크기 측정값을 산출하도록 되어 있다. 따라서, 초기 상태에 대한 공평한 비교가 이루어질 수 있다.
- [0014] 본 발명의 이러한 양태의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 전술한 장치에는 환자의 모세 혈관의 수축도를 나타내는 바이오임피던스(bio-impedance) 파라메타를 반복적으로 기록하도록 되어 있는 보조 기록 수단이 포함된다. 또한, 처리 유닛은 바이오임피던스 파라메타를 수신하도록 되어 있으며 바이오임피던스 파라메타가 보조 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하도록 되어 있다. 또한, 이러한 기준을 충족하면, 처리 유닛은 경보 트리거 신호를 발생시키도록 되어 있다. 따라서, 상보적인 저혈압증 탐지 수단이 마련되며, 이에 따라 보다 신뢰성있는 기능이 제공된다.
- [0015] 본 발명의 이러한 양태의 또 다른 바람직한 실시예에 따르면, 전술한 장치는 혈액 치료를 받고 있는 환자의 급속한 혈압 저하 징후를 예측하도록 되어 있다. 이때, 처리 유닛은 혈액 치료의 초기 단계 중에 수신된 맥박 형상 파라메타에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값을 산출하도록 되어 있다. 따라서, 저혈압증 탐지는 치료에 의해 비교적 영향을 받지 않는 기준값에 기초한다. 이는 또한 신뢰도를 향상시킨다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 목적은 환자의 혈액 치료를 행하도록 되어 있는 의료 시스템에 의해 달성된다. 앞서 제안한 경보 장치 이외에도, 상기 의료 시스템은 환자의 체외 혈액 치료를 행하도록 되어 있는 투석기(dialysis machine)를 포함한다. 따라서, 혈액 치료와 저혈압증 감도가 간단한 방식으로 동시에 행해질 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 목적은 서두에 언급한 방법에 의해 달성되며, 이때 맥박 형상 파라메타

의 기록은 맥박 산소 측정을 수반한다. 따라서, 환자의 적어도 하나의 혈관에서의 광 반응 변화에 기초하여 맥박 형상 파라메타를 측정한다. 또한, 이러한 방법은 최초에 수신된 맥박 형상 파라메타에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값을 산출하는 단계 및 기억 수단에 초기 맥박 크기 측정값을 저장하는 단계를 포함한다. 최초 이후의 측정 구간 동안에, 각각의 맥박 크기 측정값은 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타 각각에 기초하여 산출된다. 측정 구간 내에서 각각의 맥박 크기 측정값에 대해, 상기 측정값이 초기 맥박 크기 측정값과 관련된 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하며, 결정 기준을 충족하는 경우 경보 트리거 신호가 발생된다.

[0018] 이러한 방법의 바람직한 실시예뿐만 아니라 이러한 방법의 장점은, 제안된 경보 장치를 참고로 한 이상의 설명으로부터 명백하다.

[0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 목적은 컴퓨터의 내부 메모리에 직접 로딩 가능한 컴퓨터 프로그램에 의해 달성되며, 이 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 상에서 상기 프로그램을 실행시킬 때 앞서 제안된 방법을 제어하기 위한 소프트웨어를 포함한다.

[0020] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 상기 목적은, 매체 상에 프로그램이 기록되는 것인 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 의해 달성되며, 상기 프로그램은 컴퓨터로 하여금 앞서 제안한 방법을 제어할 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0021] 본 발명의 추가적인 장점, 유리한 특징 및 용례는 이후의 설명 및 종속 청구항으로부터 명백해질 것이다.

### 실시예

[0031] 첨부 도면을 참고하여 예로서 개시되는 바람직한 실시예를 통해 이제 본 발명을 보다 상세하게 설명할 것이다.

[0032] 본 출원인은 처음에 본 발명의 일 실시예에 따라 환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후를 예측하기 위한 경보 장치(100)를 도시하는 도 1을 참고한다. 이 경보 장치(100)는 각각 맥박 기록 수단(110 및 115)을 포함하며 제어 유닛(120)을 포함한다.

[0033] 맥박 기록 수단은 맥박 산소 측정 장비(110)를 구비하며, 바람직하게는 별도의 센서 유닛(115)을 구비한다. 이러한 센서 유닛(115)은 적어도 하나의 광원 및 적어도 하나의 광 탐지기를 포함하며, 환자(P)에 부착된 센서 유닛(115)의 위치에 따라 환자(P)의 신체 말단 부위(105)에서(예컨대, 손가락, 발가락, 귓볼, 코끝, 또는 다른 말단부에서, 말단부의 피부에서, 또는 임의의 다른 신체 부위의 피부에서) 적어도 하나의 혈관에서의 광 반응 변화를 나타내는 맥박 신호(S)는 상기 광 탐지기를 통해 기록된다. 광 반응 변화는 상기 적어도 하나의 광원으로부터 전달되는 광의 흡수 면에서의 변화를 반영하는 것이 바람직하다. 그러나, 광 반사 및/또는 광 투과를 동등하게 조사할 수 있다. 어떤 경우에서도, 맥박 산소 측정 장비(110)는 맥박 신호(S)에 기초하여 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 기록하도록 되어 있다.

