



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월09일

(11) 등록번호 10-2665056

(24) 등록일자 2024년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61M 16/04** (2006.01) **A61B 5/00** (2021.01)  
**A61B 5/0205** (2006.01) **A61M 16/00** (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
**A61M 16/0411** (2015.01)  
**A61B 5/02055** (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0138324  
(22) 출원일자 2021년10월18일  
심사청구일자 2021년10월18일  
(65) 공개번호 10-2023-0055071  
(43) 공개일자 2023년04월25일  
(56) 선행기술조사문헌  
CN111615412 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**연세대학교 원주산학협력단**  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1  
(72) 발명자  
**노영일**  
강원도 원주시 봉화서부로 11 104동 903호  
**황성오**  
강원도 원주시 만대로 117 203동 601호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
**유민규**

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 조상진

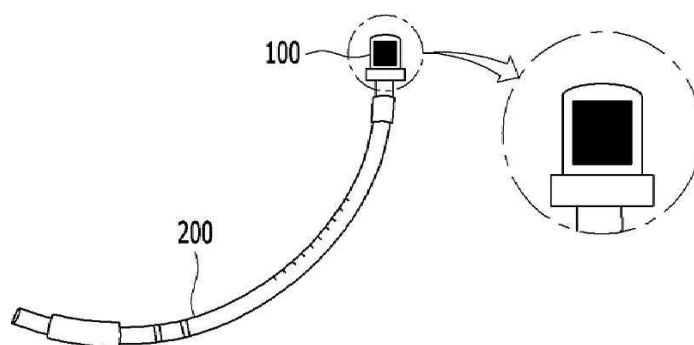
(54) 발명의 명칭 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스, 그의 제어 방법 및 시스템

## (57) 요약

기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템에 관한 것이며, 이산화탄소 측정 디바이스는, 중앙 내부에 통공을 포함하는 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 결합되고, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브 내측의 통공으로부터 연장되도록 연결되는 통공을 내측에 포함하는 하우징; 상기 기관 삽관용 튜브 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 이산화탄소 센서; 및 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

1



(52) CPC특허분류

*A61B 5/082* (2013.01)  
*A61B 5/6852* (2013.01)  
*A61M 16/0003* (2015.01)  
*A61M 16/0051* (2013.01)  
*A61M 2016/0413* (2013.01)  
*A61M 2205/18* (2013.01)  
*A61M 2205/584* (2013.01)  
*A61M 2230/432* (2013.01)

(72) 발명자

**차경철**

강원도 원주시 늘품로 199 107동 401호

**정우진**

강원도 원주시 만대로 117 201동 1203호

(56) 선행기술조사문헌

JP6165407 B2\*  
US20130324872 A1\*  
JP5993878 B2  
JP5415548 B2

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템에 있어서,

중앙 내부에 통공을 포함하는 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 결합되고, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브 내측의 통공으로부터 연장되도록 연결되는 통공을 내측에 포함하는 하우징;

상기 기관 삽관용 튜브 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 이산화탄소 센서; 및

상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 출력부를 포함 하되,

상기 출력부는,

상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태를 판단하는 판단부,

를 포함하고,

상기 판단부는,

상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 초과이고, 상기 제 1 기준값 보다 큰 제 2 기준값 이하이면, 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 대상 인체의 생체 정보에 포함된 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동정보 중 적어도 하나를 고려하여 상기 삽관의 상태를 판단하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 출력부는,

상기 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 표시부를 포함하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되,

상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택된 것인, 이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 표시부는 상기 오류에 대응하는 제 1 색 표시 또는 상기 정상에 대응하는 제 2 색 표시 중 어느 하나를 표시하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되,

상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과 제 2 기준값 이하이면 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 대상 인체의 생체 정보에 기초하여 상기 삽관의 상태를 오류 또는 정상으로 판단하되,

상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 2 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택된 것이되,

상기 제 2 기준값은 16 mmHg 내지 24 mmHg으로부터 선택된 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 표시부는,

상기 제 1 기준값 이하에 대응하는 제 1 색 표시, 상기 제 1 기준값 초과 상기 제 2 기준값 이하에 대응하는 제 2 색 표시, 및 상기 제 2 기준값 초과에 대응하는 제 3 색 표시 중 어느 하나를 표시하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 하우징은 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 착탈되는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 이산화탄소 센서는,

상기 하우징 내측 통공의 내표면에 구비되어 상기 하우징 내측 통공 내부의 이산화탄소의 정도를 측정하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 이산화탄소 센서는,

상기 기관 삽관용 튜브의 내측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브의 내부의 이산화탄소의 정도를 측정하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 이산화탄소 센서는,

상기 기관 삽관용 튜브의 외측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브의 외부의 이산화탄소의 정도를 측정하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 이산화탄소의 정도는,

기 설정된 단위시간동안 가장 높은 수치로 측정된 이산화탄소의 정도인 것인,

이산화탄소 측정 디바이스.

### 청구항 15

기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스의 제어 방법에 있어서,

(a) 하우징이 중앙 내부에 통공을 포함하는 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 결합되어, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브 내측의 통공과 상기 하우징 내측의 통공이 연결되는 단계;

(b) 상기 기관 삽관용 튜브 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 단계; 및

(c) 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 단계를 포함하되,

상기 (c) 단계는,

(c1) 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태를 판단하는 단계,

를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 (c1) 단계는,

상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 초과이고, 상기 제 1 기준값 보다 큰 제 2 기준값 이하이면, 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 대상 인체의 생체 정보에 포함된 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동정보 중 적어도 하나를 고려하여 상기 삽관의 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 것인,

이산화탄소 측정 디바이스의 제어 방법.

### 청구항 16

제 15항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본원은 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 장치, 그의 제어 방법 및 시스템에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 기관 삽관은 기도 유지가 필요하거나 인공 호흡기 치료가 필요한 환자의 기관 내로 튜브를 넣어 기도를 확보하

는 시술이다. 기도를 확실히 유지하여 환기와 산소화가 효율적으로 이루어져 기도를 통한 효과적인 흡인 및 응급 약물을 투여할 수 있다. 목을 움직일 수 없는 환자에게는 시행이 불가능하며, 호흡기도로 튜브가 삽입되므로 불편함과 불안정함을 유발시킬 수 있다. 전신 마취가 필요할 때나 응급 상황에서 기관 삽관을 시행하게 되는데 주로 심정지, 호흡 부전, 심한 상부 기도 폐쇄, 두경부 손상, 심한 안면 화상, 위 내용물의 기관 내 흡인 등이 있을 때 주로 시술한다.

[0003] 시술 방법은 먼저 환자가 바로 누운 자세로 목은 앞으로 굽히고 머리는 뒤로 젖힌 상태에서 후두경을 이용하여 기도를 관찰한 뒤 기관 삽관용 튜브를 삽입한다. 튜브의 위치가 적절한지 확인하고 기관 삽관용 튜브를 고정한다. 시술 중의 통증을 최소화하고 안전한 기관 삽관을 위해 시술 전에 진통제, 진정제 또는 근이완제를 사용하는데, 응급 상황 혹은 진정제를 사용할 수 없는 상황에서는 약물을 사용하지 않는 경우도 있다. 성공 가능성은 여러 번 시도할 수 있는 경우를 포함하여 90% 이상 정도되고, 시술 소요 시간은 5분 정도이나, 시술 진행 상황에 따라 변경될 수 있다. 시술 과정에서 환자의 상태에 따라 부득이하게 시술 방법이 변경되거나 시술 범위가 추가될 수 있다.

[0004] 기관 삽관 시술 과정 중에 입술, 잇몸, 혀, 인두, 성대, 기도 및 치아의 국소 손상, 위 내용물의 흡인, 식도 내 삽관, 후두 경련, 저산소증, 출혈, 심근경색, 부정맥, 기흉, 진정제 혹은 근 이완제의 독성, 심장 정지, 호흡 부전 등이 발생할 수 있고, 이러한 경우 담당 의료진에 의해 즉각적인 응급처치가 시행된다. 기관 삽관 이후에는 성문 부종, 기관 연화증, 기관 협착증 등이 발생할 수 있고, 장기간 기관 삽관을 유지해야 할 경우에는 기관 절개술이 필요할 수 있다. 기관 삽관 후 인공 호흡기 치료 중 질병의 경과가 악화될 경우 발관이 어려울 수 있고, 이러한 경우 병원윤리위원회와의 상의가 필요할 수 있다. 기관 삽관시 발생할 수 있는 합병증으로는 관이 기관을 이탈하여 삽입되거나 삽관 과정에서 기도가 손상되거나 기도 삽관의 자극으로 신체적 반사가 발생하거나 삽관의 기능에 이상이 발생하는 경우 등이 있다.

