



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2018년10월11일  
 (11) 등록번호 10-1906539  
 (24) 등록일자 2018년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 18/14** (2006.01) **A61B 19/00** (2006.01)  
**A61B 19/02** (2006.01)  
 (21) 출원번호 **10-2012-7033073**  
 (22) 출원일자(국제) **2011년06월24일**  
 심사청구일자 **2016년06월22일**  
 (85) 번역문제출일자 **2012년12월18일**  
 (65) 공개번호 **10-2013-0086541**  
 (43) 공개일자 **2013년08월02일**  
 (86) 국제출원번호 **PCT/US2011/041842**  
 (87) 국제공개번호 **WO 2012/005986**  
 국제공개일자 **2012년01월12일**  
 (30) 우선권주장  
 13/167,876 2011년06월24일 미국(US)  
 61/362,916 2010년07월09일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US20060079884 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**인튜어티브 서지컬 오퍼레이션즈 인코포레이티드**  
 미국 캘리포니아 94086 서니베일 키퍼 로드 1020  
 (72) 발명자  
**크롬 저스틴**  
 미국 코네티컷 06489 사우팅톤 포리엘로 드라이브 35  
**공 케네스 엘.**  
 미국 캘리포니아 95120 새너제이 우드트러시 코트 963  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**특허법인와이에스장**

전체 청구항 수 : 총 30 항

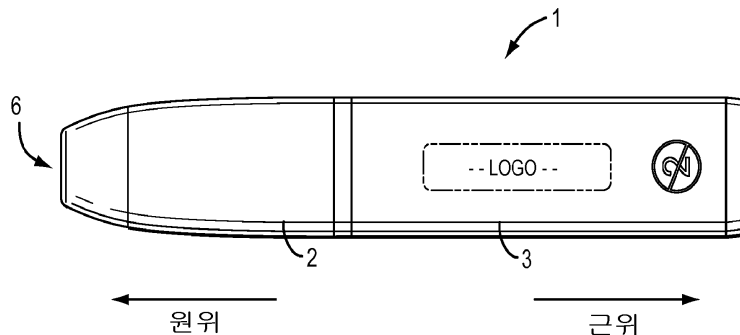
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 **전기수술 도구 커버**

**(57) 요약**

리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버가 제공된다. 커버는 기다란 중공 구조를 포함하며, 이것은 팁 커버 부분에 일체로 연결된 팁 커버 부분 및 베이스 커버 부분을 포함한다. 팁 커버 부분은 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 관통 개구를 가진 원단부를 가지며, 단부 작동기가 개구에 수용된 채로 유지되면서 단부 작동기가 조작될 수 있는 충분한 가요성을 갖는 제1 전기절연재로 이루어진다. 베이스 커버 부분은 제1 재료보다 인열 강도가 큰 제2 재료로 이루어진다. 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분은 단부 작동기가 개구에 수용된 채로 전기수술 기구의 리스트 구조를 수용할 수 있도록 오버랩 영역에 서 중첩된다.

**대표도**



(72) 발명자

**그레삼 리차드 디.**

미국 코네티컷 06437 길포드 이스트 게이트 로드  
134

**만조 스코트 이.**

미국 코네티컷 06484 셸톤 이스트 빌리지 로드 272

**오르반3세 조셉 피.**

미국 코네티컷 06855 노르윅 윈필드 스트리트 42

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 단부 작동기가 조작될 수 있도록 충분한 가요성을 지닌 제1 전기절연체로 이루어진, 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 관통 개구를 가진 원단부를 갖는 팁 커버 부분; 및

제1 전기절연체보다 인열 강도가 큰 제2 재료로 이루어진, 팁 커버 부분에 일체로 연결된 베이스 커버 부분을 포함하는 기다란 중공 구조를 포함하는, 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버로서, 단부 작동기가 개구에 수용되었을 때 전기수술 기구의 리스트 구조를 수용하도록 구성된 오버랩 영역에서 팁 커버 부분이 베이스 커버 부분을 둘러싸는, 전기수술 기구용 커버.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 제2 재료는 제1 전기절연체보다 높은 인장 강도를 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 베이스 커버 부분은 팁 커버 부분에 의해 둘러싸여서 오버랩 영역을 형성하는 제1 부분 및 팁 커버 부분으로부터 멀어지는 방향으로 제1 부분으로부터 연장된 제2 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 팁 커버 부분은 베이스 커버 부분의 제2 부분은 둘러싸지 않는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서, 베이스 커버 부분의 제2 부분은 제2 부분의 길이를 따라 원통 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서, 베이스 커버 부분의 제1 부분은 제1 구획의 길이의 적어도 일부를 따라 점감된 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 제1 전기절연체의 두께 및 제2 재료의 두께는 오버랩 영역의 길이의 적어도 일부를 따라 변하는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 제1 전기절연체의 두께는 팁 커버 부분의 원단부로부터 멀어지는 방향으로 오버랩 영역의 적어도 일부를 따라 감소하는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서, 제2 재료의 두께는 팁 커버 부분의 원단부로부터 멀어지는 방향으로 오버랩 영역의 적어도 일부를 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 커버.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서, 오버랩 영역의 원단부 부분에서 제1 전기절연체와 제2 재료의 경계는 기다란 중공 구조의 중축에 대해 비직교 각도로 배치된 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 경계는 기다란 중공 구조의 종축에 대해 20도 내지 75도의 범위의 각도로 배치된 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 12**

제 3 항에 있어서, 기다란 중공 구조의 외면은 베이스 커버 부분의 제2 부분에 가까운 오버랩 영역의 위치에서 각진 단차를 한정하는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서, 팁 커버 부분의 원단부를 포함하는 부분은 베이스 커버 부분을 둘러싸지 않는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서, 팁 커버 부분의 베이스 커버 부분을 둘러싸지 않는 부분은 오버랩 영역의 벽 두께보다 두꺼운 벽 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 15**

제 3 항에 있어서, 오버랩 영역의 벽 두께는 베이스 커버 부분의 제2 부분의 벽 두께보다 큰 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서, 제1 전기절연재는 실리콘인 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서, 제2 재료는 열가소성 우레탄인 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서, 제2 재료는 폴리우레탄인 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 제2 재료는 열가소성 우레탄인 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 20**

제 1 항에 있어서, 제2 재료는 불투명한 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 21**

제 1 항에 있어서, 제1 전기절연재는 오버랩 영역에서 제2 재료와 오버몰딩된 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 제1 전기절연재는 실리콘이고, 제2 재료는 열가소성 우레탄인 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 23**

제 1 항에 있어서, 베이스 커버 부분은 베이스 커버 부분의 내벽으로부터 안쪽으로 연장된 적어도 하나의 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서, 적어도 하나의 돌출부는 전기수술 기구와 맞물려 전기수술 기구 위에 커버를 보유할 수 있도록 구성된 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 25**

제 1 항에 있어서, 기다란 중공 구조는 커버에 가까운 곳으로부터 나오는 빛을 베이스 커버 부분으로부터 멀어지는 방향으로 텅 커버 부분을 향해 반사하는 외면을 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 26**

제 1 항에 있어서, 기다란 중공 구조는 폴리싱된 외면을 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 27**

전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 관통 개구를 가진 단부를 갖는 기다란 중공 복합재 구조를 포함하는, 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버로서, 중공 구조가

단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 전기수술 기구의 단부 작동기가 조작될 수 있는 충분한 가요성을 가진 제1 전기절연재로 이루어진, 개구를 가진 단부를 포함하는 제1 원위 영역,

제1 전기절연재보다 인열 강도가 큰 제2 재료로 이루어진 제2 근위 영역, 및

제1 원위 영역과 제2 근위 영역 사이에 배치된, 제1 전기절연재가 제2 재료를 둘러싸고 있는 이행 영역을 포함하는, 전기수술 기구용 커버.

**청구항 28**

제 27 항에 있어서, 제2 재료는 제1 전기절연재보다 높은 인장 강도를 갖는 것을 특징으로 하는 커버.

**청구항 29**

단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 단부 작동기가 조작될 수 있도록 충분한 가요성을 가진 제1 전기절연재로 이루어진, 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 관통 개구를 가진 원단부를 갖는 텅 커버 부분; 및

제1 전기절연재 보다 인장 강도가 높은 제2 재료로 이루어진, 텅 커버 부분에 일체로 연결된 베이스 커버 부분을 포함하는 기다란 중공 구조를 포함하는, 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버로서,

단부 작동기가 개구에 수용되었을 때 전기수술 기구의 리스트 구조를 수용하도록 구성된 오버랩 영역에서 텅 커버 부분이 베이스 커버 부분을 둘러싸는, 전기수술 기구용 커버.

**청구항 30**

제 29 항에 있어서, 제2 재료의 인장 강도 대 제1 전기절연재의 인장 강도의 비는 적어도 2:1인 것을 특징으로 하는 커버.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2010년 7월 9일 제출된 미국 가 출원 제61/362,916의 우선권을 주장하며, 이것은 그 전체가 참고자료로 본원에 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 교시는 일반적으로 전기수술 기구 또는 도구에 관한 것이다. 더욱 구체적으로, 본 교시의 양태들은 전기가 흐르고 있는 리스트형 도구로부터 환자나 수술 부위 근처의 다른 바람직하지 않은 장소로 전류가 전도되는 것을 억제하거나 방지할 수 있는 리스트형 전기수술 기구 도구 커버에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 일반적으로 고주파 교류를 사용하는 다양한 전기수술 치료 기구들은 절단하거나 자르거나 붙잡거나 조직과 접촉

하면서 전기에너지에 의해 생기는 열을 이용해서 생물체, 예를 들어 사람 환자의 조직을 치료한다. 이러한 기구를 사용하여 수동으로 수행되거나, 또는 로봇 수술 시스템을 통해 수행되는 최소 침습 시술에서, 예를 들어 절개, 응고, 절제 등과 같은 여러 가지의 치료를 수행할 수 있다. 개방 수술, 수동으로 수행되는 내시경 수술 및 로봇 제어되는 기구를 위한 전기수술 치료 및 절단 기구가 설명되었다. 그러나, 최소 침습(예를 들어, 내시경) 수술을 통해 수행되는 전기수술 치료는 종래의 개방 시술보다 위험도가 높을 수 있다.

[0006] 예를 들어, 단극 전기수술은 활성 전극으로부터 표적 조직을 지나 복귀 전극을 지나 다시 발전기까지 완전한 전기 회로를 형성한다. 전형적인 단극 수술 기구가 2002년 4월 18일 제출된 미국특허 제6,994,708호에 설명되며, 이것의 전체 내용은 본원에 참고로 포함된다. 일부 경우, 의사는 절개부를 통해 작업하며 캐놀라를 통해서 이러한 전기수술 기구들을 조작한다. 그러나, 이러한 접근법은 기구에 의해 발생된 전기가 원하는 깊이를 벗어나 이동해서 원치 않는 장소에서, 예를 들어 단부 작동기로부터 먼 곳에서 조직을 태우는 것을 방지하려는 시도에 어려움을 미칠 수 있다.

