



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월04일

(11) 등록번호 10-2737469

(24) 등록일자 2024년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/00 (2017.01) A61B 1/045 (2006.01)
A61B 1/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 1/00064 (2013.01)
A61B 1/00016 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-7008292

(22) 출원일자(국제) 2021년07월13일

심사청구일자 2024년07월04일

(85) 번역문제출일자 2023년03월09일

(65) 공개번호 10-2023-0051226

(43) 공개일자 2023년04월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2021/041397

(87) 국제공개번호 WO 2022/035538

국제공개일자 2022년02월17일

(30) 우선권주장

63/065,037 2020년08월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20200077876 A1

US20170042573 A1

(73) 특허권자

아스텍스, 인코퍼레이티드

미국, 플로리다 34108-1945, 네이플즈, 크릭사이드 블러바드. 1370

(72) 발명자

헛지스, 벤자민 페리

미국, 캘리포니아 93111, 산타 바바라, 캠프리지 디알. 617

멜튼, 앤드류 더블유.

미국, 캘리포니아 93105, 산타 바바라, 파드레 에스티. 111 더블유.

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강명구

전체 청구항 수 : 총 15 항

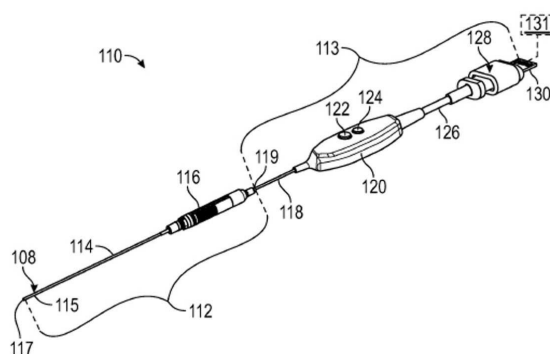
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 내시경 기기

(57) 요약

본 개시는 내시경술을 수행하는 기기 및 방법에 관한 것이다. 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은 허브 및 허브로부터 연장되는 이미징 로드를 포함하되, 이미징 로드는 광을 수신하고 이미징 로드의 원위 단부에 인접하게 위치한 이미징 센서로 광을 유도하도록 구성되고, 허브 및 이미징 로드는 허브의 원위에서 질량 중심을 갖는 어셈블리를 형성하도록 부착된다. 다른 구현예에서, 허브는 생략될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 1/00114 (2022.02)

A61B 1/045 (2022.02)

A61B 1/0655 (2023.05)

(72) 발명자

켈라, 라이언

미국, 플로리다 34119, 네이플즈, 리프셔 엘엔.
2402

도밍게즈, 자차리

미국, 캘리포니아 93013, 카핀테리아, 엘 캐로 레
인 4725

명세서

청구범위

청구항 1

생체 내 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경(110)으로서,

허브(116); 및

상기 허브로부터 연장되는 이미징 로드(114)를 포함하되, 이미징 로드는 광을 수신하고 이미징 로드의 원위 단부(115)에 인접한 영역에 광을 유도하도록 구성되고, 이미징 센서(108)는 이미징 로드의 원위 단부에 위치하고, 허브 및 이미징 로드는 허브 어셈블리(112)를 형성하도록 부착되고,

상기 허브 어셈블리(112)는 이미징 로드 내에 질량 중심(CM)을 갖는 것을 특징으로 하는 내시경.

청구항 2

제1항에 있어서, 이미징 로드는 원위 단부와 이미징 로드와 허브 사이의 인터페이스 사이에서 제1 길이로 연장되고, 질량 중심은 인터페이스로부터 제2 길이에서 이미징 로드 내에 확립되고, 제2 길이는 제1 길이의 10% 이상인, 내시경.

청구항 3

제2항에 있어서, 허브는 이미징 센서로부터 이미지 데이터를 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함하는, 내시경.

청구항 4

제3항에 있어서, 제2 길이는 제1 길이의 25% 이상인, 내시경.

청구항 5

제1항에 있어서, 허브는 광 공급부를 포함하는, 내시경.

청구항 6

제1항에 있어서, 허브는 전원 공급부를 포함하는, 내시경.

청구항 7

제1항에 있어서, 허브는 이미지 데이터를 무선으로 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함하는, 내시경.

청구항 8

제1항에 있어서, 허브는 이미지 데이터를 디지털로 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함하는, 내시경.

청구항 9

제1항에 있어서, 허브는 이미지 데이터를 아날로그 신호로 동축 케이블을 통해 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함하는, 내시경.

청구항 10

제1항에 있어서, 허브 어셈블리는 허브 어셈블리의 길이 방향 축을 따라 연장되는 기준 평면에 대해 대칭인, 내시경.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 허브는 원통형인, 내시경.

청구항 12

제1항에 있어서, 허브의 길이는 이미징 로드 길이의 0.75배 미만인, 내시경.

청구항 13

제1항에 있어서, 허브의 직경은 이미징 로드 직경의 5배 미만이거나, 또는 허브의 중량은 이미징 로드 중량의 2배 미만인, 내시경.

청구항 14

제1항에 있어서, 허브는:

전자 회로, 광 공급부, 및 광 커플러를 포함하는 전자 장치;

전자 회로, 광 공급부, 및 광 커플러를 둘러싸도록 구성된 인클로저; 및

이미징 로드를 인클로저에 연결하는 허브 커플러를 포함하되,

전자 회로는 이미징 센서로부터 이미지 데이터를 전송하도록 구성되고;

광 공급부는 전자 회로에 연결되고, 광 공급부는 생체 내에서 조명을 생성하도록 구성되고;

광 커플러는 광 공급부로부터 광섬유로 광을 전달하도록 구성되고, 광섬유는 허브로부터 이미징 로드의 원위 단부로 광을 전달하도록 구성되는, 내시경.

청구항 15

제14항에 있어서,

제1 케이블, 제2 케이블, 커넥터, 및 하나 이상의 제어부를 갖는 버튼 요크를 더 포함하되,

제1 케이블은 허브 어셈블리의 근위 단부에 결합되고, 버튼 요크는 제1 및 제2 케이블을 상호 연결하고, 제2 케이블은 버튼 요크 및 상기 커넥터를 상호 연결하며, 커넥터는 외부 장치와 인터페이스하도록 구성된 단자를 갖는, 내시경.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2020년 8월 13일에 출원된 미국 특허 가출원 제63/065,037호에 대한 우선권을 주장하며, 상기 특허 문헌은 그 전체가 본원에 통합된다.

배경 기술

[0003] 본 개시는 내시경 및 내시경술을 수행하는 방법을 포함하는, 외과용 기기 및 방법에 관한 것이다.

발명의 내용

[0004] 본 개시는 내시경술과 같은 외과적 시술(surgical procedure)을 수행하는 것과 연관된 기기 및 방법에 관한 것이다. 기기는 환자에게 삽입될 수 있다. 기기를 사용해 하나 이상의 이미지를 획득할 수 있다.

[0005] 본 개시의 구현에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 허브(hub) 및 허브로부터 연장되는 이미징 로드(imaging rod)를 포함한다. 이미징 로드는 광을 수신하여 이미징 로드의 원위 단부에 인접한 영역에 광을 유도하도록 구성될 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 위치될 수 있다. 허브와 이미징 로드는, 이미징 로드 내에서 질량 중심을 가질 수 있는 허브 어셈블리를 형성하도록 부착될 수 있다.

[0006] 본 개시의 구현에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 통신 어셈블리, 통신 어셈블리에 결합된 허브, 및 허브로부터 연장되는 이미징 로드를 포함한다. 허브와 이미징 로드는 허브의 원위에 확립될 수 있는 질량 중심을 갖는 허브 어셈블리를 형성하도록 부착될 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 결합될 수 있다.

[0007] 본 개시의 구현에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 통신 어셈블리 및 통신 어셈블리에 결합된 허브 어셈블리를 포함한다. 허브 어셈블리는 이미징 로드, 이미징 센서, 및 이미징 센서에 결합된 전자 장치를 포함할 수 있다. 이미징 로드는 근위 단부와 원위 단부 사이에서 길이 방향 축에 대해 제1 길이로 연장되는 본체를 포함할 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 인접하여 배열될 수 있다. 전자 장치는 이미징 로드의 내부 공동 내에 배열될 수 있다. 허브 어셈블리는 근위 단부로부터의 제2 길이에서 이미징 로드 내에 확립된 질량 중심을 가질 수 있다. 제2 길이는 제1 길이의 50% 이상일 수 있다.

[0008] 본 개시의 구현에 따라 내시경술을 수행하는 방법은, 특히, 환자의 삽입 지점을 통해 이미징 로드의 원위 단부를 삽입하되, 이미징 로드는 허브로부터 원위 단부까지 연장되고, 허브와 이미징 로드와 부착되어 확립된 허브 어셈블리는 허브의 원위에 확립된 질량 중심을 갖는, 단계; 및 이어서 삽입 지점을 통해 질량 중심을 삽입하는 단계를 포함한다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 위치될 수 있다. 상기 방법은 질량 중심을 삽입하는 단계에 후속하여 삽입 지점의 내측 위치에서 이미징 센서에 의해 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 바늘 허브 어셈블리 및 케이블 어셈블리를 포함하는 예시적인 내시경의 사시도를 도시한다.

도 2a는 도 1의 바늘 허브 어셈블리의 사시도를 도시한다.

도 2b는 도 1의 바늘 허브 어셈블리의 측면도를 도시한다.

도 3은 도 1의 내시경의 분해도를 도시한다.