[0005] 이러한 기관 삽관은 응급한 상황에서 이루어지는 난이도 있는 술기(의료 시술)로서, 실패하게 될 경우 환자의 생존 및 안전에 위협이 될 수 있다. 최근 기관 삽관 시술 시 비디오 후두경 등을 사용하나, 식도로 삽관 되는 경우가 있고, 이 경우 청진을 시행하여, 발관 후 재삽관 등을 하게 된다. 그러므로 기관 삽관 시 정확한 시술이 중요하나 식도 삽관이 발생하였을 때 그에 대한 빠른 인지 또한 중요하다. 이와 같은 이유로, 기관 삽관 시술이 정확히 이루어졌는지 빠르고 객관적이며 직관적으로 확인이 가능해야 한다.

[0006] 그러나 종래의 기술은 삽관 이후에 청진 전까지 기도에 정확한 삽관 여부를 확인하기 어렵다. 또한, 청진 자체도 주변 소음 혹은 시술자의 주관적인 판단이 들어가고, 시간 소모가 큰 단점이 있다. 게다가 청진 이후에도 확신이 없을 경우, 호기말 이산화탄소 분압 측정을 시행하게 되며, 더 많은 시간이 소요되게 된다.

[0007] 기도와 식도는 측정되는 이산화탄소 분압이 다르다. 통상적으로 식도는 측정되는 이산화탄소분압이 10mmHg 미만이고, 기도는 정상적인 사람의 경우 측정되는 이산화탄소분압이 20mmHg를 초과한다. 만약 기도 내 이산화탄소 분압을 측정했을 때 10~20mmHg이면, 기관 삽관용 튜브가 기도에 삽관 되어 있고, 저혈압 및 심정지 등 신체에 이상이 있거나 정상일 수 있다.

[0008] 본원의 배경이 되는 기술은 한국공개특허공보 제10-2008-0038237호에 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 응급상황에서 기관 삽관의 적정함을 파악하는데 시간이 많이 소요되는 문제를 해결할 수 있는 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 튜브가 기관에 제대로 삽관되었는지 정확히 판단하기 어려운 문제를 해결할 수 있는 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0011] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 이산화탄소 측정 디바이스가 착탈되도록 함으로써, 본원의 디바이스의 부피와 무게가 병원에서 사용하는 장비에 비해 상대적으로 작아서 휴대성이 높은 효과가 있다.

[0012] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 기관 삽관이 제대로 이루어졌는지 판단하기 위한

병원의 장비들이 대체로 부피와 무게가 커서 사용하기 불편한 문제를 해결할 수 있는 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0013] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스는, 중앙 내부에 통공을 포함하는 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 결합되고, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브 내측의 통공으로부터 연장되도록 연결되는 통공을 내측에 포함하는 하우징; 상기 기관 삽관용 튜브 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 이산화탄소 센서; 및 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 출력부를 포함할 수 있다.

[0015] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 출력부는, 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태를 판단하는 판단부; 및 상기 삽관의 상태의 대응하는 표시를 출력하는 표시부를 포함할 수 있다.

[0016] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 판단부는, 상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단할 수 있다.

[0017] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택될 수 있다.

[0018] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 표시부는 상기 오류에 대응하는 제 1 색 표시 또는 상기 정상에 대응하는 제 2 색 표시 중 어느 하나를 표시할 수 있다.

[0019] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 판단부는, 상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과 제 2 기준값 이하이면 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 대상 인체의 생체 정보에 기초하여 상기 삽관의 상태를 오류 또는 정상으로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 2 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단할 수 있다.

[0020] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 생체 정보는 상기 인체의 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동정보 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.

[0021] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택된 것이되, 상기 제 2 기준값은 16 mmHg 내지 24 mmHg으로부터 선택된 것일 수 있다.

[0022] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 표시부는, 상기 제 1 기준값 이하에 대응하는 제 1 색 표시, 상기 제 1 기준값 초과 상기 제 2 기준값 이하에 대응하는 제 2 색 표시, 및 상기 제 2 기준값 초과에 대응하는 제 3 색 표시 중 어느 하나를 표시할 수 있다.

[0023] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 하우징은 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 착탈될 수 있다.

[0024] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서는, 상기 하우징 내측 통공의 내표면에 구비되어 상기 하우징 내측 통공 내부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.

[0025] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서는, 상기 기관 삽관용 튜브의 내측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브의 내부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.

[0026] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서는, 상기 기관 삽관용 튜브의 외측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브의 외부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.

[0027] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소의 정도는, 기 설정된 단위시간동안 가장 높은 수치로 측정된 이산화탄소의 정도인 것일 수 있다.

[0028] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 방법은 하우징이 중앙 내부에 통공을 포함하는 상기 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 결합되어, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브 내측의 통공과 상기 하우징 내측의 통공이 연결되는 단계; 상기 기관 삽관용 튜브 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 단계; 및 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0029] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

### 발명의 효과

[0030] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 기관 삽관용 튜브에 본원의 디바이스를 연결한 후 이산화탄소의 정도를 기초로 출력된 삽관 결과를 확인함으로써, 응급상황에서 기관 삽관의 적정함을 직관적으로 모니터링할 수 있다.

[0031] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 센싱한 이산화탄소의 정도를 기초로 기관 삽관용 튜브의 삽관의 상태를 판단하고 상기 삽관의 상태를 표시함으로써, 비교적 정확한 판단이 가능할 수 있다.

[0032] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 복수의 기준값을 설정하고 상기 기준값을 기준으로 삽관의 상태를 판단함으로써, 비교적 정밀한 판단이 가능하고 또한 향후 의학적 연구에 따라 수치의 변동이 있을 시 본원발명에 반영하기 용이할 수 있다.

[0033] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 기관 삽관용 튜브의 일측 끝단에 이산화탄소 측정 디바이스가 착탈되도록 함으로써, 본원의 디바이스의 부피와 무게가 병원에서 사용하는 장비에 비해 상대적으로 작아서 휴대성이 높은 효과가 있다.

[0034] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 이산화탄소 센서가 이산화탄소 측정 디바이스 또는 기관 삽관용 튜브의 주변에 적어도 1개 이상 구비되도록 함으로써, 적절한 위치에서 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.

[0035] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템의 개략적인 구성도이다.

도 2는 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스의 개략적인 블록도이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브가 피술자(환자)의 체내에 잘못 삽관된 상황에서의 이산화탄소 측정 디바이스의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브가 피술자(환자)의 체내에 제대로 삽관된 상황에서의 이산화탄소 측정 디바이스의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브가 피술자(환자)의 체내에 제대로 삽관되었으나 피용자의 생체 정보를 확인할 필요가 있을 때 이산화탄소 측정 디바이스의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스와 기관 삽관용 튜브가 결합된 상태 및 분리된 상태를 도시한 도면이다.

도 7은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스 내측의 통공 내표면에 이산화탄소 센서가 구비된 상태를 도시한 도면이다.

도 8은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 센서가 기관 삽관용 튜브의 내표면에 구비된 상태를 도시한 도면이다.

도 9는 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 센서가 기관 삽관용 튜브의 외표면에 구비된 상태를 도시한 도면이다.

