



등록특허 10-2272588



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월02일  
(11) 등록번호 10-2272588  
(24) 등록일자 2021년06월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A61B 5/00* (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
*A61B 5/0084* (2013.01)  
*A61B 5/742* (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7035751  
(22) 출원일자(국제) 2017년05월17일  
심사청구일자 2020년05월15일  
(85) 번역문제출일자 2018년12월10일  
(65) 공개번호 10-2018-0137569  
(43) 공개일자 2018년12월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/033175  
(87) 국제공개번호 WO 2017/201203  
국제공개일자 2017년11월23일  
(30) 우선권주장  
62/337,498 2016년05월17일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20100081964 A1\*  
US20120302875 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
리바운드 세라퓨틱스 코포레이션  
미국 캘리포니아 92618 어바인 스위트 125 13900  
알톤 파크웨이  
(72) 발명자  
츠카시마 로스  
미국 캘리포니아 92618 어바인 스위트 125 13900  
알톤 파크웨이  
데이비스 피터 지.  
미국 캘리포니아 92618 어바인 스위트 125 13900  
알톤 파크웨이  
(74) 대리인  
최광호

전체 청구항 수 : 총 36 항

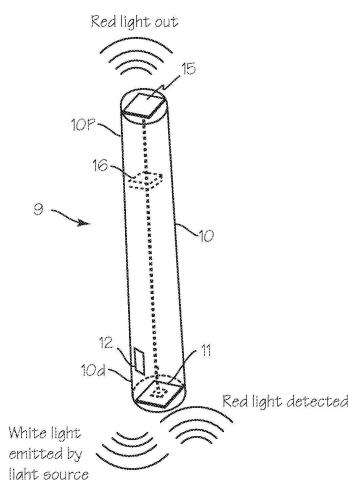
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 뇌출혈 혈종을 찾기위한 컬러 감지 방법과 장치

**(57) 요 약**

본 발명은 뇌조직에서 혈종을 찾는 장치에 관한 것이다. 이 장치는 컬러센서와 광원을 갖춘 기다란 탐침을 포함하고, 광원은 탐침의 말단부에 있다. 컬러센서는 컬러센서를 향해 반사된 빛의 특성에 해당하는 신호를 낸다. 감지된 컬러는 디스플레이에 표시된다.

**대 표 도** - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

환자의 내의 구조를 탐색하는 장치에 있어서:

환자의 뇌에 삽입할 수 있는 말단부와 기단부를 갖고, 전장에 걸쳐 직경이 일정한 봉;

상기 봉의 말단부에 배치되는 컬러센서 어셈블리;

상기 봉의 기단부에 배치되어, 컬러센서들이 감지한 컬러에 해당하는 컬러를 보여주는 발광체;

상기 봉의 말단부의 광원;

상기 컬러센서 어셈블리로부터 신호를 받아 발광체를 작동하여, 컬러센서 어셈블리가 감지한 빛의 컬러를 모방하는 컬러를 보여주도록 하는 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 발광체의 가로 치수가 봉의 직경보다 작아서, 발광체가 봉의 밖으로 돌출하지 않으며, 봉의 기단부의 표면에 발광체가 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 봉의 기단부에 고정되는 하우징을 더 포함하고, 이 하우징에 발광체가 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 하우징이 봉의 기단부에 착탈 가능하게 부착되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 발광체가 멀티컬러 LED, OLED 또는 PLED 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 발광체가 싱글컬러 LED, OLED 또는 PLED를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 봉의 말단부가 폐쇄관 기능을 하고, 카테터의 관에 맞는 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 컬러센서 어셈블리가 여러 색의 빛을 감지하는 멀티컬러 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 컬러센서 어셈블리가 단색의 빛을 감지하는 싱글컬러 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 광원이 적외선 광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중의 어느 하나에 따른 장치를 이용해 환자의 뇌에서 혈종을 찾는 방법에 있어서:

탐침의 말단부 부근의 조직의 여러 컬러를 감지하여 각각의 감지된 컬러에 해당하는 신호를 생성하는 컬러센서 어셈블리와 말단부와 기단부를 갖는 기다란 탐침을 제공하는 단계;

컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 디스플레이를 제공하는 단계;

상기 탐침의 말단부를 환자의 뇌에 삽입하는 단계;

환자의 뇌에서 탐침의 말단부를 전진시키면서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 디스플레이를 작동시키는 단계; 및

컬러센서 어셈블리가 감지한 각각의 컬러의 강도에 해당하는 디스플레이된 정보에 의거하여, 탐침의 말단부가 뇌조직이나 혈종 안에 있는지를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 12**

제11항에 있어서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보가 뇌조직의 컬러에 해당하는 정보에서 혈종의 컬러에 해당하는 정보로 바뀔 때 탐침의 말단부가 혈종에 들어갔는지를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 13**

제12항에 있어서,

탐침의 말단부를 계속 전진시키는 단계; 및

컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보가 혈종의 컬러에 해당하는 정보에서 뇌조직의 컬러에 해당하는 정보로 바뀔 때 탐침의 말단부가 혈종을 나가 뇌조직에 들어갔는지를 결정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 14**

제13항에 있어서, 혈종에 들어간 탐침의 깊이와 혈종에서 나간 탐침의 깊이에 의거해 혈종의 치수를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 탐침이 캐뉼라 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 16**

제11항에 있어서, 상기 탐침이 뗏舛한 와이어 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 17**

제11항에 있어서, 상기 탐침이 폐쇄관 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 18**

제11항에 있어서, 상기 탐침이 투관침 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 19**

제11항에 있어서, 상기 탐침이 카테터 형태로 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 20**

제11항에 있어서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 단계가 LED, OLED 또는 PLED 어레이가 컬러센서가 감지한 컬러에 해당하는 컬러를 디스플레이하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### **청구항 21**

제11항에 있어서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 단계가 디스플레이 스크린에 컬러패치를 표시하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 22

제11항에 있어서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 단계가 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러 각각의 강도 그래프를 디스플레이하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 23