[0007] 로봇 수술 시스템, 예를 들어 Intuitive Surgical, Inc.에 의해 상용화된 DA VINCI® 시스템도 역시 로봇 방식으로 최소 침습 전기수술 과정을 수행하는데 전기수술 기구(예를 들어, 단극 소작기 단부 작동기)를 이용할 수 있다. 이들 시스템에서 전기수술 기구들은 또한 열 전도성 단부 작동기에 전류를 인가함으로써 조직을 건조시키는데 사용될 수 있으며, 이 경우 열 전도성 단부 작동기는, 예를 들어 봉합이나 응고를 통해 작은 혈관으로부터 출혈을 중단시키거나, 또는 최소 침습 수술을 수행하는데 있어서 절제를 통해 연조직을 관통 절단하는 과정에서 사용된다. 예를 들어, 전체가 본원에 참고로 포함된 미국 특허출원 공개 No. US 2006/0079884 A1(2006년 4월 13일 제출; "Robotic Tool with Wristed Monopolar Electrosurgical End Effectors")에 설명된 대로, 전기수술 기구는 근단부와 원단부를 가진 기다란 샤프트를 포함한다. 또한, 전기가 흐르는 리스트 부재 또는 리스트 구성요소들의 조합이 샤프트의 원단부 부분에 배치되고, 전기소작기 단부 작동기가 리스트 부재에 장착된다. 샤프트의 근단부에는 인터페이스가 배치된다. 전기 전도체가 인터페이스에서 단부 작동기까지 연장되어 전기에너지와 관련된 열을 단부 작동기와 맞물린 조직으로 전달할 수 있다.

[0008] 전기소작기 단부 작동기는, 예를 들어 금속(예를 들어, 스테인리스 스틸 등)과 같은 전기전도체로 형성된 여러 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단부 작동기는 한 쌍의 협력하는 조직 절단 블레이드를 포함할 수 있는데, 블레이드 중 하나가 전도체와 전기적으로 연통하여 전기에너지를 단부 작동기(단극 소작기)와 맞물린 조직으로 전달할 수 있다. 다양한 다른 예시적인 구체예에서, 단부 작동기는 메스, 블레이드, 후크, 스파툴라, 프로브, 니들 포인트, 디섹터, 그래스퍼, 움직이는 집게부(예를 들어, 클램프), 및 조직 등을 조작하고/하거나 소작하도록 구성된 어떤 다른 타입의 수술 단부 작동기 장치를 포함할 수 있다.

[0009] 금속(예를 들어, 스테인리스 스틸 등) 재료를 포함하는 전기 전도성일 수 있는 여러 적합한 재료들로 제작된 기계 리스트 구조는 습식 환경에서 사용될 수 있으며, 상기 언급된 대로 전기소작기 단부 작동기에 연결되어 단부 작동기의 조종능 및 배치능을 높일 수 있다.

[0010] 전기적 요소들의 사용과 전기수술 기구의 다양한 부분들을 통한 전기 전도로 인해 리스트 부재 전체에 절연 재료가 배치되며, 이로써 전기가 흐르는 리스트 부재로부터 환자로 전류의 전도를 억제할 수 있고, 따라서 전기소작기 단부 작동기로부터 먼 곳에서, 특히 리스트 부재 주변 영역에서 원치 않는 전기 관련된 환자 연소가 방지된다.

[0011] 일부 전기수술 용도에서, 전기소작기 장치를 위한 절연 재료는 전기가 흐르는 리스트와 단부 작동기의 일부분 위에 놓인 커버로서 제공되며, 이 커버는 전기수술 기구의 샤프트와 실질적으로 동일한 외경을 가진다. 커버는 영구적이거나 착탈식일 수 있으며, 재사용할 수 있는 가능성도 있다(예를 들어, 멸균 후에). 리스트 부재는 기구 외경보다 압축되거나 작은 외경을 가질 수 있는데, 이것은 커버가 비교적 큰 벽 두께를 가지면서 기구의 원단부에서는 여전히 전체 외경을 유지할 수 있도록, 예를 들어 기구가 캐놀라나 다른 좁은 통로를 통해서 송달될 수 있도록 한다. 원치 않는 전기 전도를 피하는 전기수술 도구 커버 구성을 제공하는 것과 별도로, 최소 침습 및/또는 로봇 제어 전기수술 용도와 관련해서 다른 많은 설계 고려사항이 생기고 있다. 최소 침습 및/또는 로봇 제어 전기수술 용도에서 나타나는 곤란한 설계 고려사항 중 일부 예는 기구가 나아가며 작동되는 좁은 통로(예를 들어, 캐놀라, 체공, 체조직 기하구조), 원하는 리스트의 각 이동에 대한 비교적 넓은 변동성 있는 범위, 기구가 작동되어야 하는 습식 환경(예를 들어, 혈액, 식염수 등), 기구가 작동하는 높은 전기에너지 및 온도 범위, 리스트 및 단부 작동기가 겪는 반복적인(예를 들어, 주기적인) 움직임, 및/또는 예를 들어 다른 기구, 뼈 및/또는 다양한 물체의 날카로운 가장자리(기구가 철수될 때 캐놀라의 단부와 같은)와 충돌하는 결과로서 작동 동안 기구에 발휘될 수 있는 마모력 및/또는 비교적 높은 충격력을 포함한다. 문제를 더 복잡하게 하는 것은

이들 설계 고려사항들이 대부분 서로 경쟁하기 때문에 한 문제를 해결하기 위한 최적의 해결책을 찾는 것이 다른 문제에 대한 해결에는 마이너스가 될 수 있다는 사실이다.

[0012] 전류 절연 전기수술 기구 도구 커버는 전기가 흐르는 리스트 부재로부터 환자로 전류가 전도되는 것을 대부분 방지할 수 있지만, 상기 언급된 곤란함뿐만 아니라 다른 사항들을 해결하기 위해 추가로 더 개선되는 것이 바람직하다. 일반적으로, 로봇 및/또는 최소 침습 수술 과정에서 바람직하게 이용되는 리스트 관절화의 충분한 동작 범위(예를 들어, 충분한 가요성의 제공), 유전 강도 또는 절연 특성 및 고온 용량을 실질적으로 유지하면서 기구 도구 위의 확고하고 적절한 맞춤형, 내충격성, 내스크래치성, 내인열성 및 내구성을 유지하는 것과 관련하여 커버의 성능을 개선한 전기수술 도구 커버를 제공하는 것이 바람직하다.

**발명의 내용**

[0013] 본 교시는 상기 언급된 문제들 중 하나 이상을 해결할 수 있고/있거나, 상기 언급된 바람직한 특징들 중 하나 이상을 나타낼 수 있다. 다른 특징들 및/또는 이점들이 이후의 설명으로부터 분명해질 수 있다.

[0014] 본 교시의 다양한 예시적인 구체예에 따라서, 본 교시는 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버를 고찰한다. 이 커버는 기다란 중공 구조를 포함한다. 기다란 중공 구조는 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분을 포함한다. 팁 커버 부분은 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 개구가 있는 원단부를 가지며, 단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 단부 작동기를 조작할 수 있기에 충분한 가요성을 갖는 제1 전기절연재로 이루어진다. 베이스 커버 부분은 팁 커버 부분과 일체로 연결되며, 제1 재료보다 인열 강도가 더 높은 제2 재료로 이루어진다. 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분은 단부 작동기가 개구에 수용되었을 때 전기수술 기구의 리스트 구조를 수용하도록 구성된 오버랩 영역에서 중첩된다.

[0015] 적어도 한 예시적인 구체예에 따라서, 본 교시는 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버를 고찰한다. 이 커버는 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 개구가 있는 단부를 가진 기다란 중공 복합재 구조를 포함한다. 중공 구조는 제1 원위 영역, 제2 근위 영역 및 제1 재료가 제2 재료를 둘러싸고 있는 이행 영역을 포함한다. 제1 원위 영역은 개구가 있는 단부를 포함하며, 단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 전기수술 기구의 단부 작동기를 조작할 수 있기에 충분한 가요성을 갖는 제1 전기절연재로 이루어진다. 제2 근위 영역은 제1 재료보다 인열 강도가 더 높은 제2 재료로 이루어진다. 이행 영역은 제1 원위 영역과 제2 근위 영역 사이에 배치된다.

[0016] 적어도 한 예시적인 구체예에 따라서, 본 교시는 리스트 구조 및 단부 작동기를 가진 전기수술 기구용 커버를 고찰한다. 이 커버는 전기수술 기구의 단부 작동기를 수용할 수 있는 크기의 개구가 있는 단부를 가진 기다란 중공 복합재 구조를 포함한다. 중공 구조는 제1 원위 영역, 제2 근위 영역 및 제1 재료가 제2 재료를 둘러싸고 있는 이행 영역을 포함한다. 제1 원위 영역은 개구가 있는 단부를 포함하며, 단부 작동기가 개구에 수용된 상태에서 전기수술 기구의 단부 작동기를 조작할 수 있기에 충분한 가요성을 갖는 제1 전기절연재로 이루어진다. 제2 근위 영역은 제1 재료보다 인장 강도가 더 높은 제2 재료로 이루어진다. 이행 영역은 제1 원위 영역과 제2 근위 영역 사이에 배치된다.

[0017] 추가의 양태들 및 이점들은 이후의 설명에서 일부 제시되며, 일부는 설명으로부터 자명하거나, 또는 본 발명의 교시를 실시함으로써 학습될 수 있다. 목적들 및 이점들은 첨부된 청구범위에서 특히 지적된 요소들 및 조합들과 이들의 등가물에 의해서 실현되고 획득될 수 있다.

[0018] 전술한 일반적인 설명과 이후의 상세한 설명은 모두 단지 예시로서 설명하기 위한 것이며, 청구범위를 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 본 교시는 단독으로 또는 첨부한 도면과 함께 이후의 상세한 설명에 기초하여 이해될 수 있다. 도면은 본 교시의 더 많은 이해를 제공하기 위해서 포함되며, 본 명세서의 일부로서 포함되고 일부를 구성한다. 도면은 본 교시의 하나 이상의 구체예를 예시하며, 설명과 함께 특정한 원리 및 작동을 설명하도록 소용된다. 도면의 설명은 다음과 같다.

도 1a 및 1b는 각각 본 교시의 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버의 측면도와 투시도를 각각 도시한다.

도 2a 및 2b는 도 1a 및 1b의 예시적인 전기수술 도구 커버의 도 3a에 예시된 구체예의 투시로부터 취해진 후면

도와 정면도를 각각 도시한다.

도 3a 및 3b는 본 교시의 예시적인 구체예에 따른 예시적인 전기수술 도구 커버의 주요 복합 부분의 분해 측면도와 투시도를 각각 도시한다.

도 4a 및 4b는 도 3a의 전기수술 도구 베이스 커브 부분의 원단부 부분과 근단부 부분의 단면도를 각각 도시한다.

도 5a 및 5b는 도 3a의 전기수술 도구 팁 커버 부분의 단면도와 투시 단면도를 도시한다.

도 6a 및 6b는 적어도 한 구체예에 따른 도 2a의 6-6의 도면으로부터 취해진 전기수술 도구 커버의 단면도와 내부 투시 단면도를 도시한다.

도 7a 및 7b는 다른 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버의 단면도와 내부 투시 단면도를 도시한다.

도 8a 내지 8c는 적어도 한 구체예에 따른 팁 커버 부분과 오버랩 영역을 포함하는 도 4의 전기수술 기구 도구 커버의 부분을 도시하는 부분 단면도이다.

