



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0127394  
(43) 공개일자 2017년11월21일

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/> <b>A61B 5/08</b> (2006.01) <b>A61B 5/021</b> (2006.01)<br/> <b>A61B 5/0476</b> (2006.01) <b>A61B 5/0488</b> (2006.01)<br/> <b>A61B 5/1455</b> (2006.01) <b>G06Q 50/22</b> (2012.01)<br/> <b>G08B 21/02</b> (2006.01) <b>G08B 7/06</b> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/> <b>A61B 5/082</b> (2013.01)<br/> <b>A61B 5/021</b> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 <b>10-2017-0148758(분할)</b><br/> (22) 출원일자 <b>2017년11월09일</b><br/> 심사청구일자 <b>2017년11월09일</b><br/> (62) 원출원 <b>특허 10-2016-0054106</b><br/> 원출원일자 <b>2016년05월02일</b><br/> 심사청구일자 <b>2016년05월02일</b></p> | <p>(71) 출원인<br/> <b>고려대학교 산학협력단</b><br/> 서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)</p> <p>(72) 발명자<br/> <b>윤승주</b><br/> 서울특별시 용산구 이촌로87길 14, 103동 106호(이촌동, 강촌아파트)<br/> <b>박상현</b><br/> 세종특별자치시 보람로 96, 2005동 104호(도담동, 한양수자인에듀파크)<br/> <b>최윤지</b><br/> 부산광역시 동래구 사직로 80, 104동 606호(사직동, 사직쌍용예가)</p> <p>(74) 대리인<br/> <b>특허법인 다해</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

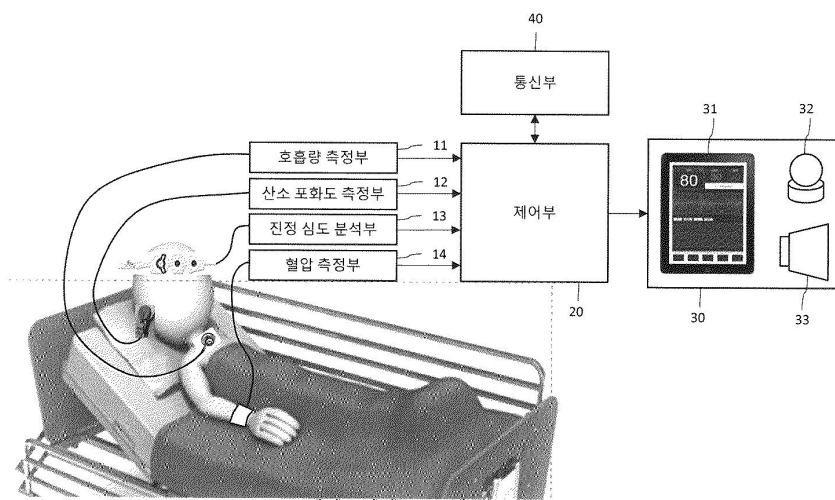
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템 및 이를 이용한 모니터링 방법**

(57) 요약

환자 신체에 부착된 호흡 측정부를 구비하는 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법으로, 상기 호흡 측정부를 통해 호흡음을 획득 및 분석하여 얻은 호흡 정보로부터 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계; 및 상기 환자의 진정 상태가 안정 상태인 경우에는 상기 호흡량만을 안내하되, 그렇지 않은 경우에는 상기 환자 진정 상태를 시청각적으로 통보하기 위한 알람 동작을 추가 수행하는 단계를 포함하는 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템을 이용한 모니터링 방법이 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*A61B 5/04012* (2013.01)

*A61B 5/0476* (2013.01)

*A61B 5/0488* (2013.01)

*A61B 5/1455* (2013.01)

*G06Q 50/22* (2013.01)

*G08B 21/02* (2013.01)