도 10은 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서

설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0038] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0039] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0040] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0041] 본원은 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템(1)에 관한 것이다.
- [0042] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템(1)의 개략적인 구성도이다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템(1)은 이산화탄소 측정 디바이스(100) 및 기관 삽관용 튜브(200)로 구성될 수 있다.
- [0044] 시술자(의료인)는 기관 삽관용 튜브(200)의 일 끝단에 이산화탄소 측정 디바이스(100)를 결합시키고, 기관 삽관용 튜브(200)의 다른 일 끝단을 피술자(환자)의 체내에 삽입할 수 있다. 피술자의 호기(날숨)가 기관 삽관용 튜브(200)의 내부를 지나 연결된 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 내측 통공에 도달하면, 기관 삽관용 튜브(200) 또는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 주변에 구비된 이산화탄소 센서(110)가 상기 호기(날숨)의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다. 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 설정된 기준값 및 측정된 상기 이산화탄소의 정도를 기초로 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관되었는지 혹은 식도에 삽관되었는지를 판단하고 디스플레이에 출력할 수 있다.
- [0045] 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 기관 삽관용 튜브(200)에 탈착가능하고, 이산화탄소의 정도에 따라 기도에 삽관되었는지 여부를 판단 및 출력함으로써, 응급상황시 시술자(의료인)가 기관 삽관 시술의 적정함을 직관적으로 모니터링할 수 있고, 휴대성이 좋으므로 시간과 장소의 제약을 덜 받고 비교적 용이한 기관 삽관 시술을 가능하게 하는 기술적 효과를 제공할 수 있다.
- [0046] 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스(100)는, 중앙 내부에 통공을 포함하는 기관 삽관용 튜브(200)의 일측 끝단에 결합되고, 상기 결합에 의해 상기 기관 삽관용 튜브(200) 내측의 통공으로부터 연장되도록 연결되는 통공을 내측에 포함하는 하우징; 상기 기관 삽관용 튜브(200) 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소의 정도를 측정하는 이산화탄소 센서(110); 및 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브(200)의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력하는 출력부(120)를 포함할 수 있다.
- [0047] 하우징 내측의 통공과 기관 삽관용 튜브(200)의 통공은 같은 크기이고, 상기 하우징 내측의 통공과 기관 삽관용 튜브(200)의 통공이 연결되도록 상기 하우징과 기관 삽관용 튜브(200)는 탈착 가능할 수 있다. 시술자(의료인)가 기관 삽관 시술을 하기 위해 기관 삽관용 튜브(200)의 말단을 중 상기 하우징과 결합된 쪽이 아닌 말단을 피술자(환자)의 체내로 삽입할 수 있다. 피술자(환자)의 호흡에 의해 흡기(들숨) 시 기관 삽관용 튜브(200)와 연결되지 않은 쪽인 상기 하우징의 통공 말단부터 피술자(환자)의 체내로 공기가 들어가고, 호기(날숨) 시 피술자(환자)의 체내로부터 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 외부로 공기가 배출될 수 있다. 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)의 내표면, 기관 삽관용 튜브(200)의 외표면, 상기 하우징의 내측 통공의 내표면 및 상기 하우징의 내측 통공의 외표면 중 적어도 하나 이상인 곳에 적어도 한 개 이상 구비될 수 있다. 이산화탄소 센서(110)는 피술자(환자)의 호기의 이산화탄소를 측정할 수 있다. 출력부(120)는 측정(센싱)한 상기 이산화탄소의 정도를 분석하여 삽관된 기관 삽관용 튜브(200)가 적절히 피술자(환자)의 기도에 삽관 되어 있는지 또는 잘못 삽관되어 피술자(환자)의 식도에 삽관되어 있는지 판단하고, 판단한 결과를 출력할 수 있다. 예를 들어, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 상기 판단의 결과를 상기 하우징에 구비된 디스플레이에 시각적으로 출력하거나 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 네트워크로 연결된 외부 디스플레이 장치 등에 출력할 수 있다. 또한, 일 예로, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 상기 판단의 결과를 상기 하우징에 내장된 출력 장치 또는 네트워크로 연결된 외부 출력 장치를 통하여 진동의 패턴이나 음성 정보 등으로 출력할 수 있다.

- [0048] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 센서(110)가 이산화탄소 측정 디바이스(100) 또는 기관 삽관용 튜브(200)의 주변에 적어도 1개 이상 구비될 수 있다.
- [0049] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 사용자 단말(미도시)로 이산화탄소 측정 메뉴 및 생체 정보 측정 메뉴를 제공할 수 있다. 예를 들어, 이산화탄소 측정 디바이스(100)가 제공하는 어플리케이션 프로그램을 사용자 단말(미도시)이 다운로드하여 설치하고, 설치된 어플리케이션을 통해 이산화탄소 측정 메뉴 및 생체 정보 측정 메뉴가 제공될 수 있다.
- [0050] 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 사용자 단말(미도시)과 데이터, 콘텐츠, 각종 통신 신호를 네트워크를 통해 송수신하고, 데이터 저장 및 처리의 기능을 가지는 모든 종류의 서버, 단말, 또는 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0051] 사용자 단말(미도시)은 네트워크를 통해 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 연동되는 디바이스로서, 예를 들면, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(Smart Pad), 태블릿 PC, 웨어러블 디바이스 등과 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말기 같은 모든 종류의 무선 통신 장치 및 데스크탑 컴퓨터, 스마트 TV와 같은 고정용 단말기일 수도 있다.
- [0052] 이산화탄소 측정 디바이스(100) 및 사용자 단말(미도시) 간의 정보 공유를 위한 네트워크의 일 예로는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 유무선 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 블루투스(Bluetooth) 네트워크, Wifi 네트워크, NFC(Near Field Communication) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함될 수 있으며, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0053] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 개략적인 블록도이다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 이산화탄소 센서(110) 및 출력부(120)를 포함할 수 있다. 또한 출력부(120)는 판단부(121) 및 표시부(122)를 포함할 수 있다.
- [0055] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 출력부(120)는, 상기 측정의 결과에 기초하여 상기 기관 삽관용 튜브(200)의 삽관의 상태를 판단하는 판단부(121); 및 상기 삽관의 상태의 대응하는 표시를 출력하는 표시부(122)를 포함할 수 있다.
- [0056] 판단부(121)는 이산화탄소 센서(110)가 측정한 이산화탄소의 정도를 기초로 기관 삽관용 튜브(200)가 피술자(환자)의 기도에 삽관되어 있는지 또는 식도에 삽관되어 있는지 판단할 수 있다. 또한 표시부(122)는 판단부(121)가 판단한 결과를 표시할 수 있다. 일 예로, 표시부(122)는 판단부(121)가 판단한 결과를 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 내장된 디스플레이, 스피커, 진동 장치 등을 통하거나 또는 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 네트워크로 연결된 외부 디스플레이 장치, 외부 음성 출력 장치, 외부 진동 장치 등을 통해 시각 정보, 음성 정보, 진동 패턴 정보 등으로 표시할 수 있다.
- [0057] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 측정 디바이스(100) 또는 기관 삽관용 튜브(200)의 주변에 구비된 이산화탄소 센서(110)가 복수 개이고, 복수 개의 이산화탄소 센서(110)가 측정한 이산화탄소의 정도들에 적어도 하나 이상의 오류 데이터가 포함된 경우, 판단부(121)는 상기 오류 데이터인 이산화탄소의 정도를 삭제할 수 있다. 또한, 삭제되지 않은 이산화탄소의 정도가 남아있지 않을 경우, 이산화탄소 센서(110)는 1회 더 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다. 2회 연속으로 삭제되지 않은 이산화탄소의 정도가 남아있지 않을 경우, 표시부(122)가 측정 불가에 대응하는 시각 정보를 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 구비된 디스플레이 또는 네트워크로 연결된 외부 디스플레이 장치에 표시할 수 있다.
- [0058] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 측정 디바이스(100) 또는 기관 삽관용 튜브(200)의 주변에 구비된 이산화탄소 센서(110)가 복수 개일 경우, 판단부(121)는 복수 개의 이산화탄소 센서(110)가 측정한 이산화탄소의 정도들을 비교하여 가장 큰 이산화탄소의 정도만 이산화탄소의 정도로 하고, 나머지 이산화탄소의 정도를 삭제할 수 있다.