도 9a는 도 3a의 베이스 커브 부분의 부분 단면도이다.

도 9b는 도 9a의 베이스 커브 부분의 단면의 상세도이다.

도 10은 전기수술 도구 커버의 투시 단면도와 기구 위에 커버를 설치하는 도중의 전기수술 기구의 부분 투시도이다.

도 11은 도 10의 전기수술 기구 위에 설치된 전기수술 도구 커버의 단면도이다.

도 12는 본 교시에 따른 전기수술 도구 커버의 다른 예시적인 구체예의 측면도이다.

도 13은 도 12의 전기수술 도구 커버에서 주요 부분들을 도시한 분해 측면도이다.

도 14a 및 14b는 도 13의 전기수술 도구 베이스 커브 부분의 측면도와 단면도를 도시한다.

도 15는 도 13의 베이스 커브 부분의, 더 구체적으로는 베이스 커브 부분 근위부의 부분 단면 측면도를 도시한다.

도 16a 및 16b는 도 13의 베이스 커브 부분 원위부의 측면도와 단면도를 도시한다.

도 17a 및 17b는 도 13의 팁 커버 부분의 정면도와 단면도를 도시한다.

도 18a는 도 12의 전기수술 도구 커버의 정면도이고, 도 18b는 도 12의 전기수술 도구 커버의 라인 18B-18B를 따라 취해진 측면 단면도이다.

도 18c는 도 12의 전기수술 도구 커버의 근단부의 또 다른 구체예에 대한 도 18b와 유사한 도면이다.

도 19a 및 19b는 각각 도 18b의 오버랩 영역의 원단부 부분과 도 18b의 오버랩 영역의 근단부 부분의 부분 단면도이다.

도 20a 및 20b는 본 교시의 예시적인 구체예에 따라서 전기수술 기구 위에 설치하는 도중의 전기수술 도구 커버의 단면 측면도와 투시도를 도시한다.

도 21a 및 21b는 본 교시의 예시적인 구체예에 따라서 전기수술 기구 위에 설치한 후의 도 20a 및 20b의 전기수술 도구 커버의 투시도를 도시한다.

도 22는 본 교시의 예시적인 구체예에 따라서 전기수술 도구 커버를 위한 설치 도구의 예시적인 구체예의 투시도이다.

도 23a 및 23b는 전기수술 도구 커버를 둘러싼 전기수술 도구 커버 설치 도구와 전기수술 기구 위에 전기수술 도구 커버를 설치하기 위해 사용중인 설치 도구의 측면도와 단면도이다.

도 24는 본 교시의 적어도 한 예시적인 구체예에 따라서 전기수술 도구 커버를 제조하는 방법을 예시한 순서도이다.

도 25a는 오버몰드 도구와 오버몰드 도구 구성요소의 투시도이고, 도 25b는 본 교시의 적어도 한 예시적인 구체예에 따라서 전기수술 도구 커버를 제조하는 방법에서 사용되는 오버몰드 도구 구성요소의 측면도이다.



**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 설명과 첨부한 도면들은 예시적인 구체예들을 예시하며, 제한으로서 해석되지 않아야 하고, 청구항들이 본 교시의 범위를 한정한다. 다양한 기계적, 조성적, 구조적, 전기적 및 작동 상의 변화가 본 설명의 범위 및 등가물을 포함하는 청구된 발명으로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다. 일부 예에서, 잘 공지된 구조와 기술은 명세서를 모호하게 하지 않고자 상세히 도시하거나 설명하지 않았다. 둘 이상의 도면에서 같은 번호는 동일하거나 유사한 요소를 표시한다. 더욱이, 한 가지 구체예와 관련하여 상세히 설명된 요소들과 이들의 관련된 양태들은 실제로 언제든 이들이 구체적으로 도시되거나 설명되지 않은 다른 구체예에도 포함될 수 있다. 예를 들어, 어떤 요소가 한 구체예와 관련하여 상세히 설명되었고 제2의 구체예와 관련해서는 설명되지 않았을 경우에도 이 요소는 제2의 구체예에도 포함되는 것으로서 청구될 수 있다. 또한, 여기에 묘사된 것들은 단지 예시를 위한 것일 뿐이며, 반드시 전기수술 기구의 실제 모양, 크기 또는 치수를 반영하는 것은 아니다.
- [0021] 본 명세서와 첨부된 청구항의 취지에 있어서 달리 나타내지 않는다면 양, 퍼센트 또는 비율을 표현하는 모든 수와 본 명세서 및 청구항에서 사용된 다른 수치 값들은 모든 경우 "약"이라는 말로서 변형된 것으로서 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 나타내지 않는다면 이후 명세서와 첨부된 청구항에서 제시된 수치 변수들은 본 발명에 의해서 얻고자 하는 원하는 특성들에 따라 변할 수 있는 대략적인 값들이다. 적어도 청구항의 범위에 등가물 주의를 적용하는 것을 제한하려는 시도로서가 아니라면 각 수치 변수는 적어도 보고된 유의한 자리의 수에 비추어 통상의 라운딩 기술을 적용하여 해석되어야 한다.
- [0022] 본 발명의 광의의 범위를 설정하는 수치 범위와 변수들이 대략적인 값들임에도 불구하고 특정한 예에서 제시된 수치 값들은 가능한 정확하게 기록된다. 그러나, 어떤 수치 값은 원래 각 시험 측정에서의 표준오차로 인해 반드시 생기는 특정 오차를 함유한다. 더욱이, 여기 개시된 모든 범위는 그 안에 포함된 임의의 그리고 모든 하위범위를 포괄하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 본 명세서와 첨부된 청구항에서 사용된 단수형 "한" 및 "그"와 임의의 단어의 어떤 단수적 사용은 한 지시대상에만 명백히 모호하지 않게 제한될 경우를 제외하면 복수의 대상을 포함한다. 본원에서 사용된 용어 "포함하다"와 그것의 문법상의 다른 말들은 비제한적인 것을 의도하며, 이로써 리스트에 인용된 항목들은 기재된 항목에 치환되거나 부가될 수 있는 다른 유사한 항목을 배제하지 않는다.
- [0024] 용어 "근위" 및 "원위"는 상대적인 용어로서, 용어 "원위"는 기구의 오퍼레이터로부터는 가장 멀리 있고 수술 부위에는 가장 가까이 있는 물체의 부분을 말하며, 예를 들어 도구 커버의 개구나 기구의 단부 작동기를 말한다. 용어 "근위"는 수술 기구의 오퍼레이터에 상대적 근접해 있는 것을 나타내며, 오퍼레이터에 가장 가까이 있고 수술 부위로부터는 가장 멀리 있는 물체의 부분을 말한다. 이들 용어를 더 예시하자면 본 교시의 다양한 예시적인 구체예에 따라서 도구 커버의 "근위" 및 "원위" 방향이 도 1a, 3a 및 12에 예시된다.
- [0025] 상기 언급된 대로, 리스트형 전기수술 기구의 원하는 작동, 및 이들이 작동하는 관련된 환경들은 로봇 제어 및/또는 최소 침습 과정을 수행할 때 이러한 기구에 현재 사용되는 도구 커버에 있어서 여러 난제를 지닌다. 전기수술 과정 동안 전기수술 기구와 환자를 효과적으로 보호하기 위해서, 본 교시에 따른 전기수술 기구 도구 커버는, 예를 들어 전기수술 용도에 존재하는 많은 문제를 다루는 효과적이며 강한 도구 커버를 제공하기 위한 상기 설명되고 하기 더 설명된 것들을 포함하는 많은 경쟁적이며 도전적인 디자인 고려사항을 충족하도록 구성된다.
- [0026] 예를 들어, 전기소작 기구를 사용할 때와 같은 많은 전기수술 적용에서 소작 에너지 레벨은 전형적으로 매우 높으며, 도구 커버가 충분한 전기 절연을 제공하지 못할 때 문제를 일으킬 수 있고, 이로써 화상 및/또는 환자로 전기가 전도되거나 원치않는 장소로 전기가 전도될 위험이 있다(예를 들어, 직접 접촉이나 아크를 통해서). 예를 들어, 단극 소작 적용에서 전압은 적어도 약 1000 볼트 내지 약 9000 볼트의 범위일 수 있다. 또한, 이들 적용에서 관련된 고온은 전기소작 단부 작동기로부터 나오는 아크에서 1000°F를 초과할 수 있고, 주변 환경에 있는 액체(예를 들어, 혈액, 식염수 등)의 온도는 끓는 수준에 도달한다(예를 들어, 약 212°F 내지 약 220°F). 이들 적용과 관련된 고온은 그것에 노출된 다양한 재료를 녹이거나 변형시키거나 태울 수 있다. 게다가, 일부 재료는 충분한 절연성을 제공하고 고온을 충분히 견딜 수 있지만, 이들 동일 재료의 일부는 "아크 트랙킹"에 여전히 민감한데, 이것은 전류가 절연 재료의 윗층을 태우고 절연체를 가로질러 이동하는 현상이다(예를 들어, 기구 샤프트의 일부 길이를 따라서). 따라서, 어떤 재료는 우수한 절연체일 수 있지만, 그 재료는 아크 트랙킹을 허용하거나 촉진할 수 있고, 이것은 수술 환경에서 문제가 된다.
- [0027] 추가로, 전기수술 적용의 습윤 환경(예를 들어, 혈액, 식염수 등을 포함하는 환경을 포함하는)은 여러 난제를 가진다. 예를 들어, 많은 재료는 이러한 환경에 놓였을 때 충분히 친수성이어서 재료가 "촉촉해지고", 액체가

재료의 표면을 따라 모이게 된다. 액체의 이러한 수집은 기구로부터 예를 들어 도구 커버의 외면을 따라 전기 에너지의 전기 전도 경로를 형성할 수 있다. 이와 같은 이런 "축축한 상태"는 유체 경로를 통해 아크 트래킹을 촉진할 수 있다. 또한, 습윤 환경은 사용된 재료에 따라서 도구 커버의 성능을 열화시킬 수 있다. 예를 들어, 고온 환경에서 재료에 습기가 흡수되었을 때 많은 재료는 고온과 흡수된 액체의 조합으로 인해서 망가지게 된다. 또한, 수분 흡수의 결과로서 도구 커버가 기구 위에서 이완되어 느슨해지거나, 또는 아크 트래킹이 시작된다.

[0028] 로봇 제어 및/또는 최소 침습 수술 용도와 관련하여 디자인을 제한하는 또 다른 난제는 전기수술 기구의 조작을 포함하는데, 이것은 다양한 동작 범위(ROM), 이러한 ROM 사이클, 및/또는 비교적 큰 ROM 정도를 포함할 수 있다. 따라서, 전기수술 기구가 절연 도구 커버 안에서 조작될 때, 특히 리스트 부재에서 현재의 도구 커버는 망가짐, 균열, 찢어짐, 변형에 민감할 수 있고/있거나 손상될 수 있다. 특히, 전기수술 기구의 리스트 또는 리스트 구성요소가 기구를 피치 또는 요우 작동시킬 때, 리스트 움직임은 도구 커버에 스트레스를 주고, 또한 커버가 리스트의 일부 안에 집힐 수 있거나, 또는 기구가 사용되는 도중에 커버에 맞닿아 움직이는 리스트의 부분에서 커버에 변형이 생길 수 있다. 추가로, 리스트가 움직일 때 만일 커버가 적절한 방향으로 잡히지 않는다면 리스트가 커버를 집을 수 있어서 찢어지거나 동작 범위에 제한이 생길 수 있다. 그러나, 커버가 충분한 수준의 가요성을 지니지 않을 경우에도 리스트의 동작 범위가 제한될 것이다.