*G08B 7/06* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

환자의 호흡을 실시간으로 측정하는 호흡 측정부와, 환자의 산소 포화도를 실시간으로 측정하는 산소 포화도 측정부와, 환자의 뇌전도를 측정하는 뇌전도 측정 센서와 환자의 근전도를 측정하는 근전도 측정 센서를 구비하고 상기 뇌전도 측정 센서로부터 획득한 뇌전도와 상기 근전도 측정 센서로부터 획득한 근전도로부터 환자의 진정 심도를 실시간으로 분석하는 진정 심도 분석부와, 환자의 혈압을 실시간으로 측정하는 혈압 측정부와, 신체 데이터 입출력부와, 병원 서버 및 의료진 단말기와 연결되는 통신부와, 상기 호흡 측정부, 상기 산소 포화도 측정부, 상기 진정 심도 분석부, 상기 혈압 측정부, 상기 데이터 입출력부 및 상기 통신부를 제어하는 제어부를 구비하는 환자 모니터링 시스템을 이용하여 환자의 진정 상태를 모니터링하는 방법으로서,

상기 호흡 측정부, 상기 산소 포화도 측정부, 상기 진정 심도 분석부 및 상기 혈압 측정부로부터 획득한 생체 신호 정보로부터 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계;

상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계에서 파악된 환자의 진정 상태가 상기 입출력부를 통해 출력되는 단계; 및

상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계에서 파악된 환자의 진정 상태가 상기 통신부를 통해 상기 병원 서버와 상기 의료진 단말기로 전송되는 단계를 포함하며,

상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계는,

이상 신호의 발생 개수에 따라 환자 진정 상태를 안정, 주의, 심각, 및 '응급' 상태로 구분하되, 호흡과 산소 포화도 중 하나가 이상이면 '심각' 상태라고 판단하고, 호흡과 산소 포화도 모두가 이상이면 '응급' 상태라고 판단하는 것을 특징으로 하는 환자 진정 상태 모니터링 방법.

#### 청구항 2

환자의 호흡음을 기반으로 환자 호흡을 측정 및 통보하는 호흡 측정부;

환자의 산소 포화도를 측정 및 통보하는 산소 포화도 측정부;

환자의 뇌전도와 근전도를 기반으로 진정 심도를 산출 및 통보하는 진정 심도 분석부;

환자의 혈압을 측정 및 통보하는 혈압 측정부;

상기 호흡 측정부에 의해 측정된 호흡, 상기 산소 포화도 측정부에 의해 측정된 산소 포화도, 상기 진정 심도 분석부에 의해 산출된 진정 심도 및 상기 혈압 측정부에 의해 측정된 혈압을 환자의 진정 상태를 파악하고 환자의 진정 상태를 시청각적으로 통보하기 위한 알람 동작을 수행하는 제어부; 및

상기 제어부에 의해 제어되어서 환자의 진정 상태를 병원의 서버 및 의료진 단말기로 전송하는 통신부를 포함하며,

상기 제어부는,

이상 신호의 발생 개수에 따라 환자 진정 상태를 안정, 주의, 심각, 및 '응급' 상태로 구분하되, 호흡과 산소 포화도 중 하나가 이상이면 '심각' 상태라고 판단하고, 호흡과 산소 포화도 모두가 이상이면 '응급' 상태라고 판단하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템 및 이를 이용