도 4는 가상선으로 도시된 지지 부트를 포함하는, 도 1의 바늘 허브 조립체의 사시도를 도시한다.

도 5는 또 다른 예시적인 내시경의 사시도를 도시한다.

도 6은 예시적인 전자 부품을 도시한다.

도 7은 또 다른 예시적인 내시경을 도시한다.

도 8은 시술을 수행하는 방법을 흐름도로 도시한다.

도 9는 환자의 삽입 지점에 인접하게 위치된 기기를 도시한다.

도 10은 도 9의 삽입 지점을 통해 삽입된 기기의 일부를 도시한다.

도 11은 도 10의 삽입 지점으로부터 제거된 기기의 일부를 도시한다.

도 12는 또 다른 예시적인 기기를 도시한다.

도 13은 또 다른 예시적인 기기를 도시한다.

도 14는 또 다른 예시적인 기기를 도시한다.

다양한 도면에서의 유사한 참조 번호 및 명칭은 유사한 요소를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 본 개시는 내시경술과 같은 시술 중에 사용될 수 있는 기기 및 방법에 관한 것이다. 내시경술은 일반적으로 내부 기관 또는 조직을 관찰하기 위해 환자의 신체 내로 튜브를 삽입하는 것을 포함한다.
- [0011] 내시경에는 신규한 특징부가 제공된다. 내시경은 외과의 또는 다른 보조의의 손을 자유롭게 하도록 설계된다. 내시경은 내시경이 환자 내로 삽입되어 외과의 또는 보조의가 잡지 않고도 제 위치에 유지될 수 있게 하는 특징부를 가질 수 있다. 이러한 속성들을 크기, 중량, 및/또는 외관(form factor)의 고유한 조합을 통해 가능해질 수 있다. 내시경은 전자장치 하우징 및 이로부터 연장되어 환자 내로 삽입되는 로드를 가질 수 있다. 로드는 이미징 센서가 포함된 원위 단부 상에 부착된 칩을 포함할 수 있다.
- [0012] 일부 구현예에서, 칩은 생체 내에서 조명을 생성하기 위한 조명 요소(예를 들어 LED 요소, 광섬유 다발, 광 파이프 등)를 포함할 수도 있다. 다른 구현예에서, 조명 요소는 생략된다. 해당 영역이 유체로 플러싱될 수 있으므로, 유체가 칩을 냉각시키는 데 도움을 줄 수가 있는데, 그렇지 않은 경우, 칩은 발열의 문제를 야기할 수 있고, 이는 이미징 센서와 LED 조명을 동일한 칩 상에 조합하는 것에 대한 설계 문제를 야기하게 될 것이다. 조명 요소는 이미징 센서를 둘러싸도록 구성될 수 있고 개별적으로 제어될 수 있다. 칩 상의 일단의 요소들은 동일하거나 상이한 파장을 가질 수 있고, 이미지 특징부 및/또는 피드백용 센서 특징부를 사용하는 것을 포함하는 다수의 인자에 기초하여 그 강도가 제어될 수 있다. 일부 구현예에서, 하나 이상의 조명원은 바늘 허브 어셈블리에 포함될 수 있으며, 이에 대해서는 추가로 후술한다.
- [0013] 하우징은 대칭이고 균형을 이룰 수 있다. 예를 들어, 하우징은 원통형일 수 있다. 하우징은 로드와 동심일 수 있다. 하우징 및 로드는 고정식으로 부착되어 하나의 조작 가능한 물체를 형성할 수 있다. 하우징은 로드 중량의 2배 미만의 중량을 가질 수 있고, 일부 구현예에서는 로드 중량의 1.5배 미만의 중량을 가질 수 있다. 일부 경우에, 하우징은 유리하게는 로드 중량보다 작은 중량을 가질 수 있다.
- [0014] 하우징은 로드 길이의 0.75배 미만의 길이를 가질 수 있다. 일부 경우에, 하우징은 유리하게는 로드 길이의 0.25배 미만의 길이를 가질 수 있다. 일부 경우에, 하우징의 구성 요소는 로드 내에 통합될 수 있다.
- [0015] 하우징은 로드 직경의 5배 미만의 직경을 가질 수 있다. 일부 경우에, 하우징은 유리하게는 로드 직경과 같거나 더 작은 직경을 가질 수 있다.
- [0016] 하우징 및 로드의 조합된 몸체는 하우징으로부터 원위에 위치된, 예를 들어 로드 내에 위치된 질량 중심을 가질 수 있다. 이와 같이, 질량 중심은 수술 중에 환자의 신체 내에 삽입되었을 때 환자의 신체 내에 있도록 구성될 수 있다. 질량 중심이 로드 내에 및/또는 환자 신체 내부에 있는 경우, 외과의 또는 보조의의 개입 없이도 내시경을 보다 안정적으로 제 자리에 유지시킬 수 있다.
- [0017] 하우징은 디스플레이 또는 제어 장치와 무선으로 통신할 수 있다. 대안적으로, 하우징은 하우징에서 제어/디스플레이 장치까지 1.5피트를 초과하는 케이블 길이를 가질 수 있는데, 이는 하우징의 단부에 영향을 미치고 내시경의 중심축에 대한 각도에 작용하여 내시경을 축에서 이탈시키는 힘을 유발하는 임의의 케이블 장력을 무력화하거나 달리 감소시키기에 충분한 케이블 여유 길이로 몸체가 위치될 수 있게 한다.
- [0018] 본 개시의 구현예에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 허브(hub) 및 허브로부터 연장되는 이미징 로드(imaging rod)를 포함한다. 이미징 로드는 광을 수신하여 이미징 로드의 원위 단부에 인접한 영역에 광을 유도하도록 구성될 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 위치될 수 있다. 허브와 이미징 로드는, 이미징 로드 내에서 질량 중심을 가질 수 있는 허브 어셈블리를 형성하도록 부착될 수 있다.
- [0019] 추가의 구현예에서, 이미징 로드는 원위 단부와 이미징 로드와 허브 사이의 인터페이스 사이에서 제1 길이로 연장될 수 있다. 질량 중심은 인터페이스로부터 제2 길이에서 이미징 로드 내에 확립될 수 있다. 제2 길이는 제1 길이의 10% 이상일 수 있다.

- [0020] 추가의 구현예에서, 허브는 이미징 센서로부터 이미지 데이터를 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [0021] 추가의 구현예에서, 제2 길이는 제1 길이의 25% 이상일 수 있다.
- [0022] 추가의 구현예에서, 허브는 광 공급부를 포함할 수 있다.
- [0023] 추가의 구현예에서, 허브는 전원 공급부를 포함할 수 있다.
- [0024] 추가의 구현예에서, 허브는 이미지 데이터를 무선으로 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [0025] 추가의 구현예에서, 허브는 이미지 데이터를 디지털로 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [0026] 추가의 구현예에서, 허브는 이미지 데이터를 동축 케이블을 통해 아날로그 신호로 전송하도록 구성된 전자 장치를 포함할 수 있다.
- [0027] 추가의 구현예에서, 허브 어셈블리는 허브 어셈블리의 길이 방향 축을 따라 연장되는 기준 평면에 대해 대칭일 수 있다.
- [0028] 추가의 구현예에서, 허브는 원통형일 수 있다.
- [0029] 추가의 구현예에서, 허브의 길이는 이미징 로드 길이의 0.75배 미만일 수 있다.
- [0030] 추가의 구현예에서, 허브의 직경은 이미징 로드 직경의 5배 미만일 수 있다.
- [0031] 추가의 구현예에서, 허브의 중량은 이미징 로드 중량의 2배 미만일 수 있다.
- [0032] 추가의 구현예에서, 허브는 전자 회로, 광 공급부, 및 광 커플러를 포함하는 전자 장치를 포함할 수 있다. 전자 회로는 이미징 센서로부터 이미지 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 광 공급부는 전자 회로에 연결될 수 있다. 광 공급부는 생체 내에서 조명을 생성하도록 구성될 수 있고, 광 커플러는 광 공급부로부터 광섬유로 광을 전달하도록 구성될 수 있다. 광섬유는 허브로부터 이미징 로드의 원위 단부로 광을 전달하도록 구성될 수 있다. 인클로저는 전자 회로, 광 공급부, 및 광 커플러를 둘러싸도록 구성될 수 있다. 허브 커플러는 이미징 로드를 인클로저에 연결할 수 있다.
- [0033] 추가의 구현예에서, 케이블 어셈블리는 제1 케이블, 제2 케이블, 커넥터, 및 하나 이상의 제어 장치를 갖는 버튼 요크(button yoke)를 포함할 수 있다. 제1 케이블은 허브 조립체의 근위 단부에 결합될 수 있다. 버튼 요크는 제1 케이블과 제2 케이블을 상호 연결할 수 있다. 제2 케이블은 버튼 요크와 커넥터를 상호 연결할 수 있다. 커넥터는 외부 장치와 인터페이스하도록 구성된 단자(terminal)를 가질 수 있다.
- [0034] 본 개시의 구현에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 통신 어셈블리, 통신 어셈블리에 결합된 허브, 및 허브로부터 연장되는 이미징 로드를 포함한다. 허브와 이미징 로드는 허브의 원위에 확립될 수 있는 질량 중심을 갖는 허브 어셈블리를 형성하도록 부착될 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 결합될 수 있다.
- [0035] 추가의 구현예에서, 질량 중심은 이미징 로드 내에 확립될 수 있다.
- [0036] 추가의 구현예에서, 광원은 원위 단부에 인접하여 이미징 로드 내에 있을 수 있다.
- [0037] 추가의 구현예에서, 허브는 전자 장치를 둘러싸도록 구성된 인클로저를 포함할 수 있다.
- [0038] 추가의 구현예에서, 복수의 광원이 이미징 센서를 둘러싸도록 어레이로 구성될 수 있다.
- [0039] 추가의 구현예에서, 복수의 광원은 공통 광원으로부터 분기하도록 구성된 각각의 경로일 수 있다.
- [0040] 추가의 구현예에서, 광원은 개별적으로 제어될 수 있다.
- [0041] 본 개시의 구현예에 따라 생체 내에서 수술 이미지를 생성하기 위한 내시경은, 특히 통신 어셈블리 및 통신 어셈블리에 결합된 허브 어셈블리를 포함한다. 허브 어셈블리는 이미징 로드, 이미징 센서, 및 이미징 센서에 결합된 전자 장치를 포함할 수 있다. 이미징 로드는 근위 단부와 원위 단부 사이에서 길이 방향 축에 대해 제1 길이로 연장되는 본체를 포함할 수 있다. 이미징 센서는 이미징 로드의 원위 단부 부분에 인접하여 배열될 수 있다. 전자 장치는 이미징 로드의 내부 공동 내에 배열될 수 있다. 허브 어셈블리는 근위 단부로부터의 제2 길이에서 이미징 로드 내에 확립된 질량 중심을 가질 수 있다. 제2 길이는 제1 길이의 50% 이상일 수 있다.