[0034] 제어 유닛(120)은 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 수신하고 처리하도록 되어 있다. 구체적으로, 제어 유닛(120)은 처리 유닛(128)을 포함하며, 이 처리 유닛은 최초( $t_1$ )에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )를 기억 수단(123)에 저장하도록 되어 있다. 기억 수단(123)은 제어 유닛(120)에 포함되거나 또는 예컨대 케이블 혹은 무선 연결을 매개로 제어 유닛에 연관된다. 어떠한 경우에도, 처리 유닛(128)은 기억 수단(123)에 저장된 값에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값( $PM1$ )을 산출하도록 되어 있다.

[0035] 도 3b는 체외 혈액 치료를 받는 제1 환자와 관련하여 초기 맥박 크기 측정값( $PM1$ )을 나타내는 그래프를 도시하고 있다. 바람직하게는, 초기 맥박 크기 측정값( $PM1$ )은 하나의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )로부터 도출될 뿐만 아니라 초기 측정 구간 동안 기록된 다수의 상기 파라메타의 평균값에 기초하여 도출된다. 도 3b의 그래프는 수평축을 따라 분 단위의 시간( $t$ )을 나타내고 수직축을 따라 맥박 크기 측정값( $PM$ )을 나타낸다.

[0036] 본 발명에 따르면, 처리 유닛(128)은 다음 전략 중 하나 이상을 통해 맥박 크기 측정값( $PM$ )을 결정할 수 있다. 예를 들면, 맥박이 한 번 뛰는 동안 기록된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 최대값과 최소값 사이의 차이를 산출할 수 있다. 대안으로, 예컨대 소위 힐버트 변환을 계산함으로써 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 엔벨로프(envelope)를 탐지할 수 있다. 또한, 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 기초하여 맥박 크기 측정값( $PM$ )을 결정하기 위해 RMS(Root-Mean-Square) 측정값을 이용할 수 있다. 그러나, 이 경우 파라메타 값을 제로(0) 평균으로 사전에 보정할 필요가 있다.

- [0037] 도 3a는 혈액 치료 중에 제1 환자의 최고 혈압 변동( $BP_s$ ) 및 최저 혈압 변동( $BP_b$ )을 mmHg 단위로 각각 나타내는 그래프이다. 혈압(BP)는 치료 전 구간에 걸쳐 변한다. 그러나, 도 3b에서 알 수 있는 바와 같이, 저혈압증은 나타나지 않는다. 치료 개시 후 245 분 부근에서의 급격한 감소를 제외하면, 맥박 크기 측정값(PM)도 또한 비교적 안정적으로 유지된다.
- [0038] 최초 순간( $t_1$ ) 이후의 측정 구간 중에(즉, 여기서는  $t=0$ 일 때와 그 이후에), 처리 유닛(128)은 수신된 다수의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ ) 각각에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값(PM)을 산출하도록 되어 있다. 측정 구간 중에 각각의 맥박 크기 측정값(PM)에 대하여, 처리 유닛(128)은 또한 초기 맥박 크기 측정값(PM1)과 관련하여 상기 측정값(PM)이 결정 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하도록 되어 있다. 그러한 결정 기준이 충족되는 것으로 확인되면, 처리 유닛(128)은 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키도록 되어 있다. 경보 트리거 신호( $\alpha$ )는 이후에 제어 유닛(120) 자체의 경보 유닛(125)에서 및/또는 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 수신하는 외부 유닛에서 경보(A)를 작동시키도록 되어 있다. 맥박 크기 측정값(PM) 및 결정 기준은 도 4 내지 도 6을 참고하여 이후에 상세히 설명할 것이다.