한 모니터링 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 최근 의료 기술이 발달함에 따라 치과 치료, 내시경 검사, 성형수술과 같은 간단한 기술을 할 때, 환자에게 깊은 마취를 유도하기 보다는 간단한 진정 하에서 기술을 시행하는 상태의 의료 기술이 널리 이용되고 있다.
- [0003] 그러나, 이러한 환자의 진정 상태 하에서 수행되는 기술은 비교적 비용이 저렴하고 간단한 의료 행위에 해당하여, 최소한의 의료인이 기술에 참여하게 되는 특징이 있다. 이에 의료인은 환자에 대한 의료 기술을 수행함과 동시에 각종 환자 모니터링 장치로부터 표시되는 환자 상태 정보를 종합적으로 분석함으로써 환자의 진정 상태를 판단해야 하는 부담이 발생하게 된다.
- [0004] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 국내등록특허 제10-0537168호 등에서는 진정 상태를 모니터링하여 의료진에 안내해주는 기술이 제안된 바 있다. 그러나 이는 환자의 시청각적 자극에 대한 반응 정도를 기반으로 진정 상태를 모니터링하는 수준에 그쳐, 환자의 진정 상태 모니터링의 정확성이 상대적으로 낮고 환자에게 지속적인 시각자극을 시행하기 때문에 그로 인해 환자에게 감각 피로와 불편함을 주는 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 이에 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명을 통해 여러 종류의 생체 신호를 종합적으로 획득 및 분석함으로써, 환자의 진정 상태를 보다 정확하게 모니터링하고 적정 진정 수준을 관리할 수 있도록 하는 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템과 이를 이용한 모니터링 방법을 제공하고자 한다.
- [0006] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 환자의 호흡을 실시간으로 측정하는 호흡 측정부와, 환자의 산소 포화도를 실시간으로 측정하는 산소 포화도 측정부와, 환자의 뇌전도를 측정하는 뇌전도 측정 센서와 환자의 근전도를 측정하는 근전도 측정 센서를 구비하고 상기 뇌전도 측정 센서로부터 획득한 뇌전도와 상기 근전도 측정 센서로부터 획득한 근전도로부터 환자의 진정 심도를 실시간으로 분석하는 진정 심도 분석부와, 환자의 혈압을 실시간으로 측정하는 혈압 측정부와, 신체 데이터 입출력부와, 병원 서버 및 의료진 단말기와 연결되는 통신부와, 상기 호흡 측정부, 상기 산소 포화도 측정부, 상기 진정 심도 분석부, 상기 혈압 측정부, 상기 데이터 입출력부 및 상기 통신부를 제어하는 제어부를 구비하는 환자 모니터링 시스템을 이용하여 환자의 진정 상태를 모니터링하는 방법은, 상기 호흡 측정부, 상기 산소 포화도 측정부, 상기 진정 심도 분석부 및 상기 혈압 측정부로부터 획득한 생체 신호 정보로부터 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계; 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계에서 파악된 환자의 진정 상태가 상기 입출력부를 통해 출력되는 단계; 및 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계에서 파악된 환자의 진정 상태가 상기 통신부를 통해 상기 병원 서버와 상기 의료진 단말기로 전송되는 단계를 포함하며, 상기 환자의 진정 상태를 파악하는 단계는, 이상 신호의 발생 개수에 따라 환자 진정 상태를 안정, 주의, 심각, 및 '응급' 상태로 구분하되, 호흡과 산소 포화도 중 하나가 이상이면 '심각' 상태라고 판단하고, 호흡과 산소 포화도 모두가 이상이면 '응급' 상태라고 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 환자의 호흡음을 기반으로 환자 호흡을 측정 및 통보하는 호흡 측정부; 환자의 산소 포화도를 측정 및 통보하는 산소 포화도 측정부; 환자의 뇌전도와 근전도를 기반을 진정 심도를 산출 및 통보하는 진정 심도 분석부; 환자의 혈압을 측정 및 통보하는 혈압 측정부; 상기 호흡 측정부에 의해 측정된 호흡, 상기 산소 포화도 측정부에 의해 측정된 산소 포화도, 상기 진정 심도 분석부에 의해 산출된 진정 심도 및 상기 혈압 측정부에 의해 측정된 혈압을 환자의 진정 상태를 파악하고 환자의 진정 상태를 시청각적으로 통보하기 위한 알람 동작을 수행하는 제어부; 및 상기 제어부에 의해 제어되어서 환자의 진정 상태를 병원의 서버 및 의료진 단말기로 전송하는 통신부를 포함하며, 상기 제어부는, 이상

신호의 발생 개수에 따라 환자 진정 상태를 안정, 주의, 심각, 및 '응급' 상태로 구분하되, 호흡과 산소 포화도 중 하나가 이상이면 '심각' 상태라고 판단하고, 호흡과 산소 포화도 모두가 이상이면 '응급' 상태라고 판단하는 알고리즘이 내재된 환자 모니터링 시스템을 제공한다.

### 발명의 효과

- [0010] 본 발명은 환자의 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도 및 혈압과 같은 다양한 생체 신호를 획득 및 분석함으로써, 환자의 진정 상태를 보다 정확하게 파악하고 유지 및 관리할 수 있도록 한다.
- [0011] 또한 환자의 진정 상태가 이상 상태일 경우, 의료진에게 적절한 경보를 제공할 수 있는 기능을 제공할 수 있으므로 의료진이 최적화된 진정 유도 동작을 다양한 형태로 수행할 수 있도록 함으로써, 환자의 진정 상태가 보다 안정적으로 유지될 수 있도록 해준다.