제11항에 있어서, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 보여주는 단계가 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러 각각의 강도에 해당하는 문장, 숫자, 또는 다른 유용한 표시나 이미지를 디스플레이하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 24

제11항에 있어서, 제공된 컬러센서가 적외선 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 25

제24항에 있어서, 적외선 센서가 감지한 적외선의 강도가 뇌조직에 해당하는 강도에서 뇌척수액에 해당하는 강도로 바뀔 때 탐침의 말단부가 뇌척수액에 들어갔다고 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 26

환자의 뇌에서 혈종을 찾는 시스템에 있어서:

환자의 뇌에 삽입되는 말단부와 기단부를 갖는 기다란 탐침;

다수의 컬러센서로 반사된 빛의 특성에 해당하는 신호를 내도록 탐침의 말단부에 배치된 컬러센서 어셈블리;

탐침 말단부의 광원;

다수의 컬러센서에 연결되어, 상기 신호를 유저에게 보이는 데이터로 변환하는 컨트롤러;

다수의 컬러센서에 빛을 반사하는 조직에 해당하는 데이터를 보여주도록 컨트롤러에 연결된 디스플레이; 및

탐침의 말단부가 환자의 뇌 안에 위치한 뒤 탐침의 기단부에 씌워져 환자의 뇌에 삽입되는 치수와 크기를 갖는 외피;를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 27

환자의 뇌에서 혈종을 찾는 시스템에 있어서:

환자의 뇌에 삽입되는 말단부와 기단부를 갖는 기다란 탐침;

다수의 컬러센서로 반사된 빛의 특성에 해당하는 신호를 내도록 탐침의 말단부에 배치된 컬러센서 어셈블리;

탐침 말단부의 광원;

다수의 컬러센서에 연결되어, 상기 신호를 유저에게 보이는 데이터로 변환하는 컨트롤러;

다수의 컬러센서에 빛을 반사하는 조직에 해당하는 데이터를 보여주도록 컨트롤러에 연결된 디스플레이; 및

탐침에 씌워지는 외피;를 포함하고,

탐침의 말단부가 상기 외피와 같이 사용될 폐쇄관 역할을 하는 것을 특징으로 하는 시스템.

#### 청구항 28

환자의 내의 구조를 탐색하는 장치에 있어서:

환자의 뇌에 삽입할 수 있는 말단부와 기단부를 갖고, 전장에 걸쳐 직경이 일정한 봉;

상기 봉의 말단부에 배치되는 컬러센서 어셈블리;

상기 봉의 기단부에 배치되어, 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 컬러를 보여주는 발광체로 이루어진 디스플레이;

상기 봉의 말단부의 광원;

상기 컬러센서 어셈블리로부터 신호를 받아 컬러센서 어셈블리가 감지한 빛의 컬러를 모방하는 컬러를 디스플레이하는 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 29

제28항에 있어서, 상기 발광체의 가로 치수가 봉의 직경보다 작아서, 발광체가 봉의 밖으로 돌출하지 않으며, 봉의 기단부의 표면에 발광체가 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 30

제28항에 있어서, 상기 봉의 기단부에 고정되는 하우징을 더 포함하고, 이 하우징에 발광체가 배치되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 31

제30항에 있어서, 상기 하우징이 봉의 기단부에 착탈 가능하게 부착되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 32

제28항에 있어서, 상기 발광체가 멀티컬러 LED, OLED 또는 PLED 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 33

제28항에 있어서, 상기 발광체가 싱글컬러 LED, OLED 또는 PLED를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 34

제28항에 있어서, 상기 봉의 말단부가 폐쇄관 기능을 하고, 카테터의 관에 맞는 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 35

제28항에 있어서, 상기 컬러센서 어셈블리가 여러 색의 빛을 감지하는 멀티컬러 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 36

제28항에 있어서, 상기 컬러센서 어셈블리가 단색의 빛을 감지하는 싱글컬러 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 37

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 최소침습 뇌수술 분야에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 뇌졸중은 사망과 신경장애의 공통 원인이다. 미국에서만 매년 700,000명 정도의 환자들이 뇌졸중을 겪고, 그중 20% 정도가 출혈성 뇌졸중이다. 출혈성 뇌졸중은 뇌혈관 파손 때문이고 뇌조직에 출혈을 일으켜 혈종(hematoma, blood mass)을 만든다. 장기간의 뇌손상을 제한하거나 방지하려면 혈종을 바로 제거해야 한다. 혈종과 그 주변의 수술부위를 선명하게 촬영해 보여주면 혈종제거가 쉬워진다. 이런 제거와 시각화는 혈종 부근의 두개골에 뚫

은 구멍을 통해 삽입되는 캐뉼라와 폐쇄관 어셈블리를 통해 이루어지는 것이 일반적이다. 혈종 부위는 CT 활용으로 정확히 확인할 수 있다. 캐뉼라와 폐쇄관 어셈블리를 혈종에 놓고 건강한 뇌조직을 손상시키지 않을 경로로 캐뉼라를 삽입하기 위해, 신경외과의들은 복잡하고 고가인 입체 수술장치나 수술항법장치를 이용한다. 이런 장치들은 주로 수시간이 걸리는 MRI나 CT 촬영에 의존하므로, 수술 시점에 혈종의 형상과 위치를 완벽히 반영하지 못한다. 캐뉼라 말단부가 제대로 위치한지의 시각적 확인은 캐뉼라에서 폐쇄관을 제거한 뒤에만 할 수 있다. 말단부가 정확히 위치하지 않았으면, 폐쇄관을 제거한 뒤 혈종이 보일 때까지 반복적으로 폐쇄관을 재삽입하고 캐뉼라를 조작해야만 한다. 이런 고가의 수술항법 장치와 입체장치 이전에 사용된 좀 덜 복잡한 방법이 있지만 자주 사용되지 않고, 개방부위가 넓으며 혈종을 육안으로 직접 확인해야 하고, 조직절개부위가 많으며 침습적 기구를 이용하고, 치사율도 높다.

