



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월14일  
(11) 등록번호 10-1232869  
(24) 등록일자 2013년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09B 9/00 (2006.01) G09B 23/28 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0013841  
(22) 출원일자 2011년02월16일  
심사청구일자 2011년02월16일  
(65) 공개번호 10-2012-0094373  
(43) 공개일자 2012년08월24일  
(56) 선행기술조사문헌  
US20090035740 A1  
KR100985078 B1  
KR100903554 B1  
US20080138779 A1

(73) 특허권자  
주식회사 비티  
강원도 원주시 태장공단길 42-10, 4-209  
(72) 발명자  
양승진  
강원도 원주시 우산동 818 한라비발디 106동 301호  
김대용  
강원도 원주시 치악고교길 40, 302호 (관설동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 신지

전체 청구항 수 : 총 8 항

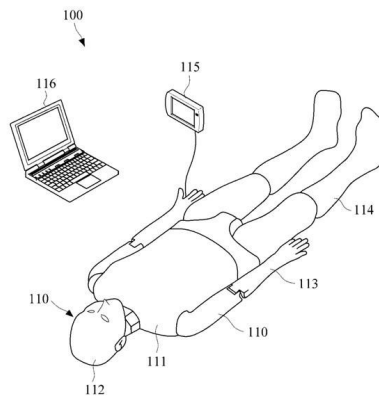
심사관 : 장창국

(54) 발명의 명칭 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터

(57) 요약

응급상황 환자 발생 시 효과적으로 응급처치를 시행할 수 있도록 심폐소생술과 제세동기의 사용 훈련 및 평가가 가능한 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에 대한 것이다. 이러한 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 통하여 의사, 간호사, 응급구조사 등의 전문적 응급구조사들에 대한 심폐소생과 제세동기 사용을 체계적이고 반복적으로 훈련 할 수 있으며, 훈련을 지도하는 담당자는 훈련 상황을 기록하고 평가함으로써 효과적으로 교육이 수행 되는지 확인 할 수 있다. 또한 전문적 응급구조사들 뿐만 아니라 일반인들이 응급상황에서 효과적으로 응급처리를 시행할 수 있도록 심폐소생과 제세동기 사용법 교육이 가능하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**김남혁**

강원도 원주시 늘품로 16, 구곡 201동 704호 (단구동, 현대2차아파트)

**정승훈**

강원도 원주시 흥업면 흥업리 남원주두산위브아파트 105동 303호

**김병진**

강원도 원주시 개운로 30, 휴먼시아 106동 1601호 (개운동)

**장인배**

서울특별시 서초구 신반포로15길 19, 8동 302호 (반포동, 신반포아파트)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

사용자가 심폐소생술 및 제세동기 사용방법을 실습할 수 있게 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에 있어서,

인체의 외형과 유사한 형상으로 이루어진 인체모형;

상기 인체모형의 의식을 확인하는 과정에서 사용자에게 의해 상기 인체모형에 가해지는 충격을 감지하는 충격센서;

상기 인체모형의 목부분에 설치되어 상기 인체모형이 기도확보 유/무를 감지하는 기도확보모듈;

상기 인체모형의 목부분에 설치되어 촉진 가능한 경동맥을 발생시키고, 사용자의 외력에 의한 압력을 감지하여 맥박촉지여부를 판단할 수 있게 하는 맥박발생모듈;

상기 인체모형의 머리부분에 설치되어 외부의 빛이 입사되었음을 감지하여 동공반응 기능을 자동으로 구현하는 동공반사모듈;

상기 인체모형의 구강부와 비강부로 인공호흡을 실시 할 경우 인체모형으로유입되는 공기량과 속도를 측정하고, 사용자가 기설정된 과정에 따라서 상기 인체모형에 적절히 심폐소생을 시행 했을 경우, 인체모형의 자발적 호흡이 이루어져 인체모형이 소생상태가 되었음을 사용자가 확인 할 수 있게 하는 인공호흡모듈;

상기 인체모형에서 몸통부분의 내부에 설치되어 사용자에게 의해 다양한 방향에서 시행되는 흉부압박의 위치, 깊이, 속도 및 횟수를 감지하는 흉부압박모듈; 및

실제 인체에서 발생하는 심전도 신호와 유사한 심전도 신호를 출력하고, 제세동기 훈련과정에서 사용되는 제세동 장치로부터 발생하는 전기충격으로부터 상기 인체모형 내부의 전자회로들을 보호하면서, 상기 제세동 장치로부터 발생하는 전기 충격이 발생된 횟수를 감지하는 제세동 훈련모듈;

을 포함하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흉부압박모듈은:

상기 인체모형의 몸통부분의 내부에 배치되고, 상하방향으로 일정 거리 이격되도록 배치된 상판부와 하판부;

일단은 상기 상판부에 고정결합되고, 타단은 상기 하판부에 고정결합되어 상기 상판부가 탄성지지될 수 있게 하는 다수의 탄성부들;

상기 상판부의 하측에 고정 결합된 판형상의 반사부; 및

상기 하판부의 상면에 상기 반사부와 대응되도록 배치되어 사용자의 누름에 의해 변화되는 상기 반사부까지의 거리를 측정하는 거리측정부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 맥박발생모듈은:

상기 인체모형의 목부분에 설치되어 사용자의 손가락의 맥박촉지여부를 감지하는 맥박촉지부; 및

상기 인체모형의 목부분에 설치되어 촉진 가능한 맥박을 발생시키도록 동작하는 맥박발생부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 동공반사모듈은:

상기 인체모형의 머리부분의 내부에 배치되어 상기 인체모형의 머리부분에 형성된 동공을 통하여 유입되는 빛의 양을 측정하는 광량감지부; 및

상기 광량감지부에 측정된 빛의 양에 따라 개방 또는 폐쇄되어 동공반사 기능을 구현하는 동공부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 인공호흡모듈은:

상기 인체모형의 구강부분에 설치된 공기주입부;

일단은 상기 공기주입부에 고정되고, 자유단은 상기 인체모형 내부에 배치되어 사용자가 공기를 주입할 수 있게 하는 이송부;

상기 이송부 상에 배치되어 상기 이송부를 통하여 유입되는 공기가 저장되는 공기저장부;

상기 이송부에서 상기 공기주입부와 공기저장부 사이의 부분에 배치되어 유입되는 공기의 양을 측정하는 유량검출부;

상기 이송부에서 상기 유량검출부와 공기저장부 사이의 부분에 배치되어 상기 공기저장부에 유입된 공기가 상기 이송부를 통하여 외부로 유출되는 것을 방지하는 공기역류방지부; 및

상기 이송부에서 상기 공기역류방지부와 공기저장부 사이의 부분에 연통되도록 배치되어 상기 공기저장부로 공기를 공급하는 공기펌핑부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 기도확보모듈은:

상기 인체모형의 몸통부분과 머리부분이 상대회전될 수 있게 하는 것으로, 상기 몸통부분에 고정결합되어 제1방향으로 회전가능하도록 형성된 제1경첩과, 상기 제1경첩에 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 회전가능하게 결합된 회전축과, 상기 회전축에 제1방향으로 회전가능하도록 결합되고 상기 머리부분이 고정결합된 제2경첩을 포함하는 힌지유닛;

판형상으로 이루어져서 상기 제2경첩에 고정결합되고, 상기 호흡모듈의 이송부가 인접하게 배치된 고정부와, 상기 회전축에 고정결합되어 상기 힌지유닛의 주변을 감싸도록 형성된 목외골격과, 상기 고정부와 상기 목외골격 사이에서 이동가능하도록 상기 고정부에 회전가능하게 결합된 것으로, 상기 제2경첩이 상기 목외골격과 특정 각도 이내를 유지하는 경우에는 상기 호흡모듈의 이송부가 압박될 수 있게 하고, 상기 제2경첩이 상기 목외골격으로부터 멀어지는 방향으로 특정 각도 이상 회전된 경우에는 상기 호흡모듈의 이송부가 압박되지 않게 하는 회전부를 포함하는 기도제어유닛; 및

상기 몸통부분에 대한 머리부분의 회전된 각도를 측정하는 각도측정부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 제세동 훈련모듈은:

제세동기에서 심장에 전기충격을 가하기 위한 전극이 상기 인체모형의 외면에 부착되었음을 감지하는 패드부착 인식부;

상기 패드부착 인식부에서 제세동기의 전극이 부착되었음을 인식하면, 실제 인체의 다양한 리듬 신호를 외부로 출력하는 심전도 발생부; 및

제세동기에서 발생하는 충격과 에너지를 감압하고, 제세동기로부터 발생하는 충격 펄스를 감지하여 제세동 실시 횟수를 계측하는 고전압 검출부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 인체모형 내부에 설치된 센서 신호 측정 및 액추에이터의 구동을 제어하고, 유선 또는 무선 통신을 통해 모니터링 장치를 제어하는 메인 제어모듈; 및