### 도면의 간단한 설명

- [0012] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템을 도시한 도면이다.
- 도2은 본 발명의 일 실시예에 따른 호흡 분석 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템의 주의 상태 통보 및 의료진에게 알고리즘에 따른 위급도 제공 방법을 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.
- 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템을 통한 정보 제공방법을 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다.
- [0014] 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예 및 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0015] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0016] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 또한, 본원 명세서 전체에서, "~ 하는 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [0017] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.
- [0018] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"의 기재는, "A 또는 B, 또는, A 및 B"를 의미한다.
- [0019] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템을 도시한 도면이다.
- [0020] 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 환자 모니터링 시스템은 호흡 측정부(11), 산소 포화도 측정부(12), 진정 심도 분석부(13), 혈압 측정부(14), 제어부(20), 데이터 입출력부(30), 및 통신부(40) 등을 포함할 수 있다.
- [0021] 호흡 측정부(11)는 콧구멍 주변, 목, 또는 흉부 등과 같이 환자의 신체 주변 부위에 부착되는 청음기와, 청음기를 통해 획득된 호흡음을 제어부(20)로 통보하도록 한다.
- [0022] 호흡 측정부(11)는 청음기를 통해 도2의 (a)와 같은 오디오 신호를 획득하고, 오디오 신호를 도2의 (b)와 같이 포락선 신호 처리한 후, 포락선의 신호 발생 주기, 횟수, 및 피크치 분석을 통해 환자의 호흡 유무 뿐 만 아니

라 호흡량과 호흡음, 호흡의 질 확인까지 가능하게 된다. 예를 들어, 포락선 발생 주기로부터 호흡 유무를, 포락선 발생 횟수 및 피크치로부터 호흡량, 호흡음, 호흡 양상에 따라 호흡의 질 등을 산출하도록 한다.

[0023] 산소 포화도 측정부(12)는 환자 신체에 부착되는 펄스 옥시미터 등을 구비하고, 이를 통해 환자의 산소 포화도를 실시간 측정 및 통보하도록 한다.

[0024] 진정 심도 분석부(13)는 환자 얼굴(특히, 이마)에 부착되는 뇌전도 측정 센서와 근전도 측정 센서를 구비하고, 이들 센서를 통해 획득된 뇌전도와 근전도를 진정 심도 산출 알고리즘에 따라 분석하여 진정 심도를 산출 및 통보하도록 한다. 이하의 표1은 본 발명에 따른 진정 심도의 일례를 나타낸 것으로, 이를 참고하면, 환자의 진정 심도는 총 6단계로 구분될 수 있음을 알 수 있다.

표 1

| 환자 반응 정도                        | 진정 심도 |
|---------------------------------|-------|
| 정상적인 톤의 목소리로 이름을 부를 때 반응함       | 5     |
| 정상적인 톤의 목소리로 이름을 부를 때 반응이 둔화됨   | 4     |
| 반복적으로 혹은 큰 목소리로 이름을 부를 경우에만 반응함 | 3     |
| 가볍게 두드리거나 몸을 살짝 흔드는 경우에 반응함     | 2     |
| 꼬집는 등의 통증 자극에만 반응함              | 1     |
| 통증자극에도 반응하지 않음                  | 0     |

[0027] 혈압 측정부(14)는 환자의 팔뚝 또는 손목 등에 부착되어, 환자의 혈압을 측정 및 통보하도록 한다.

[0028] 제어부(20)는 호흡 측정부(11), 산소 포화도 측정부(12), 진정 심도 분석부(13), 혈압 측정부(14)를 통해 획득되는 생체 신호들(즉, 호흡음 및 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도, 혈압)을 수신 및 분석하여 환자의 진정 상태를 안정, 주의, 심각, 위급 및 응급 상태 중 하나로 판단한 후, 이에 상응하는 시청각적 정보와 의료진에게 필요한 정보 제공 동작을 수행하도록 한다. 즉, 환자 진정 중 발생하는 무호흡에 의한 환자 사망 위험 방지를 위한 진정 상태 모니터링, 정보 등의 동작을 수행하도록 한다.