## 발명의 내용

### [0003] 요약

본 발명은 환자의 뇌 안의 혈종을 찾기위한 탐침을 제공하는 장치와 방법에 관한 것이다. 탐침은 하나 이상의 컬러센서와 말단부의 광원 및 기단부의 디스플레이를 갖는다. 컬러센서는 컬러센서를 향해 반사된 빛의 특성에 해당하는 신호를 낸다. 컬러센서에 연결된 컨트롤러는 이 신호를 디스플레이를 통해 유저에게 보여주는 데이터로 변환하고, 디스플레이에는 컨트롤러에 연결되어 컬러센서에 빛을 반사하는 조직에 해당하는 컬러, 데이터, 그래프 및/또는 음성신호를 보여준다. 디스플레이에는 컬러센서가 감지한 컬러에 해당하는 컬러를 보여주고 간단하며 경량일 수 있다. 이런 비주얼 피드백은 사용중에 탐침의 유저에게 제공되고, 유저는 뇌 안쪽으로 탐침을 밀어 혈종을 찾는다. 탐침은 단독으로 사용되거나, 흡입기와 같이 사용되면서 혈종을 찾아 흡입하거나, 캐뉼라나 외피와 함께, 또는 가이드 와이어나 스타일렛과 같이 사용되어 뇌 안쪽을 찾거나, 항법수술장치와 같이 사용되어 탐침을 삽입한 뒤 적절한 위치를 확인할 수도 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0005] 도 1은 혈종을 가진 환자를 보여주는 도면;

도 2~3은 컬러센서 어셈블리를 갖춘 혈종 탐지기를 보여주는 도면;

도 4~5는 별도의 디스플레이를 갖춘 혈종 탐지기를 보여주는 도면;

도 6~10은 도 6의 환자에게 혈종을 찾아 제거하는 단계들을 보여주는 도면들.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 도 1은 뇌조직(3)에 혈종(2; blood mass)이 있는 환자(1)를 보여준다. 혈종(2)과 같은 혈전은 적색이나 흑색으로 보이고 그 주변의 뇌조직(3)은 백색이나 황백색으로 보인다. 뇌실(4)에 들어있는 뇌척수액은 무색이다. 후술하는 바와 같이, 컬러센서 어셈블리를 갖춘 탐침을 이용해 뇌를 검사하고 탐침 팁이 혈종나 뇌실를 뚫었을 때를 감지한다.

[0007] 도 2는 기단부(10p)와 말단부(10d)를 갖는 얇은 봉(10)을 갖는 탐침을 포함한 혈종 탐지기(9)의 사시도로서, 말단부는 환자의 뇌에 경두개 삽입되고, 기단부는 사용중에 두개골 밖에 있게된다. 이 탐침은 캐뉼라나 투관침, 폐쇄구나 갑피, 가이드 카테터, 뾰족한 와이어나 탐침, 바늘 또는 흡입관을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 것은 간단한 탐침으로서, 전체 길이에 비해 직경이 작은 것이다. 탐침의 말단부(10d)에는 컬러센서 어셈블리(11)와, 백색 및/또는 적외선이나 여러 파장의 빛이나 적색광과 같은 단색광을 내는 광원(12)이 달려있다. 도 3에 자세히 도시된 것처럼, 컬러센서 어셈블리와 광원은 투명한 에폭시나 플라스틱으로 된 투명렌즈(13) 안에 매립될 수 있다. 광원은 컬러센서 가까이 배치되는 것이 좋다(도 3 참조). 컬러센서 어셈블리(11)는 센서(14R, 14G, 14B, 14W)와 같은 광원을 갖고, 이런 센서는 적색, 녹색, 청색, 백색을 포함해 여러 컬러의 빛을 감지한다. 적외선 센서를 사용할 수도 있다. 따라서, 컬러센서는 멀티컬러 센서이거나 싱글컬러 센서이다. 탐지기의 기단부(10p)에는 멀티컬러 LED, OLED, PLED 어레이와 같은 디스플레이(15)가 배치되고, 이 디스플레이에는 적당한 컨트롤러(16)를 통해 센서 어셈블리(11)에 연결된다. 컨트롤러는 (각각의 컬러센서가 감지한 빛의 강도에 대응하는) 컬러센서 어셈블리(11)의 신호를 받고 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 출력신호를 생성한다. 컨트롤러는 디스플레이(15)를 작동시키고, 디스플레이에는 컬러센서 어셈블리(11)가 감지한 빛의 컬러를 모방하는 컬러를 디스플레이한다. 컬러센서와 컨트롤러와 디스플레이를 작동하는데 필요한 전원과 회로는 장치내 어디에도 있을 수 있다. 탐침과 봉의 종축선에서 벗어난 조직으로부터 반사된 빛을 배향하기 위해 프리즘

이나 다른 광학요소로 렌즈를 보강할 수도 있다.

[0008] "오버 더 와이어" 사용을 위해, 탐침이 봉, 컬러센서 어셈블리, 렌즈 안에 봉입된 광원, 디스플레이 및 컨트롤러로 이루어질 수 있고, 이들 모두 소직경의 탐침 표면이나 내부에 배치되어 있어, 뇌조직을 통해 삽입된 다음 (탐침을 뇌 안에 둔채) 탐침 위로 외피와 캐뉼러나 션트를 삽입하기에 적합하다.