마이크로프로세서 제어장치와 유선 또는 무선 통신을 통해 상기 인체모형의 상태 및 시나리오 설정 조작이 가능하고, 실습과정을 시각적 청각적으로 모니터링 하여 쌍방향 자가 학습이 가능하고 평가 결과의 저장, 외장프린터 출력이 가능한 입·출력 모니터링 장치;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 일반인, 미숙련자 및 의사, 간호사, 응급구조사 등의 전문적 응급구조사들이 인체를 대상으로 심폐소생술 시행과 제세동기를 사용하는 것과 동일하게 훈련할 수 있도록 각종 액추에이터와 센서가 구비된 인체모형과 시뮬레이터 제어장치 및 훈련과정 프로그램이 내장된 모니터링 장치로 구성된 시뮬레이터에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 심폐소생술(CPR, CardioPulmonary Resuscitation)은 심장마비가 발생했을 때 인공적으로 혈액을 순환시키고 호흡을 돕는 응급치료법이며, 제세동기(Defibrillator)는 심장에 전기충격을 가해 심장을 소생시키는 의료기기로 전문적 응급구조사들이 사용하는 수동형 제세동기와 일반인이 쉽게 사용할 수 있는 자동형 제세동기(AED, Automated External Defibrillator)로 구분할 수 있다. 심폐소생술과 제세동기의 사용은 심장이 마비된 상태에서 혈액을 순환시켜, 뇌의 손상을 지연시키고 심장이 마비 상태에서부터 회복하는데 결정적인 도움을 준다. 급성 심장마비 환자에게 4분 이내에 심폐소생술을 실시하면 소생율을 50% 이상으로 향상시킬 수 있다는 통계가 있다. 이렇듯 심장마비환자 발견 즉시 심폐소생술과, 제세동기의 연동된 사용이 중요하며, 그 필요성에 대한 인식도 증가하고 있다.

[0003] 심폐소생술의 기본 단계로는 환자의 상태를 확인하는 의식확인 단계, 의식이 없다는 것이 확인되면 즉시 큰 소리로 주변 사람에게 도움을 요청하며 119에 신고하는 도움 및 신고 단계, 혀 근육 이완으로 인한 기도폐쇄를 방지하기 위해서 머리를 젖혀 턱을 들어 올리는 기도확보 단계, 경동맥의 맥박을 확인하는 맥박확인 단계, 심장이 정지한 환자의 심장을 압박하는 흉부압박 단계, 환자의 숨소리가 들리는지 숨결이 느껴지는지를 확인하면서 흉부가 오르내리는 지를 관찰하여 호흡이 없으면, 심장마비 환자로 판단하여 인공호흡을 시작하기 위한 호흡확인 단계, 호흡이 정지된 환자의 폐에 공기를 불어넣는 인공호흡 단계, 그리고 이후 흉부압박과 인공호흡을 구급대원이 현장에 도착할 때까지 반복해서 시행하는 흉부압박과 인공호흡의 반복 단계로 진행된다.

[0004] 심폐소생술과 더불어 최근에는 전기충격 치료를 통해 심장의 불규칙한 심전도 전기신호를 제거하여 정상 심전도 신호로 회복시키는 제세동기의 사용이 증가하고 있다. 제세동기는 급성 심장마비 환자의 심장에 전기충격을 가해 심장을 소생시키는 의료기기로써 환자의 심장파형 상태가 정상인지 아니면, 심실세동의 비정상 파형인지를 판단하여 강제로 전기 충격을 가함으로써 심장이 정상파형으로 돌아오도록 하는 장치이다. 최근 다중이용시설 등에 설치를 의무화는 법안의 통과로 일반인의 쉽게 사용이 가능한 자동제세동기의 설치가 증가하고 있는 추세이며, 음성으로 사용법을 안내하여 누구나 손쉽게 사용이 가능한 특징이 있다.

- [0005] 종래의 기술을 보면 심폐소생술 훈련 및 평가는 가능하지만 제세동기 사용 훈련 및 평가 기능이 없는 제품이 많은 상태이며, 또한 심폐소생술의 주요기능을 만족시키지 못한 구성을 보이고 있다.
- [0006] 종래 동공반응 검사의 경우 기능이 없거나, 증례별 동공의 수동교체 방식을 사용하였으며, 맥박구동의 경우에도 기능이 없거나, 손으로 펄핑하는 수동형 맥박발생 방식을 사용하고 있어 사실감이 부족한 실정이다.
- [0007] 흉부압박의 경우 종래 시뮬레이터는 흉부를 압박하면 1개의 압축스프링이 상·하 이동하는 방식으로 구성되어 있어 실제 인체의 형상과 상이하며, 수직으로 압박을 가해야만 흉부압박이 가능하게 된다. 그러나 실제 인체는 수직 또는 비스듬히 압박을 가해도 압박이 이루어진다. 또한 종래에는 흉부압박 위치 확인을 위한 방법이 육안으로 확인하거나, 버튼스위치를 확인하는 방식으로 제작되었다. 그러나 이러한 방식의 문제점은 육안으로 확인하게 되면 훈련자는 정확한 위치의 판단이 어렵고, 주관적 판단이 이루어 질 수 있으며, 버튼스위치 방식은 스위치가 장착된 위치만 측정이 가능하여 정확도의 판단이 불분명할 수 있다. 또, 흉부압박 깊이를 확인하는 방법으로 종래에는 일정 깊이가 들어가면 기구적으로 걸리도록 하는 방식과 포토인터럽터를 사용하여 측정하는 방식이 사용되었다. 그러나 국제심폐소생술 협회 또는 대한심폐소생협회의 가이드라인에서 권장하는 적절한 흉부압박 깊이를 확인하는데 기구적 방식은 일정 깊이만 측정이 가능하므로 약하거나 강한 압박시 깊이의 판단이 불가능하다. 그리고 포토인터럽터 방식은 일정간격으로 홈이 있는 판을 사용하여 빛의 홈 통과와 차단을 통하여 위치를 검출하는 방식으로 높이 표시단위가 홈의 간격이 된다. 그러나 수mm 단위의 홈 간격을 가공하기 어렵기 때문에 측정 정밀도가 낮고, 정밀도를 높이는데 한계가 있다.
- [0008] 인공호흡 훈련시 유량에 대한 검출을 종래의 기술은 공기가 삽입되면 폐형상 주머니가 확장하여 높이가 증가함을 육안으로 확인하거나, 흉부압박과 동일하게 포토인터럽터를 사용하여 높이의 변화를 측정하였다. 그러나 앞서 언급하였듯이 이러한 방식은 정확한 검출이 불가능하며, 주관적인 판단을 할 수 있어서 국제심폐소생술협회 또는 대한심폐소생협회의 가이드라인에서 권장하는 인공호흡량에 대한 훈련이 힘들다.
- [0009] 종래의 디스플레이 입·출력장치의 경우, 단순히 LED를 점등하는 방식으로 실습과정을 표시하고 있으며, 훈련에 대한 시나리오 프로그램이 없거나, 시나리오를 수행하였을 때 인체의 반응을 수동으로 재현하고 있어 사실감이 부족한 문제점을 보이고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명은 응급상황 환자 발생 시 효과적으로 응급처치를 시행할 수 있도록 심폐소생술과 제세동기의 사용 훈련 및 평가가 가능한 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터는, 인체의 외형과 유사한 형상으로 이루어진 인체모형과, 상기 인체모형의 의식을 확인하는 과정에서 사용자에게 의해 상기 인체모형에 가해지는 충격을 감지하는 충격센서와, 상기 인체모형의 목부분에 설치되어 상기 인체모형이 기도확보 유/무를 감지하는 기도확보모듈과, 상기 인체모형의 목부분에 설치되어 측지 가능한 경동맥을 발생시키고, 사용자의 외력에 의한 압력을 감지하여 맥박촉지여부를 판단할 수 있게 하는 맥박발생모듈과, 상기 인체모형의 머리부분에 설치되어 외부의 빛이 입사되었음을 감지하여 동공반응 기능을 자동으로 구현하는 동공반사모듈과, 상기 인체모형의 구강부와 비강부로 인공호흡을 실시 할 경우 인체모형으로 유입되는 공기량과 속도를 측정하고, 사용자가 기설정된 과정에 따라서 상기 인체모형에 적절히 심폐소생을 시행 했을 경우, 인체모형의 자발적 호흡이 이루어져 인체모형이 소생상태가 되었음을 사용자가 확인 할 수 있게 하는 인공호흡모듈과, 상기 인체모형에서 몸통부분의 내부에 설치되어 사용자에게 의해 다양한 방향에서 시행되는 흉부압박의 위치, 깊이, 속도 및 횟수를 감지하는 흉부압박모듈과, 실제 인체에서 발생하는 심전도 신호와 유사한 심전도 신호를 출력하고, 제세동기 훈련과정에서 사용되는 제세동 장치로부터 발생하는 전기충격으로부터 상기 인체모형 내부의 전자회로들을 보호하면서, 상기 제세동 장치로부터 발생하는 전기 충격이 발생된 횟수를 감지하는 제세동 훈련모듈을 포함한다.

**발명의 효과**

- [0012] 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 통하여 의사, 간호사, 응급구조사 등의 전문적 응급구조사들에 대한 심폐소생과 제세동기 사용을 체계적이고 반복적으로 훈련 할 수 있으며, 훈련을 지도하는 담당자는 훈련 상황을 기록하고 평가함으로써 효과적으로 교육이 수행 되는지 확인 할 수 있다. 또한 전문적 응급구조

사들 뿐만 아니라 일반인들이 응급상황에서 효과적으로 응급처치를 시행할 수 있도록 심폐소생과 제세동기 사용법 교육이 가능하다.