- [0042] 추가의 구현예에서, 제2 길이는 제1 길이의 50% 초과일 수 있다.
- [0043] 추가의 구현예에서, 전자 장치는 이미징 로드와 원위 단부에 인접하게 배열될 수 있다.
- [0044] 추가의 구현예에서, 제2 길이는 제1 길이의 75% 초과일 수 있다.
- [0045] 본 개시의 구현예에 따라 내시경술을 수행하는 방법은, 특히, 환자의 삽입 지점을 통해 이미징 로드와 원위 단부를 삽입하되, 이미징 로드는 허브로부터 원위 단부까지 연장되고, 허브와 이미징 로드와 부착되어 확립된 허브 어셈블리는 허브의 원위에 확립된 질량 중심을 갖는, 단계; 및 이어서 삽입 지점을 통해 질량 중심을 삽입하는 단계를 포함한다. 이미징 센서는 이미징 로드와 원위 단부 부분에 위치될 수 있다. 상기 방법은 질량 중심을 삽입하는 단계에 후속하여 삽입 지점의 내측 위치에서 이미징 센서에 의해 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0046] 추가의 구현예에서, 질량 중심은 이미징 로드 내에 확립될 수 있다.
- [0047] 추가의 구현예에서, 허브는 이미지를 획득하는 단계 동안 삽입 지점의 외측에 있을 수 있다.
- [0048] 추가의 구현예에서, 상기 방법은 질량 중심이 생체 내에 있을 수 있도록 허브 어셈블리를 해제(releasing)하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 허브가 이미징 로드로부터 삽입 지점의 외측으로 실질적으로 캔틸레버될 수 있도록 허브 어셈블리를 해제하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0049] 추가의 구현예에서, 허브의 길이는 이미징 로드 길이의 0.75배 미만일 수 있다. 허브의 중량은 이미징 로드 중량의 2배 미만일 수 있다.
- [0050] 추가의 구현예에서, 상기 방법은 상기 획득하는 단계 이전에 광을 이미징 센서에 전달하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0051] 추가 구현예에서, 상기 전달하는 단계는 허브로부터의 광을 전달받아, 이미징 로드를 통과시킨 다음, 이미징 로드와 원위 단부에 인접한 영역을 향해 전달하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0052] 추가의 구현예에서, 상기 전달하는 단계는 복수의 광원으로부터 광을 이미징 로드와 원위 단부에 인접하게 전달하는 단계를 포함할 수 있다. 광원은 이미징 센서를 둘러싸도록 어레이로 구성될 수 있다.
- [0053] 추가의 구현예에서, 상기 전달하는 단계는 광원을 개별적으로 제어하여 광을 전달하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0054] 추가의 구현예에서, 삽입 지점은 환자의 피부를 절개함으로써 확립될 수 있다.
- [0055] 도 1 내지 도 4는 생체 내 수술의 이미지를 생성하는 데 사용될 수 있는 예시적인 내시경(110)을 도시한다. 도 1을 참조하면, 내시경(110)은 바늘 허브 어셈블리(112) 및 케이블(예: 통신) 어셈블리(113)를 포함할 수 있다. 바늘 허브 어셈블리(112)는 도 1 및 도 2b에 도시된 바와 같이 바늘 허브(116) 내에 고정된 스코프(114)(예: 카메라 또는 이미징 로드)를 포함할 수 있다. 스코프(114)는 바늘 허브(116)의 원위 단부로부터 연장된다. 스코프(114) 및 바늘 허브(116)는, 도 2a~2b에 도시된 바와 같이, 바늘 허브 어셈블리(112)의 길이 방향(예: 중심) 축(X)을 따라 연장되어 어셈블리(112)를 2개의 대향 부분으로 분할하는 기준 평면(REF)에 대해 어셈블리(112)가 실질적으로 대칭(예: 거울 대칭)이 되도록 치수를 가질 수 있다.
- [0056] 다양한 기술이 허브 어셈블리(112)를 치수를 측정하는 데 사용될 수 있다. 도 1 및 2a를 계속 참조하면서 도 2b를 참조하면, 스코프(114)는 길이 방향 축(X)에 대해 말단(예: 원위) 단부(117)와 (스코프(114)와 허브(116)의 원위 단부 사이에 있는) 인터페이스(121) 사이에서 제1 길이(L1)로 연장될 수 있다. 인터페이스(121)는 스코프(114)의 근위 단부에서 또는 이에 인접하여 확립될 수 있다. 스코프(114)가 가요성인 구현예에서, 제1 길이(L1)는 스코프(114)의 최대 구성 가능한 길이에 상응한다. 허브(116)가 생략되는 구현예에서, 제1 길이(L1)는 스코프(114)의 근위 단부와 원위 단부 사이에 확립될 수 있다. 구현예에서, 제1 길이(L1)는 대략 100 mm 내지 300 mm일 수 있다. 바늘 허브(116)는 길이 방향 축(X)에 대해 바늘 허브(116)의 대향하는 근위 단부와 원위 단부 사이에서 제2 길이(L2)로 연장될 수 있다. 스코프(114)는 제1 직경(D1)을 확립할 수 있다. 바늘 허브(116)는 제2 직경(D2)을 확립할 수 있다. 제1 및 제2 길이(L1, L2) 및/또는 제1 및 제2 직경(D1, D2)은 동일하거나 상이할 수 있다. 일부 구현예에서, 바늘 허브(116)의 길이(L2)는 스코프(114)의 길이(L1)의 0.75배 미만이고, 허브(116)의 직경(D2)은 스코프(114)의 직경(D1)의 5배 미만이고/이거나, 허브(116)의 중량은 스코프(114)의 중량의 2배 미만이다.
- [0057] 허브(116)와 스코프(114)는 질량 중심(CM)을 갖는 허브 어셈블리(112)를 형성하도록 부착될 수 있다. 질량 중심

(CM)은 길이 방향 축(X)에 대한 길이 방향 위치에서 확립될 수 있다. 질량 중심(CM)의 길이 방향 위치는 길이 방향 축(X)에 대해 스코프(114)를 따라 길이 방향 위치와 정렬될 수 있다. 질량 중심(CM)은 길이방향 축(X)에 대해 바늘 허브(116)의 원위에 확립될 수 있다. 구현예에서, 질량 중심(CM)은 길이 방향 축(X)을 따라 스코프(114) 내에 확립될 수 있다. 다른 구현예에서, 바늘 허브 어셈블리(112)는, 질량 중심이 스코프(114)에 인접하지만, 질량 중심(CM')에 의해 도식된 것과 같이(도 2a) 오프셋되어 확립되도록 구성될 수 있다. 내시경(110)은, 시술이 진행되는 동안 질량 중심(CM)이 환자의 내부 또는 외부에 있을 수 있도록 구성될 수 있다.

[0058] 허브(116) 및/또는 스코프(114)는 질량 중심(CM)을 확립하도록 대칭 또는 비대칭일 수 있다. 예를 들어, 스코프(114)는, 스코프(114)의 하나 이상의 부분이 길이 방향 축(X)으로부터 오프셋되어 비대칭 구성을 확립하도록 곡선형 기하 구조를 가질 수 있다. 다른 예로서, 허브(116) 내의 구성 요소(들)는 구성 요소(들)의 질량 중심이 길이 방향 축(X)으로부터 오프셋되도록 배열될 수 있다.

[0059] 질량 중심(CM)은 스코프(114) 및/또는 바늘 허브(116)에 대한 다양한 위치에서 확립될 수 있다. 허브 어셈블리(112)는, 외과의 또는 보조의 개입 없이 내시경(110)을 유지시키는 것을 개선하기 위해, 허브 어셈블리(112)의 다른 부분은 환자의 외부에 위치할 수 있어도, 질량 중심(CM)을 포함하는 허브 어셈블리(112)의 일부는 환자 내부에 위치할 수 있도록 구성될 수 있다. 질량 중심(CM)은 바늘 허브(116)의 원위 단부에, 이와 인접하게, 또는 이의 원위에 확립될 수 있다.