[0009] 컬러센서 어셈블리(11)로는 각종 컬러의 빛을 감지하고 감지된 컬러에 대응하는 신호들을 내는 광원(14R,G,B,W)을 갖춘 RGBW 컬러센서 어셈블리가 바람직한데, 이때 RGBW 센서 어셈블리의 경우 하나 이상의 주파수나 파장과 해당 광 강도나 파워가 적색, 녹색, 청색 또는 백색 광으로 센서에 입사된다. RGBW 컬러센서가 좋지만, RGB 컬러센서, CMY(cyan-magenta-yellow), CMYK(cyan-magenta-yellow-black), HSV(hue-saturation-value) 또는 HSL(hue-saturation-lightness)와 같은 다른 컬러센서를 사용할 수도 있다. 컬러센서 어셈블리는 센서에 입사하는 빛의 주파수와 같도록 대응하는 신호를 낸다. 예컨대, RGBW 컬러센서는 이 센서에 입사하는 적색, 녹색, 청색, 백색 광들의 강도에 대응하는 신호를 공급한다. 컬러센서와는 다른 좀더 복잡한 활상소자인 CCD, CIS, CMOS 이미지센서들을 사용할 수도 있지만, 전체 이미지데이터가 필요한 것은 아니다. 컨트롤러(16)는 컬러센서 어셈블리(11)와 광원(12)에 연결되어 주변 체조직에 빛을 비추고 체조직에서 반사된 빛을 센서로 보내는 한편, 센서로부터 (반사광에 대응하는) 센서데이터를 받아 (디스플레이를 작동하기에 유용한) 포맷으로 변환한 다음, 디스플레이에 출력신호를 보내, 컬러센서 부근의 조직의 컬러에 대응하는 정보를 유저에게 보여준다.

[0010] 도 4는 컬러센서 어셈블리(11)와 광원(12)과 디스플레이를 갖춘 기다란 탐침으로 구성된 혈종 탐지기(9)를 보여준다. 도 2의 장치와 마찬가지로, 센서 어셈블리가 내는 신호를 컨트롤러가 이용해 디스플레이에 출력신호를 보내 유저에게 정보를 알려준다. 이 시스템에서, 디스플레이(15)는 탐지기에서 멀리 떨어진 컴퓨터 디스플레이(예: CRT, LED 디스플레이 등) 형태나 소형 LCD 디스플레이 형태를 취할 수 있다. 컨트롤러는 시스템 어디에도 위치할 수 있다. 유저에게 제공된 컬러데이터는 컬러센서가 감지한 컬러에 일치하는 체조직을 설명하는 문장, 예컨대 "BLOOD"나 "BRAIN"로 표시되거나, 도 5와 같이 각 센서가 받은 빛의 강도를 나타내는 숫자로 표시되거나, 컬러패치나 막대그래프, 또는 컬러센서 어셈블리 부근의 조직의 컬러를 알려주기에 유용한 기타 다른 유용한 표시나 이미지로 표시될 수 있다. 컬러센서 어셈블리가 감지한 컬러에 해당하는 정보를 유저에게 소리로 알려주는 스피커를 설치해 컨트롤러로 제어할 수도 있다. 이런 컬러센서들을 탐침의 길이를 따라서나 탐침의 둘레에 배치하여, 탐침 말단부 부근의 조직에 컬러 피드백을 할 수도 있다.

[0011] 도 6~10은 혈종(2)를 찾아 매핑하는 혈종탐지기(9)의 용도를 보여준다.

[0012] 도 6과 같이, 센서 어셈블리(11)가 달린 탐침(10)의 말단부(10D)를 삽입한 의사는 혈종(2)에 닿을 때까지 뇌조직(2) 안으로 탐침을 전진시키면서 탐지기의 LED 광원(12)을 조작해 주변 조직에 빛을 비추고 컬러센서 어셈블리를 조작해 모든 반사광을 감지하며, 컬러센서 어셈블리(11)에 입사된 반사광의 지배 컬러를 디스플레이(15)에 표시하도록 한다. 컬러센서 어셈블리가 백색이나 황백색의 뇌조직 안에 위치하면, 컬러센서 어셈블리가 이 컬러를 감지하고, 컨트롤러는 디스플레이를 조작하여 백색이나 황백색 컬러를 디스플레이에 조명한다. 도 7과 같이 컬러센서가 혈종에 접근하면, 컬러센서는 혈과에서 반사되어 주변 뇌조직을 통해 컬러센서로 되돌아간 적색광의 접증하는 강도를 감지한다. 이 경우, 컨트롤러는 디스플레이를 통해 해당 연한 적색을 방출한다. 컬러센서 어셈블리가 더 전진하여 도 8과 같이 컬러센서 어셈블리가 혈종을 파고들어 해당 적색을 감지하면, 컨트롤러는 디스플레이에서 적색을 방출하도록 한다. 이것은 컬러센서 어셈블리(11)가 도 8처럼 혈종(2) 안에 있음을 나타낸다. 도 8에서 보듯이, 디스플레이(12)는 컬러센서 어셈블리(11)가 혈종(2) 안에 있는한 적색을 나타낸다. 탐침(10)이 뇌조직과 혈종을 통과하면서, 컬러센서 어셈블리(11)는 결국 혈종의 가장자리를 통해 혈종을 나간다(도 9 참조). 컬러센서 어셈블리(11)가 혈종의 가장자리에 접근하면, 어셈블리로 반사된 빛이 적색을 상실하기 시작하고, 디스플레이(15)에 의해 방출된 컬러가 핑크로 바뀌면서 부근 뇌조직(3)을 나타낸다. 혈종을 통과해 컬러센서 어셈블리가 뇌조직에 재진입하면, 컨트롤러에 의해 디스플레이는 뇌조직을 나타내는 색인 백색이나 황백색을 표시한다.

[0013] 컨트롤러는 감지된 컬러를 계단식 형태로 표시하도록 구성되거나 프로그램된다. 예컨대, 감지된 컬러가 암도적으로 적색이면 혈전을 표시하는 적색광을 내도록 프로그램되거나 구성된다. 이런식으로 구성된 컨트롤러에 의하면, 디스플레이에는 혈종에 접근할 때 백색에서 적색으로 점차적으로 변하지 않고, (감지된 적색광의 임계강도에 도달한 것을 표시하는 것처럼) 탐침팁이 혈액을 만났을 때 바로 적색으로 변하게 된다.