- [0039] 도 2는 환자(P)의 혈액 치료를 행하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 시스템(200)에 대한 블록선도이다. 환자의 혈액 치료를 행하기 위해, 상기 의료 시스템(200)은 환자(P)의 체외 혈액 치료를 행하도록 구성될 수 있는 투석기(210)를 포함하며, 즉 상기 투석기(210)는 환자(P)로부터 오염된 혈액( $\beta_c$ )을 뽑아내고 정화된 혈액( $\beta_p$ )를 환자(P)에게 돌려보내도록 되어 있다. 상기 의료 시스템(200)은 또한 환자(P)에게 잠재적으로 유해한 임의의 급격한 혈압 저하를 예측하기 위해 진술한 경보 장치(100)를 포함한다. 따라서, 환자(P)의 혈액을 깨끗하게 함과 동시에, 경보 장치(100)는 급성 저혈압증 징후가 발생할 위험과 관련하여 환자를 모니터링한다. 경보 신호( $\alpha$ )가 있을 경우에는, 감독 중인 의료진에게 알릴 수 있으며/있거나 저혈압증 상태를 피하기 위해 치료 파라메타를 조정하도록 투석기(210)를 제어할 수 있다. 이런 방식으로 조절하는 것은 경보 장치(100)로부터 투석기(210)로의 피드백 신호( $\alpha$ )에 의해 기호로 표시된다.
- [0040] 바람직하게는, 경보 장치(100) 내의 제어 유닛(120; 도 1 참조)은, 이러한 치료가 환자에게 여전히 비교적 영향을 미치지 않을 때, 즉 혈액 치료의 초기 단계 중에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )로부터 산출된 초기 맥박 크기 측정값(PM1)에 기초하여 환자(P)의 급격한 혈압 저하 징후를 예측하도록 되어 있다.
- [0041] 이제 도 4a로 돌아가면, 체외 혈액 치료 중에 제2 환자의 최고 혈압( $BP_s$ ) 및 최저 혈압( $BP_b$ )이 변하는 양상을 mmHg 단위로 예시적으로 나타내는 그래프인 도면을 볼 수 있다. 치료 개시 후 145 분 부근의 시점( $t_h$ )에서, 환자는 급성 저혈압증 징후를 겪는다. 이러한 일은 최고 혈압( $BP_s$ ) 및 최저 혈압( $BP_b$ ) 모두에서 혈압(BP)이 급격히 저하된 이후에 나타난다.
- [0042] 또한 도 4b로 돌아가서, 본 발명의 실시예에 따라 제안된 맥박 크기 측정값(PM) 및 역치(T)가 산출되는 방법 및 저혈압증 발생을 예측하기 위해 이들 파라메타에 대한 평가를 이용하는 방법을 이제 설명할 것이다.
- [0043] 도 1의 처리 유닛(128)은 측정 구간 동안 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )와 관련하여 결정 기준이 충족되는지 여부를 조사하도록 되어 있다. 본 예에서는, 측정 구간이  $t=0$ 에서 시작되며, 측정 구간은 도 4a 및 도 4b의 도면에 나타난 시간 간격 전체에 걸쳐 계속된다.
- [0044] 제어 유닛(120)의 처리 유닛(128)은 바람직하게는 다음과 같이 역치(T)를 산출한다. 첫째로,  $t_1$ 에서(즉, 이때  $t=0$ 에서) 도출된 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 표준화한다. 본 예에서는, PM1이 1이지만, 전문적으로는 임의의 다른 기준을 고려할 수 있다. 이후에 1.2 및 5 사이의 임의의 숫자일 수 있는 사전에 결정된 분모, 말하자면 2로 표준화된 값을 나눈다. 그 결과, 역치(T)를 얻는다. 결과적으로, 사전에 결정된 분모가 2라면, T는 점선으로 도 4b에 나타난 바와 같이 0.5가 된다.  $t_1$  이후의 측정 구간에 있어서, 처리 유닛(128)은 표준화된 초기 맥박 크기 측정값(PM1)[최초 순간( $t_1$ )에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )로부터 도출됨]으로 원래의 크기 측정값을 나눔으로써 수신된 각각의 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대해 표준화된 맥박 크기 측정값(PM)을 산출한다. 따라서, 최초( $t_1$ )에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 크기보다 큰 맥박 크기를 나타내는 맥박 크기 측정값(PM)은 맥박 크기 측정값(PM)이 1보다 크게 되고, 반대로 최초( $t_1$ )에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 크기보다 작은 맥박 크기를 나타내는 맥박 크기 측정값(PM)은 맥박 크기 측정값(PM)이 1보다 작게 된다.