[0013] 또한, 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터는 실제 인체에 가깝게 모사할 수 있으므로, 사용자는 실제 인체를 대상으로 하지 않고도 실제에 가까운 심폐소생술 과정인 의식확인, 기도확보, 맥박확인, 인공호흡, 흉부압박, 제세동기 또는 자동제세동기 사용을 훈련할 수 있다. 따라서, 반복 연습에 따른 숙련도를 높일 수 있고, 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 통해 훈련했던 훈련자는 실제 인체를 대면하여 시술할 때 이질감을 느끼지 않을 수 있다.

[0014] 그리고, 종래의 시뮬레이터에서는 동공반사, 맥박구동, 자발적호흡을 수동으로 작동되었으나, 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터는 내장된 시나리오 프로그램에 따라서 적절한 심폐소생술 및 제세동기의 사용이 이루어 졌을 경우 자동으로 동공반사, 맥박구동, 자발적호흡, 정상 심전도 신호발생이 구현됨으로써 사실감 있는 훈련이 이루어 질 수 있게 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1 및 도 2는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에서 흉부압박모듈을 발체하여 도시한 사시도.

도 4a 및 도 4b는 인체모형의 몸통부분이 사용자에게 의해 압박된 상태를 설명하기 위한 도면으로,

도 4a는 도 3에 도시된 흉부압박모듈에서 A-A' 라인을 따라 취한 단면도이고,

도 4b는 도 3에 도시된 흉부압박모듈에서 B-B' 라인을 따라 취한 단면도.

도 5는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에서 인공호흡모듈을 개략적으로 도시한 도면.

도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에서 기도 확보모듈의 동작과정을 도시한 측면도.

도 7은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에서 맥박발생모듈을 개략적으로 도시한 도면.

도 8은, 도 7에 도시된 맥박발생모듈을 발체하여 도시한 사시도.

도 9는, 도 8에 도시된 맥박발생모듈에서 맥박발생부를 발체하여 도시한 사시도.

도 10은, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터에서 제세동 훈련모듈을 개략적으로 도시한 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서 동일한 구성에 대해서는 동일부호를 사용하며, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는, 인체모형(110)과, 충격센서(130)와, 기도확보모듈과, 맥박발생모듈과, 동공반사모듈(150)과, 인공호흡모듈(160)과, 흉부압박모듈(170)과, 제세동 훈련모듈(190)을 포함한다.

[0019] 인체모형(110)은 실제 인체의 외형과 유사한 형상으로 이루어진다. 인체모형(110)은 인간의 표준체형에 따른 외형을 가지며 실제 피부의 탄성과 유사한 실리콘 또는 우레탄 재질의 피부로 덮여 있을 수 있다. 이러한 인체모형(110)은 몸통부분(111), 머리부분(112), 팔부분(113), 다리부분(114)으로 이루어질 수 있다. 인체모형(110)의 팔부분(113)은 혈압/맥박 측정 훈련 실습과 약물/수액 등의 주사 실습이 가능하도록 이루어질 수 있고, 외상 처



치용 모형과 교체가 가능하도록 이루어질 수 있다. 그리고, 인체모형(110)의 다리부분(114)도 외상 치치용 훈련을 수행할 수 있는 모형과 교체가 가능하다. 각 신체의 관절부분은 인체관절의 자유도를 재현할 수 있도록 설계될 수 있다.

- [0020] 충격센서(130)는, 사용자가 인체모형(110)의 의식을 확인하는 과정에서 사용자에게 의해 상기 인체모형(110)에 가해지는 충격을 감지한다. 즉, 사용자가 가상의 환자인 인체모형(110)의 의식을 확인하기 위하여 충격을 가하는 경우, 충격센서(130)는 이러한 충격을 감지하여 사용자가 인체모형(110)의 의식확인 과정을 수행하였음을 인식할 수 있게 한다.
- [0021] 기도확보모듈은 상기 인체모형(110)의 목부분에 설치되어 상기 인체모형(110)이 기도확보가 되었음을 감지한다. 인체모형(110)의 목부분은 머리부분(112)에서 몸통부분(111)과 연결되는 부분이다. 기도확보모듈의 상세한 구조는 후술하기로 한다.
- [0022] 맥박발생모듈은 상기 인체모형(110)의 목부분에 설치되어 촉진 가능한 경동맥을 발생시키고, 사용자의 외력에 의한 압력을 감지하여 맥박촉지여부를 판단할 수 있게 한다.
- [0023] 동공반사모듈(150)은 상기 인체모형(110)의 머리부분(112)에 설치되어 외부의 빛이 입사되었음을 감지하여 동공반응 기능을 자동으로 구현한다. 사용자가 환자의 눈에 빛을 비추었을 때 변화되는 동공을 보고 환자의 상태를 확인한다. 동공반사모듈(150)은 이러한 기능을 구현하기 위한 것이다.
- [0024] 인공호흡모듈(160)은 상기 인체모형(110)의 구강부분 또는 비강부분으로 인공호흡을 실시 할 경우 인체모형으로 유입되는 공기량과 속도를 측정한다. 실제 심폐소생술 과정에서 사용자는 환자에게 인공호흡을 하게 되는데, 인공호흡모듈(160)은 이러한 인공호흡 기능을 구현하여 실제 인체의 호흡과 유사하게 숨을 불어넣음에 따라 흉부상승이 이루어져 인공호흡이 효과적으로 시행됐음을 확인할 수 있게 한다. 그리고, 사용자가 기설정된 과정에 따라서 상기 인체모형에 적절히 심폐소생을 시행 했을 경우, 공기펌핑부(164)에 의해서 인체모형(110)의 자발적 호흡이 이루어져 인체모형(110)이 소생상태가 되었음을 사용자가 확인할 수 있다. 이를 위한 인공호흡모듈의 구조의 일예는 후술하기로 한다.
- [0025] 흉부압박모듈(170)은 상기 인체모형(110)에서 몸통부분(111)의 내부에 설치되어 사용자에게 의해 다양한 방향에서 시행되는 흉부압박의 위치, 깊이, 속도 및 횟수를 감지한다.
- [0026] 제세동 훈련모듈(190)은 실제 인체에서 발생하는 심전도 신호와 유사한 심전도 신호를 출력하고, 제세동기 훈련 과정에서 사용되는 제세동 장치로부터 발생하는 전기충격으로부터 상기 인체모형(110) 내부의 전자회로들을 보호하면서, 상기 제세동 장치로부터 발생하는 전기 충격이 발생된 횟수를 감지한다.
- [0027] 한편, 본 발명에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는 입·출력 모니터링 장치와 시나리오 프로그램을 포함할 수 있다.
- [0028] 입·출력 모니터링 장치(115,116)는 터치패널 모니터(115), PC/노트북(116) 등으로 구성 될 수 있으며 시뮬레이터의 상태를 설정 할 수 있으며 실습과정을 모니터링 하여 쌍방향 자가 학습이 가능하고 평가 결과의 저장, 외장 프린트 출력이 가능하다.
- [0029] 시나리오 프로그램을 통하여 1인 심폐소생술, 2인 심폐소생술, 인공호흡만 수행, 흉부압박만 수행, 1회 제세동 사용, 2회 제세동 사용 등의 여러 증례의 환자를 표현할 수 있으며 적절한 심폐소생술 및 제세동기 사용 훈련이 이루어졌을 경우에 자동으로 동공반사, 맥박구동, 자발적호흡, 정상 심전도 신호발생의 기능이 구현된다.
- [0030] 한편, 본 발명에 따른 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는 메인 제어모듈(120)을 더 포함할 수 있다. 메인 제어모듈(120)은 인체모형(110) 내부에 배치되며 마이크로프로세서 제어장치에 의해 다양한 센서의 정보를 입력받고 액추에이터 구동신호를 출력하며, 가이드라인에 따른 압박횟수 주기로 메트로놈음을 발생시켜 흉부압박시 사용자가 압박속도를 조절할 수 있게 하고, 또한 유·무선 통신을 통해 입·출력 모니터링 장치(115, 116)와 연결되어 시뮬레이터의 설정 정보를 입력받거나 실습과정 등을 출력해준다.
- [0031] 상기와 같은 구조로 이루어진 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)를 통하여 의사, 간호사, 응급구조사 등의 전문적 응급구조사들에 대한 심폐소생과 제세동기 사용을 체계적이고 반복적으로 훈련 할 수 있으며, 훈련을 지도하는 담당자는 훈련 상황을 기록하고 평가함으로써 효과적으로 교육이 수행 되는지 확인 할 수 있다. 또한 전문적 응급구조사들 뿐만 아니라 일반인들이 응급상황에서 효과적으로 응급처리를 시행할 수 있도록 심폐소생과 제세동기 사용법 교육이 가능하다.