[0060] 질량 중심(CM)은 제1 길이(L1)의 근위 경계로부터 일정 거리(L_{CM})에 확립될 수 있다. 제1 길이(L1)의 근위 경계는 인터페이스(121)에 의해 스코프(114)와 허브(116)의 원위 단부 사이에서 확립되거나, 허브(116)가 생략된 구현예의 경우, 스코프(114)의 근위 단부에 의해 확립될 수 있다. 허브 어셈블리(112)는 질량 중심(CM')이 스코프(114)로부터 오프셋되도록 구성될 수 있다. 거리(L_{CM})는 제1 길이(L1)의 10% 미만일 수 있다. 질량 중심(CM)은 스코프(114)와 바늘 허브(116)의 원위 단부 사이의 인터페이스(121)에서 확립될 수 있다. 구현예에서, 질량 중심(CM)은 허브(116) 내의 인터페이스(121)의 근위에 확립될 수 있다. 허브 어셈블리(112)는 거리(L_{CM})가 제1 길이(L1)의 10% 이상이 되도록, 또는 더 좁게는, 제1 길이(L1)의 약 25% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 거리(L_{CM})는 제1 길이(L1)의 약 50% 이하일 수 있다. 본 개시의 목적을 위해, 용어 "실질적으로", "대략", 및 "약"은 달리 명시되지 않는 한 언급된 값 또는 관계의 $\pm 10\%$ 를 의미한다. 개시된 치수 관계 및 분포를 포함하여 본원에 개시된 기술을 사용하여, 외과의 또는 보조의 내시경(110)이 고정되지 않는 동안 움직임 또는 개입의 가능성을 감소시키는 방식으로 허브 조립체(112)를 생체 내에 위치시킬 수 있다.

[0061] 도 1을 계속 참조하면서 도 3을 참조하면, 케이블 어셈블리(113)는 제1 케이블(118)(예: 마이크로 동축 케이블), 버튼 요크(120), 제2 케이블(126), 및 커넥터(128)를 포함할 수 있다. 커넥터(128)는 디스플레이 또는 제어 장치(131)와 같은 외부 장치와 통신하도록 구성된 단자(130)를 포함할 수 있다(예시적인 목적을 위해 도 1에 파선으로 도시됨). 다른 구현예에서, 내시경(110)은 제어 장치(131)와 무선으로 통신한다. 바늘 허브 조립체(112) 또는 케이블 조립체(113)는 작동 중에 내시경(110)의 다양한 전기 구성 요소에 전력을 제공하는 전력 공급부(133)를 포함할 수 있다(예시적인 목적을 위해 도 3에서 전자 회로(138)에 결합된 것으로 파선으로 도시됨). 다른 구현예에서, 전력은 외부 장치에 의해 공급되고, 단자(130)에 의해 다양한 전기 구성 요소에게 전달된다.

[0062] 스코프(114)는 스코프(114)의 원위 단부(115) 상에 위치하거나, 달리 이에 인접하여 위치하는, 수술 부위의 이미지를 얻기 위해 이미징 센서(108)를 포함할 수 있다. 이미징 센서(108)는 센서 및 광학장치를 포함하는 센서 어셈블리일 수 있다. 스코프(114)는 광을 수신하고, 스코프(114)의 원위 단부(115)에 인접한 영역(예를 들어, 외과의가 관찰하는 장면 또는 공간)에 광을 유도하거나 달리 그 영역을 향해 광을 유도하도록 구성될 수 있다. 광은 해당 영역으로부터 센서(108)를 향해 다시 반사될 수 있다.

[0063] 스코프(114) 및 각각의 케이블(118, 126)은 비교적 강성이거나 가요성일 수 있다. 스코프(114)의 원위 단부(115)는 내시경(110)의 말단부(117)(예: 팁)를 형성한다. 원위 단부(115)를 포함하는 스코프(114)의 적어도 일부는 비교적 가요성이거나 구부릴 수 있고, 예를 들어 니티놀 소재(Nitinol material)를 포함할 수 있다. 스코프(114)를 비교적 가요성으로 구성하면, 예를 들어 코너 돌레로 센서(108)를 구부리거나 조향하는 것을 포함하여 센서(108)를 배향하는 것 및 수술 부위의 다양한 각도를 보는 것을 용이하게 할 수 있다.

[0064] 제1 케이블(118)은 동축 케이블(예: 마이크로 동축 케이블)일 수 있다. 제1 케이블(118)은, 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이, 허브 어셈블리(112)의 근위 단부(119)에 결합될 수 있다. 일부 구현예에서, 제1 케이블(118)은 바늘 허브(116)와 버튼 요크(120) 사이에서 아날로그 신호를 전달할 수 있다. 버튼 요크(120)는 제1 케이블

(118)과 제2 케이블(126)을 상호 연결할 수 있다. 제2 케이블(126)은 버튼 요크(120)와 커넥터(128)를 상호 연결할 수 있다.

[0065] 버튼 요크(120)는 예를 들어 버튼(122) 및 버튼(124)과 같은 하나 이상의 제어부(예를 들어, 버튼, 다이얼, 레버 등)를 하나 이상의 제어부(예: 버튼, 다이얼, 레버 등)를 가질 수 있다. 각각의 버튼(122, 124)은 이미지 및 비디오 캡처와 같은 하나 이상의 기능을 가질 수 있다. 각각의 버튼(122, 124)은 다수의 기능에 맞게 프로그래밍될 수 있다. 또한, 버튼(122, 124)이 눌린 횟수, 버튼(122, 124)이 여러 번 눌린 시간의 길이, 및/또는 버튼(122, 124)이 연속적으로 눌린 상태를 유지하는 시간의 길이에 기초하여 다수의 기능에 접근할 수 있다.

[0066] 제1 및 제2 케이블(118, 126)은 다양한 치수를 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 제2 케이블(126)은 대략 2 피트의 길이를 갖는데, 이는 내시경(110)이 사용 중일 때 버튼 요크(120)이 표면에 놓일 수 있게 하고, 허브(116)의 고정된 위치에 미치는 효과를 최소화하거나 달리 감소시킬 수 있다.

[0067] 바늘 허브(116)는 스코프(114)를 바늘 허브(116)의 다른 구성 요소에 연결하는 허브 커플러(134)를 포함할 수 있다. 바늘 허브(116)는 가요성 회로 기관(135), 전자 회로(138), 광 공급부(137), 및 광 커플러(136)를 비롯한 다양한 전자 장치(123)를 포함할 수 있다. 가요성 회로 기관(135)은 바늘 허브(116)로부터 스코프(114)를 통해 센서(108)로 연결될 수 있다. 가요성 회로 기관(135)은 전자 회로(138)에 연결될 수 있다. 전자 회로(138)는 인쇄 회로 기관의 형태일 수 있고, 하나 이상의 칩을 포함할 수 있다. 전자 회로(138)는 제1 케이블(118)과 같은 동축 케이블을 통해 이미지 데이터를 아날로그 신호로 전송하도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 전력 공급부(133), 가요성 회로 기관(135), 광 커플러(136), 광 공급부(137), 및/또는 전자 회로(138)를 포함하는 하나 이상의 전자 장치(123)가 버튼 요크(120) 내에 통합될 수 있고, 인클로저(139)를 포함하는 별도의 허브(116)는 생략될 수 있다.

[0068] 스코프(114)는 광을 수신하고, 스코프(114)의 원위 단부(115)에 인접한 영역에 광을 유도하거나 그 영역을 향해 광을 유도하도록 구성될 수 있다. 광은 스코프(114)로부터 센서(108)로 직접 또는 간접 전달될 수 있다. 예를 들어, 광은 해당 영역으로부터 센서(108)로 또는 달리 센서를 향해 다시 반사될 수 있다. 회로(138) 및/또는 가요성 회로 기관(135)은 광 공급부(137)(예를 들어 광원 또는 조명 요소)에 연결될 수 있다. 광원(137)은 예를 들어 발광 다이오드(LED)일 수 있고, 생체 내에서 조명을 생성하도록 구성되고 이용될 수 있다. 광 커플러(136)는 광원(137)으로부터 광을 광섬유(예: 광 파이프)(103)에 전달하도록 구성될 수 있다(예시를 위해 도 3에 파선으로 도시됨). 광섬유(103)는 바늘 허브(116)로부터 스코프(114)의 원위 단부(115)로 광을 전달하도록 구성될 수 있다. 다른 구현예에서, 광섬유(103)는 생략될 수 있고, 광원(137)은 바늘 허브(116)의 원위에서 스코프(114) 내에 위치될 수 있다. 구현예에서, 별도의 광원이 외부에, 그러나 수술 부위를 비추기 위해 스코프(114)의 원위 단부(115)에 인접하게 위치할 수 있다.

[0069] 일부 구현예에서, 이미징 센서(308) 및 하나 이상의 광원(316)이 공통 회로 기관(323)(예: 칩)과 통합되거나 이에 장착되어, 도 6에 도시된 바와 같이 전기 구성 요소(325)를 확립한다. 광원(316)은 센서(308)를 둘러싸도록 어레이로 구성될 수 있고 개별 제어식일 수 있다. 구현예에서, 광원(316)은 단일 공통 광원(327)으로부터 분기하도록 구성된 각각의 경로일 수 있다(예시를 위해 파선으로 도시됨). 광원(316)은 비교적 조밀한 배열로 광의 전달을 개선하는 데 사용될 수 있다. 공통 광원(327)은 회로 기관(323) 또는 내시경의 다른 부분에 결합될 수 있다. 회로 기관(323) 상의 일단의 광원(316)은 동일하거나 상이한 파장을 가질 수 있고, 이미지 특징부 및/또는 피드백용 센서 특징부를 사용하는 것을 포함하는 다수의 인자에 기초하여 그 강도가 제어될 수 있다. 전기 구성 요소(325)는 본원에 개시된 이미지 센서의 위치 중 어느 하나에 위치할 수 있다. 예를 들어, 전기 구성 요소(325)는 스코프(114)의 원위 단부(115) 상에 또는 그에 인접하게 결합되거나 부착될 수 있다(도 1). 이미징 센서(308)와 광원(들)(316)을 동일한 회로 기관(323) 상에 조합하면, 시술이 진행되는 동안 수술 부위를 플러싱하기 위해 이용되는 유체와 같은, 수술 부위에 전달되는 유체에 의한 냉각 증강을 개선할 수 있다.