[0029] 즉, 호흡음 및 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도, 혈압이 모두 정상 상태이면, 환자 상태가 안정 상태임을 확인한 후, 별도의 동작을 수행하지 않도록 한다.

[0030] 그러나 호흡음 및 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도, 혈압 중 1개의 이상 신호가 발생하는 경우에는, 이상 신호를 발생하는 측정부의 피부 접촉으로 인한 오동작 여부를 우선적으로 확인하도록 한다. 만약, 장치 오동작 상태가 아님에도 불구하고 1개의 이상 신호가 계속적으로 감지되면, 이상 신호에 대한 경고 및 '주의' 혹은 '심각' (호흡량 혹은 산소포화도의 경우) 상태 통보 경고 동작을 수행하여 이를 의료진에게 제공한다.

[0031] 반면, 이상 신호가 2개인 경우에는, 이상 신호를 발생하는 측정부의 피부 접촉으로 인한 오동작 여부를 우선적으로 확인한 후, 만약, 장치 오동작 상태가 아니라면, '심각 상태' 통보 동작을 즉각 수행함과 함께 '심각' 혹은 '응급' (호흡량과 산소포화도의 이상신호 2개의 경우) 경보를 의료진에게 적절하게 제공한다.

[0032] 그리고 이상 신호가 3개 이상인 경우에는, 환자 신체가 더 이상의 수술이 불가능한 상태라고 판단한 후 응급 상태 통보 동작을 즉각 수행함으로써, 의료진이 이에 적절한 후속 조치를 취할 수 있도록 한다.

[0033] 다만, 호흡음 및 호흡량 혹은 산소포화도 1개의 이상 신호가 발생하는 경우는 오작동 확인 후에도 이상 신호가 확인되는 경우 이상 신호 2개가 발생하는 것과 마찬가지로 '심각' 상태로 판단하여 이상 신호 경보와 '심각' 상태 통보 동작이 이루어지고, 호흡음 및 호흡량과 산소포화도 2개의 이상 신호가 발생하는 경우는 오작동 확인 후에도 이상 신호가 확인되는 경우 이상 신호 3개가 발생한 것과 마찬가지로 '위급 및 응급 상태'로 판단하여 이상 신호 경보와 '응급' 상태 통보 동작이 즉각적으로 이루어진다. 이는 생체신호의 중요성에는 우선순위가 있으며 이에 따라 이상상태를 나타내는 신호의 개수가 아닌 중요도가 높은 신호에 따라서도 응급, 심각을 판단할 수 있도록 하기 위함이다.

[0034] 데이터 입출력부(30)는 모니터(31), 경광등(32), 스피커(33) 등과 같은 데이터 출력 장치를 구비하고, 이를 통해 호흡 측정부(11), 산소 포화도 측정부(12), 진정 심도 분석부(13), 혈압 측정부(14)를 통해 측정된 생체 신호를 시각적으로 표시하도록 한다. 또한, 제어부(20)의 제어 하에 '안정 상태', '주의 상태', '심각 상태', '위급 및 응급 상태' 각각에 안내하기 위한 정보를 시각 및 청각적으로 출력함으로써, 의료진이 환자 상태의 구체



적 내용을 보다 신속, 정확하게 인지하고, 필요한 경우에는 환자 상태에 상응하는 후속 조치를 즉각 취할 수 있도록 한다.

[0035] 또한, 키보드, 버튼 장치, 마우스 등과 같은 데이터 입력 장치를 구비함으로써, 의료진이 시스템 구동 여부를 결정할 수 있도록 하고, 필요한 경우 환자 이름, 의료진 이름, 수술 장소 등과 같은 부가 정보를 추가 입력받을 수도 있도록 한다.

[0036] 이에 본 발명의 제어부(20)는 본 발명의 시스템이 구동됨에 따라 획득되는 모든 정보를 시간 순으로 저장할 수 있도록 함과 더불어, 이를 환자 이름, 성별, 환자 등록 번호, 의료진 이름, 수술 장소 등과 같은 부가 정보에 따라 카테고리화하여 저장함으로써, 차후 의료진이 환자 이름, 환자 등록 번호, 의료진 이름, 수술 장소 중 하나를 통해 필요 정보를 손쉽게 검색 및 열람할 수 있도록 한다.