- [0045] 맥박 크기 측정값(PM)이 도출되었다면, 처리 유닛(128)은,
- [0046] (a) 주어진 맥박 형상 파라메타의 검사 대상 맥박 크기 측정값(PM)이 역치(T)보다 작고,
- [0047] (b) 상기 주어진 맥박 형상 파라메타 이후의 시험 시간( $\tau$ ) 내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )에 대한 맥박 크기 측정값(PM)의 사전에 결정된 크기가 상기 역치(T)보다 작다면,
- 전술한 결정 기준이 충족된 것으로 간주한다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 사전에 결정된 크기는, 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 맥박 크기 측정값(PM)의 약 50 % 내지 약 100 %에 해당하는 값이다. 사전에 결정된 크기는 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 모든 맥박 크기 측정값(PM)에 해당할 수 있다. 그러나, 하나의 맥박 크기 측정값(PM)이 역치(T)보다 커짐에 따라 중단되는 것을 방지하기 위해, 사전에 결정되는 크기를 100 % 미만과 동등하게 할당하는 것이 유리할 수 있다. 대안으로, 상기 역치(T)보다 약간 큰 제2 역치를 할당할 수 있고, 일단 맥박 크기 측정값(PM)이 역치(T) 미만으로 작아지면 시험 시간( $\tau$ )이 종료될 때 맥박 크기 측정값(PM)이 제2 역치를 초과하지 않으면 결정 조건을 충족한 것으로 간주하도록 히스테리시스 알고리즘(hysteresis algorithm)을 채용할 수 있다.
- [0049] 도 4b에 도시된 예에 있어서, 최초 시간에 대한 맥박 크기 측정값(PM)은  $t=128$  분 부근에서 역치(T) 미만으로 작아진다. 이때, 사전에 결정되는 전술한 크기는 100 %이고 시험 시간( $\tau$ )은 5 분이라고 가정한다. 따라서, 시험 시간( $\tau$ )은  $t=133$  분 부근에서 종료된다. 그러나, 이 시점에서, 맥박 크기 측정값(PM)은 다시 역치(T)를 초과하게 된다. 따라서, 처리 유닛(128)에 의해서 경보 트리거 신호가 전혀 발생되지 않을 것이다.
- [0050]  $t=135$  분 부근에서, 맥박 크기 측정값(PM)은 역치(T)보다 작은 수준으로 되돌아가고, 이때 맥박 크기 측정값(PM)은 시험 시간( $\tau$ )(여기서는 5분)을 초과하는 시간 동안 역치(T) 미만으로 유지된다. 결과적으로, 시험 시간( $\tau$ )의 종료시에(즉, 대략  $t=140$  분에) 처리 유닛은 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시킨다. 이때 약 5 분 정도 후에  $t=t_h$ 가 되면 저혈압증이 발생한다. 따라서, 경보 트리거 신호( $\alpha$ )의 도움을 받으면, 적시에 저혈압증의 작용을 억제하는 적절한 수작업 및/또는 자동적인 조치를 행할 수 있다. 또한, 맥박 크기 측정값(PM)이 역치(T) 미만일 때마다 처리 유닛(128)이 주의 신호를 발생시키도록 되어 있다면(예컨대, 유닛 상의 황색 램프가 점등되도록 함) 유리하다. 따라서, 감독 중인 어떤 의료진도, 급성 저혈압증 징후가 곧 나타날 것이며 이에 따라 환자에게 추가적인 주의를 기울일 필요가 있음을 가장 신속하게 인지할 수 있도록 하는 것이 가능하다. 최후에 맥박 크기 측정값(PM)이 결정 기준을 충족하지 않으면서 역치(T)를 초과하도록 커진다면, 주의 신호는 꺼지게 된다.
- [0051] 물론, 본 발명에 따르면, 5분 이외의 시험 시간( $\tau$ ) 간격도 마찬가지로 생각할 수 있다. 실제로, 시험 시간( $\tau$ )은 약 3분 내지 약 15분의 범위로부터 선택된 임의의 간격에 해당할 수 있다. 시험 시간( $\tau$ )의 간격은 강건도(robustness)와 신뢰도 사이의 바람직한 균형을 이루기 위해 선택되는 설계 파라메타이다. 앞서 사전에 정해진 분모와 함께 시험 시간( $\tau$ )을 선택하는 것이 바람직하다. 즉, 저혈압증의 조기 경고와 잘못된 경보 사이에 균형이 이루기 위해서, 분모가 비교적 크면 시험 시간은 비교적 짧아야 하며, 그 반대도 성립한다.
- [0052] 또한, 도 4b의 예에서 결정 조건을 충족하기 위해 요구되는 역치(T) 미만인 맥박 크기 측정값(PM)의 사전에 결정된 크기를 100 % 미만, 이를테면 60 %의 값으로 선택하면, 경보 트리거 신호( $\alpha$ )는 제1 시험 시간( $\tau$ )의 종료시에(즉,  $t=133$  분 부근에서) 이미 발생된다.
- [0053] 도 4a 및 도 4b와 유사하게, 도 5a 및 도 5b는 체외 혈액 치료 중에 제3 환자의 혈압 변동 및 대응하는 맥박 크기 측정값 변동을 각각 예시하는 그래프를 도시하고 있다.
- [0054] 이러한 예에 있어서, 환자는 각각  $t=t_{h1}$ (치료 개시 후 155 분 부근)과  $t=t_{h2}$ (치료 개시 후 178 분 부근)에서 2회의 급성 저혈압증 징후를 겪게 된다. 전술한 예와의 비교를 용이하게 하기 위해, 또한 이때  $t_1(t=0)$ 에서 도출된 초기 맥박 크기 측정값(PM1)을 1로 표준화하고 역치(T)를 0.5로 선택하고(즉, 사전에 결정되는 분모는 2임) 시험 시간( $\tau$ )의 간격은 5 분으로 설정하였다. 또한, 시험 시간( $\tau$ ) 이내에 수신된 맥박 형상 파라메타( $p_{ps}$ )의 모든 맥박 크기 측정값(PM)이 역치(T)보다 작은 경우에 결정 조건을 충족하는 것으로 간주한다.
- [0055] 도 5b의 도표로부터 명백한 바와 같이, 이들 파라메타 값이 주어지면, 처리 유닛(128)은 각각  $t=t_{a1}$ (치료 개시 후 145 분 부근) 및  $t=t_{a2}$ (치료 개시 후 171 분 부근)에서 경보 트리거 신호를 발생시키게 된다. 따라서, 앞으