[0014] 혈종의 위치가 확인되면 혈종에 닿는 흡입 카테터를 이용해 의사가 혈종을 흡입으로 제거할 수 있다. 이런 작업은 흡입 카테터를 와이어를 갖춘 탐지기를 통해 혈종에 보내고 (흡입튜브를 갖춘) 탐지기를 통해 흡입을 한 다음, 탐지기를 통해 보내진 탈지면으로 혈종을 닦아내거나 흡입튜브로 혈종을 흡입하여 이루어질 수 있다. 혈종

(2) 제거장치가 혈종 내부에 배치되면, 혈종을 제거할 수 있다. 혈종탐지기는 혈종의 제거과정을 감시하도록 제자리에 위치한다. 혈종이 제거되면 주변 뇌조직이 흡입카테터의 말단팁이나 탐지기의 말단팁 둘레로 봉괴된다(도 10 참조). 혈종이 제거되고 뇌조직이 봉괴되면 혈액/뇌 가장자리가 컬러센서 어셈블리에 접근하면서 컬러센서와 뇌조직 사이의 혈액량이 감소되고 컬러센서 어셈블리는 백색광의 증가량을 감지한다. 그 결과, 컨트롤러는 디스플레이를 조작해 백색광 증가량과 상대적인 적색광 감소량을 방출한다.

[0015] 이상 RGBW 컬러센서를 위주로 설명했지만, 싱글컬러 센서, LED, OLED, PLED(싱글 이미터나 어레이)로도 본 발명을 구현할 수 있다. 예컨대, 녹색, 청색, 백색 센서들을 사용하지 않고 적색 센서만 사용해 백색 뇌조직 내부의 적색 혈종을 탐지할 수도 있다. 이 경우, 감지된 적색 빛의 강도가 소정 임계값보다 낮을 때 탐침팁이 뇌조직 안에 있고 임계값보다 높을 때는 혈종 안에 있음을 나타내도록 컨트롤러가 디스플레이를 조작할 수 있고, 이때 백색광이나 다른 빛을 감지해 뇌조직을 확실히 감지하는데 다른 추가 컬러센서들을 작동시키지 않는다.

[0016] 뇌조직 내의 뇌실이나 낭종을 찾기위해 탐침팁의 CSF를 감지하거나 심지어는 경질막과 뇌 사이의 CSF를 감지하는데에도 이 탐지기를 이용할 수 있다. CSF는 깨끗한 무색 유체이고, 컬러센서 어셈블리가 CSF 안에 있으면 광원에서 나온 아주 적은 빛이 CSF에서 반사되고, 이는 뇌조직에서 반사된 광량에 비교된다. 따라서, 뇌조직에 비해 낮은 레벨의 빛이 감지되면, 탐침팁이 CSF 안에 들어갔음을 나타낸다. 즉, 컬러센서 어셈블리에 의해 감지되는 모든 컬러가 뇌조직에 비해 낮은 강도로 감지되면, 탐침팁이 CSF 안에 있음을 의미한다. 따라서, 무색 CSF를 감지하려면, 컨트롤러가 컬러센서 어셈블리 주변의 조직의 컬러에 비해 컬러센서 어셈블리로부터 컬러센서 데이터를 받고, 디스플레이를 조작하여 탐침팁이 CSF 안에 있음을 유저에게 알려주도록 한다. 적외선을 이용해서도 탐침팁의 말단부가 뇌척수액에 진입했음을 판단할 수 있는데, 이를 위해 적외선 광원과 적외선 컬러센서를 이용한다. CSF는 뇌조직에 비해 적외선을 좀더 잘 투과시키므로, 적외선 센서가 적은 량의 적외선을 감지하면 탐침 말단부가 CSF를 만난 것을 표시하고, 주로 탐침팁이 부비강에 들어갔다는 것을 나타낸다. 따라서, 적외선센서 어셈블리가 감지한 적외선에 해당하는 정보가 혈액이나 뇌조직의 적외선 반사율/투과율에 해당하는 정보에서 CSF의 적외선 반사율/투과율에 해당하는 정보로 변하면, 컨트롤러는 해당 컬러(황색이나 오렌지색과 같은 적외선 컬러)를 디스플레이한다.

[0017] CSF, 혈액, 종양과 같은 조직을 감지하고 뇌조직과 구분하는데 빛이 아니라 도전율이나 도전센서 또는 저항을 이용할 수도 있다. 예를 들어, CSF는 뇌조직보다 도전율이 상당히 높으므로, CSF 안에 탐침팁이 있다는 것을 탐침팁 주변 조직의 도전율 측정으로 판단할 수 있다. 뇌조직의 도전율과 저항은 일반적으로 .25~.28 S/m 및 3.5~4 Ω/m이며, CSF는 1.5~2 S/m인데, 둘다 표준 체온과 40~70 Hz에서 시험했다. 탐침을 이용해 뇌 내부의 SCF를 찾으려면 도 2와 비슷한 기다란 탐침의 말단부에 한쌍의 전극을 갖추고, 컨트롤러를 통해 이를 전극이 탐침팁 주변 조직의 저항에 해당하는 전기신호를 받고 디스플레이가 탐침팁이 뇌조직이나 CSF 안에 있는지 여부를 표시하는 출력을 유저에게 제공하도록 한다. 탐침이 조직이 센서에 가하는 압력을 감지하는 압력센서를 갖출 수도 있다. 압력센서는 뇌조직으로부터 부비강 안으로의 센서와 탐침팁의 경로를 감지하거나 확인하는데 사용될 수 있다. 대뇌동 안의 CSF의 압력은 일반적으로 뇌조직 안의 압력보다 낮다.

[0018] 이상 설명한 디스플레이는 유저에게 정보를 제공하는 수단으로, 음성 프롬프트와 촉각 피드백으로 보강될 수 있다. 예컨대, 스피커나 신호표시기(벨, 부저, 비파, 스피커)를 설치하고, 컨트롤러로 제어하여 컬러센서가 감지한 컬러에 해당하는 음성신호를 제공할 수 있다. 신호표시기는 흡입중에 컬러센서가 접근 경계를 표시하는 컬러를 감지했을 때 다른 음성신호(예; 주파수가 점점 높아지는 삐삐음)를 내서 접근경고를 할 수도 있다. 컨트롤러가 비주얼 디스플레이를 반짝이게 하거나 다른 그래픽 신호를 출력해 접근경계를 표시할 수도 있다.