- [0032] 또한, 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는 실제 인체에 가깝게 모사될 수 있으므로, 사용자는 실제 인체를 대상으로 하지 않고도 실제에 가까운 심폐소생술 과정인 의식확인, 기도확보, 맥박확인, 흉부압박, 인공호흡, 제세동기 또는 자동제세동기 사용을 훈련할 수 있다. 따라서, 반복 연습에 따른 숙련도를 높일 수 있고, 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터를 통해 훈련했던 훈련자는 실제 인체를 대면하여 시술할 때 이질감을 느끼지 않을 수 있다.
- [0033] 그리고, 종래의 시뮬레이터에서는 동공반사, 맥박구동, 자발적호흡을 수동으로 작동되었으나, 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터는 내장된 시나리오 프로그램에 따라서 적절한 심폐소생술 및 제세동기의 사용이 이루어 졌을 경우 자동으로 동공반사, 맥박구동, 자발적호흡, 정상 심전도 신호발생이 구현됨으로써 사실감 있는 훈련이 이루어 질 수 있게 한다.
- [0034] 한편, 도 3을 참조하면, 전술한 흉부압박모듈(170)의 구조의 일례로, 상판부(171)와, 하판부(172)와, 탄성부(173)들과, 반사부(174)와, 거리측정부(175)를 포함할 수 있다.
- [0035] 상판부(171)와 하판부(172)는 인체모형(110)의 몸통부분(111)의 내부에 배치되고, 서로의 일면이 마주하도록 상하방향으로 일정 거리 이격되도록 배치된다. 상판부(171)는 인체모형(110)의 몸통부분(111)의 가슴(111a)의 내벽에 밀착되도록 배치될 수 있고, 하판부(172)는 인체모형(110)의 몸통부분(111)의 등의 내측벽에 밀착되도록 배치될 수 있다.
- [0036] 탄성부(173)는 인체 갈비뼈와 유사한 구조를 가지고 있는 굽힘형 탄성체 지지구조로, 일단은 상기 상판부(171)에 고정결합되고, 타단은 상기 하판부(172)에 고정결합되어 상기 상판부(171)와 하판부(172)가 서로 멀어지는 방향으로 탄성지지될 수 있게 한다. 탄성부(173)의 일례로 알파벳 'U' 형상으로 휘어지게 형성된 판스프링일 수 있다. 이러한 탄성부(173)와 상판부(171)와 하판부(172)에 의해 사용자가 인체모형(110)의 몸통부분(111)을 몸통부분(111)에 대해 수직인 방향 또는 일정 각도 기울어진 방향으로 압박을 가할 수 있다. 특히, 탄성부(173)가 알파벳 'U' 형상으로 휘어지게 형성된 판스프링으로 이루어짐으로써, 외력이 다양한 방향에서 인체모형(110)의 몸통부분(111)에 가해지더라도 상판부(171)가 초기 위치로 용이하게 복원될 수 있다. 이러한 구조에 의해 사용자는 실제 인체에 심폐소생술을 실시하는 것과 동일한 느낌을 받을 수 있다.
- [0037] 반사부(174)는 판형상으로 이루어져서 상기 상판부(171)의 하측에 고정 결합된다. 사용자가 인체모형(110)에 심폐소생술을 하는 과정에서 인체모형(110)을 일정 시간마다 특정 크기의 힘으로 압박하게 되는데, 이러한 압박에 의해 반사부(174)는 상판부(171)와 함께 이동된다. 반사부(174)는 상판부(171)의 하면과 대응되는 크기로 이루어질 수 있다. 이는, 거리측정부(175)가 상판부(171)의 변화를 더욱 정밀하게 측정할 수 있게 하기 위함이다.
- [0038] 거리측정부(175)는 상기 하판부(172)의 상면에 상기 반사부(174)와 대응되도록 배치되어 사용자의 누름에 의해 변화되는 상기 반사부(174)까지의 거리를 측정한다. 거리측정부(175)는 복수의 거리측정센서들로 이루어질 수 있다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 거리측정센서들은 인체모형(110)의 압박시 반사부(174)까지의 거리를 측정하여 상판부(171)의 이동상태를 간접적으로 측정하여 압박되는 깊이의 변화를 계측한다. 거리측정센서들의 거리 정보에 따라 압박위치 정보를 추측하고, 시간에 따른 거리 정보에 따라 압박횟수, 압박속도 등의 정보를 얻는다.
- [0039] 한편, 도 2로 되돌아가서, 전술한 동공반사모듈(150)의 구조의 일례로 광량감지부(151)와, 동공부(152, 153)를 포함할 수 있다.
- [0040] 광량감지부(151)는 상기 인체모형(110)의 머리부분(112)의 내부에 배치되어 상기 인체모형(110)의 머리부분(112)에 형성된 동공을 통하여 유입되는 빛의 양을 측정한다. 광량감지부(151)의 일례로 광전셀일 수 있다.
- [0041] 동공부(152, 153)는 상기 광량감지부(151)에 유입된 빛의 양에 따라 개방 또는 폐쇄되어 동공반사 기능을 구현한다. 동공부(152, 153)는 조리개(152)와, 상기 조리개(152)를 구동하는 모터(153)와, 모터(153)를 제어하는 마이크로프로세서로 이루어질 수 있다.
- [0042] 이러한 구조로 이루어진 동공반사모듈(150)은 프로그래밍된 환자의 상태와, 광전셀에서 측정된 빛의 양을 고려하여 모터(153)에 의한 조리개(152)의 개폐를 통하여 환자의 동공반사 기능이 자동으로 구현될 수 있다.
- [0043] 한편, 도 5를 참조하면, 전술한 인공호흡모듈(160)의 구조의 일례로, 공기주입부(161)와, 이송부(166)와, 공기저장부(165)와, 유량검출부(162)와, 공기역류방지부(163)와, 공기펌핑부(164)를 포함할 수 있다.
- [0044] 공기주입부(161)는 상기 인체모형(110)의 머리부분(112)에서 구강부분에 설치된다.

- [0045] 이송부(166)의 일단은 상기 공기주입부(161)에 고정되고, 자유단은 상기 인체모형(110) 내부에 배치되어 사용자가 공기를 인체모형(110) 내에 주입할 수 있게 한다. 이송부(166)의 일례로 튜브일 수 있다. 한편, 이송부(166)에서 공기가 출입될 수 있도록 제어하는 것은 기도확보모듈에 의해 제어될 수 있다. 기도확보모듈에서 인체모형의 기도가 확보되었을 경우, 상기 인체모형(110)의 이송부(166)를 통하여 공기가 이송될 수 있게 하고, 상기 기도확보모듈에서 기도가 확보되지 않았을 경우, 상기 이송부(166)를 폐쇄하여 외부의 공기가 유입되지 않게 한다. 이를 위한 기도확보모듈의 상세한 구조는 후술하기로 한다.
- [0046] 공기저장부(165)는 상기 이송부(166) 상에 배치되어 상기 이송부(166)를 통하여 유입되는 공기가 저장된다. 공기저장부(165)는 실제 인체의 폐와 유사한 크기 및 형상으로 이루어질 수 있다. 공기저장부(165)는 흉부압박모듈(170)의 상판부(171) 상단에 배치될 수 있다. 공기저장부(165)의 하측에는 공기가 배출되는 공기배출구(167)가 형성될 수 있다.
- [0047] 유량검출부(162)는 상기 이송부(166)에서 상기 공기주입부(161)와 공기저장부(165) 사이의 부분에 배치되어 이송부(166)를 통하여 유입되는 공기의 양을 측정한다. 인공호흡량은 측정된 유량검출부(162)의 공기량 데이터를 적분함으로써 얻을 수 있다. 유량검출부(162)의 일례로 유량센서일 수 있다.
- [0048] 공기역류방지부(163)는 상기 이송부(166)에서 상기 유량검출부(162)와 공기저장부(165) 사이의 부분에 배치되어 상기 공기저장부(165)에 유입된 공기가 상기 이송부(166)를 통하여 외부로 유출되는 것을 방지한다. 이러한 공기역류방지부(163)는 사용자가 인체모형(110)으로 심폐소생술을 실습하는 과정에서 주입된 공기가 역류하는 것을 방지하여 호흡기 감염을 방지한다. 공기역류방지부(163)의 일례로 체크밸브일 수 있다.
- [0049] 공기펌핑부(164)는 이송부(166)에서 상기 공기역류방지부(163)와 공기저장부(165) 사이의 부분에 연통되도록 배치되어 상기 공기저장부(165)로 공기를 공급한다. 공기펌핑부(164)의 일례로 공기펌프일 수 있다.
- [0050] 한편, 도 6a내지 6d를 참조하면, 전술한 기도확보모듈의 구조의 일례로, 힌지유닛(140)과, 기도제어유닛(144)과, 각도측정부(148)를 포함할 수 있다.
- [0051] 힌지유닛(140)은 상기 인체모형(110)의 몸통부분(111)과 머리부분(112)이 상대회전될 수 있게 한다. 이를 위한 힌지유닛(140)은 제1경첩(141)과, 회전축(142)과, 제2경첩(143)을 포함할 수 있다.
- [0052] 제1경첩(141)은 상기 몸통부분(111)에 고정결합되어 제1방향으로 회전가능하도록 형성된다. 제1방향은 제1경첩(141)이 몸통부분(111)에 대해 멀어지거나 가까워지는 방향이다. 회전축(142)은 제1경첩(141)에 상기 제1방향과 직교하는 제2방향으로 회전가능하게 결합된다. 제2경첩(143)은 상기 회전축(142)에 제1방향으로 회전가능하도록 결합되고 상기 머리부분(112)이 고정결합된다. 이와 같이 3개의 자유도를 갖도록 이루어진 힌지유닛(140)에 의해 실제 인체의 목운동이 재현될 수 있다.
- [0053] 기도제어유닛(144)은 고정부(145)와, 목외골격(146)과, 회전부(147)를 포함할 수 있다.
- [0054] 고정부(145)는 판형상으로 이루어져서 상기 제2경첩(143)에 고정결합되고, 상기 인공호흡모듈(160)의 이송부(166)가 인접하게 배치된다.
- [0055] 목외골격(146)은 상기 회전축(142)에 고정결합되어 상기 힌지유닛(140)의 주변을 감싸도록 형성된다. 고정부(145)와 목외골격(146) 사이에는 이송부(166)가 배치된다.
- [0056] 회전부(147)는 상기 고정부(145)와 상기 목외골격(146) 사이에서 이동될 수 있도록 상기 고정부(145)에 회전가능하게 결합된다. 회전부(147)는 상기 제2경첩(143)이 상기 목외골격(146)과 특정 각도 이내를 유지하는 경우에는 상기 인공호흡모듈(160)의 이송부(166)가 압박될 수 있게 한다. 즉, 상기 제2경첩(143)이 상기 목외골격(146)과 특정 각도 이내를 유지하는 경우에는, 회전부(147)가 목외골격(146)에 의해 고정부(145)로부터 특정 각도 이상 회전되지 못하게 된다. 따라서, 고정부(145)와 회전부(147) 사이게 배치된 이송부(166)가 회전부(147)에 의해 압박되어 공기가 이송부(166)를 통하여 출입할 수 없으므로, 사용자가 인체모형(110)에 인공호흡을 할 수 없게 된다. 이와 반대로, 상기 제2경첩(143)이 상기 목외골격(146)으로부터 멀어지는 방향으로 특정 각도 이상 회전된 경우에는 회전부(147)가 상기 인공호흡모듈(160)의 이송부(166)를 압박하지 않는다. 더욱, 상세하게 설명하면 상기 제2경첩(143)이 상기 목외골격(146)으로부터 멀어지는 방향으로 특정 각도 이상 회전되면, 목외골격(146)과 고정부(145) 사이의 공간이 증가하게 되고, 회전부(147)가 목외골격(146) 측으로 충분히 회전될 수 있게 된다. 이에 따라, 회전부(147)가 이송부(166)를 압박하지 않게 될 정도로 회전될 수 있으므로, 공기가 이송부(166)를 통하여 출입할 수 있게 되어 사용자가 인체모형(110)에 인공호흡을 할 수 있다.
- [0057] 각도측정부(148)는 상기 몸통부분(111)에 대한 머리부분(112)의 회전된 각도를 측정한다. 사용자가 인체모형