[0070] 바늘 허브 어셈블리(112)의 다양한 전자 장치는 이미징 센서(108)로부터 제어 장치(131)와 같은 외부 장치 및/또는 버튼 요크(120)와 같은 내시경(110)의 다른 구성 요소에 무선 및/또는 디지털 방식으로 이미지 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 다른 센서가 내시경(110)에 통합될 수 있다. 예를 들어, 온도 센서, 압력 센서 등과 같은 하나 이상의 센서가 스코프(114)의 원위 단부(115)에서 다양한 조건을 감지하거나 측정하도록 구성될 수 있다. 일부 구현예에서, 가속도계 및/또는 자이로스코프가 바늘 허브(116) 및/또는 스코프(114) 내에 위치되어 내시경(110)의 위치 및/또는 배향의 변화를 감지한다.

[0071] 원위 단부(115)의 말단부(117)는 내시경(110)의 중심 또는 길이 방향 축에 대해 다양한 각도로 확립될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2a~2b에 도시된 바와 같이, 말단부(117)는 스코프(114)의 길이방향 축(X)에 대해 실질적

으로 수직일 수 있다. 일부 구현예에서, 원위 단부(115')의 말단부(117')는 도 7에 도시된 바와 같이, 스코프(114')의 중심 또는 길이 방향 축(X)에 대해 가로 방향인 각도(α)를 확립한다. 센서(108')에 의해 획득된 센서 이미지는, 예를 들어 각도(α)에 대응하는 각도(예: 30도)로 배향될 수 있다. 내시경(110')의 전자 회로(138') 또는 다른 부분은 캡처된 이미지(들)의 교정 또는 번역을 수행하여 시술이 진행되는 동안 센서(108')가 회전할 때 캡처된 이미지(들)를 재배향시키도록 로직으로 프로그래밍되거나 달리 로직을 포함할 수 있다.

[0072] 여전히 도 3을 참조하면, 바늘 허브(116)는 바늘 허브(116)의 구성 요소를 둘러싸도록 구성된 인클로저(139)를 포함할 수 있다. 인클로저(139)는 바늘 허브(116)의 전자 장치 및 다른 구성 요소(예: 광원(137), 회로(138), 및 광 커플러(136))를 둘러싸도록 협력하는 제1 셸(162) 및 제2 셸(164)을 포함할 수 있다. 허브 커플러(134)는 스코프(114)를 인클로저(139)의 셸(162 및 164)에 결합시킬 수 있다. 허브 커플러(134)는 구별되는 별도의 구성 요소일 수 있거나, 인클로저(139) 및/또는 스코프(114)에 통합될 수 있다.

[0073] 쉘드(230)는 도 4에 도시된 바와 같이 인클로저(139)를 적어도 부분적으로 또는 완전히 둘러쌀 수 있다. 쉘드(230)는 가요성 쉘드의 형태를 취할 수 있고, 구리와 같은 전도성 물질로 형성될 수 있다. 따라서, 쉘드(230)는 구리 호일의 형태를 취할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 지지 부트(166)는 인클로저(139) 및 제1 케이블(118)을 지지할 수 있다(환영 윤곽으로 도시됨).

[0074] 비교를 위해, 도 5는 또 다른 예시적인 내시경(410)을 도시한다. 내시경(410)은 핸드피스(412) 및 카메라 로드(414)를 가질 수 있다. 핸드피스(412)는, 외과의 또는 보조의가 잡을 수 있도록 및 모든 제어 전자 장치를 포함하도록 설계될 수 있다. 이들 구현예에서, 내시경(410)의 질량 중심은 핸드피스(412)의 상당히 뒤 쪽에 있을 수 있으므로, 보조의에 의해 안내되지 않고 정지 상태로 유지되는 것보다 더 광범위하게 보조의에 의해 유지될 수 있다.

[0075] 도 8은 시술을 수행하는 예시적인 방법을 흐름도(540)로 도시한다. 방법(540)은 내시경술을 수행하는 데 사용될 수 있다. 방법(540)은 내시경(110, 110') 및 내시경(710, 810)을 비롯하여, 본원에 개시된 기구 및 어셈블리 중 어느 하나와 함께 사용될 수 있다(도 12~13). 획득된 이미지는 수술 전, 수술 중, 및/또는 수술 후에 사용될 수 있고, 관절에 대한 기능을 복원하기 위한 관절성형술과 같은 다양한 시술을 수행하는 데 사용될 수 있다. 이하에서 언급되는 것보다 더 적거나 추가적인 단계가 본 개시의 범주 내에서 수행될 수 있고, 언급된 단계 순서는 본 개시를 제한하고자 의도되지 않는다. 예시를 위해 도 9~11의 기기(예: 내시경)(610)를 참조한다.

[0076] 도 8을 계속 참조하면서 도 9를 참조하면, 기기(610)는 케이블 어셈블리(613)에 결합된 허브 어셈블리(612)를 포함할 수 있다. 허브 어셈블리(612)는 허브(616) 및 허브(616)에 결합된 스코프(614)(예: 카메라 또는 이미징 로드)를 포함할 수 있다. 허브(616)는 일반적으로 또는 실질적으로 관형 기하학적 구조를 가질 수 있고, 허브 어셈블리(612)를 위치시키기 위한 핸들의 역할을 할 수 있다. 허브 어셈블리(612)는 이미징 로드(614)의 원위 단부(615)에 위치된 이미징 센서(608)를 포함할 수 있다. 이미징 로드(614)는 허브(616)로부터 원위 단부(615)로 연장될 수 있다. 허브(616) 및 이미징 로드(614)는 질량 중심(CM)을 갖는 허브 어셈블리(612)를 확립하도록 부착될 수 있다. 질량 중심(CM)은 허브 어셈블리(612)의 길이 방향 축(X)에 대해 허브(616)의 원위에 확립될 수 있다(도 10). 허브 어셈블리(612)는 질량 중심(CM)이 이미징 로드(614) 내에 또는 이에 인접하게 확립될 수 있도록 구성될 수 있다. 허브 어셈블리(612)는 본원에 개시된 기술 중 어느 하나에 따라 구성될 수 있다. 구현예에서, 허브(616)의 길이는 이미징 로드(614) 길이의 0.75배 미만일 수 있고, 허브(616)의 중량은 이미징 로드(614) 중량의 2배 미만일 수 있고/있거나, 허브(616)의 직경은 이미징 로드(614) 직경의 5배 미만일 수 있다.

[0077] 단계(542)에서, 기기(610)는 수술 부위(S)에서 환자의 신체(B) 내의 삽입 지점(611)에 대해 상대적으로 위치될 수 있다. 삽입 지점(611)은 환자의 신체(B) 내에 피부를 통해 만들어진 절개부, 오리피스, 또는 다른 개구일 수 있다. 방법(540)은 단계(542) 이전에 절개부를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0078] 도 8~9를 계속 참조하면서 도 10을 참조하면, 단계(542)는 기기(610)를 방향(D1)로 이동시킨 다음, 단계(544)에서 삽입 지점(611)을 통해 기기(610)의 일부분을 삽입하는 단계를 포함할 수 있다. 단계(544)는 기기(610)의 일부분이 생체 내에 위치되도록 이루어질 수 있다. 단계(544)는 이미징 로드(614)의 적어도 원위 단부(615)를 환자의 삽입 지점(611)을 통해 삽입한 다음, 삽입 지점(611)을 통해 기기(610)의 질량 중심(CM)을 삽입하는 단계를 포함할 수 있다. 질량 중심(CM)을 포함하는 허브 어셈블리(612)의 일부분은 환자 내에 위치될 수 있는 반면, 허브 어셈블리(612)의 다른 부분, 예컨대 허브(616) 및/또는 이미징 로드(614)의 근위 단부를 비롯하여 질량 중심(CM)의 근위에 있는 이미징 로드(614)의 일부분은 환자의 외부에 위치될 수 있다.

[0079] 단계(546)에서, 방법(540)은 이미징 센서(608)에 광을 전달하는 단계를 포함할 수 있다. 다양한 기술이 광을 이

이미징 센서(608)에 전달하는 데 사용될 수 있다. 구현예에서, 단계(546)은 허브(616)로부터 광을 전달받은 다음, 이미징 로드(614)를 통과시킨 다음, 이미징 로드(614)의 원위 단부(615)에 인접한 환자의 영역에 전달하는 단계를 포함할 수 있다. 광은 해당 영역으로부터 이미징 센서(608)로 또는 달리 이를 향해 반사될 수 있다(도 1의 허브(116), 이미징 센서(108), 및 이미징 로드(114)도 참조할 것). 구현예에서, 단계(546)은 하나 이상의 광원으로부터 이미징 로드(614)의 원위 단부(615)에 인접하게 광을 전달하는 단계를 포함할 수 있다. 광원은 이미징 센서(608)를 둘러싸도록 어레이로 구성될 수 있다(예를 들어 도 6의 이미징 센서(308) 및 광원(316) 참조). 단계(546)은 단계(548)에서 광을 전달하기 위해 광원을 개별적으로 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[0080] 단계(550)에서, 외과의 또는 보조의는 삽입 지점(611)의 내측 위치에서 기기(610)로 하여금 이미징 센서(608)에 의해 하나 이상의 이미지를 획득하게 할 수 있다. 단계(550)는 단계(542)에서 기기(610)을 위치시키는 단계 및/또는 단계(546)에서 광을 전달하는 단계 후에 이루어질 수 있다. 단계(550)에서 이미지(들)를 획득하는 동안, 기기(610)의 질량 중심(CM)은 삽입 지점(611)의 내측 위치에 있거나 달리 생체 내에 위치할 수 있고, 허브(116)는 삽입 지점(611)의 외측 위치에 위치하거나 달리 생체 외에 위치할 수 있다. 단계(552)에서, 이미지(들)는 외부 장치(예를 들어 도 1의 외부 장치(131) 참조)에 전달될 수 있다.