[0029] 또한, 도구 커버가 전기수술 기구의 단부 작동기의 일부분 위로 연장되는 것이 바람직할 수 있기 때문에 만일 커버가 충분히 가요성이 없다면 커버는 단부 작동기가 충분한 피치 또는 요우 위치에 있을 때 단부 작동기 위에서 적절한 커버리지를 유지할 수 없게 된다. 게다가, 충분한 피치 또는 요우 위치로 조작된 후 단부 작동기가 닫힐 때, 예를 들어 커버의 일부 부분이 개조되는 대신 영구적으로 신축되거나 또는 변형될 수 있다. 이러한 신축 또는 영구적 변형은 도구 커버의 찢어짐 및/또는 손상의 위험을 증가시키고, 이것은 궁극적으로 효과적이지 않은 전기 절연을 가져올 수 있다.

[0030] 또한, 전형적으로 로봇 제어 및/또는 최소 침습 전기수술 적용과 관련된 좁은 통로 및 공간의 결과로서 어려운 점이 생긴다. 예를 들어, 삽입 및 제거를 위한 캐놀라와 함께 사용되었을 때, 일부 경우 전기수술 기구의 단부 작동기를 홀딩하는 리스트는 기구를 캐놀라를 통해 다시 뒤로 후퇴시키기 전에 직선으로 안될 수 있다. 이러한 환경에서 도구 커버는 캐놀라의 일부와 부딪힐 수 있고, 이 충격으로 인해서 커버가 찢어지거나 찢릴 수 있다. 또한, 전형적으로 캐놀라의 작은 고정된 크기로 인해서 그것을 통해 삽입되는 전기수술 기구의 전체 외부 치수는 캐놀라의 내부 치수보다 작아야 하며(예를 들어, 약 0.05 내지 0.50mm 클리어언스를 허용함), 결과적으로 절연 도구 커버의 허용가능한 두께에 제한이 있게 된다. 최소 침습 전기수술 용도에 사용되는 다양한 캐놀라의 내부 치수(직경)는 약 2mm 내지 약 13mm의 범위이다. 이러한 제한은 커버의 전체 내구성(예를 들어, 내인열성) 및/또는 절연성에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 또한, 여러 층을 사용해서 도구 커버를 형성하는 것도 사용하는 동안이나 노화 후의 박리 가능성에 비추어 어려울 수 있다. 예를 들어, 층들이 박리되기 시작했다면 캐놀라 위에서 커버의 찢어질 수 있다. 층들이 분리되면 층들 중 하나가 환자 쪽으로 이동할 수 있다. 또한, 단지 한 가지 재료만 사용된 경우라도 커버가 보유력을 충분히 유지할 수 없어서 수술 동안 커버가 전기수술 기구로부터 떨어져 환자 쪽으로 이동될 수 있다.

[0031] 수술 동안 캐놀라에 의한 잠재적 충격과는 별도로, 전기수술 기구는 수술하는 도중에 동시에 사용되는 다른 기구와 접촉하여 충격을 받을 수 있거나, 또는 환자의 뼈, 장기 등과 부딪힐 수 있다. 이러한 바람직하지 않은 접촉 및/또는 충격은 도구 커버의 뚫림, 찢어짐 등의 위험을 지닌다. 뼈, 다른 기구 등의 바깥쪽에서 커버에 대해, 그리고 또한 전기수술 기구의 움직임에 의해서 안쪽에서도 커버에 대해 마모가 일어날 수 있으며, 특히 커버와 닿는 리스트 영역에서 일어날 수 있다.

[0032] 일어날 수 있는 또 다른 문제는 전기수술 과정 동안 도구 커버가 겪게 되는 주기적인 및/또는 비교적 큰 자유도의 동작으로 인한 도구 커버의 이완(크립)이다. 이러한 이완은 도구 커버가 전기수술 기구로부터 벗겨지거나 부적절하게 배치될 위험을 지니며, 따라서 환자에 대한 전체적인 위험이 증가한다.

[0033] 적어도 한 구체예의 양태들은 일반적으로 수술 기구 또는 도구와 관련되며, 더 구체적으로 전기수술 도구 커버와 전기수술 기구에 커버를 설치하는 방법과 관련된다. 본 교시의 다양한 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버는 여러 독특한 디자인 특징과 조합을 포함하며, 이들은 로봇 제어 및/또는 최소 침습 전기수술 적용시 부딪히는 많은 주로 경쟁적인 디자인 제한을 만족시킬 수 있다. 예를 들어, 다양한 예시적인 구체예에 따른 전기수술 기구 도구 커버는 기구 리스트 관절화의 현재 동작 범위를 유지하면서 환자 안전을 촉진할 수 있다. 본 교시의 다양한 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버는 최소 침습 전기수술 과정을 안전하고 효과적으로

수행하는데 매우 적합한 견고한 디자인을 제공한다.

- [0034] 적어도 한 예시적인 구체예에서, 전기수술 기구와 함께 사용되는, 더 구체적으로는 전기적으로 활성인 리스트 부재와 전기소작 단부 작동기의 일부분을 덮기 위해 사용되는 전기수술 도구 커버가 제공된다. 이 커버는 원치 않는 장소에서 환자의 조직을 향해 전류가 전도되는 것을 억제한다.
- [0035] 다양한 예시적인 구체예에서 전기수술 도구 커버는 높은 유전 강도, 높은 신장률, 높은 아크 트랙 저항성, 및 고온 저항성을 가진다.
- [0036] 다양한 예시적인 구체예에서, 전기수술 도구 커버는 상이한 특성을 가진 재료들의 여러 층을 포함한다. 이 층들 중 하나는 전기수술 도구를 강화하며, 수술 기구의 리스트 부재 주위에 높은 내충격성 및 내인열성을 제공하고, 또 다른 층은 높은 전기절연성, 가요성 및 온도 저항성을 제공한다. 층들은 함께 몰딩되어 커버를 형성할 수 있으며, 이 커버는 다양한 최소 침습 및/또는 로봇 제어 수술 과정에 바람직한 비교적 크고 다양한 동작 범위를 리스트 부재가 유지하도록 허용하면서 전기수술 기구의 리스트 부재를 덮도록 구성될 수 있다.
- [0037] 또 다른 예시적인 구체예에 따라서, 다수의 재료 층을 가진 전기수술 도구 커버는 일부 현재 도구 커버에 비해서 전기수술 도구 커버 벽 두께, 더 구체적으로는 수술 기구의 리스트 부재를 둘러싼 장소에서 벽의 두께의 큰 증가 없이 높은 내구성 및 아크 트랙 저항성을 제공할 수 있다. 전기수술 도구 커버의 벽 두께의 증가는 캐놀라나 다른 좁은 통로를 통해서 수술 부위에 접근하는데 어려움을 증가시킬 수 있다. 다양한 예시적인 구체예는 기구의 비교적 작은 전체 외경을 유지하면서(즉, 도구 커버가 기구에 조립된 상태에서), 다른 원하는 디자인 특징들을 충족할 수 있는 상이한 재료의 몇 개 층을 포함한다. 예를 들어, 외경은 캐놀라나 다른 좁은 통로 안에서 이동할 수 있을 만큼 충분히 작게 유지하면서 내구성이 증가될 수 있다.
- [0038] 다양한 예시적인 구체예에서, 전기수술 기구의 리스트 부재 주위에 높은 내충격성 및 내인열성을 제공하며, 전기수술 기구의 단부 작동기 주위에는 높은 온도 저항성을 제공하는 전기수술 도구 커버가 고찰된다. 예를 들어, 예시적인 구체예에 따른 다양한 전기수술 도구 커버 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분을 포함할 수 있으며, 팁 커버 부분은 베이스 커버 부분보다 높은 온도 저항성을 가진 재료로 제조된다. 베이스 커버 부분은 팁 커버 부분과는 상이한 재료로 제조될 수 있으며, 팁 커버 부분보다 높은 강성을 가질 수 있다. 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분은 서로 수술 기구의 리스트 주위에는 더 튼튼한 구조를 제공하고, 단부 작동기 주위에는 더 온도 저항성인 구조를 제공하도록 배치된다.
- [0039] 다양한 예시적인 구체예에서, 전기수술 도구 커버 구조는 리스트와 단부 작동기의 충분한 동작 범위를 유지할 만큼 충분히 가요성이며, 캐놀라, 뼈 및/또는 다른 기구에 대한 충격 강도를 유지할 수 있을 만큼 내구성이다. 예를 들어, 다양한 예시적인 구체예에서, 단부 작동기의 턱들은 최대 약 40도 열릴 수 있다. 또한, 다양한 예시적인 구체예에서, 리스트는 각 중간 축 주위에서  $\pm 65$ 도까지 피치 방향과 요우 방향 모두로 움직일 수 있다.
- [0040] 또한, 다양한 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버는 액체로 충전된 습윤 환경에서 작동될 수 있으며, 이때 커버는 예를 들어 식염수 또는 혈액을 통해 그 위에 액체 경로가 형성되는 것을 방지하는 표면(예를 들어, 소수성 표면)을 포함할 수 있다. 이런 소수성은 또한 이러한 전도성 경로의 형성으로 인한 아크 트랙킹을 방지할 수 있다. 또한, 소수성 재료의 사용은 수분 흡수를 억제하는데 도움이 되며, 결과적으로 사용하는 동안 이러한 흡수로 인한 열화를 억제하는데도 도움이 될 수 있다(예를 들어, 기구 위에서의 이완과 느슨해짐, 아크 트랙킹 및/또는 다른 열화). 또한, 전기수술 기구 위에 보유되며 완전성을 유지하는 커버를 제공함으로써 이 커버는 전기수술 기구에 대한 시일을 유지할 수 있으며, 이로써 전기수술 기구를 따라 원치 않는 구획으로 액체가 들어가서 원치 않는 전기 전도 및 기구에 다른 손상이나 오염을 일으키는 것을 방지할 수 있다.
- [0041] 다양한 예시적인 구체예에 따라서, 전기수술 기구에 전기수술 도구 커버를 조립하기 위한 설치 도구가 제공된다. 설치 도구는 전기수술 도구 커버를 홀딩하여 조립 과정 동안 오염 및/또는 충격을 방지한다. 동시에 설치 도구는, 예를 들어 도구 커버 위에서의 양호한 그림을 가능하게 함으로써 전기수술 기구에 전기수술 도구 커버를 설치하는 과정을 보조한다.
- [0042] 다양한 다른 예시적인 구체예에서, 본 교시는 로봇 조작기에 장착된 전기수술 기구를 조직과 맞물린 단부 작동기와 리스트 부재에 전기 에너지(고 전압 전류)를 송달하는 발전기 유닛과 연결하는 것을 고찰한다. 리스트 부재는 습윤 환경에서 작동할 수 있다. 상기 설명된 대로, 전기수술 기구의 리스트 부재나 샤프트로부터 환자나 수술 기구의 뒷부분으로 전류가 전도되는 것은 다양한 전기 분리 구성요소에 의해서 억제될 수 있다.
- [0043] 전기수술 기구는 기구의 샤프트의 원단부에 가까이 위치된 리스트 부재를 더 포함할 수 있다. 리스트 부재는 샤프트에 대해 적어도 1의 자유도로 단부 작동기의 움직임을 뒷받침하고 제어할 수 있다. 어떤 예시적인 구체

예에서, 전기수술 도구 커버는 전기수술 기구에 대해 조립된 위치에 커버를 보유하면서 원치 않는 커버의 움직임 및/또는 기구의 부분에 원치 않는 유체/액체 접근을 방지하는데 도움을 주는 잠금 및 실링 메커니즘을 제공하는 특징들을 포함한다.