[0037] 더하여, 환자 모니터링 시스템은 병원 서버, 의료진 단말 등과 상호 연동을 지원하는 통신부(40)를 추가 구비할 수도 있다.

[0038] 이에 제어부(20)가 응급 상황 해결을 위해 외부 의료진의 도움이 필요로 하는 경우, 병원 서버 및 의료진 단말 등을 통해 외부 의료진에게 응급 상황 발생을 즉각적으로 통보할 수 있도록 한다. 또한, 제어부(20)를 통해 획득되는 정보를 병원 서버를 통해 공유함으로써, 해당 정보의 활용성이 보다 증대될 수 있도록 한다.

[0039] 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 환자의 적절한 진정 상태를 유지 및 관리하는 알고리즘을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[0040] 도3을 참고하면, 본 발명의 방법은 호흡량, 산소포화도, 진정심도 및 맥박을 통합 측정 및 분석하고, 측정치가 이상한 경우, 센서 부착 상태를 확인한다. 만약 센서 부착 상태 이상이 없다면 측정치 이상으로 판단하여 하기 설명되는 단계로 진정 상태를 모니터링한다.

[0041] 만약, 측정치 이상이 하나로 상기 환자의 호흡음과 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도 및 혈압 정보 중 적어도 하나가 이상 상태이면 '주의 혹은 심각 상태'를 통보한다. 하지만, 상기 환자의 호흡음과 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도 및 혈압 정보 중 적어도 두 개가 이상 상태이면 '심각 혹은 응급 상태'를 통보하고, 상기 환자의 호흡음과 호흡량, 산소 포화도, 진정 심도 및 혈압 정보 중 적어도 세 개가 이상 상태이면 '위급 및 응급 상태'라고 판단하여 통보한다.

[0042] 이 중에서도, 상기 환자의 호흡음과 호흡량이 이상 상태이면 이상 신호가 둘임에도 불구하고 '위급 및 응급 상태'라고 판단한다.

[0043] 예를 들어, 표2는 신호별 이상 신호 검출 기준을 나타낸 표로, 이를 참고하면 무호흡 상태가 5초 이상 유지되거나, 호흡량이 250mL 이하 또는 80%이상 감소하는 경우, 산소 포화도가 94% 이하인 경우, 진정 심도가 2 단계 이상인 경우, 혈압은 진정 시행 전 측정한 혈압에서 20% 이상 감소하는 경우 또는 평균혈압이 60 미만인 경우, 각각의 생체 신호가 이상 신호 상태라고 판단됨을 알 수 있다. 이는 사용자의 견해에 따라 기준을 변경할 수 있다.

## 표 2

[0044] 생체 신호 종류와 이상상태, 사용자 견해에 따라 기준 변경이 가능

| 생체 신호 종류 | 이상 상태                                              |
|----------|----------------------------------------------------|
| 호흡       | 무호흡 상태가 5초 이상 유지되는 경우                              |
|          | 호흡량이 250 ml 이하 또는 80%이하로 감소하는 경우                   |
| 산소 포화도   | 94% 이하인 경우                                         |
| 진정 심도    | 2 단계 이상인 경우                                        |
| 혈압       | 진정 시행 전 측정한 혈압에서 20% 이상 감소하는 경우 또는 평균혈압이 60 미만인 경우 |

[0046] 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템의 주의 상태 통보 및 의료진에게 관련 정보를 제공하는 방법을 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.

[0047] 먼저, 호흡 이상이 검출되면(S41), 제어부(20)는 환자 호흡 상태에 이상이 있음을 안내함과 동시에 환자의 자가

호흡을 유도하는 등의 처치를 하도록 의료진에게 '심각' 경보를 제공(S42) 한다.