- [0059] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 측정 디바이스(100) 또는 기관 삽관용 튜브(200)의 주변에 구비된 이산화탄소 센서(110)가 복수 개일 경우, 판단부(121)는 복수 개의 이산화탄소 센서(110)들에 가중치 우선 순위를 부여하여, 복수 개의 이산화탄소 센서(110)가 측정한 이산화탄소의 정도들을 비교하여 가장 가중치 우선 순위가 높은 이산화탄소 센서(110)가 측정한 이산화탄소의 정도만 이산화탄소의 정도로 하고, 나머지 이산화탄소의 정도를 삭제할 수 있다.
- [0060] 도 3은 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브(200)가 피술자(환자)의 체내에 잘못 삽관된 상황에서의 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 피술자(환자)의 체내로 기관 삽관용 튜브(200)가 삽관 되어 있는데, 통상적으로 기도에서의 호기말 이산화탄소 분압은 10mmHg 이상이므로 이산화탄소 센서(110)는 이산화탄소의 정도를 측정하였을 때, 이산화탄소의 정도가 4mmHg로 측정되면 판단부(121)가 기관 삽관용 튜브(200)가 식도에 삽관된 것으로 판단하고 표시부(122)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 구비된 디스플레이에 표시할 수 있다. 판단 결과가 디스플레이로 표시될 경우, 색깔 또는 텍스트 등을 이용한 시각 정보로 표시될 수 있다. 도 3에서는 기관 삽관용 튜브(200)와 이산화탄소 측정 디바이스(100)가 화살표로 연결된 상태로 도시되어 있는데, 이는 기관 삽관용 튜브(200)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공부로 결합되고, 피술자(환자)의 호기(날숨)가 기관 삽관용 튜브(200)를 통해 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공으로 들어가는 것을 의미할 수 있다.
- [0062] 도 4는 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브(200)가 제대로 삽관된 상황에서의 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 피술자(환자)의 체내로 기관 삽관용 튜브(200)가 삽관되어 있는데, 통상적으로 기도에서의 호기말 이산화탄소 분압은 10mmHg 이상이므로 이산화탄소 센서(110)는 이산화탄소의 정도를 측정하였을 때, 상기 이산화탄소의 정도가 24mmHg로 측정되면 판단부(121)가 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것으로 판단하고 표시부(122)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 구비된 디스플레이에 표시할 수 있다. 판단 결과가 디스플레이로 표시될 경우, 색깔 또는 텍스트 등을 이용한 시각 정보로 표시될 수 있다. 도 4에서는 기관 삽관용 튜브(200)와 이산화탄소 측정 디바이스(100)가 화살표로 연결된 상태로 도시되어 있는데, 이는 기관 삽관용 튜브(200)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공부로 결합되고, 피술자(환자)의 호기(날숨)가 기관 삽관용 튜브(200)를 통해 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공으로 들어가는 것을 의미할 수 있다.
- [0064] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 판단부(121)는, 상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단할 수 있다.
- [0065] 제1기준값은 시술자(의료인)에 의해 선택되거나 기 설정된 값일 수 있다. 삽관의 상태가 오류로 판단된 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도가 아닌 식도에 삽관된 것을 의미할 수 있다. 또한, 삽관의 상태가 정상으로 판단된 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것을 의미할 수 있다.
- [0066] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택될 수 있다.
- [0067] 통상적으로 기도의 이산화탄소 분압은 10mmHg 이상이고, 식도의 분압은 10mmHg 미만이므로, 상기 제1기준값은 6mmHg 내지 14mmHg에서 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 이산화탄소 센서(110)에 의해 측정된 이산화탄소의 정도가 4mmHg이고, 제1기준값이 9.2mmHg일 때, 상기 이산화탄소의 정도는 상기 제1기준값 이하이므로 기관 삽관용 튜브(200)가 식도에 삽관된 것으로 판단하고, 삽관의 상태가 오류라고 판단할 수 있다. 다시 예를 들어, 도 4를 참조하면, 이산화탄소 센서(110)에 의해 측정된 이산화탄소의 정도가 24mmHg이고, 제1기준값이 13.9mmHg일 때, 상기 이산화탄소의 정도는 상기 제1기준값 초과이므로 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것으로 판단하고, 삽관의 상태가 정상이라고 판단할 수 있다.
- [0068] 일 예로, 기관 삽관용 튜브(200)가 식도에 삽관될 시 기 설정된 단위 시간 동안 측정되는 이산화탄소 분압은 일정하거나 변화폭이 일정 수치 범위 내에 포함되고, 기관 삽관용 튜브(200)가 기관(기도)에 삽관될 시 기 설정된 단위 시간 동안 측정되는 이산화탄소 분압은 변화폭이 일정 수치 범위를 벗어날 정도로 변동성이 클 수 있다. 이에 기초하여, 판단부(121)는, 기 설정된 단위 시간 동안 측정된 상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이고 제1기준값보다 작은 제2기준값 이상일 경우 상기 삽관의 상태를 오류로 판단하되, 기 설정된 단위 시간 동안 측정된 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값을 초과하거나 상기 제1기준값 보다 작은 제2기준값 미만이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단할 수 있다.

- [0069] 제1기준값 및 제2기준값은 시술자(의료인)에 의해 선택되거나 기 설정된 값일 수 있다. 삽관의 상태가 오류로 판단된 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도가 아닌 식도에 삽관된 것을 의미할 수 있다. 또한, 삽관의 상태가 정상으로 판단된 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것을 의미할 수 있다.
- [0070] 본원의 일 실시예에 따르면, 표시부(122)는 상기 오류에 대응하는 제 1 색 표시 또는 상기 정상에 대응하는 제 2 색 표시 중 어느 하나를 표시할 수 있다.
- [0071] 도 3 및 도 4를 참조하면, 예를 들어 삽관의 상태가 오류일 때 대응하는 제1 색이 빨간색으로 표시되고, 삽관의 상태가 정상일 때 대응하는 제 2 색이 파란색으로 표시될 수 있다. 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 제1 색 및 제 2 색에 텍스트가 덧붙여서 표시될 수 있다. 상기 텍스트는 이산화탄소의 정도 및 삽관 여부 등에 관한 내용을 포함할 수 있다.
- [0072] 도 5는 본원의 일 실시예에 따라 기관 삽관용 튜브가 제대로 삽관되었으나 피용자의 생체 정보를 확인할 필요가 있을 때 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 디스플레이를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0073] 도 5를 참조하면, 피술자(환자)의 체내로 기관 삽관용 튜브(200)가 삽관 되어 있는데, 통상적으로 기도에서의 호기말 이산화탄소 분압은 20mmHg이상일 때 신체가 정상적이고, 기도에서의 호기말 이산화탄소 분압이 10mmHg 이상 20mmHg미만이면 심정지 또는 저혈압 등의 같은 신체에 이상이 있는 자이거나 신체가 정상인 자이므로, 이산화탄소 센서(110)가 이산화탄소의 정도를 측정하였을 때, 상기 이산화탄소의 정도가 14mmHg로 측정되면 판단부(121)가 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관되었지만 심정지 또는 저혈압 등과 같 신체에 이상이 있을 수 있는 것으로 판단하고 표시부(122)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 구비된 디스플레이에 생체 정보를 확인할 것을 표시할 수 있다. 판단 결과가 디스플레이로 표시될 경우, 색깔 또는 텍스트 등을 이용한 시각 정보로 표시될 수 있다. 도 5에서 기관 삽관용 튜브(200)와 이산화탄소 측정 디바이스(100)가 화살표로 연결된 상태로 도시되어 있는데, 이는 기관 삽관용 튜브(200)가 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공부로 결합되고, 피술자(환자)의 호기(날숨)가 기관 삽관용 튜브(200)를 통해 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 통공으로 들어가는 것을 의미할 수 있다.
- [0074] 본원의 일 실시예에 따르면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 사용자 단말(미도시)로부터 생체 정보를 수신하는 수신부(미도시); 및 사용자 단말(미도시) 및 외부 출력 장치로 이산화탄소의 정도, 삽관의 상태, 생체 정보 확인 요청 메시지를 발신하는 발신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0075] 본원의 일 실시예에 따르면, 판단부(121)는, 상기 이산화탄소의 정도가 제 1 기준값 이하이면 삽관의 상태를 오류로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 1 기준값 초과 제 2 기준값 이하이면 기관 삽관용 튜브(200)의 삽관의 대상 인체의 생체 정보에 기초하여 상기 삽관의 상태를 오류 또는 정상으로 판단하되, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제 2 기준값 초과이면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단할 수 있다.
- [0076] 상기 제1기준값 및 상기 제2기준값은 시술자(의료인)에 의해 선택되거나 기 설정된 값일 수 있다. 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제1기준값 이하이면 상기 삽관의 상태가 오류로 판단되는 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도가 아닌 식도에 삽관된 것을 의미할 수 있다. 또한, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제2기준값 초과이면 상기 삽관의 상태가 정상으로 판단되는 것은 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것을 의미할 수 있다. 그러나, 상기 이산화탄소의 정도가 상기 제1기준값 초과 상기 제2기준값 이하일 경우 기관 삽관용 튜브(200)는 기도에 삽관되어 있으나, 피술자(환자)의 신체에 이상이 있을 수 있다. 통상적으로 기도의 이산화탄소분압이 10mmHg 내지 20mmHg일 때 신체에 이상이 있을 수 있다. 그러므로, 판단부(121)는 후술될 상기 생체 정보를 고려하여 피술자(환자)의 신체에 이상이 있으면 상기 삽관의 상태가 오류라고 판단하고, 피술자(환자)의 신체에 이상이 없으면 상기 삽관의 상태가 정상이라고 판단할 수 있다.
- [0077] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 생체 정보는 상기 인체의 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동정보 중 적어도 하나의 정보일 수 있다.
- [0078] 통상적으로 대상자의 기도의 이산화탄소 분압이 10mmHg 내지 20mmHg일 때, 대상자는 정상일 수도 있고, 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동 등 신체에 이상이 있을 수 있다.
- [0079] 본원의 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(미도시)은 네트워크로 연결된 혈압 측정 장치, 체온 측정 장치, 호흡 측정 장치 및 심장박동 측정 장치로 생체 정보 측정 메뉴를 통해 각각 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동을 측정하도록 하는 제어신호를 발신할 수 있다. 상기 혈압 측정 장치, 체온 측정 장치, 호흡 측정 장치 및 심장박동 측정 장치는 사용자 단말(미도시)로부터 제어신호를 수신하면, 각각 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동을 측정하고 사