[0044] 이제 도면으로 돌아가서 도 1a 내지 도 3a는 전기수술 도구 커버(1)의 예시적인 구체예를 예시한다. 커버(1)는 수술 부위에 가장 가까운 부분인 전기수술 기구의 원단부(예를 들어, 도 10 및 11 참조) 위에 배치되도록 구성되며, 이로써 전기수술 기구의 전기적 요소, 예를 들어 전기적으로 활성화된 리스트 부재와 전기소작 단부 작동기의 적어도 일부분을 덮어서 전기적으로 절연할 수 있다. 전기수술 도구 커버(1)는 고온을 견딜 수 있고, 아크 트래킹을 억제할 수 있고, 높은 유전 강도를 가질 수 있는 절연 특성을 제공하는 재료들로 이루어진 여러 층을 포함하는 복합 구조를 제공함으로써 강화된다. 이 구조 및 조립체에 대한 더 완전하며 자세한 설명이 하기 제공된다.

[0045] 전기수술 도구 커버(1)는 함께 일체식으로 단일 복합 구조를 형성하는 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3)을 포함하는 강화된 다층 절연 커버를 포함한다. 도 1a 및 1b는 일반적으로 점감되는 외면 프로파일(예를 들어, 선화의 점감되는 곡선 표면)을 가진 중공 팁 커버 부분(2)에 일체로 부착된(예를 들어, 오버몰딩에 의해서) 중공 베이스 커버 부분(3)의 측면도 및 투시도를 도시한다. 한정된 근위와 원위 경계는 반드시 평행이거나 평면이거나 연속적일 필요는 없다. 도 3a에 도시된 대로, 팁 커버 부분(2)의 외면은 또한 약간 곡선일 수 있으며, 이로써 특히 원단부 부분을 향해서 약간 볼록하다. 팁 커버 부분(2)은 외경이 도구 커버(1)의 원단부로 가면서 감소한다(점감). 예를 들어, 예시적인 구체예에서, 팁 커버 부분의 가장 원단부에서 외경은 약 0.150 인치 내지 약 0.350 인치의 범위일 수 있으며, 예를 들어 0.200 인치이다.

[0046] 팁 커버 부분(2)의 원단부는 전기수술 기구의 단부 작동기(도 1a-3a에는 도시되지 않음)를 수용할 수 있는 크기의 관통된 개구(6)(예를 들어, 도 2a 및 6 참조)를 가진다. 예시적인 구체예에서 개구(6)의 직경은 전기수술 기구의 원단부 위에 위치되었을 때 도구 커버(1)의 팁 커버 부분(2)에 미리 스트레스가 가해지는 것을 방지하거나 억제하고, 동시에 또한 개구(6) 안에서 단부 작동기의 충분한 동작 범위(예를 들어, 각 전단 칼날과 같은 톱 부재 움직임과 관련된 자유도)를 허용할 수 있도록 선택될 수 있다. 예시적인 구체예에서, 개구(6)의 직경은 약 1.5mm 내지 약 5.0mm의 범위일 수 있으며, 예를 들어 약 3.0mm이다. 팁 커버 부분(2)은 단부 작동기가 개구(6)에 수용된 상태에서 단부 작동기가 조작될 수 있을 만큼 충분한 가요성을 갖는 제1의 전기 절연 재료로 이루어진다. 단부 작동기는 팁 커버 부분(2) 안에서, 예를 들어 전기수술 기구의 리스트의 움직임이나 단부 작동기의 열림/닫힘에 따라서 여러 방향으로 조작되어 움직일 수 있다. 팁 커버 부분(2)은 설치되었을 때 전기소작 기구의 단부 작동기를 부분적으로 덮도록 구성된다(예를 들어, 도 1 참조).

[0047] 예시적인 구체예에서, 팁 커버 부분(2)이 이루어지는 전기 절연 재료는, 예를 들어 실리콘, 예를 들어 Dow Silicone Q7-4780일 수 있다. 실리콘과 같은 선택된 재료는 전기수술 기구에 사용되는 전기수술 도구 커버를 제공하는데 수반되는 많은 디자인 제한을 충족시킨다. 예를 들어, 팁 커버 부분(2)이 제조되는 실리콘과 같은 재료는 그것의 가요성 및 탄성을 보유할 수 있고, 고온에서 견딜 수 있고, 아크 트래킹을 최소화하고/하거나 방지하며, 예를 들어 425 Volts/mil의 비교적 높은 전기 절연을 제공하는 우수한 전기적 특성을 나타낼 수 있다.

[0048] 특히, 팁 커버 부분(2)은 전기수술 기구의 전기 대전된 단부 작동기의 절연체로서 작용하며, 실리콘과 같은 재료는, 예를 들어 소작(예를 들어, 단극 소작을 포함해서) 과정을 수행하기 위해 전기수술 기구를 사용하는 것과 관련된 고온에 대해 절연성을 제공할 수 있는 것에 더해서 높은 유전 강도도 제공할 수 있다. 실리콘은 상급된 소작 작동에서 사용되는 것들과 같은 아주 높은 온도를 견딜 수 있기 때문에 제1 재료로서 유리하게 사용될 수 있으며, 실리콘은 고온 환경에서 다른 종류의 재료에서 일어나는 문제를 극복한다. 구체적으로, 실리콘은 혈액, 식염수 또는 다른 액체 충전된 환경과 같은 습윤 환경에서 녹거나 변형되거나 및/또는 다르게 망가지는 것에 대해 저항성이며, 재료의 왜곡 없이 고온에서 계속해서 사용하는 것이 가능하다.

[0049] 더욱이, 실리콘은 소수성이고, 표면에서 액체가 방울지는 표면 장력을 가지며, 이로써 액체의 흡수 및 외면 위에 바람직하지 않은 전도 경로의 형성이 방지된다. 실리콘의 이런 소수성은 도구 커버(1)가 그것의 외면을 포함해서 전기 전도성이 되는 것을 방지할 수 있다. 게다가, 실리콘은 높은 아크 트랙 저항성을 제공하며, 이로써 팁 커버 부분(2)은 사용하는 동안 전도체로서 작용하지 않는다. 아크 트랙킹은 도구 커버(1)의 표면 위에 전도성 액체 경로의 형성에 의해서, 또는 도구 커버를 통한 전기 전도 및 아크 트랙킹을 일으키는 재료 자체의 재료 손상에 의해서 일어날 수 있다.

[0050] 상기 설명된 특성들에 더하여, 팁 커버 부분(2)이 제조되는 실리콘과 같은 재료는 전기수술 용도에 바람직한 동작 범위 및 조종능을 허용할 만큼 충분히 가요성일 수 있다. 도 11에 도시된 대로, 예를 들어 도구 커버(1)의

팁 커버 부분(2)은 전기수술 기구의 단부 작동기(51)를 수용하도록 구성된다. 또한, 전기수술 기구(5)는 리스트 구조(54)를 포함할 수 있다. 단부 작동기(51)는 전형적으로 리스트 구조(54)에 의해서 피치 및 요우 방향으로 조작되며, 단부 작동기(51)가 가위이거나 집게일 때, 예를 들어 단부 작동기는 또한 열리거나 닫힐 수 있다. 도구 커버(1)의 단부에, 즉 팁 커버 부분(2)에 실리콘과 같은 재료를 사용하는 것은, 예를 들어 도구 커버(1)의 영구적인 변형 및/또는 다른 찢어짐이나 손상 없이 단부 작동기(51)의 원하는 동작 범위와 전체 조작을 가능하게 하는 충분한 가요성을 제공한다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제1 재료는 약 30 Shore A 내지 약 90 Shore A의 범위의 듀로미터를 가질 수 있다. 팁 커버 부분(2)은 또한 단부 작동기(51)가 움직일 때 단부 작동기(51) 위에서(예를 들어, 그것의 적어도 일부분 위에서) 적절한 커버리지를 유지할 수 있을 만큼 충분히 가요성이다. 게다가, 실리콘과 같은 재료는, 예를 들어 단부 작동기가 열렸을 때 굽혀질 수 있고, 또한 단부 작동기가 닫힌 후에도 개조될 수 있다. 이것은 기구 위에 도구 커버(1)의 부적절하게 배치되고/되거나 도구 커버(1)이 기구로부터 벗겨지도록 할 수 있는 팁 커버 부분(2)의 바람직하지 않은 신축 및/또는 영구 변형을 방지할 수 있다.

[0051] 이 구체예에서 팁 커버 부분(1)이 형성되는 실리콘과 같은 재료는 상기 논의된 여러 디자인 제한을 달성하기 위해서 바람직하지만, 본 발명자들은 팁 커버 부분의 제1 재료에 적층하여 추가의 재료를 제공하는 것이 도구 커버가 여러 다른 디자인 제한을 충족시키고 전체적인 성능을 개선하도록 한다는 것을 발견했다. 따라서, 도구 커버의 다양한 예시적인 구체예에서, 더 높은, 예를 들어 실리콘보다 높은 인열 강도, 더 높은 인성, 더 높은 인장 강도 및/또는 더 큰 파괴 저항성을 가진 제2 재료를 사용해서, 예를 들어 부딪침, 캐놀라로부터 기구를 빼낼 때 리스트의 역 구동(특히 처음에 리스트가 직선화되지 않을 때), 및 팁 커버를 통과해 밀려나거나 팁 커버의 내부를 마모시킬 수 있는 조각난 섬유들을 가진 깨진 케이블 바닥으로 인한 도구 커버의 뚫림, 찢어짐 및/또는 다른 손상의 위험을 피하고/하거나 최소화할 수 있다. 따라서, 다양한 예시적인 구체예에 따라서, 베이스 커버 부분(3)은 팁 커버 부분(2)을 형성하는 제1 재료보다 높은 인열 강도, 높은 인장 강도 및 파괴를 견딜 수 있는 더 큰 능력을 가진 제2 재료로 이루어진다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제1 재료의 인열 강도는 약 32 kN/m 내지 약 60 kN/m의 범위, 예를 들어 약 41.7 kN/m일 수 있으며, 제2 재료의 인열 강도는 약 60 kN/m 내지 약 160 kN/m의 범위, 예를 들어 약 100 kN/m일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제1 재료의 인장 강도는 약 800 psi 내지 약 1800 psi의 범위이며, 예를 들어 약 1111 psi이고, 제2 재료의 인장 강도는 약 5000 psi 내지 약 7000 psi의 범위이며, 예를 들어 약 5850 psi이다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제2 재료의 인장 강도 대 제1 재료의 인장 강도의 비는 적어도 2:1이다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분(3)은 약 50 Shore A 내지 약 110 Shore A의 범위의 경도, 예를 들어 약 90 Shore A를 나타내는 듀로미터를 가진 재료로 이루어질 수 있고, 팁 커버 부분은 약 30 Shore A 내지 약 90 Shore A의 범위, 예를 들어 약 80 Shore A의 듀로미터를 가진 재료로 이루어질 수 있다.