(110)을 다루는 과정, 특히 기도확보를 위해 인체모형(110)의 머리부분(112)을 몸통부분(111)에 대해 일정 각도 기울어지게 한다. 각도측정부(148)의 일례로 각도측정센서일 수 있다. 각도측정센서는 인체모형(110)의 머리부분(112)의 변경된 기울기를 측정한다. 각도측정센서는 머리부분(112)이 몸통부분(111)에 대해 특정 각도로 회전되어 기도가 확보되었음을 판단한다. 또한, 각도측정센서는 머리부분(112)이 몸통부분(111)에 대해 과도하게 회전된 과신전을 판단한다. 각도측정센서의 일례로 포텐시오미터, 틸트센서, 가속도센서 등이 사용될 수 있다.

[0058] 상기와 같은 구조로 이루어진 인공호흡모듈(160)과 기도확보모듈을 포함하는 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)의 동작과정을 설명한다. 사용자가 심폐소생술을 실습하기 위하여, 몸통부분(111)으로부터 머리부분(112)을 일정 각도 회전시켜서 기도를 확보한다. 이에 따라, 기도제어유닛(144)에 의해 인공호흡모듈(160)의 이송부(166)를 통하여 공기가 출입될 수 있는 상태가 되고, 사용자는 인공호흡모듈(160)의 공기주입부(161)를 통하여 공기를 불어넣고, 주입된 공기는 이송부(166)를 거쳐 유량검출부(162)와 역류방지 공기역류방지부(163)를 통해 공기저장부(165)로 들어간다. 사용자는 심폐소생술을 실습하는 과정에서 공기저장부(165)의 부피 변화로 인한 인체모형(110)의 몸통부분(111)의 흉부상승을 확인 할 수 있으며, 공기저장부(165)의 공기는 호흡기감염 방지를 위해 설치된 공기역류방지부(163)에 의해 역류가 제한되어 공기배출부를 통해서만 배출된다.

[0059] 한편, 상술한 시나리오 프로그램에 따라서 정상적인 심폐소생술 및 제세동기 사용 훈련이 시행되었을 경우 공기펌핑부(164)가 일정 시간마다 공기저장부(165)로 공기를 주입하여 자발호흡을 시행함으로써 실제 인체에서 발생하는 호흡과 유사하게 흉부상승이 이루어져 훈련이 효과적으로 시행됐음을 사용자가 확인할 수 있게 한다.

[0060] 한편, 도 7 및 도 8을 참조하면, 전술한 맥박발생모듈의 구조의 일례로, 맥박촉지부(181)와, 맥박발생부(182)를 포함할 수 있다.

[0061] 맥박촉지부(181)는 상기 인체모형(110)의 목부분에 배치되어 사용자의 손가락의 맥박촉지여부를 감지한다. 더욱 바람직하게 맥박촉지부(181)는 실제 인체의 혈관이 위치되는 곳에 설치될 수 있다. 맥박촉지부(181)의 일례로 압력감지센서 또는 멤브레인 스위치일 수 있다.

[0062] 맥박발생부(182)는 상기 인체모형(110)의 목부분에 설치되어 맥박을 발생시키도록 동작한다. 즉, 맥박발생부(182)는 촉지 가능한 경동맥을 발생시킨다. 도 8에 도시된 바와 같이 맥박발생부(182)는 실제 인체의 외골격이 되는 부분에 배치되어 환자상태에 따른 실제 경동맥을 재현한다. 이를 위한 맥박발생부(182)의 일례로 솔레노이드(183) 방식의 액추에이터일 수 있다. 도 9를 참조하면, 솔레노이드(183) 방식의 액추에이터의 구조의 일례로, 기도제어유닛(144)의 목외골격(146)에 고정결합된 솔레노이드(183)와, 솔레노이드(183)의 자유단에 고정결합된 혈관을 모사한 이동부재(184)와, 상기 이동부재(184)가 솔레노이드(183)로부터 멀어지는 방향으로 탄성지지하는 탄성스프링(185)을 포함한다. 이동부재(184)는 목외골격(146)에 형성된 홈을 통하여 출입가능하도록 형성된다.

[0063] 솔레노이드(183)에 전류가 인가되면, 이동부재(184)가 솔레노이드(183) 측으로 이동된다. 그리고, 솔레노이드(183)에 전류가 인가되지 않으면, 탄성스프링(185)에 의해 이동부재(184)가 솔레노이드(183)로부터 멀어진다. 일정 시간마다 솔레노이드(183)에 전류가 인가되면, 실제 인체의 경동맥과 같은 맥박을 사용자가 느끼게 된다.

[0064] 한편, 도 10을 참조하면, 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는 제세동 훈련모듈(190)을 포함하는 것이 바람직하다. 제세동 훈련모듈(190)은 심전도 신호발생모듈과 제세동 전기충격응답모듈이 통합되어 이루어진 것이다.

[0065] 심전도 신호발생모듈은 인체모형(110)에 부착된 제세동기 또는 자동제세동기용 패드에 환자의 상태에 따른 정상 신호, 심실세동신호, 심실빈맥신호의 심전도 신호를 출력 한다. 출력되는 심전도 신호는 실제 인체에서 발생하는 신호의 파형과 강도를 재현하여 상용화된 제세동 장치에서 인식이 가능하도록 한다. 정상신호의 경우 제세동 장치에서 전기충격을 가하지 않으며, 심실세동 및 심실빈맥 신호를 발생시켰을 경우 제세동 장치에서 수동으로 전기충격을 가하거나 자동제세동기에서는 자동으로 전기충격을 가하게 된다.

[0066] 제세동 전기충격응답모듈은 제세동 장치로부터 발생하는 전기충격으로부터 시뮬레이터 내부의 센서 및 회로를 보호하며, 전기충격 실시횟수를 감지한다.

[0067] 상기와 같은 제세동 훈련모듈(190)의 구조의 일례로, 패드부착 인식부(191)와, 심전도 발생부(192)와, 고전압 검출부(193)를 포함한다.