용자 단말(미도시)로 혈압 정보, 체온 정보, 호흡 정보 및 심장박동 정보를 발신할 수 있다. 사용자 단말(미도시)은 상기 혈압 정보, 체온 정보, 호흡 정보 및 심장박동 정보를 수신하면 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 수신부(미도시)로 상기 혈압 정보, 체온 정보, 호흡 정보 및 심장박동 정보를 발신할 수 있다.

- [0080] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 제 1 기준값은 6 mmHg 내지 14 mmHg으로부터 선택된 것이되, 상기 제 2 기준값은 16 mmHg 내지 24 mmHg으로부터 선택된 것일 수 있다.
- [0081] 통상적으로 기도의 이산화탄소 분압은 10mmHg 이상이고, 식도의 분압은 10mmHg 미만이므로, 상기 제1기준값은 6mmHg 내지 14mmHg에서 선택될 수 있다. 또한, 통상적으로 대상자의 기도의 이산화탄소 분압이 10mmHg 내지 20mmHg일 때, 대상자는 정상일 수도 있고, 혈압, 체온, 호흡 및 심장박동 등 신체에 이상이 있을 수 있다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 이산화탄소 센서(110)에 의해 측정된 이산화탄소의 정도가 14mmHg이고, 제1기준값이 9.2mmHg이고, 제2기준값이 19mmHg일 때, 상기 이산화탄소의 정도는 상기 제1기준값 초과 및 제2기준값 이하이므로 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 삽관된 것으로 판단하되, 상기 생체 정보에 포함된 혈압 정보, 체온 정보, 호흡 정보 및 심장박동 정보 중 적어도 하나를 고려하여 신체에 이상이 없으면 상기 삽관의 상태를 정상으로 판단하고, 신체에 이상이 있으면 상기 삽관의 상태를 오류로 판단할 수 있다. 이 상황에서의 상기 오류는 기관 삽관용 튜브(200)가 기도에 제대로 삽관되어 있지만, 신체의 이상에 대한 조치가 기관 삽관 기술보다 더 우선 시되기 때문에 판단되는 것일 수 있다.
- [0082] 본원의 일 실시예에 따르면, 표시부(122)는, 상기 제 1 기준값 이하에 대응하는 제 1 색 표시, 상기 제 1 기준값 초과 상기 제 2 기준값 이하에 대응하는 제 2 색 표시, 및 상기 제 2 기준값 초과에 대응하는 제 3 색 표시 중 어느 하나를 표시할 수 있다.
- [0083] 예를 들어, 제1 색은 도 3에서처럼 빨간색, 제 2 색은 도5에서처럼 노란색, 제 3 색은 도4에서처럼 파란색일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 제1 색 및 제 3 색의 경우 이산화탄소의 정도 및 삽관의 성공 여부를 포함하는 텍스트를 더 포함할 수 있다. 또한, 제 2 색의 경우 이산화탄소의 정도, 생체 정보 확인 요청 및 삽관의 성공 여부를 포함하는 텍스트를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 기관 삽관용 튜브(200)가 결합된 상태 및 분리된 상태를 도시한 도면이다.
- [0085] 도 6 (a), (b)를 참조하면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 기관 삽관용 튜브(200)는 분리(a)되거나 결합(b)될 수 있다. 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 내측 통공과 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공이 연결되어 체결되는 부분은 다양한 방식일 수 있다. 예를 들어, 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 내측 통공에 나선형의 요부가 있고, 기관 삽관용 튜브(200)에 나선형의 철부가 있어서, 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 내측 통공에 기관 삽관용 튜브(200)를 돌려 끼워 넣어 고정결합시키는 방식일 수 있다.
- [0086] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 하우징은 기관 삽관용 튜브(200)의 일측 끝단에 착탈될 수 있다.
- [0087] 시술자(의료인)는 기관 삽관용 튜브(200)의 양 끝단 중 피술자(환자)의 체내에 삽관되는 쪽이 아닌 일측 끝단에 상기 하우징을 결합시켜 기관 삽관 모니터링을 하고, 상기 기관 삽관 모니터링을 완료하면, 상기 하우징이 결합된 기관 삽관용 튜브(200)를 피술자(환자)의 체내로부터 발관하고, 상기 하우징을 기관 삽관용 튜브(200)로부터 분리시킬 수 있다. 기관 삽관용 튜브(200)는 통상적으로 1회만 사용하는 것에 반해, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 재사용이 가능하므로 비용이 절약되는 효과가 있을 수 있다. 또한 대체로 병원의 장비는 부피가 크고, 무게가 무거워 운용하기 어려운 것에 반해, 이산화탄소 측정 디바이스(100)는 착탈 가능하고, 상기 병원의 장비에 비해 상대적으로 소형이고 가볍기 때문에 응급한 상황에서 사용 시 운용하기 쉬운 장점이 있을 수 있다.
- [0088] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 측정 디바이스(100) 내측의 통공 내표면에 이산화탄소 센서(110)가 구비된 상태를 도시한 도면이다.
- [0089] 도 7을 참조하면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 기관 삽관용 튜브(200)가 결합된 상태에서 이산화탄소 센서(110)가 상기 하우징의 내측 통공의 내표면에 위치할 수 있다.
- [0090] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서(110)는, 상기 하우징 내측 통공의 내표면에 구비되어 상기 하우징 내측 통공 내부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.
- [0091] 상기 하우징 내측 통공을 원주면과 나란하게 3등분으로 나눈다고 가정할 때, 이산화탄소 센서(110)는 상기 하우징 내측 통공의 내표면에서 기관 삽관용 튜브(200)와 결합하는 주변부(이하, 결합 주변부라 칭한다.)에 위치할 수 있다. 상기 결합 주변부에 이산화탄소 센서(110)가 위치할 경우 이산화탄소의 정도가 상대적으로 높게 측정

될 수 있다. 상기 하우징 내측 통공의 양 끝단 중 상기 결합 주변부가 아닌 일측의 내표면에 이산화탄소 센서(110)가 위치할 수 있고, 이산화탄소의 정도가 상대적으로 낮게 측정될 수 있다. 이산화탄소 센서(110)는 상기 하우징 내측 통공의 중앙부의 내표면에 위치할 수 있고, 이산화탄소의 정도는 상기 하우징 내측 통공의 양 끝단부에서 측정되는 이산화탄소의 정도들에 비해 상대적으로 중간값으로 측정될 수 있다.