[0052] 제1 재료와 제2 재료에 대해서 위에서 다양한 재료 특성을 논의할 때 이들은 예비 가공된 상태의, 즉 재료를 복합 도구 커버 구조, 또는 그것의 팁 커버 및 베이스 커버 부분으로 형성하기 위한 어떤 공정을 수행하기 전의 재료의 특성이라는 점이 주지된다.

[0053] 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분(3)은 폴리우레탄으로 이루어지며, 이것은 Pellethane® 같은 열가소성 우레탄, 예를 들어 Lubrizol Pellethane 2363-90A일 수 있다. 높은 아크 트랙 저항성을 제공하는 실리콘에 더하여, 예를 들어 Pellethane®와 같은 열가소성 우레탄도 역시 높은 아크 트랙 저항성을 제공할 수 있다. 하기 설명된 대로, 제1 재료와 제2 재료의 조합(예를 들어, 실리콘과 열가소성 우레탄)은 가요성, 전기 절연성 및 증가된 인열 및 인장 강도의 이점을 제공하며, 이들은 재료가 중첩된 영역에서 인성을 증가시킨다.

[0054] 상기 설명된 대로, 전기수술 도구 커버(1)는 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3)을 포함하는 복합 구조이며, 팁 커버 부분(2)은 제1 재료(예를 들어, 실리콘)로 제조되고, 베이스 커버 부분(3)은 제2 재료(예를 들어, Pellethane®와 같은 열가소성 우레탄)로 제조된다. 제2 재료의 특성은 제1 재료의 특성과는 상이하며, 이로써 전기수술 도구 커버(1)의 전체 구조가 강화된다.

[0055] 도 3a 및 3b는 복합 전기수술 도구 커버(1)의 분해 측면도 및 투시도를 도시하고, 도 2a 및 2b는 후면도(즉, 도 3a에서 도구 커버(1)의 근단부에서 본 것) 및 정면도(즉, 도 3a의 도구 커버의 원단부에서 본 것)를 도시한다. 도시된 대로, 도구 커버(1)는 일반적으로 점감되는 중공 바디를 가진 팁 커버 부분(2)과 일반적으로 점감되는 베이스 커버 부분 원위부(31)와 베이스 커버 부분 근위부(32)를 포함하는 베이스 커버 부분(3)을 포함한다. 한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(32)는 일반적으로 원통형일 수 있지만, 다른 구성형태도 생각되며, 이것은 도구 커버가 맞물리게 되는 전기수술 기구의 구성형태에 따를 수 있다. 베이스 커버 부분 원위부(31)와 베이스 커버 부분 근위부(32)는 상기 언급된 동일한 제2 재료로 제조된 하나의 연속된 구조일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(32)는 전기수술 기구(95) 위에 위치될 수 있는 가요성의

양말 형태의 구조로서 형성될 수 있으며, 이로써 도구 커버(1)가 전기수술 기구(5) 위에 유지될 수 있다.

- [0056] 베이스 커버 부분 근위부(32)의 내면은 베이스 근단부 부분(3232)(도 6a 참조)에서 점감되어 전기수술 기구(5)의 샤프트를 수용한다. 베이스 커버 부분 원위부(31)의 외면은 팁 커버 부분(2)을 수용하도록 점감된다. 하기 더 설명된 대로, 팁 커버 부분(2)의 근단부의 내면이 점감되어 베이스 커버 부분(3)과 이어질 수 있다.
- [0057] 도 4a에 도시된 대로, 베이스 커버 부분 원위부(31)는 점감되는 팁 단부 부분(310), 중간 바디 부분(311) 및 하단부 부분(312)을 포함하는 일반적으로 점감되는 구조의 중공을 포함한다. 하단부 부분(312)은 일반적으로 원통 모양이며, 베이스 커버 부분 근위부(32)와 함께 연속된 단일 피스 구조(이것은 예를 들어 몰딩을 통해서 제조될 수 있다)를 형성한다. 중간 바디 부분(311)은 하단부 부분(312)과 팁 단부 부분(310) 사이에 위치된다. 팁 단부 부분(310)은 일반적으로 점감형으로서, 중간 바디 부분(311)의 직경에서부터 중간 바디 부분(311)으로부터 멀어지는 방향으로 직경(외경 및 내경)이 감소하며, 따라서 팁 단부 부분(310)을 따른 직경이 중간 바디 부분(311)과 하단부 부분(312)의 직경보다 작다.
- [0058] 도 4b는 팁 부분(321), 중간 바디 부분(322) 및 하단부 부분(323)을 포함하는 베이스 커버 부분 근위부(32)를 도시한다. 베이스 커버 부분 근위부(32)는 베이스 커버 부분 원위부(31)로부터 연장되며, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 팁 부분(321)이 베이스 커버 부분 원위부(31)의 하단부 부분(312)과 연결된다. 베이스 커버 부분 근위부(32)의 벽 두께, 내경 및 외경은 팁 부분(321)부터 중간 바디 부분(322)을 따라 하단부(323)에 도달할 때까지 실질적으로 동일하다. 하단부(323)에서 하단부(323)의 외경은 감소하지만, 하단부(323)의 내경은 동일하게 유지된다. 하단부 부분(323)의 외경의 변화는 하단부 부분(323)에서 벽 두께의 변화(감소)와 외면 점감을 가져온다.
- [0059] 도 6a에 도시된 대로, 예를 들어 베이스 커버 부분 근위부(32)의 하단부 부분(323)은 점감되는 부분(3231)과 베이스 근단부(3232)를 포함하며, 여기서 하단부 부분(323)의 외경은 베이스 커버 부분 근위부(32)의 중간 바디 부분(322)에서 베이스 근단부(3232)까지 연장된 점감되는 부분(3231)까지 감소된다. 점감되는 부분(3231)을 제거함으로써 기구를 제거하는 동안 캐놀라가 걸릴 수 있는 엣지가 없어진다. 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 하단부 부분(323)에서 외경은 약 7.6mm 내지 약 13mm의 범위일 수 있고, 중간 바디 부분(322)의 외경도 역시 약 7.6mm 내지 약 13mm의 범위일 수 있다.
- [0060] 도 2a 및 6a에 예시된 대로, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 중간 바디 부분(322)의 내면은 베이스 커버 부분(3)이 팁 커버 부분(2)을 향해 점감하기 시작하는 장소에서 바로 가까운 곳에 배치된 방사상 돌출부(4)를 한정한다. 돌출부(4)에 관한 더 이상의 자세한 내용은 하기 설명된다.
- [0061] 도 5a 및 5b에 도시된 대로, 베이스 커버 부분 원위부(31)(도 6a 참조)와 일체로 연결되어 그것을 실질적으로 둘러싸는 팁 커버 부분(2)은 일반적으로 점감되는 모양을 가지며, 팁 커버 부분 원위부(22), 팁 커버 부분 메인 바디(21) 및 팁 커버 부분 근위부(23)를 가진다. 도 5a 및 5b는 팁 커버 부분(2)의 내벽의 두께가 팁 커버 부분 원위부(22)에서 팁 커버 부분의 메인 바디(21)까지 감소하는 곳에 위치한 홈형 랫지(210)를 더 포함하는 팁 커버 부분(2)을 도시한다. 이런 두께 변화는 팁 커버 부분 메인 바디(21)와 팁 커버 부분 근위부(23)를 따라 팁 커버 부분(2)의 내경을 증가시키며, 이로써 베이스 커버 부분 원위부(31)가 팁 커버 부분 메인 바디(21)와 팁 커버 부분 근위부(23)와 연결될 수 있다. 도 6a에 도시된 대로, 중첩 영역(17)은 점감되는 베이스 커버 부분 원위부(31)가 팁 커버 부분 메인 바디(21)와 팁 커버 부분 근위부(23)와 연결되는 곳에 생기며, 여기서 복합 다층 구조가 전기수술 팁 커버(2)의 제1 재료와 베이스 커버 부분(3)의 제2 재료의 특성들을 조합한다. 조합의 결과는 강화된 복합 구조로서, 실리콘과 같은 한 가지 재료로 제조된 도구 커버와 비교해서 아크 트랙 저항성 및 높은 유전 강도와 같은 특성들이 최소로 유지되고, 전기수술 도구 커버(1)의 동작 범위의 손상 없이 내구성이 증가한다.
- [0062] 이제 도 6a 내지 7b와 관련하여, 전기수술 도구 커버(1)의 추가의 단면도와 투시도가 예시되며, 이들은 함께 일체로 부착되어 하나의 복합 구조를 형성하는 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3)을 도시한다. 다양한 예시적인 구체예에서, 이들 두 부분의 일체 부착은 오버몰딩에 의해서 달성되며, 여기서 상이한 재료로 각각 제조된 팁 커버 부분(2)의 층과 베이스 커버 부분(3)의 층의 조합은 복합 구조를 가져온다. 다양한 예시적인 구체예에 따라서 오버몰딩을 통해 전기수술 도구 커버를 제조하기 위한 예시적인 기술에 관한 더 이상의 자세한 내용은 하기 더 설명된다. 그러나, 당업자는 팁 커버 부분(2)을 베이스 커버 부분(3)과 일체로 부착하기 위한 다른 기술도 사용될 수 있다는 것을 인정할 것이다.
- [0063] 도 6a 내지 7b에 묘사된 대로, 팁 커버 부분 원단부(22)는 관통하여 한정된 개구(6)를 가지며, 팁 커버 부분 베

인 바디(21)는 중첩 영역(17)에서 베이스 커버 부분 원위부(31)와 중첩되고, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 중간 바디 부분(322)은 베이스 커버 부분 원위부(31)로부터 멀리까지 연장된다. 하기 더 논의되고 도 6b에 가장 잘 도시된 대로, 베이스 커버 부분 원위부(31)의 팁 단부 부분(310)은 팁 커버 부분 원위부(22)와 팁 커버 부분 메인 바디(21) 사이의 접합부에서 팁 커버 부분(2)과 이어진다.

[0064] 상기 언급된 대로, 중첩 영역(17)은 예를 들어 Pellethane®와 같은 열가소성 우레탄과 같은 비교적 높은 유전 강도(비교적 고도로 전기 절연)를 역시 나타내는 제1 재료보다 더 높은 인열 강도를 가진 제2 재료를 둘러싸고 있는 실리콘과 같은 증진된 유전 강도(전기 절연) 특성을 가진 제1의 더 가요성인 재료를 포함하는 상이한 제1 재료와 제2 재료가 서로 적층되어 만들어진 영역이다. 상기 언급된 대로, 중첩 영역(17)의 복합 구조는 실리콘과 같은 제1 재료로 제조된 팁 커버 부분(2)의 내면을 포함하며, 이것은 Pellethane®과 같은 열가소성 폴리우레탄일 수 있는 제2 재료로 제조된 베이스 커버 부분(3)의 외면에 일체로 연결되어 둘러싸여 있다. 이런 다층 복합 구성형태는 하기 더 자세히 설명된 대로 전기수술 기구 리스트 부재의 근처에 개선된 충격 강도 및 인성과 비교적 높은 인열 강도를 가진 재료를 제공하며, 또한 단부 작동기에 배치된 팁 커버 부분(2)에는 뛰어난 전기적 특성과 탄성 가요성을 지닌 재료를 제공한다.