로 발생할 저혈압증을 약 7 내지 10 분 먼저 알려준다.

- [0056] 잠시 도 3b로 되돌아가면, 이때 맥박 크기 측정값(PM)은 역치(T)(이 경우에는 0.5) 미만으로 절대 작아지지 않음을 알 수 있다. 따라서, 이 경우에는 처리 유닛(128)이 어떠한 경보 트리거 신호( $\alpha$ )도 발생시키지 않는다.
- [0057] 이제 도 1로 돌아가도록 하자. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경보 장치(100)는 환자(P)의 모세 혈관의 수축도를 나타내는 바이오임피던스 파라메타( $p_{BI}$ )를 반복적으로 기록하도록 되어 있는 보조 기록 수단(130)을 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 처리 유닛(128)은 또한 바이오임피던스 파라메타( $p_{BI}$ )를 수신하도록 되어 있으며, 상기 바이오임피던스 파라메타( $p_{BI}$ )가 보조 경보 기준을 충족하는지 충족하지 않는지 여부를 조사하도록 되어 있다. 이러한 기준을 충족하는 것으로 확인되면, 처리 유닛(128)은 경보 트리거 신호( $\alpha$ )를 발생시키도록 되어 있다. 따라서, 경보 장치(100)의 성능 및 신뢰도가 개선된다. 경보 장치(100)의 유용성을 더 개선하기 위해서는, 보조 기록 수단(130)이 환자(P)의 모세 혈관의 수축과 본질적으로 관련이 없는 바이오임피던스 파라메타를 측정하도록 되어 있는 것이 바람직하다. 따라서, 보조 기록 수단(130)은 절대 체온, 체온의 변동 및/또는 환자(P)가 흘리는 땀의 양을 기록할 수 있으며, 처리 유닛은 이들 파라메타 중 하나 이상에 대해 보조 경보 기준을 테스트하도록 되어 있을 수 있다.
- [0058] 요약을 위해, 본 발명에 따라 환자의 급격한 혈압 저하 징후를 예측하는 일반적인 방법을 도 6의 순서도를 참고하여 이하에서 설명한다.
- [0059] 제1 단계(610)는 환자의 신체 말단 부위와 관련된 맥박 형상 파라메타를 수신하였는지 수신하지 못하였는지 여부를 조사하는 단계이다. 상기 맥박 형상 파라메타가 수신되지 않았다면 프로시저는 루프를 거슬러 올라가 단계(610)에 머물러 있게 된다. 그러나, 맥박 형상 파라메타를 수신하였다면, 최초로 수신된 맥박 형상 파라메타에 기초하여 초기 맥박 크기 측정값을 산출하는 단계(620)가 뒤따른다. 이 경우, 환자의 적어도 하나의 혈관에서의 광 흡수도 변화에 기초하여 맥박 형상 파라메타를 측정하는 맥박 산소 측정기에 의해 맥박 형상 파라메타를 기록한다고 가정한다.
- [0060] 후속 단계(630)에서는 기억 수단에 초기 맥박 크기 측정값을 저장한다. 그 후, 단계(640)에서 수신된 각각의 맥박 형상 파라메타에 기초하여 각각의 맥박 크기 측정값을 산출하는 측정 구간이 뒤따른다. 또한, 측정 구간에서 각각의 맥박 크기 측정값에 대해 단계(640)에 후속하는 단계(650)에서는 맥박 크기 측정값이 초기 맥박 크기 측정값과 관련하여 결정 기준을 충족하는지 충족하지 못하는지 여부를 조사한다. 결정 기준을 충족하지 않는 것으로 확인되고 여전히 측정 구간이 유효하면 프로시저는 단계(640)로 루프를 거슬러 이동한다.
- [0061] 그러나, 단계(650)에서 결정 기준을 충족함을 확인하면 경보 트리거 신호가 발생되도록 하는 단계(660)가 뒤따른다. 그 후, 프로시저는 종료되거나 또는 루프를 거슬러 단계(640)로 이동할 수 있다(측정 구간이 여전히 유효한 경우). 바람직하게는, 리셋 버튼을 누르는 것과 같은 수작업에 의한 조정에 응답하여 측정 구간은 해제된다. 즉, 이에 따라 심지어, 예컨대 센서 유닛(115)이 환자(P)로부터 떨어져서 본의아니게 측정이 중단될 수 있는 경우에도 측정 구간을 다시 시작하는 것은(또는 사실상 유지하는 것은) 간단하다. 이러한 경우에 있어서, 센서 유닛(115)은 간단하게 재부착될 수 있으며 이후에 측정이 계속된다.
- [0062] 도 6을 참고하여 설명한 임의의 하위 순서의 단계뿐만 아니라 프로세스의 모든 단계는, 프로그래밍된 컴퓨터 장치에 의해 제어될 수 있다. 또한, 도면을 참고로 앞서 설명한 본 발명의 실시예는 컴퓨터 장치 및 컴퓨터 장치에서 행해지는 프로세스를 포함하지만, 본 발명은 이에 따라 또한 본 발명을 실시하도록 되어 있는 컴퓨터 프로그램, 특히 캐리어에서의 컴퓨터 프로그램까지 확장된다. 상기 프로그램은 소스 코드, 오브젝트 코드, 코드 중간 소스 및 부분적으로 컴파일된 형태 또는 본 발명에 따른 프로세스를 실시함에 있어서 사용하기에 적절한 임의의 다른 형태와 같은 오브젝트 코드 형태일 수 있다. 캐리어는 프로그램을 유지할 수 있는 임의의 물체 또는 장치일 수 있다. 예를 들면, 캐리어는 플래시 메모리, 또는 예컨대 CD(컴팩트 디스크) 혹은 반도체 ROM, EPROM(소거 및 프로그래밍 가능한 읽기 전용 메모리), EEPROM(전기적으로 소거 및 프로그래밍 가능한 읽기 전용 메모리), 또는 예컨대 플로피 디스크 혹은 하드 디스크인 자기 저장 매체와 같은 저장 매체를 포함할 수 있다. 또한, 캐리어는 전선 또는 광 케이블 혹은 무선 혹은 다른 수단을 매개로 전달될 수 있는 전기 신호나 광 신호와 같은 전달 가능한 캐리어일 수 있다. 프로그램이 케이블 또는 다른 장치 혹은 수단으로 의해 직접 전달될 수 있는 신호로 구현되는 경우, 캐리어는 전술한 케이블 또는 장치 혹은 수단으로 구성될 수 있다. 대안으로, 캐리어는 프로그램이 내장되어 있는 집적 회로일 수 있으며, 상기 집적 회로는 관련 프로세스를 실행하도록 되어 있거나 또는 관련 프로세스의 실행을 위해 사용될 수 있다.
- [0063] "포함하다/포함하는"이라는 용어는, 본 명세서에서 사용될 때, 언급된 피쳐(feature), 완전체, 단계, 또는 구성