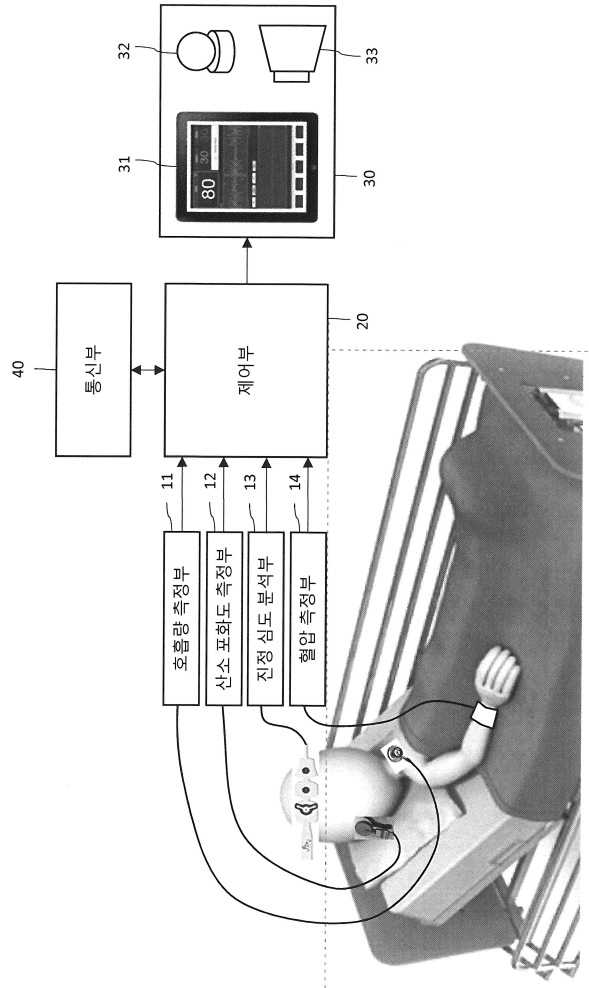
- [0048] 산소 포화도 이상이 검출되면(S43), 산소 포화도에 이상이 있음을 안내하면서, 호흡량 등 모니터를 확인하고 호흡 독려 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 의료진에게 제공한다.(S44).
- [0049] 또한 진정 심도 이상이 검출되는 경우에도(S45), 진정 심도에 이상이 있음을 안내하면서, '주의' 경보를 의료진에게 제공한다.(S46).
- [0050] 반면 혈압 이상 검출되는 경우에는(S47), 혈압 이상을 안내하면서, 혈압 재측정을 시행하고 수액 공급 등을 함으로써 혈압이 정상 범위로 회복될 수 있도록 '주의' 경보를 의료진에게 제공한다(S48). 이때, 환자의 나이, 성별, 몸무게, 혈압 이상 정도 등을 고려하여 결정될 수 있도록 한다.
- [0051] 도5는 본 발명의 일 실시예에 따른 환자 모니터링 시스템의 심각 상태 통보를 제공하는 단계를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 먼저, 호흡과 산소 포화도의 이상이 검출되는 경우에는(S51), 오작동 여부 확인과 동시에 호흡 및 산소 포화도에 이상이 있음을 안내하면서, 이상 신호들을 고려하여, a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 즉각적으로 시행할 수 있도록 '응급' 경보를 수행하도록 한다(S52). 이때, 환자 각성 유도를 위한 자극 인가 정도와 약제 투여량 정도 또한 환자의 나이, 성별, 몸무게, 혈압 이상 정도 등을 고려하여 결정될 수 있을 것이다.
- [0053] 반면, 호흡과 진정 심도의 이상이 검출되는 경우에는(S53), 오작동 여부 확인과 동시에 호흡 및 진정 심도에 이상이 있음을 안내하면서, a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 제공하고(S54), 호흡과 혈압의 이상이 검출되는 경우에는(S55), 오작동 여부 확인과 동시에 호흡 및 혈압에 이상이 있음을 안내하면서, 수액 공급과 약제 감소를 포함하여 a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 제공한다(S56).
- [0054] 한편, 산소 포화도와 진정 심도의 이상이 검출되는 경우에는(S57), 오작동 여부 확인과 동시에 산소 포화도와 진정 심도에 이상이 있음을 안내하면서, 수액 공급과 약제 감소를 포함하여 a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 제공하고(S58), 산소 포화도와 혈압의 이상이 검출되는 경우에는(S59), 오작동 여부 확인과 동시에 산소 포화도와 혈압에 이상이 있음을 안내하면서, 수액 공급과 약제 감소를 포함하여 a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 제공 한다(S510).
- [0055] 마지막으로, 진정 심도와 혈압의 이상이 검출되는 경우에는(S511), 오작동 여부 확인 후 진정 심도와 혈압의 이상에 이상이 있음을 안내하면서, 수액 공급과 약제 감소를 포함하여 a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 시행할 수 있도록 '심각' 경보를 제공한다(S512).
- [0056] 그리고 이상 상태의 신호 3개 이상 검출되는 경우, 현재 환자의 신체 상태가 위독한 상황임을 통보하기 위한 응급 상태 통보 동작을 즉각적으로 수행하도록 한다. a. 약제 투여량 조정 동작, b. 산소 투여량 조정 동작, c. 호흡 유지 장치 활성화 동작, d. 양압 호흡 활성화 동작, e. 수액 공급 동작 등을 포함한 처리를 시행할 수 있도록 '응급' 경보를 제공하고, 필요한 경우 병원 서버 또는 의료진 단말 등을 통해서도 상기의 응급 상태 통보 동작을 수행함으로써, 수술실 외부에서 대기 중인 의료진 또한 현재의 응급 상황을 인지하고, 응급 상황 타계를 위한 협업을 수행할 수 있도록 한다. 또한 호흡량 및 호흡음과 산소포화도 2개의 이상 경보가 오작동이 아님에도 불구하고 발생하는 경우 이상 신호 3개에 준하여 수행한다.
- [0057] 진술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0058] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구 범위에 의하여 나타내어지며, 특허 청구 범위의 의