[0081] 단계(554)에서, 도 10에 도시된 바와 같이, 외과의 또는 보조의는 기기(610)의 원위 단부(615), 이미징 센서(608), 및/또는 질량 중심(CM)이 생체 내에 위치하는 동안 기기(610)의 제어를 해제할 수 있다. 단계(554)는, 질량 중심(CM)이 생체 내에 위치할 수 있고 허브(116)가 삽입 지점(611)의 외측에 있는 이미징 로드(614)로부터 실질적으로 캔틸레버될 수 있도록, 허브 어셈블리(612)의 제어를 해제하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 목적을 위해, 용어 "실질적으로 캔틸레버되는"은 삽입 지점(611)의 외측에 있는 허브 어셈블리(112)의 10% 이하가 이미징 로드(614) 이외의 수단에 의해 지지된다는 것을 의미한다. 단계(554)는 허브 어셈블리(612)의 제어를 해제하는 단계에 응답하여 삽입 지점(611)에서 또는 이에 인접한 위치에서 허브 어셈블리(612)의 균형을 맞추는 단계를 포함할 수 있다. 기기(610)는 외과의 또는 보조의가 잡거나 달리 지지하지 않고도 제 위치에 유지될 수 있는데, 이는 유연성을 개선하고 시술 중에 다른 단계를 수행하는 데 걸리는 시간을 감소시킬 수 있다.

[0082] 도 8을 계속 참조하면서 도 11을 참조하면, 단계(556)에서, 생체 내에 위치하는 기기(610)의 일부분은 기기(610)가 삽입 지점(611)으로부터 인출되어 환자로 부터 제거될 때까지 방향(D2)으로 이동될 수 있다. 단계(556)은 기기(610)의 이미징 센서(608), 원위 단부(615), 및 질량 중심(CM)을 환자로 부터 인출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0083] 도 12는 또 다른 예시적인 기기(710)를 도시한다. 기기(710)는 수술 부위의 하나 이상의 이미지를 얻기 위해 이용되는 내시경일 수 있다. 기기(710)는 케이블(예: 통신) 어셈블리(713)에 결합된 바늘 허브 어셈블리(712)를 포함할 수 있다(예시적인 목적을 위해 파선으로 도시됨). 도 12의 구현예에서, 별도의 허브가 허브 어셈블리(712)로부터 생략되어 있다.

[0084] 허브 어셈블리(712)는 스코프(714)(예: 카메라 또는 이미징 로드)를 포함할 수 있다. 스코프(714)는 허브 어셈블리(712)의 원위 단부(715)와 근위 단부(719) 사이에서 길이 방향 축(X)을 따라 연장되는 본체(729)를 포함할 수 있다. 본체(729)는 일반적으로 또는 실질적으로 관형 기하학적 구조를 가질 수 있고, 내부 공동(725)을 확립할 수 있다. 스코프(714)는 제1 직경(D1)을 확립할 수 있다. 본체(729)는 제1 직경(D1)이 스코프(714)의 원위 단부(715)와 근위 단부(719) 사이에서 실질적으로 일정하도록 치수를 가질 수 있다.

[0085] 스코프(714)는 수술 부위의 이미지를 획득하도록 구성된 이미징 센서(708)를 포함할 수 있다. 이미징 센서(708)는 내부 공동(725) 내에 배열될 수 있고, 수술 부위의 하나 이상의 이미지를 얻도록 스코프(714)의 원위 단부(715)에 배열될 수 있다. 외과의 또는 보조의는 스코프(714)의 일부분을 핸들로서 사용해 이미징 센서(708)를 환자 내에서 원하는 위치와 배향으로 위치시킬 수 있다.

[0086] 허브 어셈블리(710)는 가요성 회로 기관, 전자 회로, 광 공급부, 광 커플러, 및/또는 전력 공급부와 같은, 본원에 개시된 전자 장치 중 어느 하나를 포함하여, 다양한 전자 장치(760)를 포함할 수 있다(예를 들어, 도 3 참조). 전자 장치(760)는 단일 칩 상에 집적되어 전자 장치 유닛을 확립할 수 있고, 이는 이미징 센서(708)를 통합하거나 이에 결합될 수 있다. 전자 장치(760)는 스코프(714)의 공동(725) 내의 다양한 위치에 배열될 수 있다. 전자 장치(760)는 허브 어셈블리(712)의 질량 중심(CM)의 근위에, 예컨대 스코프(714)의 근위 단부(719)에 또는 이에 인접하여 배열될 수 있다. 전자 장치(760)는 근위 단부(719)에 인접하여 스코프(714) 내에 광원을 포함할 수 있다.

[0087] 질량 중심(CM)은 허브 어셈블리(712)의 근위 및 원위 단부(715, 719) 사이에서 (스코프(714) 내에서 포함) 길이

방향 위치에 확립될 수 있다. 질량 중심(CM)은 스코프(714)의 제1 길이(L1)의 근위 경계로부터 거리(L_{CM})에 확립될 수 있다. 허브 어셈블리(712)는, 질량 중심(CM)이 본원에 개시된 거리(L_{CM})와 제1 길이(L1)의 비율 중 어느 하나에 따라 확립되도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 허브 어셈블리(712)는, 거리(L_{CM})가 제1 길이(L1)의 25% 이상이 되도록, 또는 더 좁게는, 제1 길이(L1)의 약 50% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 거리(L_{CM})는 제1 길이(L1)의 약 75% 이하일 수 있다.

[0088] 허브 어셈블리(712)의 전자 장치(760) 및/또는 다른 내부 구성 요소의 적어도 일부, 대부분, 또는 모두를 스코프(714) 내에 배열하는 것은, 허브 어셈블리(712)의 질량 중심(CM)을 허브 어셈블리(712)의 근위 단부(719)에 대해 상대적으로 더 원위로 이동시키는 데 이용될 수 있는데, 이는 외과의 또는 보조의 개입 없이 기기(710)를 유지시키는 것을 개선할 수 있다.

[0089] 도 13은 또 다른 예시적인 기기(810)를 도시한다. 기기(810)는 수술 부위의 하나 이상의 이미지를 얻기 위해 이용되는 내시경일 수 있다. 기기(810)는 케이블(예: 통신) 어셈블리(813)에 결합된 허브 어셈블리(812)를 포함할 수 있다. 도 13의 구현예에서, 별도의 허브가 생략되어 있다.

[0090] 기기(810)는 스코프(814)의 공동(825) 내의 다양한 위치에 배열된 다양한 전자 장치(860)를 포함할 수 있다. 전자 장치(860)는 제1 세트의 전자 장치(860-1) 및 제2 세트의 전자 장치(860-2)를 포함할 수 있으며, 이는 여기에는 본원에 개시된 전자 장치 중 어느 하나가 포함될 수 있다.

[0091] 전자 장치(860)는, 허브 어셈블리(812)의 원위 단부(815)와 근위 단부(819) 사이의 다양한 위치에서 질량 중심(CM)을 확립하도록 스코프(814) 내에 분포될 수 있다. 질량 중심(CM)은 근위 및 원위 단부(815, 819) 사이에서 (스코프(814) 내에서 포함) 길이 방향 위치에 확립될 수 있다. 제1 세트의 전자 장치(860-1)는 허브 어셈블리(812)의 질량 중심(CM)의 원위에 배열될 수 있다. 제2 세트의 전자 장치(860-2)는 질량 중심(CM)의 근위에 배열될 수 있다. 제1 세트의 전자장치(860-1)는 스코프(814)의 원위 단부(815)에 또는 그에 인접하게 배열될 수 있다. 제2 세트의 전자장치(860-2)는 스코프(814)의 근위 단부(819)에 또는 그에 인접하게 배열될 수 있다. 구현예에서, 제2 세트의 전자 장치(860-2)는, 허브 어셈블리(812)의 실질적으로 모든 전자 장치가 이미징 로드(814)의 원위 절반부에 배열되도록 생략된다. 전자 장치(860-1)는 LED와 같은 광원을 포함할 수 있고, 이는 이미징 센서(808)에 인접하여 및 이의 근위에 위치될 수 있다.

[0092] 질량 중심(CM)은 허브 어셈블리(812)의 근위 및 원위 단부(815, 819) 사이에서 (스코프(814) 내에서 포함) 길이 방향 위치에 확립될 수 있다. 질량 중심(CM)은 스코프(814)의 제1 길이(L1)의 근위 경계로부터 거리(L_{CM})에 확립될 수 있다. 허브 어셈블리(812)는, 질량 중심(CM)이 본원에 개시된 거리(L_{CM})와 제1 길이(L1)의 비율 중 어느 하나에 따라 확립되도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 허브 어셈블리(812)는, 거리(L_{CM})가 제1 길이(L1)의 25% 이상이 되도록, 더 좁게는 제1 길이(L1)의 약 50% 이상이 되도록, 더욱 더 좁게는 제1 길이(L1)의 75% 이상이 되도록 구성될 수 있다. 구현예에서, 거리(L_{CM})는 제1 길이(L1)의 약 90% 이하일 수 있다.