요소가 존재함을 상술하고자 하는 것이다. 그러나, 상기 용어는 하나 이상의 추가적인 피쳐, 완전체, 단계 또는 구성요소 혹은 이들의 군이 존재하거나 추가되는 것을 배제하는 것은 아니다.

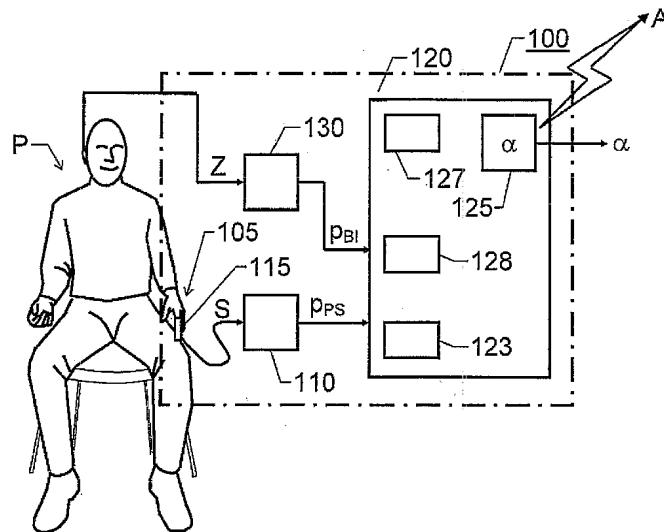
[0064] 본 발명은 도면에서 설명된 실시예로 한정되지 않으며 청구범위의 범위 내에서 자유롭게 변형될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

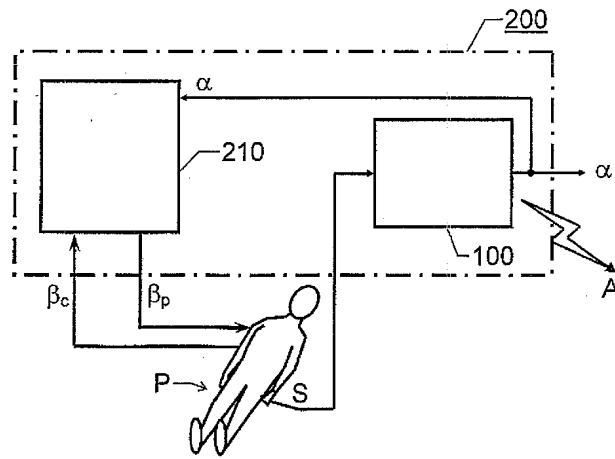
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 경보 장치의 개략도이다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료 시스템에 대한 블록선도이다.
- [0024] 도 3a는 혈액 치료 과정 중에 제1 환자의 혈압 변화의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0025] 도 3b는 제1 환자의 제안된 맥박 크기 측정값이 시간에 따라 변하는 양상을 나타내는 그래프이다.
- [0026] 도 4a는 혈액 치료 과정 중에 제2 환자의 혈압 변화의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0027] 도 4b는 제2 환자의 제안된 맥박 크기 측정값이 시간에 따라 변하는 양상을 나타내는 그래프이다.
- [0028] 도 5a는 혈액 치료 과정 중에 제3 환자의 혈압 변화의 예를 나타내는 그래프이다.
- [0029] 도 5b는 제3 환자의 제안된 맥박 크기 측정값이 시간에 따라 변하는 양상을 나타내는 그래프이다.
- [0030] 도 6은 본 발명에 따라 급격한 혈압 저하 징후를 예측하는 일반적인 방법을 나타내는 순서도이다.