[0065] 도 11에 도시된 대로, 예를 들어 전기수술 기구(5)가 도구 커버(1)에 삽입될 때(예를 들어, 양말을 신는 것과 다소 유사), 전기수술 기구(5)의 리스트 구조(54)는 중첩 영역(17) 안에 위치되고, 따라서 팁 커버 부분(2)의 제1 재료와 베이스 커버 부분(3)의 제2 재료 모두에 의해서 수용된다. 층들의 조합은 전기수술 기구(5)의 동작 범위에, 더 구체적으로는 리스트 관절화에 적합한 가요성을 제공하면서 전기수술 도구 커버(1)의 충격 강도와 내구성을 강화한다.

[0066] 상기 언급된 대로, 제2 재료는 팁 커버 부분(2)에 사용된 제1 재료에 비해서 더 높은 내충격성 및 내인열성과 함께 전기절연성을 나타내는 것이 바람직하며, 이로써 리스트 구조(54)에 가까운 부분에서 전기수술 도구 커버(1)의 내구성이 증가할 수 있다. 전기수술 기구(5)의 리스트 구조(54)를 둘러싸도록 구성된 도구 커버(1) 영역이 특히 문제에 노출될 수 있다. 리스트 구조(54) 또는 리스트 구조 구성요소들의 조합의 관절화로 인해서 도구 커버(1) 재료는 특히 리스트 구조(54)가 피치 또는 요우 방향으로 회전될 때 리스트 부재(54)를 따라 신축될 수 있다. 제2 재료는 높은 내마모성 및 내인열성, 극도로 높은 굽힘 수명 및 내열성을 가진 폴리우레탄 재료(예를 들어, Pellethane®)와 같은 재료로부터 선택된다. 제2 재료는 또한 높은 충격 강도를 가진다. 상기 언급된 대로, 다양한 예시적인 구체예에서, 제2 재료는 약 50 Shore A 내지 약 110 Shore A의 범위, 예를 들어 약 90 Shore A의 듀로미터를 갖고, 팁 커버 부분(2)의 제1 재료는 약 30 Shore A 내지 약 Shore A의 범위, 예를 들어 약 80 Shore A의 듀로미터를 가질 수 있다. 따라서, 팁 커버 부분(2)의 제1 재료와 베이스 커버 부분(3)의 제2 재료의 조합된 특성은 리스트 구조(54)에서 그것이 도구 커버(1)에 접해서 신축시키면서 여러 다양한 범위의 동작 사이클을 행함으로써 생기는 균열이나 파손으로부터 도구 커버(1)을 보호한다.

[0067] 또한, 조합된 재료 특성은, 예를 들어 다른 기구, 뼈 등과 같은 접촉하게 되는 다른 물체로 인한 충격 및/또는 도구 커버(1)로 인한 충격에 대해 보호할 수 있다. 전기수술 기구(5)가 도구 커버(1) 안에 수용될 때 리스트 구조(54)가 위치되는 중첩 영역(17)은 따라서 제1 재료에 의해, 특히 리스트 구조(54)에의 근접성으로 인해서 증가된 인열 강도를 제공하며, 제1 재료의 가요성, 온도 저항성 및 절연성을 제공한다. 더욱이, 베이스 커버 부분(3)의 더 강인한 제2 재료를 도구 커버(1)의 안쪽 부분에 전기수술 기구에 인접해서 배치하는 것은 일정 수준의 전기 절연 보호를 제공하며, 팁 커버 부분(2)을 형성하는 바깥쪽의 내인열성이 적은 제1 재료는, 예를 들어 해당 영역과 관련된 비교적 높은 충격력 및 신축력으로 인해서 리스트 부재(54)에서 찢어지게 된다. 적어도 베이스 커버 부분의 제2 재료 특성에 의해서 도구 커버(1)의 완전성을 유지함으로써 리스트 부재에서 도구 커버를 통한 아크 트래킹 및/또는 다른 전기 전도의 위험이 상당히 감소되며, 팁 커버 부분(2)의 더 가요성인 중첩된 제1 재료의 존재로 인해서 더 넓은 범위의 동작 및 조종능이 유지된다.

[0068] 이에 더하여, 중첩 영역(17)에서 제1 재료와 제2 재료의 조합은 수술 사용 동안 일어날 수 있는 나머지 문제들을 일부 극복할 수 있다. 특히, 도구 커버(1)는 관절화되고 조작될 때 리스트 구조(54)에 의해 집힐 수 있다. 따라서, 열가소성 우레탄, 예를 들어 Pellethane®와 같은 제2 재료가 제1 재료보다 더 높은 인열 강도를 가지기 때문에 제2 재료는 이러한 집힘으로 인해 도구 커버(1)에 구멍이 형성되는 것을 최소화하고/하거나 방지할 수 있다. 또한, 도구 커버(1)에 대한 리스트 구조(54)의 신축 및 굽힘으로 인해서 리스트 구조(54)에 의해 도구 커버의 내면에 대해 마모력이 발휘될 수 있다. 게다가, 예를 들어 도구 커버(1)와 조직, 뼈, 장기, 사용중인 다른 기구들, 또는 삽입 또는 제거하는 동안 캐놀라와의 접촉으로 인해서 도구 커버(1)의 외면에도 마모력이 발휘될 수 있다. 중첩 영역(17)에서 재료들의 조합은, 구체적으로 더 강하며 인열에 더 내성인 제2 재료를 전기수술 기구에 인접 배치하여 사용하는 것은 다른 물체로 인한 마모나 충격으로 인해 발생할 수 있는 도구 커버

(1)의 찢김, 제짐 또는 구멍 형성을 방지할 수 있다. 특히, 인열 강도가 높기 때문에 제2 재료는 리스트 구조(54) 또는 전기수술 기구 이외의 다른 구조(예를 들어, 다른 기구, 뼈, 캐놀라 등)에 의해 야기되는 마모로 인해 도구 커버(1)가 찢어지는 것을 최소화하거나 방지할 수 있다. 또한, 제2 재료의 더 높은 인열 강도 및 더 높은 인장 강도는 도구 커버(1)가 피로, 특히 리스트 구조(54)에서의 피로를 견딜 수 있도록 한다.

[0069] 도구 커버가 전기수술 기구와 함께 조립될 때 리스트 구조(54)를 둘러싸도록 도구 커버(1)의 중첩 영역(17)을 포함시키는 것은 또한 도구 커버(1)가 리스트 구조(54)의 움직임(예를 들어, 관절화)에 따라 탄성적으로 변형되고 이후에도 계속해서 다시 변형되는 것을 허락한다. 특히, 중첩 영역(17)을 형성하는데 사용된 재료는, 예를 들어 관절화될 때 리스트 구조(54)가 잦은 현상을 일으키는 것을 피하도록 리스트 구조(54)가 조작될 때 도구 커버(1)가 원하는 방향으로 잡히도록 허락한다. 예를 들어, 실리콘과 Pellethane®은 모두 도구 커버(1)의 충분한 탄성 변형 및 개조 특성을 나타낸다.

[0070] 도 6a에 도시된 대로, 예를 들어 팁 커버 부분 원위부(22)에서 팁 커버 부분(2)은 베이스 커버 부분(3)과 중첩되지 않으며, 따라서 예를 들어 실리콘과 같은 제1의 더 가요성인 재료로만 형성된다. 따라서, 노출된 단부 작동기(51)에서 유일한 재료는 고도로 전기절연성이며, 고도로 온도 저항성이고, 더욱 가요성인 제1의 재료, 예를 들어 실리콘이다. 팁 커버 부분 원위부(22)는 노출된 단부 작동기(51)의 고온에 팁 커버 부분 원위부(22)가 가까이 있기 때문에 팁 커버 부분 메인 바디(21)와 팁 커버 부분 근위부(23)의 재료보다 비교적 더 큰 벽 두께를 가질 수 있다. 따라서, 베이스 커버 부분(3)과 중첩되지 않는 팁 커버 부분 원위부(22)의 벽 두께는 기구 커버(1)의 외경이 예를 들어 캐놀라와 같은 비교적 작은 통로 안에서 일할 수 있어야 하기 때문에 중첩 영역(17)에서 팁 커버 부분 메인 바디(21)와 팁 커버 부분 근위부(23)의 벽 두께보다 더 크다. 다양한 예시적인 구체예에서 팁 커버 부분 원위부(22)에서 제1 재료의 벽 두께는 약 0.5mm 내지 약 1.5mm의 범위일 수 있으며, 예를 들어 이 두께는 약 1.0mm일 수 있다. 게다가, 팁 커버 부분 원위부(22)에서 벽 두께는 중첩 영역(17)에서 제1 재료와 제2 재료의 조합된 벽 두께보다 더 크다. 다양한 예시적인 구체예에서 중첩 영역(17)에서 제1 재료와 제2 재료의 조합된 벽 두께는 약 0.5mm 내지 약 1.5mm의 범위일 수 있으며, 예를 들어 중첩 영역에서 조합된 벽 두께는 약 0.5mm일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 중첩 영역(17)에서 기구 커버(1)의 외경은 약 7.5mm일 수 있다.

[0071] 상기 언급된 대로, 이제 도 6a 내지 7b를 참조하면, 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분(3)의 내벽에는 하나 이상의 방사상 돌출부가 제공될 수 있다(예를 들어, 도 6a 및 6b의 예시적인 구체예에서 4, 도 7a 및 7b의 예시적인 구체예에서 41, 42). 예시적인 구체예에서, 하나 이상의 돌출부(4, 41, 42)는 잠금 메커니즘인 동시에 시일로서 기능할 수 있으며, 이것은 하기 더 자세히 설명된다.

[0072] 도 8a 내지 8c는 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3)이 조합되어 복합 구조를 제공하는 중첩 영역(17)을 포함하는 전기수술 도구 커버의 일부분을 자세하게 도시한다. 더 구체적으로, 상기 도면들은 중첩 영역(17)의 어느 한 쪽에서 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3) 사이의 이행을 묘사한다. 도 8a는 중첩 영역(17)의 다층 구조의 부분 단면 상세도를 도시하며, 여기서 팁 커버 부분(2)은 베이스 커버 부분(3)을 둘러싸는데, 더 구체적으로 상기 설명된 대로 팁 커버 부분의 메인 바디(21)가 베이스 커버 부분의 원위부(31)를 둘러싸고 있다. 도 8a에 도시된 대로, 이 구조는 다층 구획에서 단층 구획으로 구조가 변화하는 두 이행 위치를 제공한다. 도 8b에 가장 잘 도시된 제1 이행 위치는 팁 커버 부분 원위부(22)에 가까운 팁 커버 부분(2)의 홈 랫지(21)가 시작되는 곳에 위치된다. 도 8c에 가장 잘 도시된 제2 이행 위치는 팁 커버 부분 근위부(23)에 위치되며, 이것의 단부에서 도구 커버는 베이스 커버 부분(3)의 단일 제2 재료로 이행한다.