[0019] 컨트롤러가 센서 데이터를 빛이나 디스플레이로 변환시키는 (컬러센서나 영상센서에 좌우되는) 디지털/아날로그 영상신호 프로세서나 마이크로컨트롤러를 포함할 수도 있고, 또는 범용 컴퓨터나 컨트롤러가 특수 컴퓨터나 비슷한 장치를 구비하고 이곳에 프로그램 코드를 갖춘 메모리와 프로세서를 구비하고, 컴퓨터 프로그램 코드는 프로세서를 통해 시스템이 이상 설명한 기능들을 실행하도록 할 수도 있다. 컨트롤러가 도 2와 11의 탐지기의 봉 안에 배치되고, (도 12와 같이) 탐침의 기단부에 핸들을 달거나, 관련 컴퓨터를 탐침에 연결할 수 있다.

[0020] 탐침의 말단부를 종축선에서 벗어나도록 휘거나 조향하도록 탐침에 조향기를 설치할 수도 있다. 탐침의 기단부에 적당한 작동기구가 있는 2-와이어 풀와이어 시스템을 조향기가 갖출 수도 있다.

[0021] 도 11~13은 각각 다른 방법으로 혈종에 접근하는 3가지 탐침을 보여준다. 도 11의 탐침은 오버더와이어 방법으로 카테터나 외피와 같이 사용되어 뇌 내부의 혈종에 접근하기 위한 것이다. 이 탐침은 봉, 컬러센서 어셈블리, 렌즈(13) 안에 내장된 광원, 봉의 기단부에 배치된 디스플레이와 컨트롤러로 이루어지며, 이를 모두 소직경의 탐침 내부나 표면에 배치되어 뇌조직을 통해 삽입되기에 적합하다. 이때 디스플레이의 가로치수가 봉의 직경보

다 작아 봉에서 튀어나오지 않도록 한다. 의사가 탐침을 뇌 안에 삽입한 뒤, 탐침의 봉의 기단부(10p) 위로 짧은 카테터(20)를 끼우고 말단부를 향해 밀어 카테터 말단부가 혈종 부근에 위치하도록 한다. 이어서, 의사は 탐침을 제거하고 적당한 의료기구(흡입기, 분쇄기, 그래스퍼, 절제프로브)를 카테터 안에 넣어 혈종을 제거/치료하거나, 카테터 자체에 흡입력을 가해 혈종을 흡입제거하고, 투약하거나 출혈원을 치료하고 유치배출 카테터와 압력 모니터를 남겨둘 수 있다.

[0022] 도 12의 탐침은 캐뉼라나 외피와 함께 폐쇄관에 사용되는 것으로, 뇌 안으로 삽입하기에 적합한 캐뉼라(21) 안에 삽입된다. 탐침의 말단부는 캐뉼라와 같이 사용할 폐쇄관 기능을 할 정도의 크기를 갖는다. 렌즈(13)는 폐쇄관의 비외상 팁 역할을 한다. 탐침은 봉(10), 컬러센서 어셈블리 및 하우징(22)을 갖고, 컨트롤러, 전원 및 (감지된 컬러에 해당하는 컬러를 표시하는 간단한 LED나 비슷한 램프일 수 있는) 디스플레이(15)가 하우징 안에 배치된다. 하우징과 그 요소들은 적당한 커넥터(23)를 통해 봉에 영구 고정될 수 있다. 이런 구조를 폐쇄관으로 조립한 다음, 조립된 시스템을 의사가 뇌에 삽입하는데, 이때 캐뉼라의 말단부에서 탐침의 팁이 약간 튀어나오게 하고, 감지된 컬러에 기초해 어셈블리의 말단부가 원하는 곳에 위치하게 하는데, 디스플레이에 표시된 컬러를 통해 장치가 원하는 곳에 위치했음을 표시한다. 의사は 이어서 캐뉼라에서 탐침을 제거하고 적당한 수술기구를 캐뉼라에 넣어 혈종을 제거하거나 뇌를 치료하고, 또는 혈종을 흡입제거하고 투약하거나 출혈부를 치료하며 캐뉼라와 압력모니터는 남겨둔다.

[0023] 도 13의 탐침은 오버더와이어나 폐쇄관이나 단독 장치로 사용되는 것으로, 하우징(22)과 그 요소들은 착탈형 전기커넥터(24)를 통해 봉(10)에 착탈 연결되고, 이 전기커넥터 때문에 공구 없이도 하우징의 요소들을 쉽게 분해 결합할 수 있다. 전기커넥터에서 봉의 기단부(10p)를 분리하면, 봉을 전술한 오버더와이어 방법으로 사용할 수 있고, 또는 봉과 커넥터를 하우징에서 분리할 수 있다. 물론 하우징에 봉을 영구 고정할 수도 있고, 이 경우 하우징의 요소들을 쉽게 분리할 수 없다.