- [0092] 도 8은 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 센서(110)가 기관 삽관용 튜브(200)의 내표면에 구비된 상태를 도시한 도면이다.
- [0093] 도 8을 참조하면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 기관 삽관용 튜브(200)가 결합된 상태에서 이산화탄소 센서(110)가 기관 삽관용 튜브(200)의 내표면에 위치할 수 있다. 아래 쪽에 도시되어 있는 기관 삽관용 튜브(200)는 원주면을 바라보는 시점이고, 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)의 내표면에 위치할 수 있다.
- [0094] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서(110)는, 상기 기관 삽관용 튜브(200)의 내측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브(200)의 내부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.
- [0095] 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공을 원주면과 나란하게 3등분으로 나눈다고 가정할 때, 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공의 내표면에서 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 결합하는 주변부에 위치할 수 있다. 상기 결합 주변부에 이산화탄소 센서(110)가 위치할 경우 이산화탄소의 정도가 상대적으로 낮게 측정될 수 있다. 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공의 양 끝단 중 피술자(환자)의 체내에 삽관되는 일측부의 내표면에 이산화탄소 센서(110)가 위치할 수 있고, 이산화탄소의 정도가 상대적으로 높게 측정될 수 있다. 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공의 중앙부의 내표면에 위치할 수 있고, 이산화탄소의 정도는 기관 삽관용 튜브(200)의 내측 통공의 양 끝단부에서 측정되는 이산화탄소의 정도들에 비해 상대적으로 중간값으로 측정될 수 있다.
- [0096] 도 9는 본원의 일 실시예에 따른 이산화탄소 센서(110)가 기관 삽관용 튜브의 외표면에 구비된 상태를 도시한 도면이다.
- [0097] 도 9를 참조하면, 이산화탄소 측정 디바이스(100)와 기관 삽관용 튜브(200)가 결합된 상태에서 이산화탄소 센서(110)가 기관 삽관용 튜브(200)의 외표면에 위치할 수 있다. 아래 쪽에 도시되어 있는 기관 삽관용 튜브(200)는 원주면을 바라보는 시점이고, 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)의 외표면에 위치할 수 있다.
- [0098] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소 센서(110)는, 상기 기관 삽관용 튜브의 외측에 구비되어, 상기 기관 삽관용 튜브의 외부의 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있다.
- [0099] 기관 삽관용 튜브(200)가 피술자(환자)의 체내에 실제 삽관되는 부분과 피술자(환자)의 체내에 실제 삽관되지 않는 부분에서, 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200)가 상기 피술자(환자)의 체내에 실제 삽관되는 부분의 외표면에 위치할 수 있다.
- [0100] 본원의 일 실시예에 따르면, 상기 이산화탄소의 정도는, 기 설정된 단위시간동안 가장 높은 수치로 측정된 이산화탄소의 정도인 것일 수 있다.
- [0101] 상기 단위 시간의 최소 시간은 피술자(환자)가 흡기(들숨)와 호기(날숨)를 1회하는 시간일 수 있다. 통상적으로 흡기(들숨)의 이산화탄소의 정도는 호기(날숨)의 이산화탄소의 정도보다 낮으므로, 상기 단위 시간은 피술자의 호기(날숨)말 이산화탄소의 정도를 측정할 수 있는 시간을 의미할 수 있다. 통상적으로 호기(날숨)의 이산화탄소의 정도가 흡기(들숨)의 이산화탄소의 정도보다 높으므로, 상기 가장 높은 수치로 측정된 이산화탄소의 정도는 피술자(환자)의 호기(날숨)의 이산화탄소의 정도를 의미할 수 있다.
- [0102] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0103] 도 10은 본원의 일 실시예에 따른 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 제어 방법에 대한 동작 흐름도이다.
- [0104] 도 10에 도시된 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 제어 방법은 앞서 설명된 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 이산화탄소 측정 디바이스(100)에 대하여 설명된 내용은 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 제어 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0105] 도 10를 참조하면, 단계 S1010에서 상기 하우징이 중앙 내부에 통공을 포함하는 기관 삽관용 튜브(200)의 일측 끝단에 결합되어, 상기 결합에 의해 기관 삽관용 튜브(200)의 내측의 통공과 상기 하우징의 내측의 통공이 연결

될 수 있다.

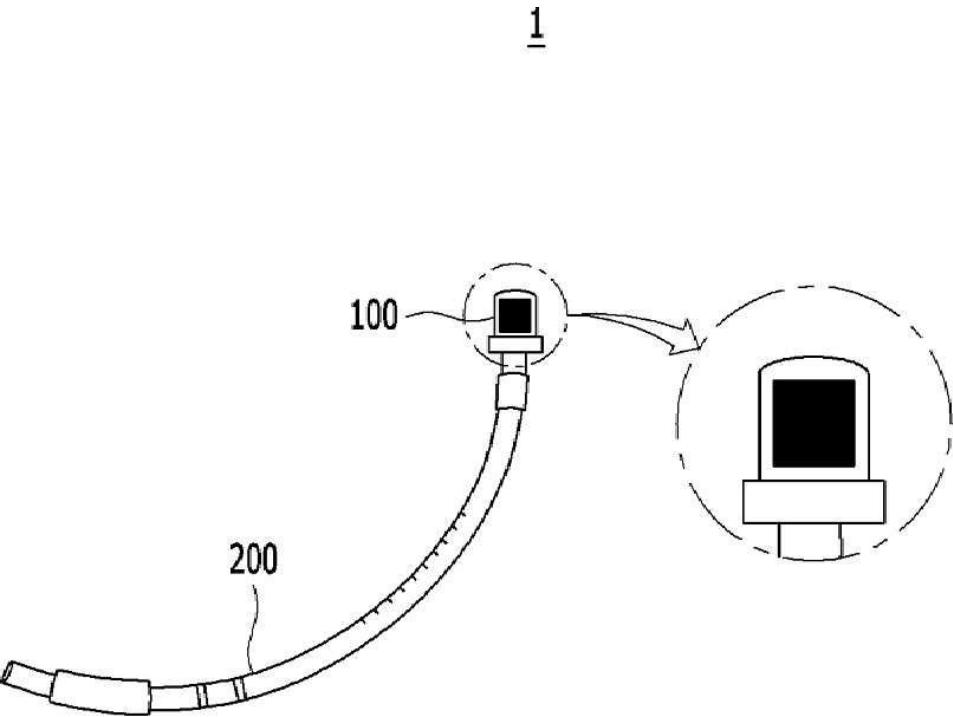
- [0106] 다음으로, 단계 S1020에서 이산화탄소 센서(110)는 기관 삽관용 튜브(200) 또는 상기 하우징의 주변의 이산화탄소 소의 정도를 측정할 수 있다.
- [0107] 다음으로, 단계 S1030에서 출력부(120)는 상기 측정의 결과에 기초하여 기관 삽관용 튜브(200)의 삽관의 상태에 대응하는 표시를 출력할 수 있다.
- [0108] 상술한 설명에서, 단계 S1010 내지 S1030은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0109] 본원의 일 실시 예에 따른 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 제어 방법은 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.
- [0110] 또한, 전술한 기관 삽관용 튜브(200)에 연결되는 이산화탄소 측정 디바이스(100)의 제어 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0111] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 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.
- [0112] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

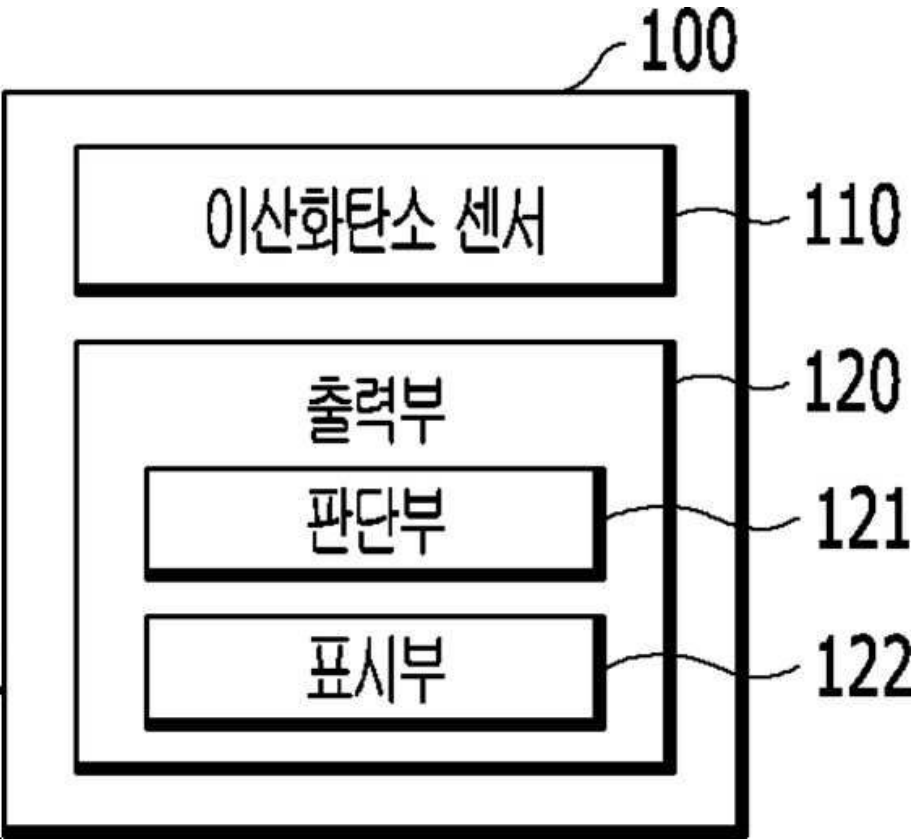
- [0113] 1: 기관 삽관용 튜브에 연결되는 이산화탄소 측정 시스템
- 100: 이산화탄소 측정 디바이스
- 110: 이산화탄소 센서
- 120: 출력부
- 121: 판단부
- 122: 표시부
- 200: 기관 삽관용 튜브