[0068] 패드부착 인식부(191)는 일반적인 제세동기에 포함된 전극들이 부착되었음을 감지한다. 패드부착 인식부(191)는 광전셀로 이루어질 수 있다. 그리고, 패드부착 인식부(191)는 전압 조절회로를 포함하여 광전셀에서 출력되는 전압 레벨이 조절될 수 있고, 출력된 신호는 마이크로프로세서의 A/D변환기를 통하여 처리될 수 있다. 여기서,

패드부착 인식부(191)에서 전극들이 부착되는 부분들 사이에는 실제 인체와 유사한 임피던스 값을 갖는 감압 저항(메탈클래드 저항)이 배치될 수 있으며, 제세동기에서 출력되는 충격 에너지를 흡수하는데 사용될 수 있다. 그리고, 상기 마이크로프로세서의 메모리에는 실제 인체의 심장에서 파생되는 정상 파형, 심실빈맥, 심실세동 등 다양한 형태의 심장 리듬 정보를 포함하는 디지털 값이 포함될 수 있다. 마이크로프로세서의 입출력 인터페이스는 전술한 메인 제어모듈(120)과 통신하기 위한 통신칩이 내장될 수 있으며, 메인 제어모듈(120)에서 전송되는 명령을 수행하고, 패드 부착 유무 및 제세동 실시 횟수 정보를 메인 제어모듈(120)로 출력하는 역할을 한다.

[0069] 제세동기에 포함된 두 개의 전극들이 인체모형(110)의 몸통부분(111)의 흉부에 부착되면, 이러한 두 개의 전극들의 하측에 위치한 광전셀로 유입되는 빛의 세기가 변하게 되고, 이에 따라 제세동기의 전극이 인체모형(110)에 몸통부분(111)에 부착되었음을 인식한다.

[0070] 심전도 발생부(192)는 실제 인체의 다양한 리듬을 외부로 출력하는 역할을 한다. 심전도 발생부(192)는 패드부착 인식부(191)에서 제세동기의 전극이 부착되었음을 인식한 이후에 실제 인체에서 발생하는 다양한 리듬을 구현하고, 패드부착 인식부(191)에서 제세동기의 전극이 부착되었음을 인식하지 못한 경우에는 동작되지 않는다. 이를 위한 심전도 발생부(192)는 8비트 디지털 아날로그(D/A) 변환기와 마이크로프로세서(MCU)를 이용하여 출력되는 디지털 값을 조절하도록 이루어진 것일 수 있다. 심전도 발생부(192)의 상세한 동작과정을 설명하면, 마이크로프로세서의 8개의 출력 포트에서 출력되는 TTL신호를 16진수 형태로 바이트블록화하여 D/A 변환기의 입력단으로 전달한다. 입력된 디지털 신호는 기준 전압(예를 들어 기준 전압을 1이라고 설명할 수 있음)에 비례하는 아날로그 신호로 변화하여 앰프(Amp)를 통하여 출력된다. 또한, 생성된 아날로그 신호는 저항(신호 감쇄 저항)을 통과하면서 실제 인체에서 발생하는 심장 리듬과 같은 크기의 진폭을 가질 수 있다.

[0071] 고전압 검출부(193)는 제세동기 또는 자동형 제세동기(AED)에서 발생하는 충격과 에너지(대략 0 내지 300J)를 감압하여 인체모형(110) 내부의 모듈들을 보호하고, 제세동기로부터 발생하는 충격 펄스를 감지하여 제세동 실시 횟수를 계측한다. 고전압 검출부(193)는 제세동기에서 출력되는 1000V이상의 고전압 신호를 측정하기 위하여 감압용 저항과 감압회로가 사용될 수 있으며, 감압회로에서 출력되는 임펄스 형태의 신호를 측정하기 위하여 마이크로프로세서의 외부인터럽트 기능이 사용될 수 있다.

[0072] 상기와 같은 패드부착 인식부(191)와, 심전도 발생부(192)와, 고전압 검출부(193)는 별도의 제어장치에 의해 제어될 수 있다. 제어장치의 일례로 마이크로프로세서일 수 있으며, 마이크로프로세서는 시리얼 통신 프로토콜(RS485) 방식으로 전술한 패드부착 인식부(191)와, 심전도 발생부(192)와, 고전압 검출부(193)와 통신하여 제세동 훈련모듈(190)의 동작과정을 제어할 수 있다. 이러한 제어장치는 전술한 메인 제어모듈(120)과 통합된 것도 가능하다.

[0073] 본 발명의 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터(100)는 심전도 신호를 출력하는 기능과, 제세동 전압에 대해 응답할 수 있는 기능이 하나의 제세동 훈련모듈(190)에 의해 수행됨으로써, 구조를 단순화하면서도 사용자가 제세동 훈련을 하는 과정에서 제세동기로부터 발생하는 고전압으로부터 인체모형(110) 내부의 칩 또는 회로들이 안정적으로 보호될 수 있다.

[0074] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

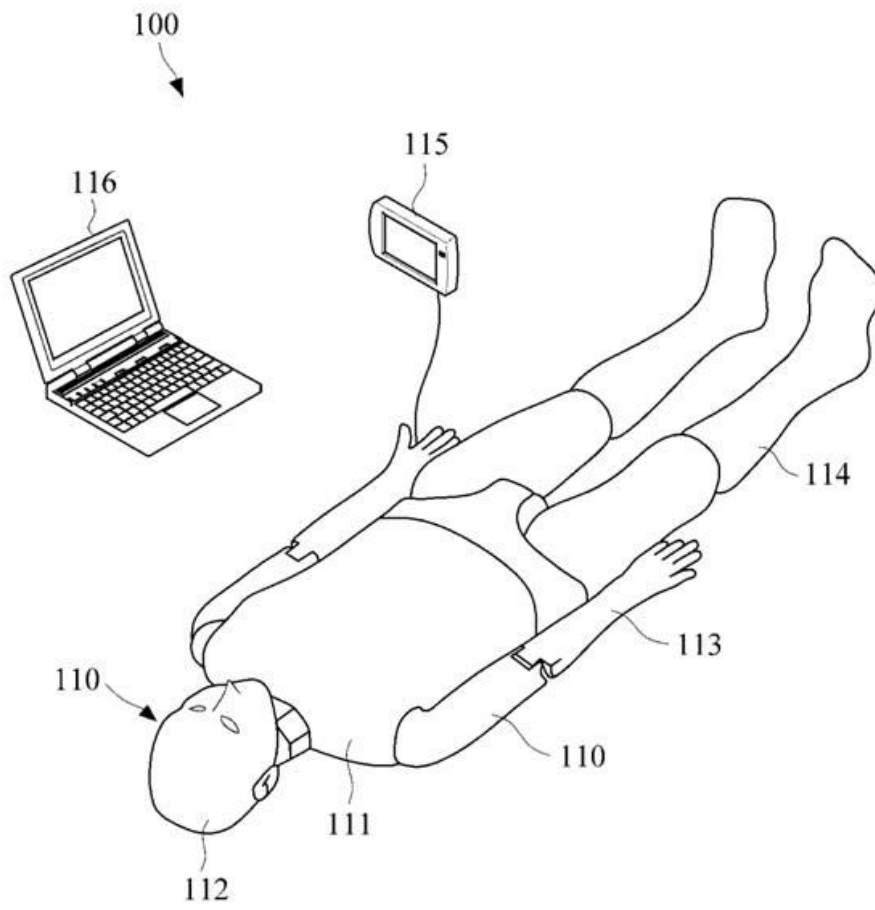
- [0075] 100 : 심폐소생술 및 제세동기 훈련용 시뮬레이터
- 110 : 인체모형
- 111 : 몸통부분
- 112 : 머리부분
- 113 : 팔부분
- 114 : 다리부분
- 115 : 터치패널 모니터링 장치
- 116 : PC/노트북
- 120 : 메인 제어모듈

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 130 : 충격센서     | 140 : 힌지유닛     |
| 141 : 제1경첩     | 142 : 회전축      |
| 143 : 제2경첩     | 144 : 기도제어유닛   |
| 145 : 고정부      | 146 : 목외골격     |
| 147 : 회전부      | 148 : 각도측정부    |
| 150 : 동공반사모듈   | 151 : 광량감지부    |
| 152 : 조리개      | 153 : 모터       |
| 160 : 인공호흡모듈   | 161 : 공기주입부    |
| 162 : 유량검출부    | 163 : 공기역류방지부  |
| 164 : 공기펌핑부    | 165 : 공기저장부    |
| 166 : 이송부      | 167 : 공기배출구    |
| 170 : 흉부압박모듈   | 171 : 상판부      |
| 172 : 하판부      | 173 : 탄성부      |
| 174 : 반사부      | 175 : 거리측정부    |
| 180 : 맥박발생모듈   | 181 : 맥박측지부    |
| 182 : 맥박발생부    | 183 : 슬레노이드    |
| 184 : 이동부재     | 185 : 탄성스프링    |
| 190 : 제세동 훈련모듈 | 191 : 패드부착 인식부 |
| 192 : 심전도 발생부  | 193 : 고전압 검출부  |