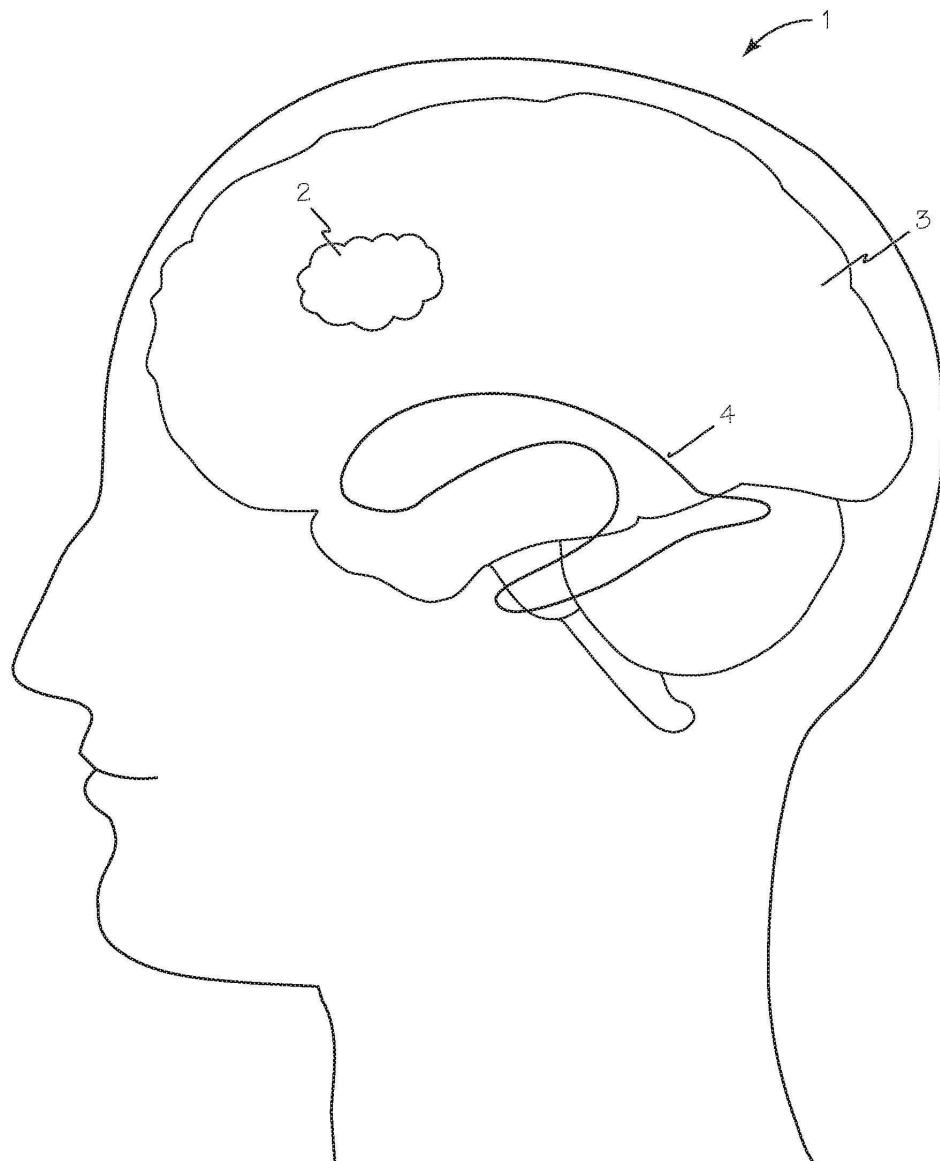
[0024] 도 12에 도시된 수술항법 마커(25)를 이용할 수도 있다.

[0025] 본 발명은 말단부와 기단부를 갖는 기다란 탐침을 이용해 환자의 뇌에서 혈종을 찾는 방법에 관한 것으로, 컬러 센서 어셈블리가 탐침 말단부 부근의 조직에서 여러 컬러들을 감지하고 각각의 감지된 컬러에 해당하는 신호를 생성한 다음, 감지된 컬러에 해당하는 정보를 디스플레이에 제공한 다음, 환자의 뇌 안에 탐침의 말단부를 삽입하고 전진시키면서 컬러센서 어셈블리가 감지한 각각의 컬러의 강도에 대응하는 정보를 디스플레이로 보면서, 탐침의 말단부가 뇌조직이나 혈종 안에 있는지 여부를 이 정보로 판단한다.

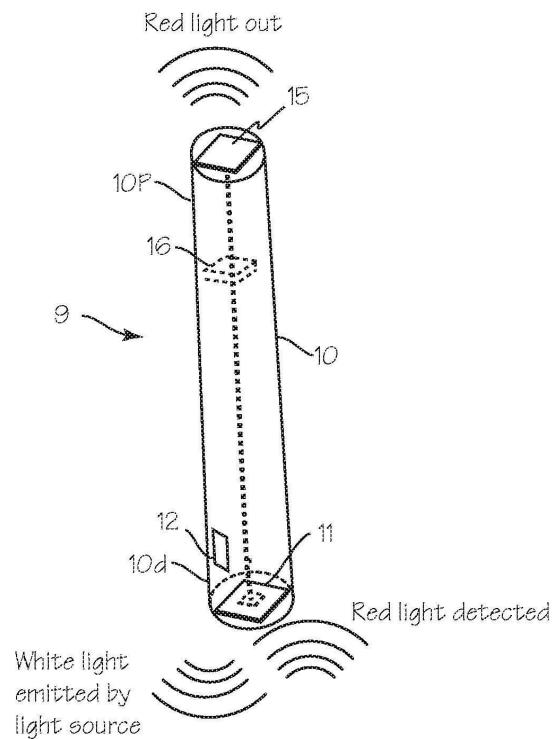
[0026] 본 발명의 장치는 환자의 뇌에서 혈종을 찾기위한 것으로, 말단부와 기단부를 갖는 기다란 탐침, 하나 이상의 컬러센서, 탐침 말단부의 광원을 포함한다. 컬러센서는 컬러센서로 반사된 빛의 특성에 해당하는 신호를 생성한다. 컬러센서에 연결된 컨트롤러가 이 신호를 유저에게 보여주기 쉬운 데이터로 변환하고, 컨트롤러에 연결된 디스플레이가 컬러센서에 빛을 반사하는 조직에 해당하는 데이터를 보여준다.