도면

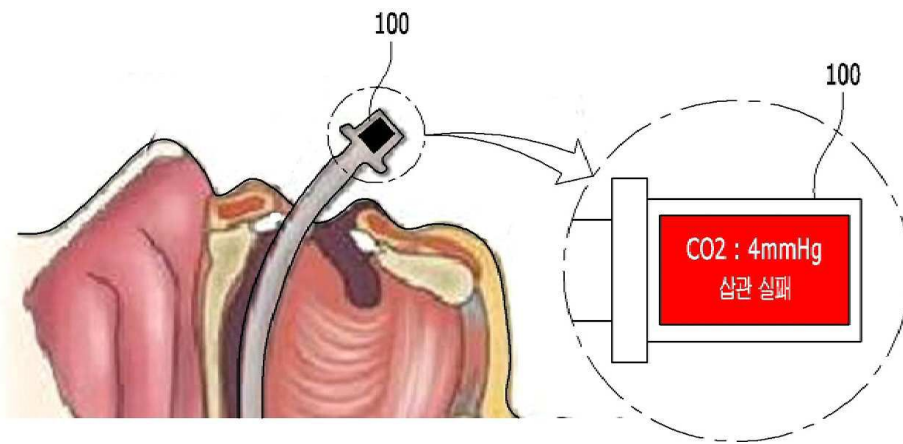
도면1



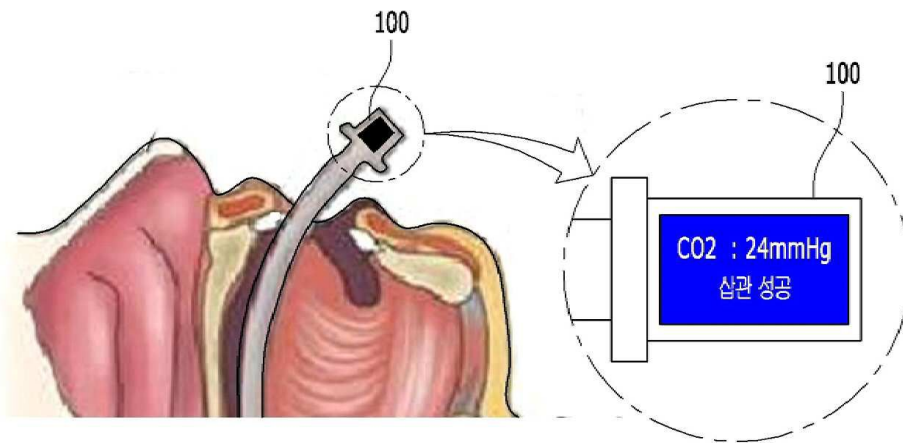
도면2



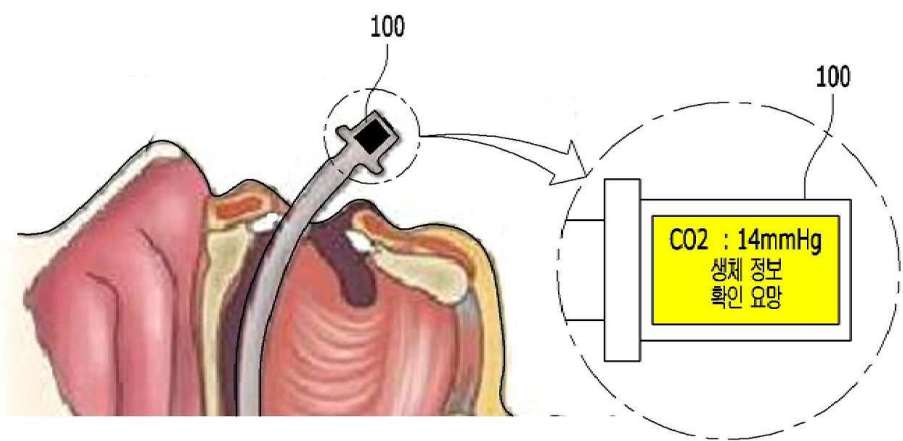
도면3



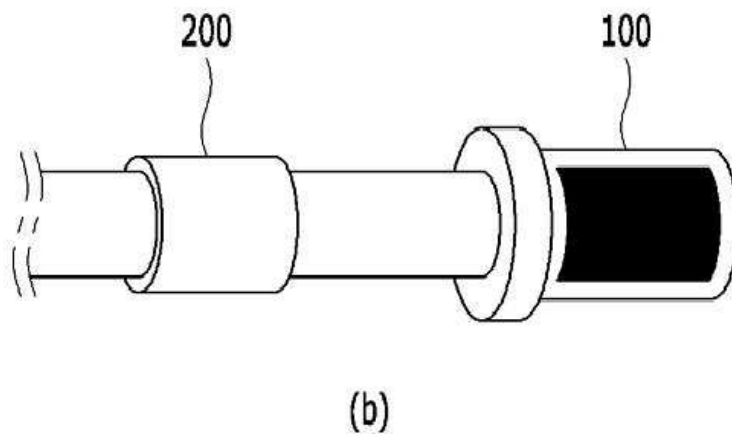
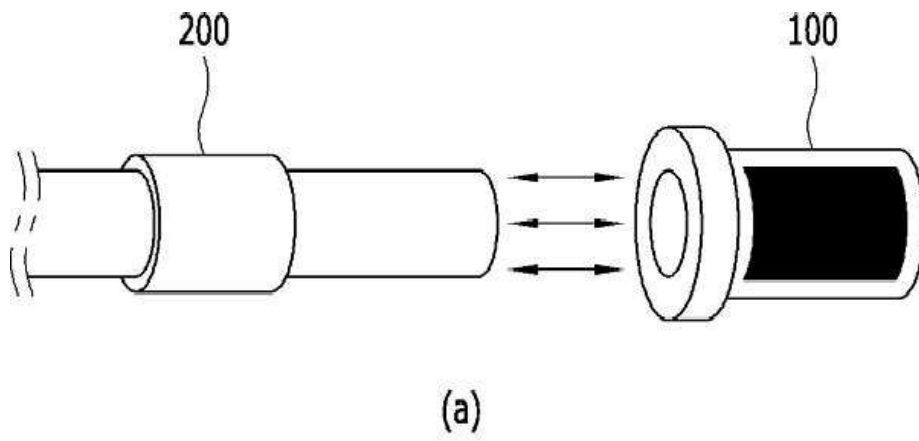
도면4