**도면**

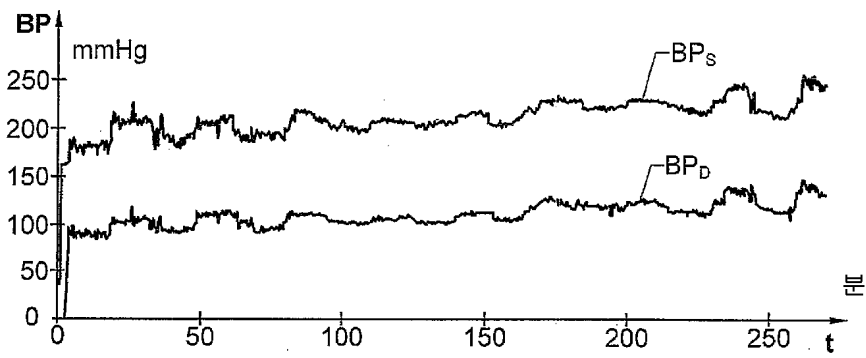
**도면1**



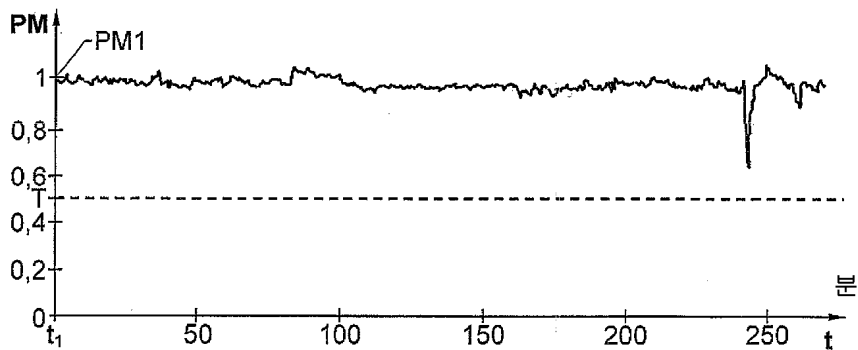
도면2



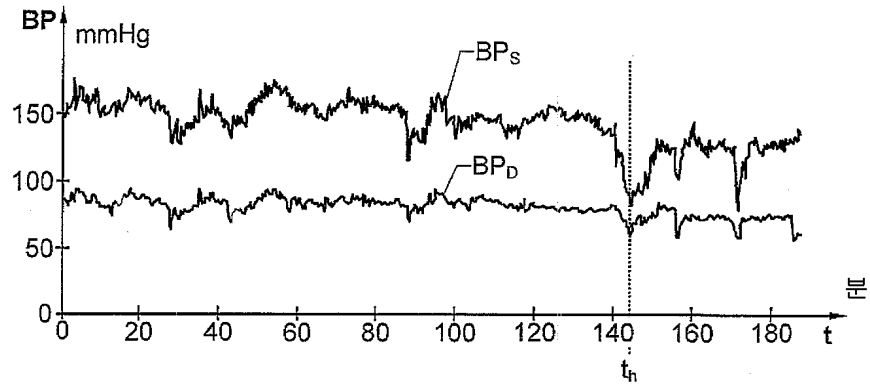
도면3a



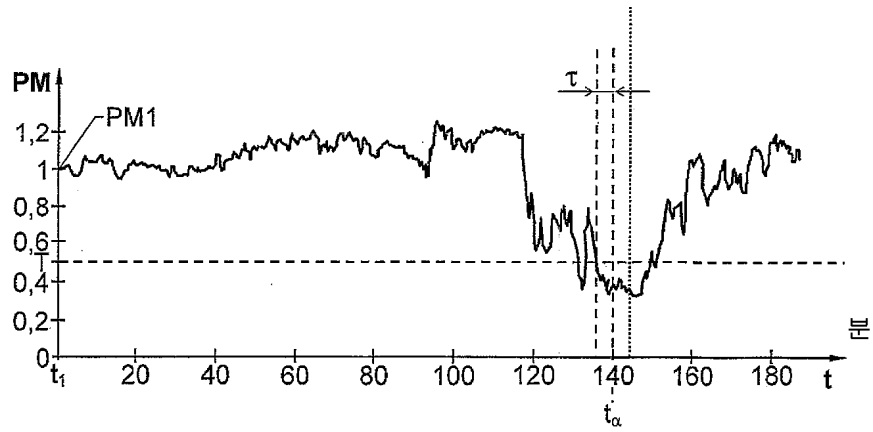
도면3b



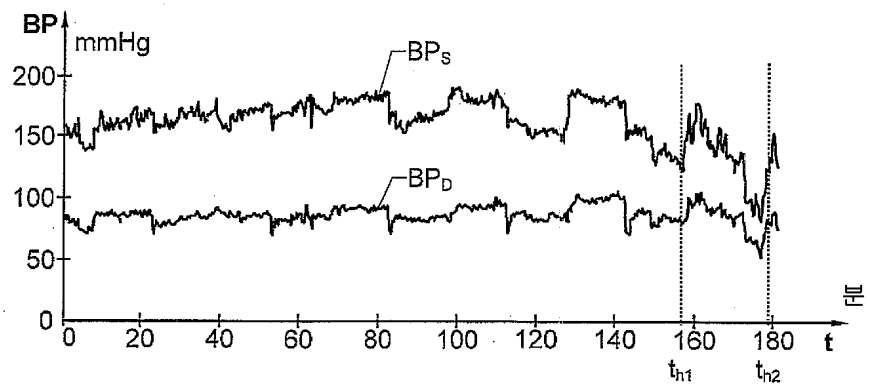
도면4a



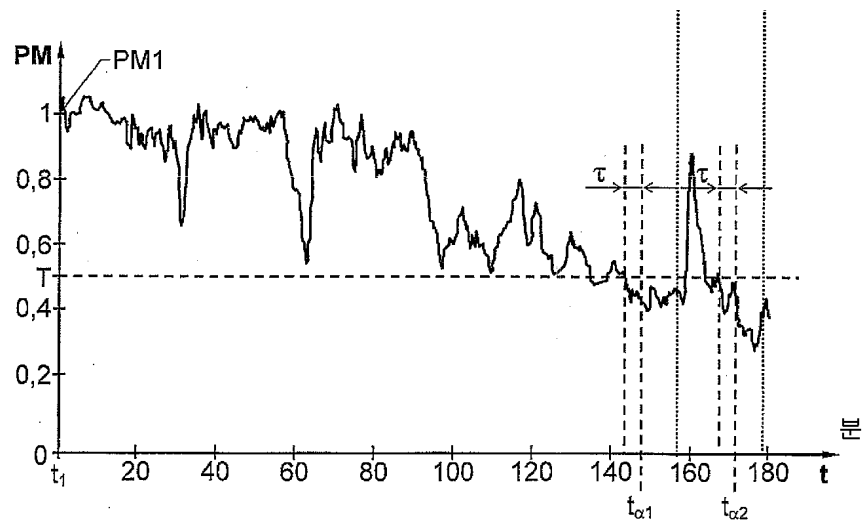
도면4b



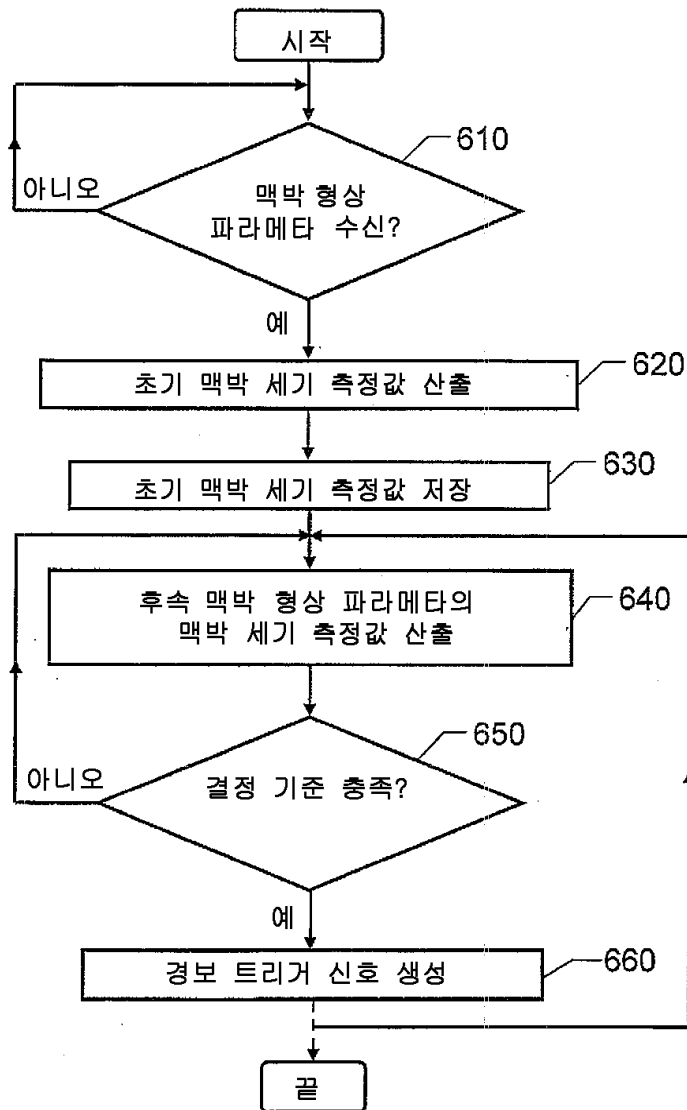
도면5a



도면5b



도면6



专利名称(译)	预测突然降血压症状		
公开(公告)号	<a href="#">KR101359269B1</a>	公开(公告)日	2014-02-05
申请号	KR1020087028904	申请日	2007-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	甘布罗伦迪亚股份公司 감브로룬디아아베		
申请(专利权)人(译)	감브로룬디아아베		
当前申请(专利权)人(译)	감브로룬디아아베		
[标]发明人	SOERNMO LEIF 죄른모라이프 SOLEM KRISTIAN 졸렘크리스티안 OLDE BO 올데보		
发明人	죄른모라이프 졸렘크리스티안 올데보		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/021		
CPC分类号	A61B5/14551 A61B5/021 A61B5/02116 A61M1/3639 A61M2205/18 A61M2205/50 A61M2230/30		
代理人(译)	Gimtaehong		
优先权	0601929 2006-09-19 SE 60/804109 2006-06-07 US 60/826482 2006-09-21 US		
其他公开文献	KR1020090015085A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及预测患者的突然降血压症状，例如在医疗期间或在操作飞机时。为此，利用适于检测血管中的弱响应波动的脉搏血氧仪器110，相对于患者P的身体末端区域105记录脉冲形状参数 ( Pps )。基于最初接收的脉冲形状参数 ( Pps ) 计算初始脉冲尺寸测量值。在第一和随后的测量间隔期间，基于所接收的多个脉冲形状参数 ( Pps ) 中的每一个来计算每个脉冲尺寸测量值。进一步研究对于测量间隔中的每个脉冲尺寸测量，脉冲尺寸测量是否满足或不满足与初始脉冲尺寸测量相关的确定标准。当确认满足确定标准时，产生警报触发信号φ。