도면

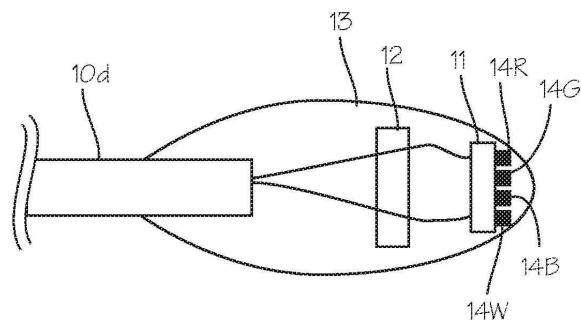
도면1



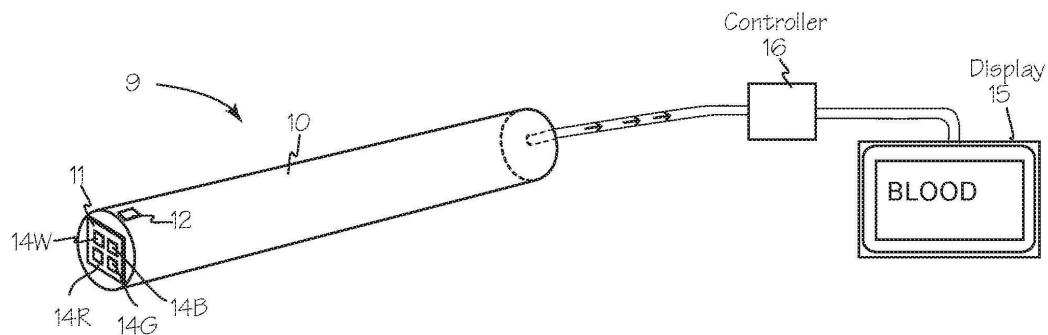
도면2



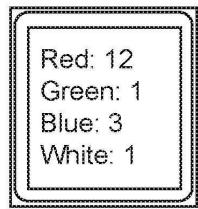
도면3



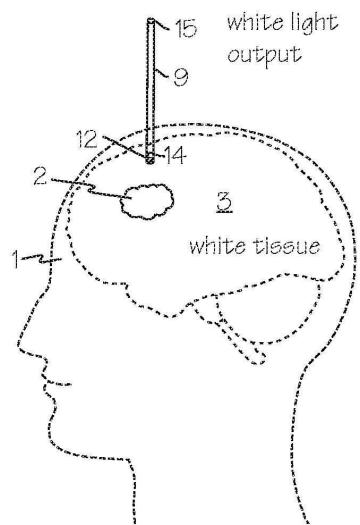
도면4



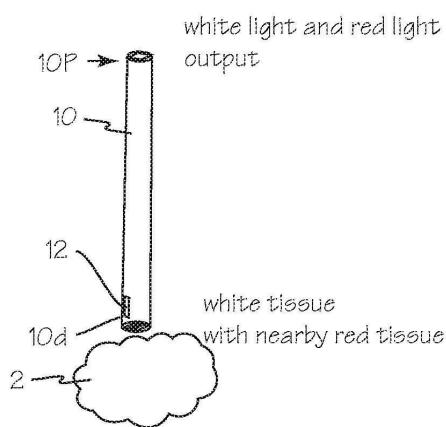
도면5



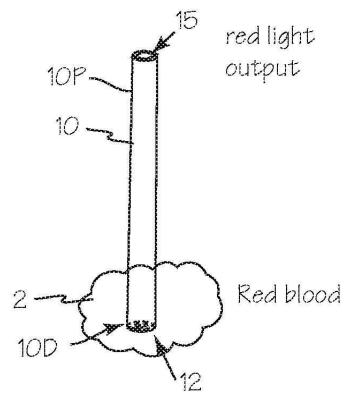
도면6



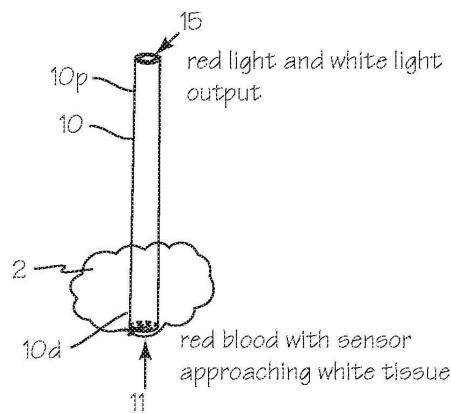
도면7



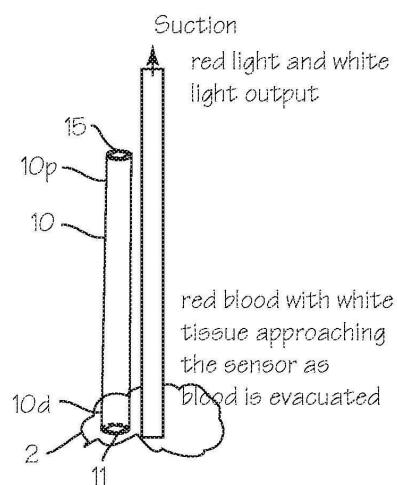
도면8



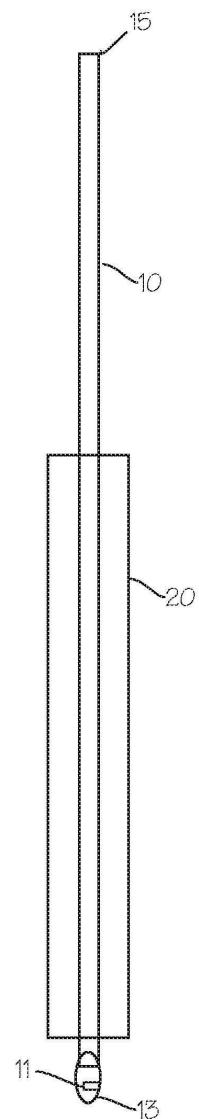
도면9



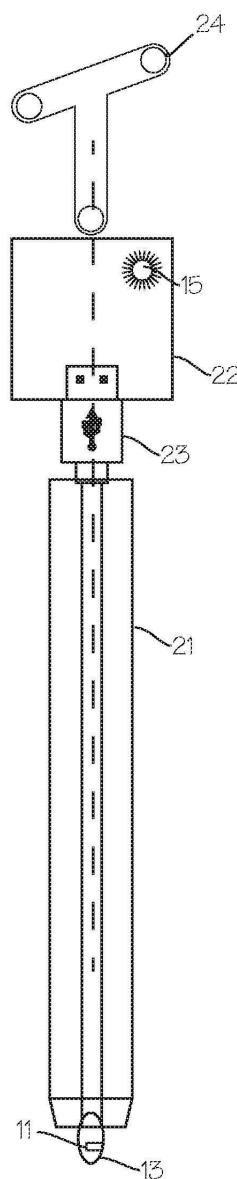
도면10



도면11



도면12



도면13