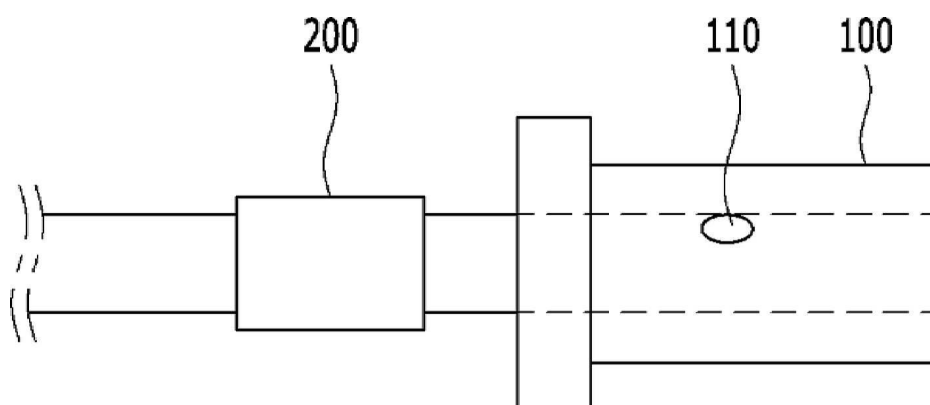
도면5



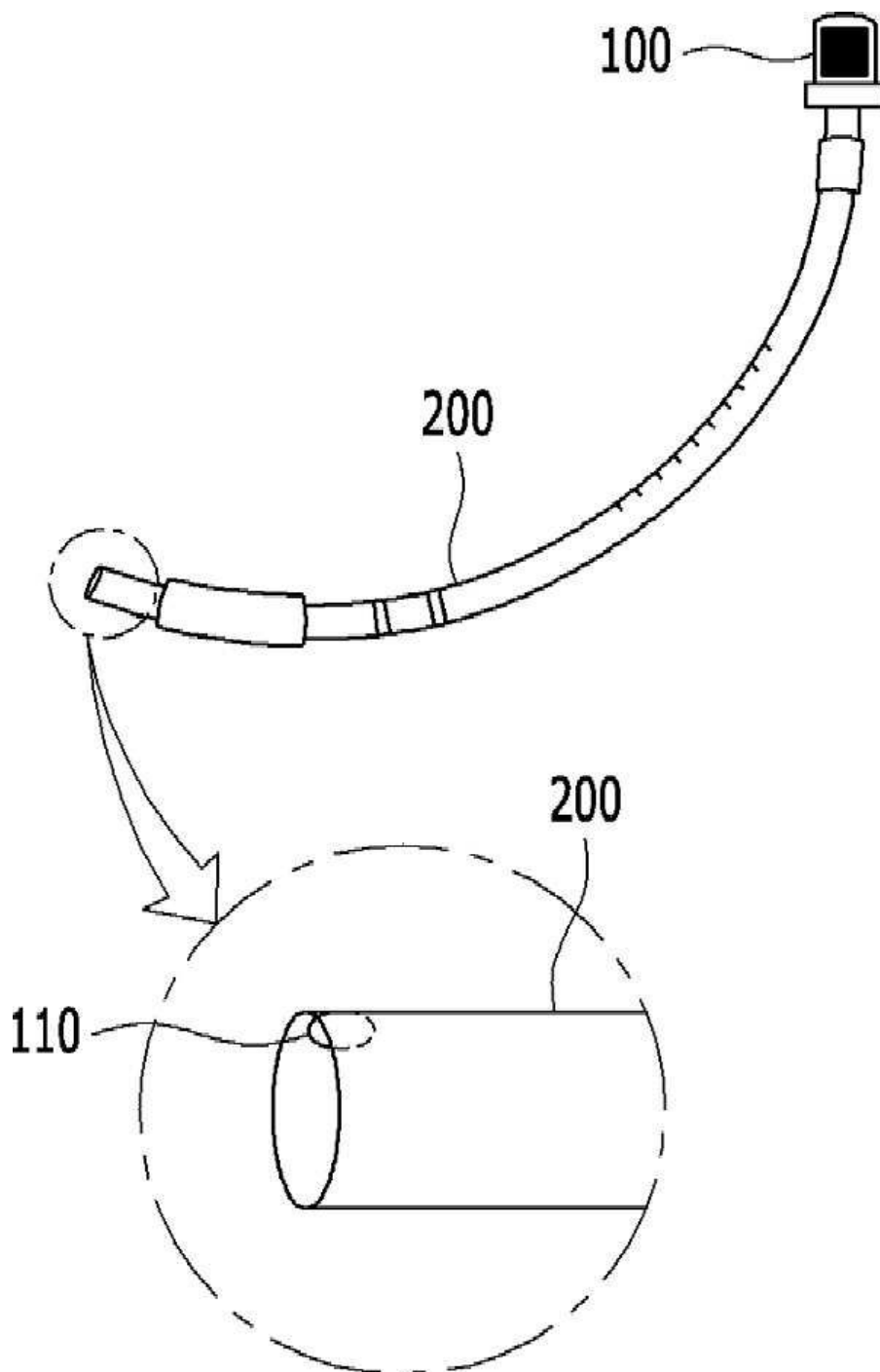
도면6



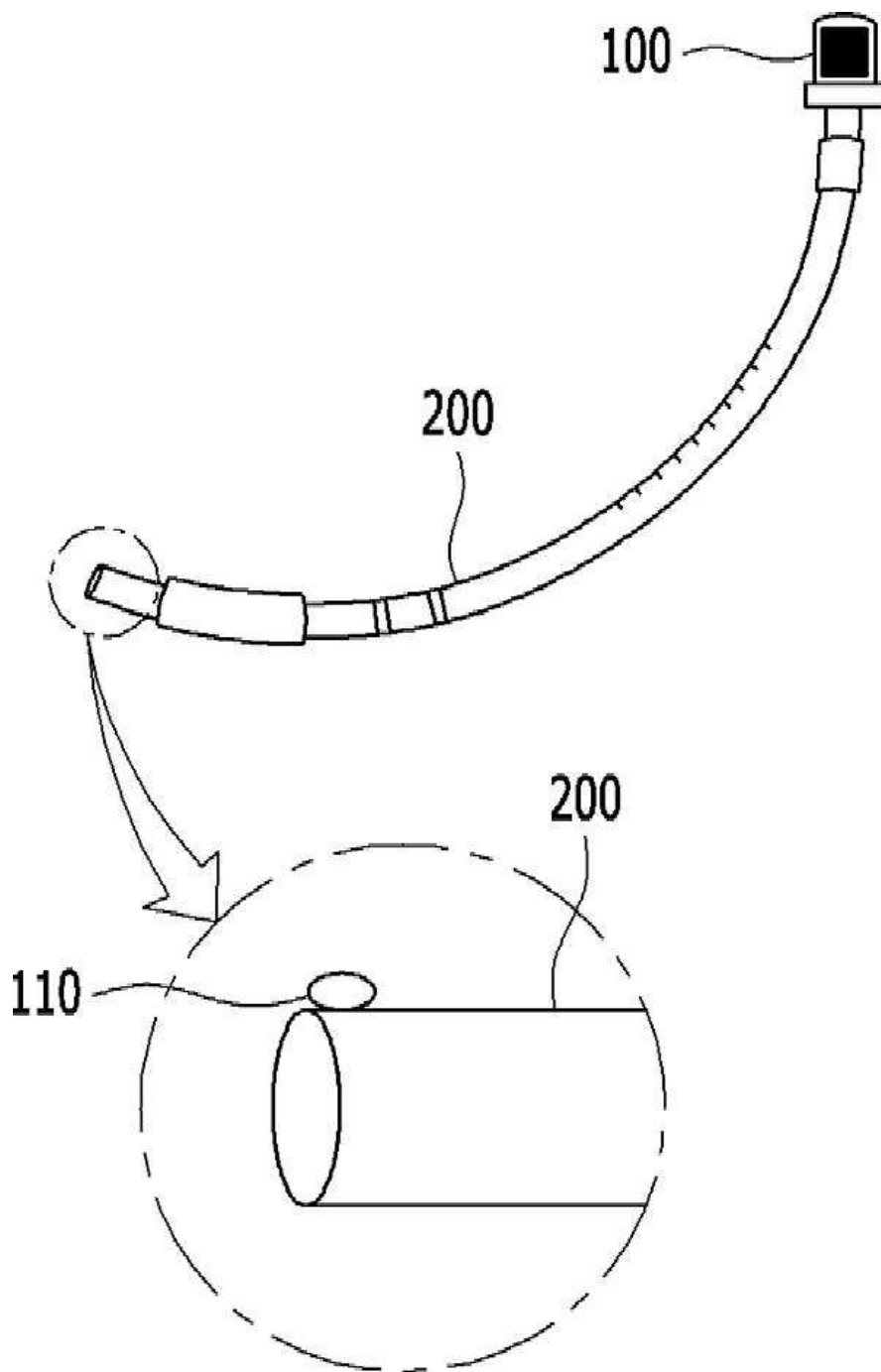
도면7



도면8



도면9



도면10