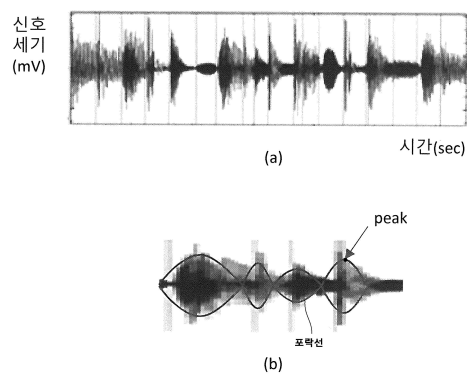
미 및 범위, 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 도면

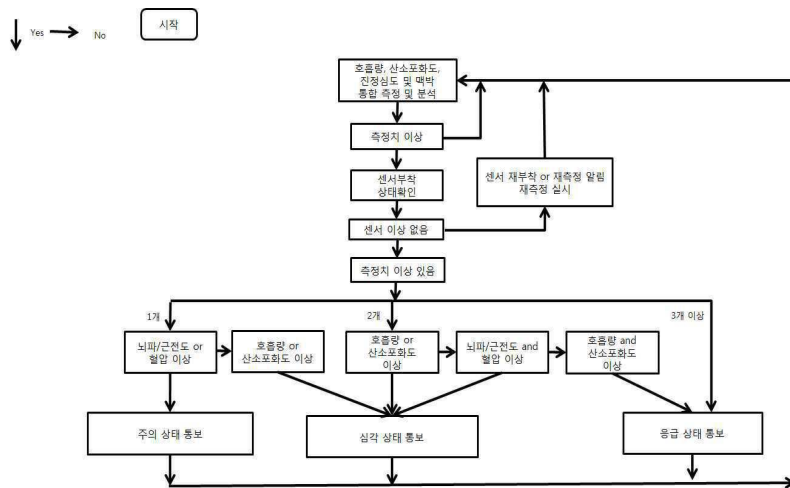
### 도면1



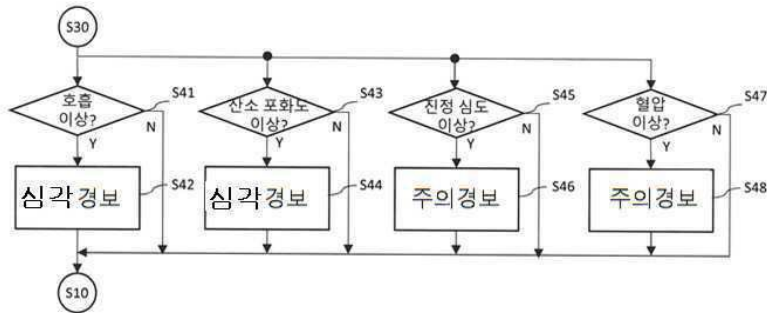
### 도면2



도면3



도면4



도면5