[0093] 허브 어셈블리(812)의 전자 장치(860) 및/또는 다른 내부 구성 요소의 적어도 일부, 대부분, 또는 모두를 기기(810)의 원위 단부(815)에 인접하게 배열하는 것은, 허브 어셈블리(812)의 질량 중심(CM)을 허브 어셈블리(812)의 근위 단부(819)에 대해 상대적으로 더 원위로 이동시키는 데 이용될 수 있는데, 이는 외과의 또는 보조의 개입 없이 기기(810)를 유지시키는 것을 개선할 수 있다.

[0094] 도 14를 참조하면, 기기(910)는 전자 장치(960)를 포함할 수 있다. 전자 장치(960) 중 하나 이상은 케이블 어셈블리(913)에 통합될 수 있다. 케이블 어셈블리(913)는 전자 장치(960-2)가 통합될 수 있는 버튼 요크(920)를 포함할 수 있다. 전자 장치(960-2)는 전원 공급부(133), 가요성 회로 기판(135), 광 커플러(136), 광 공급부(137), 및/또는 전자 회로(138)를 비롯하여 본원에 개시된 전자 장치 중 어느 하나를 포함할 수 있다(도 3). 전자 장치를 둘러싸기 위한 인클로저를 포함하여 별도의 허브가 생략될 수 있다. 기기(910)는 이미징 로드(914)의 원위 단부(915)에 인접한 전자 장치(960-1)를 포함할 수 있거나, 전자 장치(960-1)는 생략되고/되거나 버튼 요크(920) 내에 통합될 수 있다.

[0095] 본 개시의 신규한 장치 및 방법은 내시경술을 실시하는 동안 환자 해부학 이미지를 획득하는 데 있어 다기능성을 제공한다. 개시된 기구는, 기기가 환자에게 삽입된 후, 외과의 또는 보조의가 잡거나 달리 지지하지 않고도 제 위치에 유지되는 것이 가능하도록 구성될 수 있다. 개시된 기구는 외과의 또는 보조의의 개입 없이도 기구가 유지되는 것을 개선하는 질량 중심을 갖도록 구성될 수 있으며, 이는 시술의 복잡성 및 시술 수행 시간을 감소

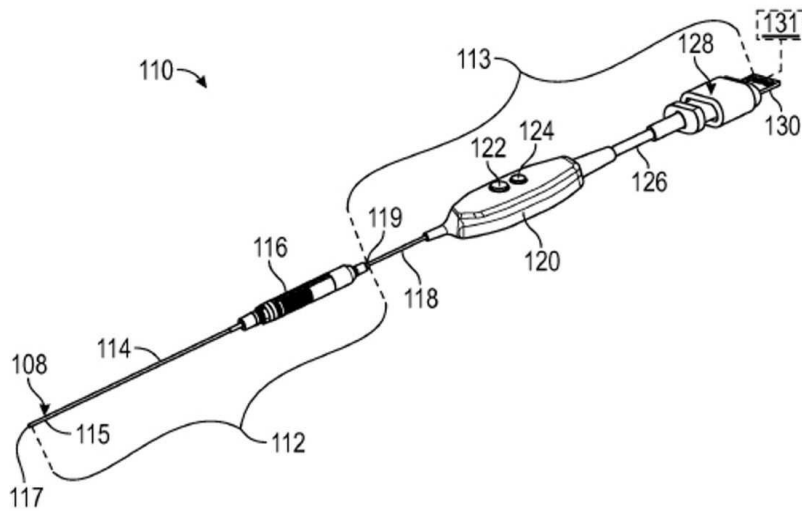
시킬 수 있다.

[0096] 상이하고 비제한적인 구현예가 특정 구성요소 또는 단계를 갖는 것으로 나타나 있지만, 본 개시의 구현예는 이들 특정 조합에 제한되지 않는다. 비제한적 구현예 중 어느 하나로부터의 일부 구성요소 또는 특징부를 다른 비제한적 구현예 중 어느 하나의 특징부 또는 구성요소와 조합하여 사용하는 것이 가능하다.

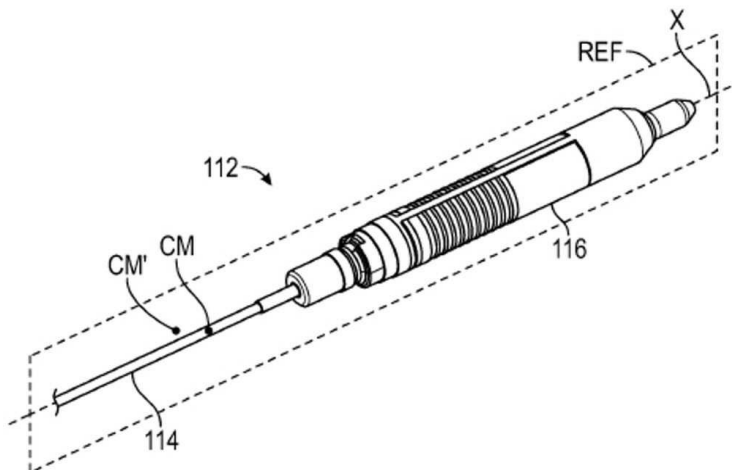
[0097] 전술한 설명은 예시적인 것으로 해석되어야 하며, 어떠한 제한적인 의미로도 해석되어서는 안 된다. 당업자는 특정 변형예가 본 개시의 범위 내에 있을 수 있음을 이해할 것이다. 이러한 이유로, 다음의 청구범위를 검토하여 본 개시의 실제 범위 및 내용을 결정해야 한다.