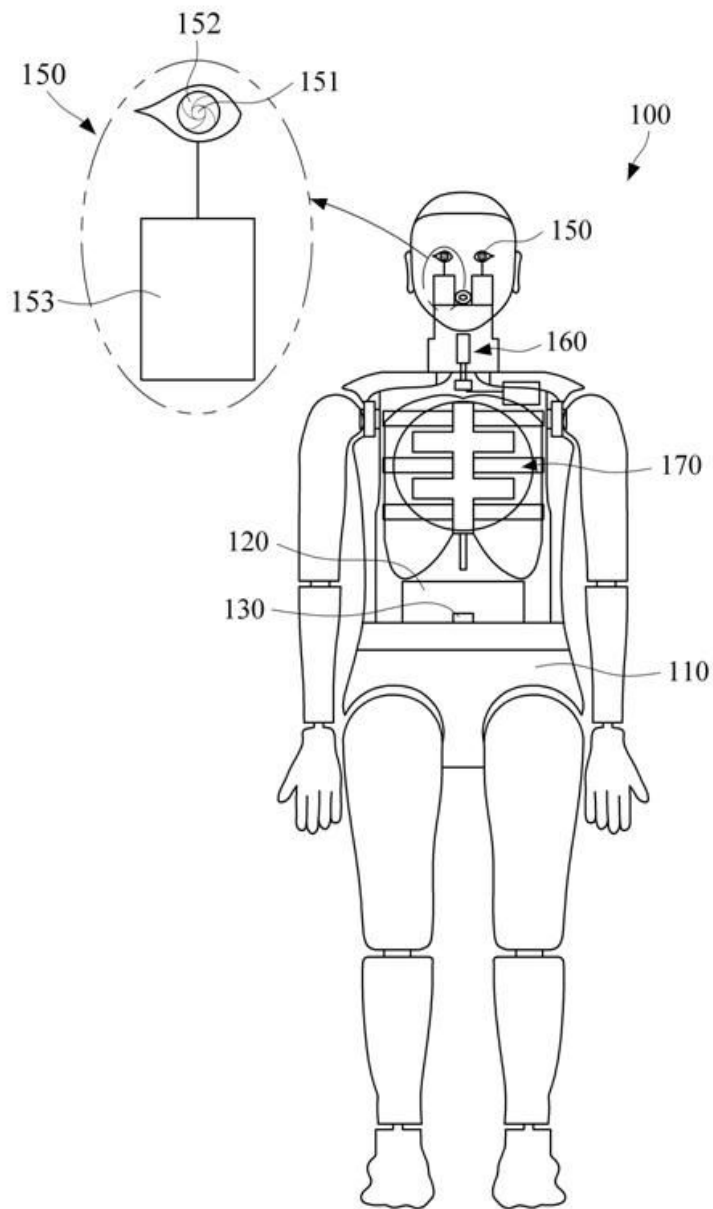
도면

도면1

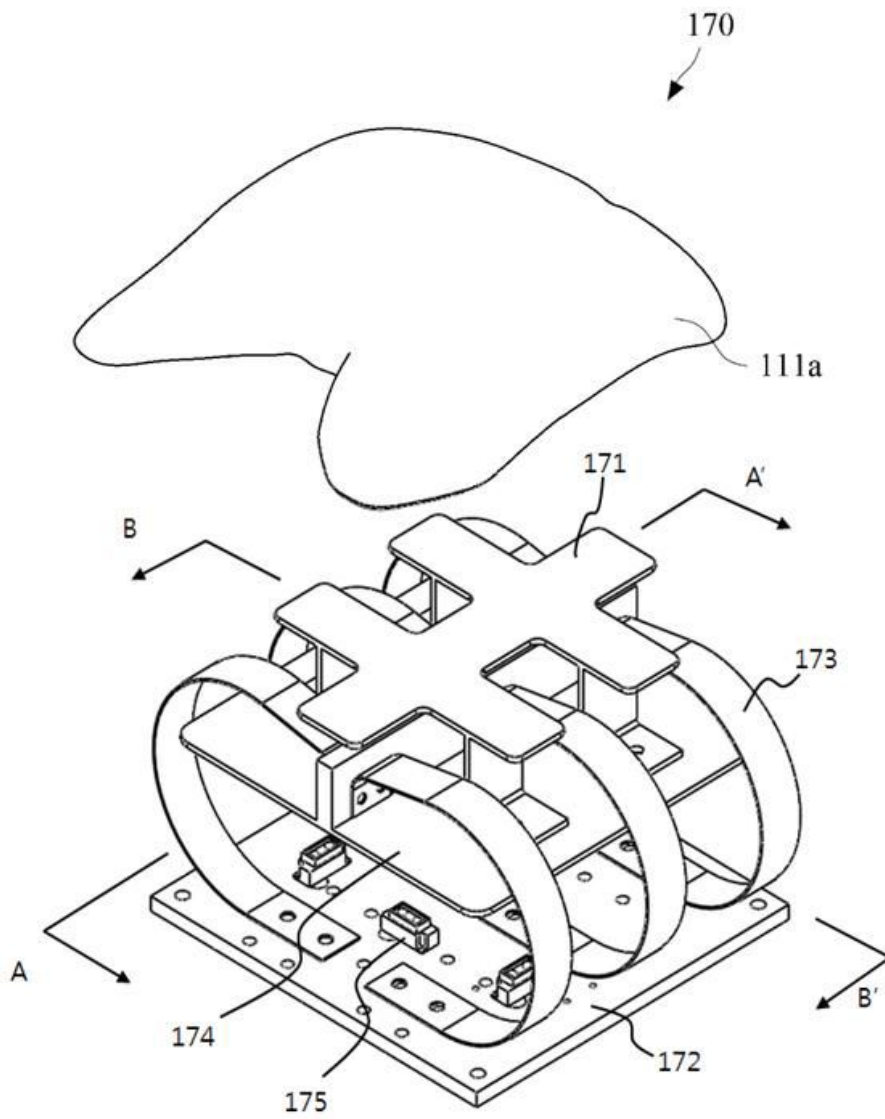




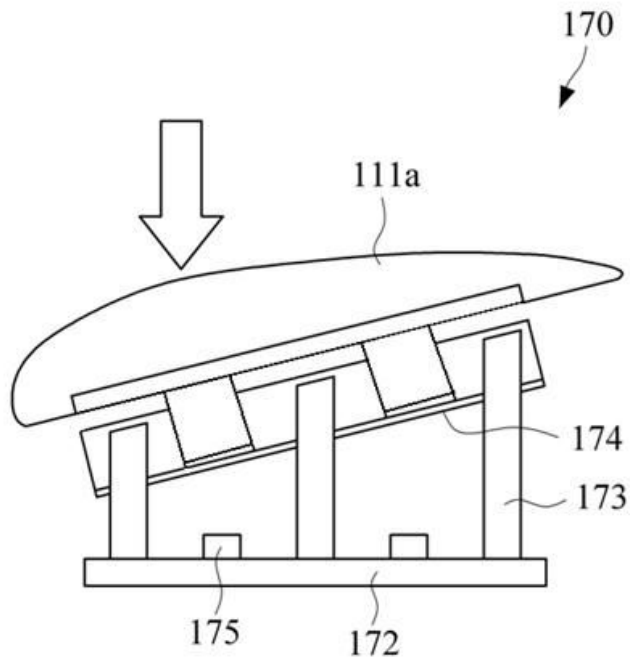
도면2



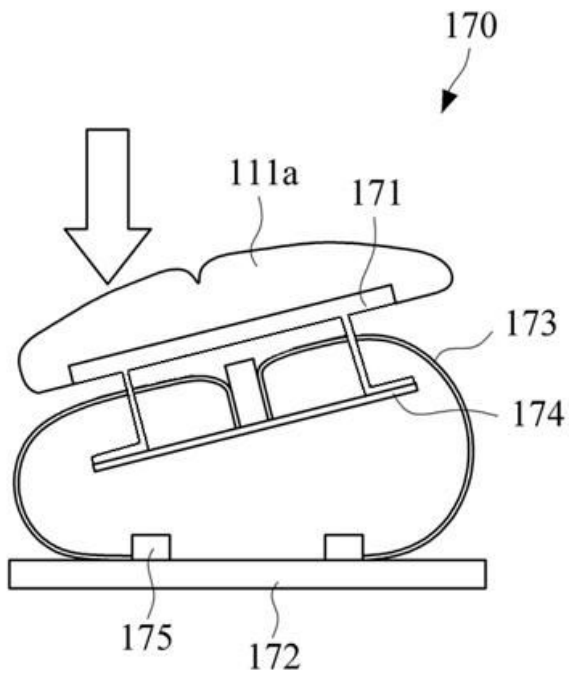
도면3



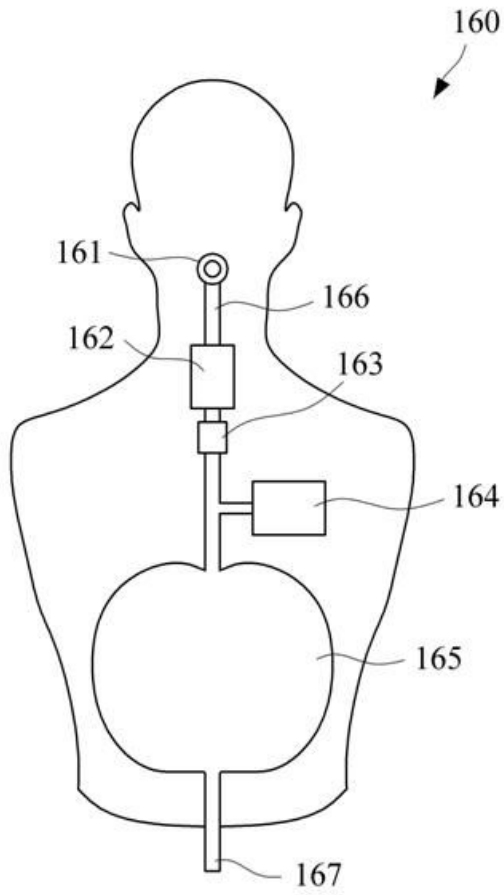
도면4a



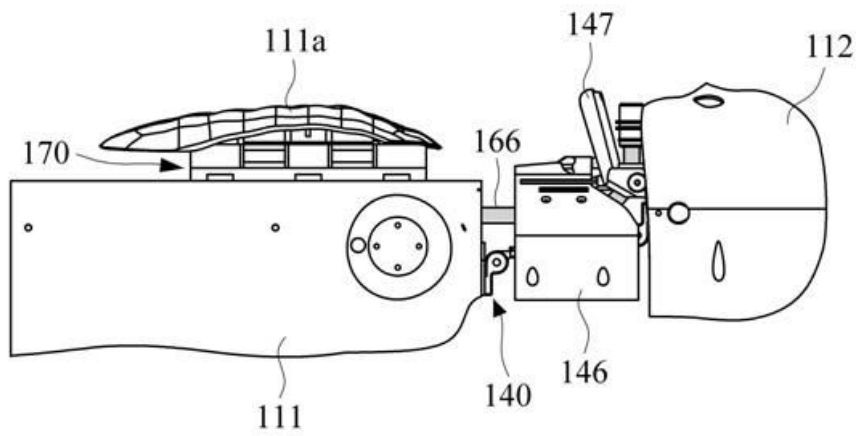
도면4b