도면

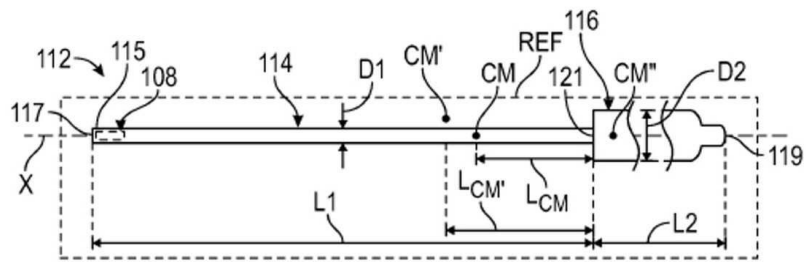
도면1



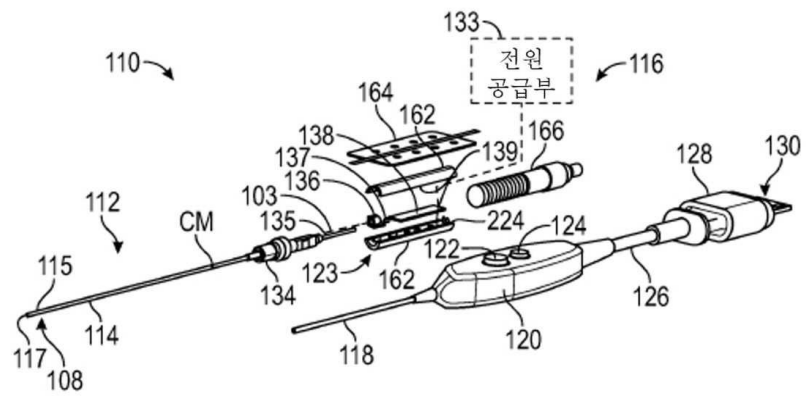
도면2a



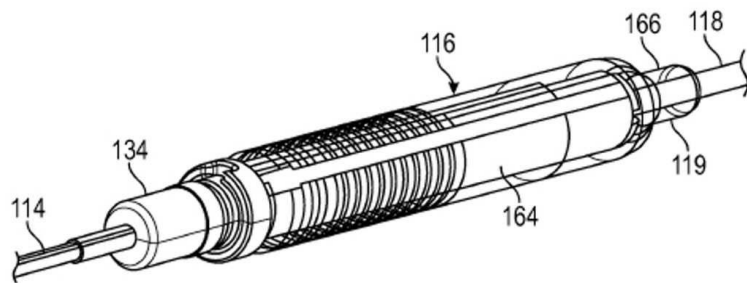
도면2b



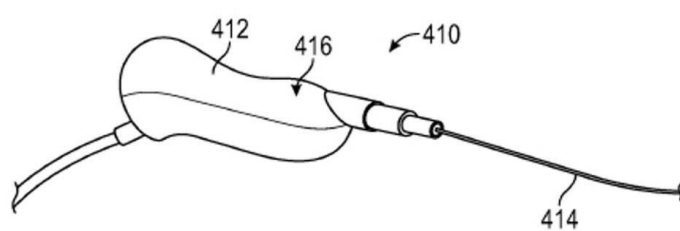
도면3



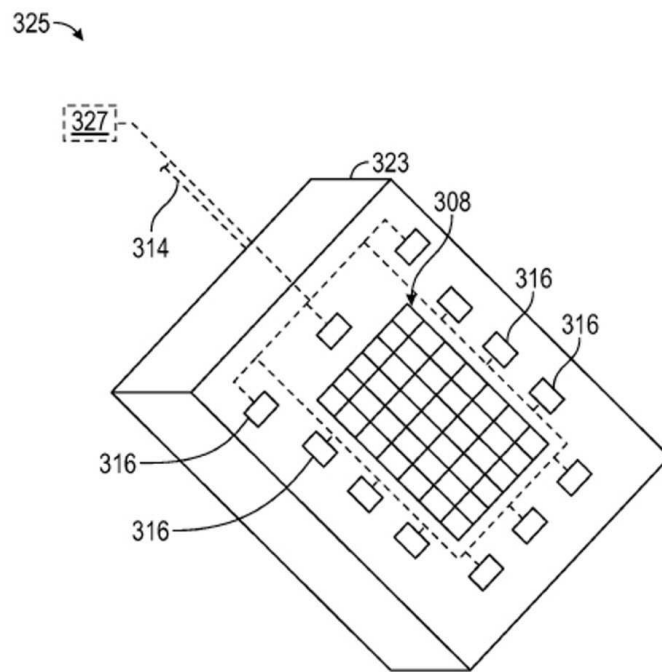
도면4



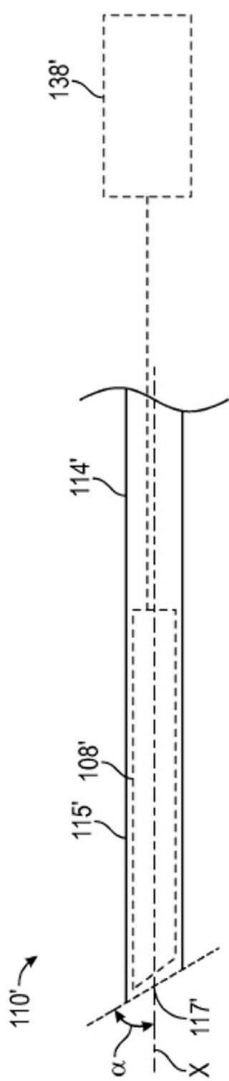
도면5



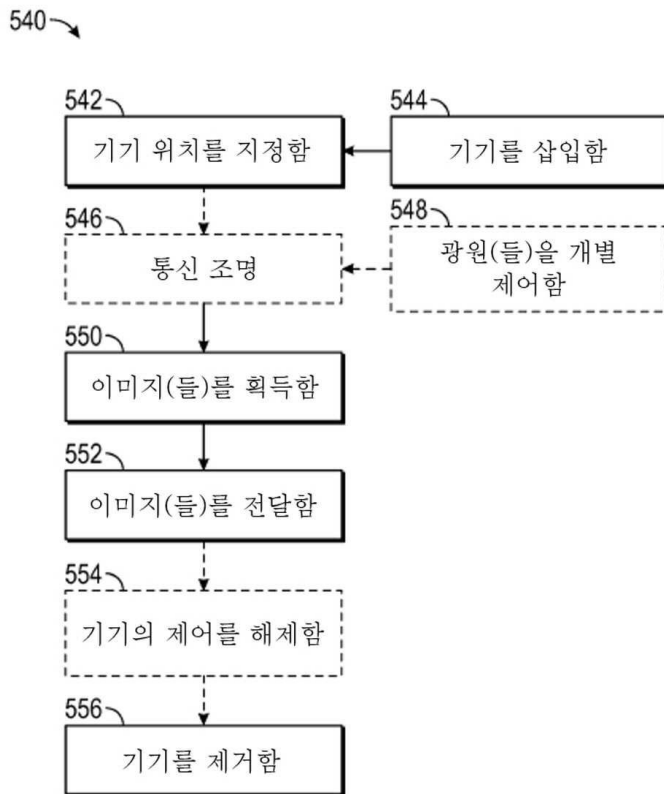
도면6



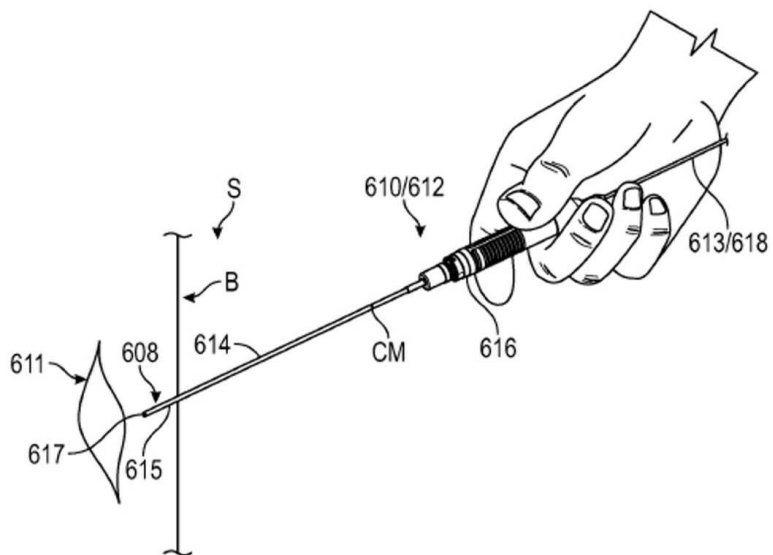
도면7



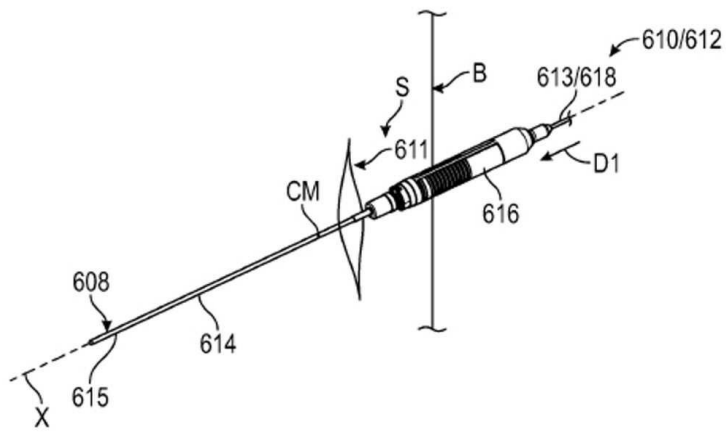
도면8



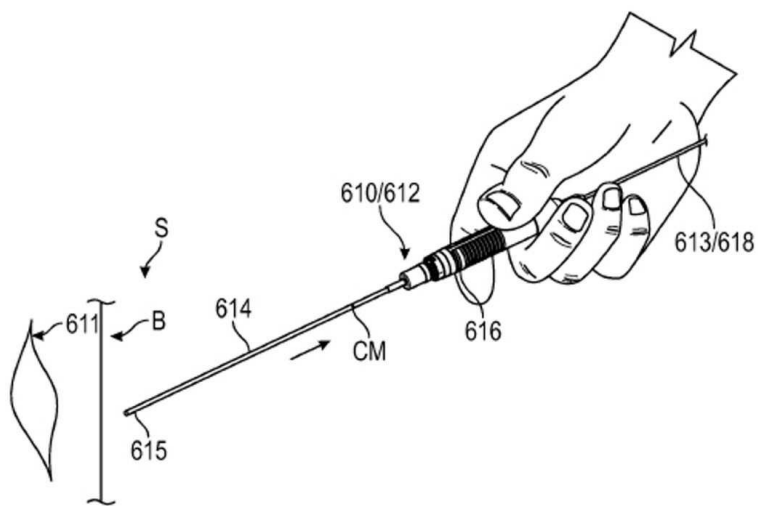
도면9



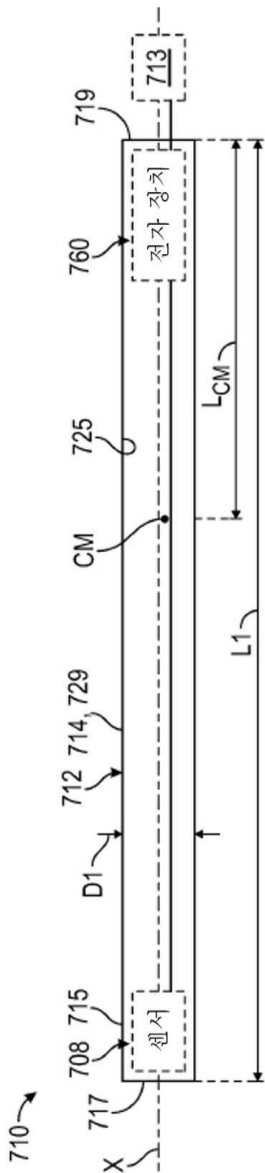
도면10



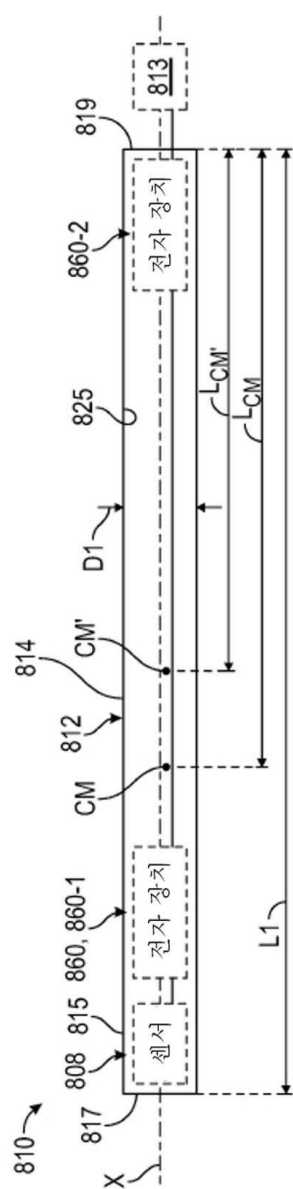
도면11



도면12



도면13



도면14