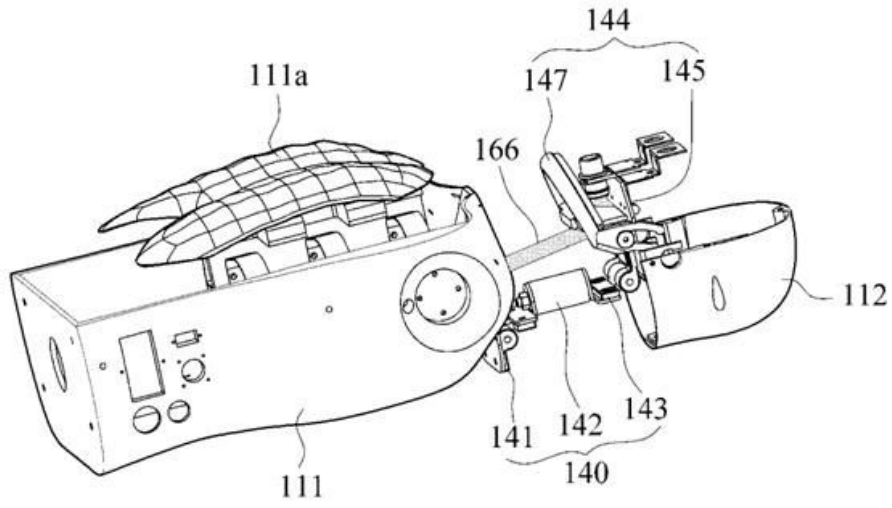
도면5



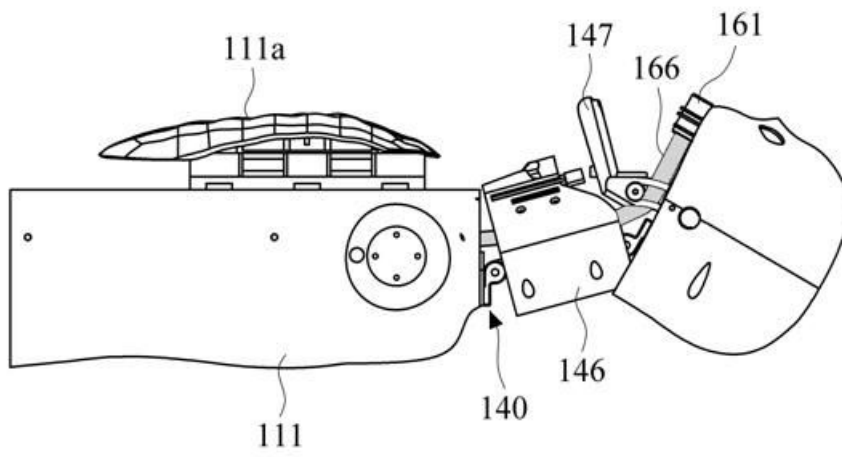
도면6a



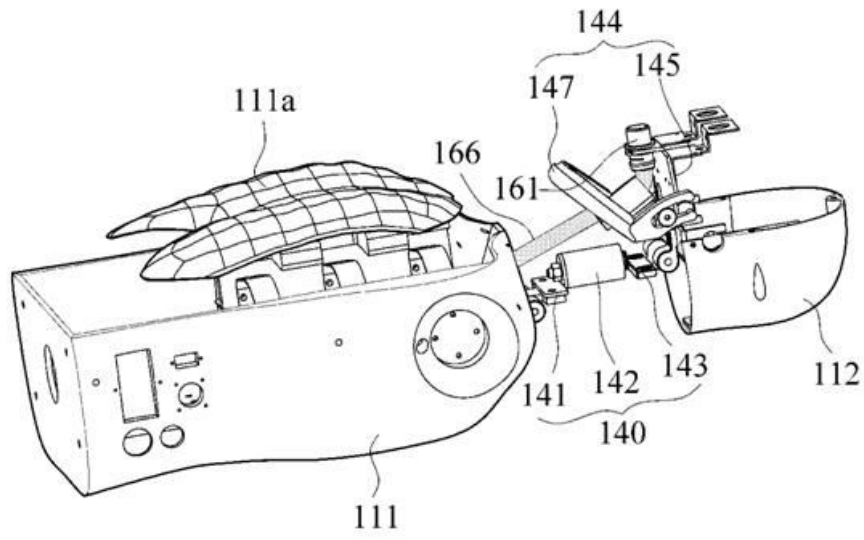
도면6b



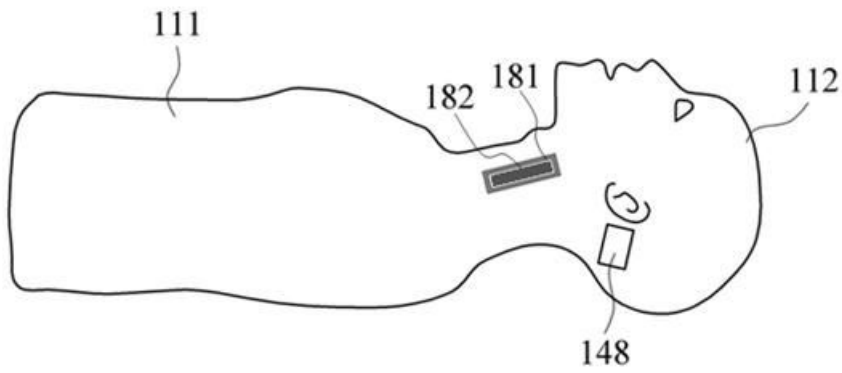
도면6c



도면6d

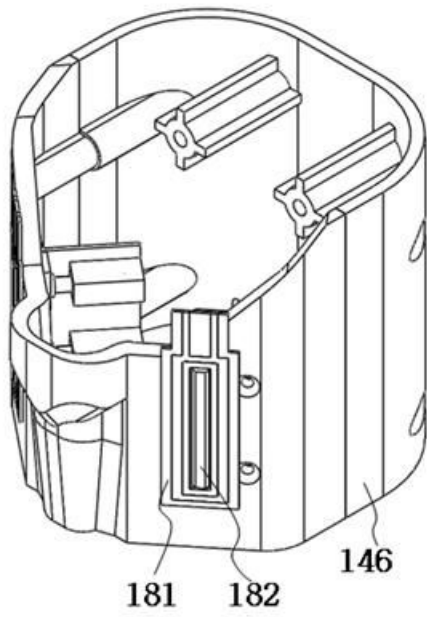


도면7

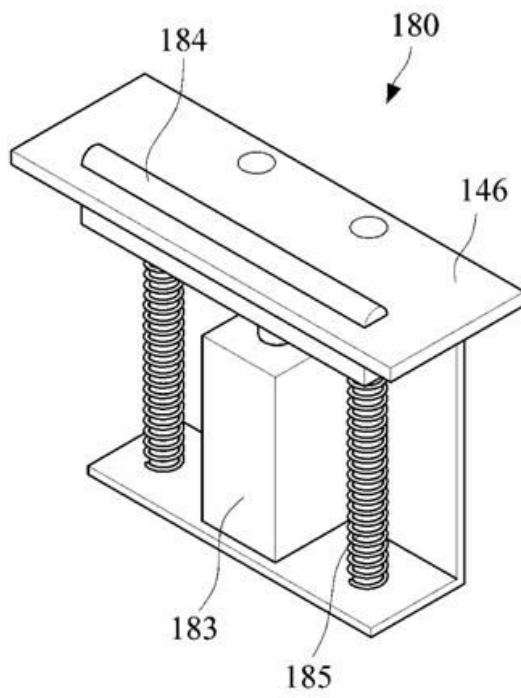




도면8



도면9



도면10