[0073] 도 8b의 상세도는 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분 원위부(31)의 팁 단부 부분(310) 사이의 이행을 예시한다. 베이스 커버 부분 원위부(31)의 팁 단부 부분(310)은 날카로운 엷지면 대신에 이행 위치에 평활면, 예를 들어 곡면을 갖도록 성형되며, 이로써 팁 커버 부분(2)과 베이스 커버 부분(3) 사이의 연결 지점에서 손상이 방지될 수 있다. 곡면은 베이스 커버 부분 원위부(31)의 팁 단부 부분(310)과 팁 커버 부분 원위부(22) 사이의 접촉 영역에 평활면을 제공한다. 이런 넓은 접촉 영역은 연결 지점에서의 스트레스가, 예를 들어 부트 조인트가 제공하는 것보다 더 넓은 면적에 걸쳐서 분산될 수 있도록 한다. 따라서, 팁 커버 부분(2)의 제1 재료가 베이스 커버 부분(3)의 팁 단부 부분(310)의 제2 재료와 접합되는 증가된 길이로 인해 더 넓어진 접합 면적은 특히 이 영역에 수용된 전기수술 기구 리스트 구조(54)의 연속 동작 또는 관절화 후에 베이스 커버 부분 원위부(31)의 팁 단부 부분(310)과 팁 커버 부분 원위부(22) 사이의 밀접히 접촉된 영역에서 파손이나 분리의 위험을 감소시킬 수 있다. 특히, 제1 재료가 제2 재료 위에 오버몰딩될 때, 예를 들어 재료들 사이에 부트 조인트가 있을 때 제공할 수 있는 것보다 접합 강도가 더 커지며, 이로써 이 접합부에서 재료들이 서로 분리될 위험이 감소한다. 게다가, 부트 조인트는 스트레스 집중을 일으킬 수 있으므로, 점차 점감되는 구성을 가진 이행 위치는



이어진 영역에서 스트레스 집중을 적게 한다.

- [0074] 제2 이행 위치는 베이스 커버 부분 원위부(31)의 하단부 부분(312)과 베이스 커버 부분 근위부(32)의 팁 부분(321)에 가까운 팁 커버 부분 근위부(23)에 위치된다. 도 8c는 제2 이행 위치의 상세도를 도시하며, 여기서 팁 커버 부분 근위부(23)가 베이스 커버 부분 원위부(31)의 하단부(312)와 베이스 커버 부분 근위부(32)의 팁 부분(321)에서 곡선 구조(3121)에 수용된다. 하단부(312)는 외벽면에 대해 90도 미만의 각을 이룰 수 있으며, 이로써 이 이행 위치에서 재료들이 함께 서로 맞물림으로써 제1 재료와 제2 재료 사이의 접합 강도가 증가된다. 각진 하단부(312)는, 예를 들어 두 재료 사이에 부트 조인트가 있을 때보다 이행 지점에서 팁 커버 부분 근위부(23)의 재료와 베이스 커버 부분 근위부(32)의 재료 사이에 더 큰 접합 면적을 제공할 수 있다.
- [0075] 팁 커버 부분 근위부(23)의 재료는 중첩 영역(17)의 단부를 한정하는 베이스 커버 부분 근위부(32)의 팁 부분(321)에서 끝난다. 베이스 커버 부분 근위부(32)는 단지 제2 재료로만 이루어진다. 이 재료는 제2 이행 위치로부터 근위부로 연장된 도구 커버(1)의 부분에서는 중첩되지 않는다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(32)는 약 0.5mm 내지 약 1.5mm 범위의 제2 재료의 벽 두께를 가질 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(32)는 약 5.0mm 내지 약 7.6mm의 범위, 예를 들어 약 7mm의 내경을 가질 수 있다. 베이스 커버 부분 근위부(32)에서 도구 커버(1)의 외경은 약 5.0mm 내지 약 7.6mm의 범위, 예를 들어 약 7.52mm일 수 있으며, 이로써 도구 커버(1)의 외경보다 더 넓은 내경을 가진 기존 캐놀라 안에 장착될 수 있다.
- [0076] 또한, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 팁 부분(321)과 관련해서 팁 커버 부분 근위부(23)의 곡선 구조는, 예를 들어 부트 조인트가 제공할 수 있는 것보다 제2 이행 위치에서 제1 재료와 제2 재료 사이의 더 큰 접합을 제공하며, 이것은 전기수술 팁 커버 부분(2)을 제자리에 홀딩함으로써 베이스 커버 부분(3)으로부터 분리되는 것을 방지하는데 도움이 된다.
- [0077] 도 9a의 단면도에 도시된 돌출부(4, 41 42)(단일 돌출부 구성형태는 도 9b의 상세 단면도에 예시된다)는 베이스 커버 부분(3)의 내벽에 위치되어 베이스 커버 부분(3)의 중심을 향해 안쪽으로 돌출되며, 이로써 하나 이상의 돌출부((4, 41 42)의 위치에서는 전기수술 베이스 커버 부분(3)의 내경이 감소된다. 상기 언급된 대로 돌출부(4, 41 42)는 전기수술 기구(5)의 외면을 누르도록 구성되어 액체 시일을 형성함으로써 액체가 전기수술 기구(5)를 따라 원치 않는 구획으로 들어가서 기구(5)의 후부에서 원치 않는 전기 전도가 잠재적으로 일어날 수 있는 것을 방지한다. Pelletthane®과 같은 전기수술 베이스 커버 부분(3)에 사용된 제2 재료는, 예를 들어 몰딩(오버몰딩을 포함해서)을 통한 돌출부(4, 41 42)의 효과적인 형성을 허락할 수 있다.
- [0078] 또한, 실링은 돌출부(4, 41 42) 대신에 하나 이상의 방사상 홈(도 11과 관련해서 하기 도시되고 논의된다)을 사용함으로써 달성될 수 있다. 이러한 홈은 전기수술 기구의 외면에 제공되는 하나 이상의 실링 리브 및/또는 다른 실링 구조(예를 들어, O-링 등)를 수용하도록 구성될 수 있다. 돌출부가 사용될 때, 돌출부(4, 41 42)는 평탄한 부분(55)과 점감되는 부분(57)(도 9b에 가장 잘 도시된다)을 갖도록 구성되며, 돌출부(4)의 점감되는 부분(57)은 베이스 커버 부분(3)의 내벽을 향해 점감된다. 이런 구성형태는 전기수술 도구 커버(1)의 설치를 용이하게 할 수 있다. 돌출부(4)의 점감되는 부분(57)은 돌출부(4, 41 42)가 전기수술 기구의 짝을 이룬 특징부 위에서 상향 경사를 이룰 수 있도록 돕는다. 베이스 커버 부분(3)의 내벽에 수직으로 연장된 평탄한 부분(55)은 전기수술 도구 커버(1)가 기구(5)로부터 우연히 떨어지는 것을 방지한다. 전기수술 기구에 전기수술 도구 커버(1)를 설치하는 것에 대한 더 자세한 설명이 하기 제시된다.
- [0079] 도 10은 기구 근단부(미도시), 기구 원단부(531) 및 기구 메인 바디(532)를 가진 기다란 샤프트(53)를 포함하는 예시적인 전기수술 기구(5)를 도시하며, 예시적인 구체예에서 이것은 그것의 외면에 적어도 하나의 돌출부나 실링 리브(52)(도 10에는 2개의 실링 리브가 도시된다)를 포함할 수 있다. 이러한 실링 리브가 제공될 경우, 이들은 도구 커버의 내벽에 제공된 하나 이상의 상응하는 홈(상기 및 하기 설명된다)와 맞물리도록 구성되어 실링 및 고정 기능을 제공할 수 있다. 리스트 구조(54)(도 11에 더 분명히 도시된다)는 샤프트(53)의 원단부(531)에 배치된다. 전기소작 단부 작동기(51)가 리스트 구조(54)에 장착된다. 샤프트(53)의 근단부에 경계(미도시)가 배치된다. 전기 전도체가 경계로부터 단부 작동기(51)까지 연장되며, 이로써 전기수술 기구(1)를 통해서 단부 작동기(51)에 의해 맞물리는 조직까지 전기 에너지가 송달될 수 있다.
- [0080] 도 10 및 11에 도시된 대로, 베이스 커버 부분(3)은 부속물 위에 양말을 신기는 것과 유사하게 도구 커버(1) 위에서 매끄럽게 움직이게 함으로써 전기수술 기구(5) 위에 전기수술 도구 커버(1)가 설치되는 것을 용이하게 한다. 더 구체적으로, 베이스 커버 부분 근위부(32)의 하단부 부분(323)은 수술 기구(5)의 샤프트 플랜지(5321) 위에서 멈춘다. 베이스 커버 부분(3)은 그것의 내벽에 홈(411)을 포함하며, 이것은 전기수술 기구(5)의 리브

(52)를 수용한다. 홈(411)과 리브(52)는 상기 설명된 대로 수술 기구의 액체 실링 메커니즘으로서 작용하도록 구성된다. 방사상 홈(411)은 몇 개 지점에서 각각 리브(52)와 짝을 이루며, 이로써 전기수술 도구 커버(1)가 기구(5) 위에 충분히 보유되어 수술 동안 부주의하게 떨어지지 않게 된다. 또는 달리, 베이스 커버 부분(3)은 인터록킹 스냅 특징부 또는 다른 고정 메커니즘을 이용해서 기구 위에 보유될 수 있다. 다른 구체예에서, 예를 들어 도구 커버(1)의 내면은 홈(411)을 포함하지 않고, 팁 커버(1)의 평활한 내면과 관련하여 전기수술 기구(5) 위의 리브(52)의 마찰과 도구 커버(1)의 후크 강도에 의해서 전기수술 기구(5) 위에 도구 커버(1)가 보유된다.

[0081] 도 11에 도시된 대로, 전기수술 도구 커버(1)는 단부 작동기(51) 위와 리스트 구조(54) 위와 기다란 샤프트(53)의 원단부 위에 부분적으로 설치되며, 이로써 전기수술 기구(5)를 따라 원치 않는/의도치 않은 장소에서 전기수술 기구로부터 환자의 조직으로 전류가 전도되는 것이 억제되어 사용하는 동안 환자의 상해를 방지할 수 있다. 오히려 전기수술 도구 커버(1)는 그것이 제자리에 적절히 설치되었을 때 전류가 노출된 단부 작동기를 통해서만 조직으로 전도될 수 있도록 설계되며, 이로써 환자 신체의 다른 부분에 대해서는 적용되지 않으면서 통상의 사용(예를 들어, 컷팅, 전단 등), 절제, 및/또는 다른 소작 기반 과정 동안 혈액 응고를 촉진할 수 있다.

[0082] 도 12 내지 21b는 다른 예시적인 구체예에 따른 전기수술 도구 커버를 도시한다. 이 예시적인 구체예에 대한 이후 설명은 주로 도 12-21b의 도구 커버(10)의 구체예에서 발견되는 상이한 특징들의 일부에 초점이 맞춰질 것이다. 전기수술 도구 커버(1)의 제1 구체예의 예와 유사하게, 전기수술 도구 커버(10)의 예시적인 구체예도 소작 과정과 관련된 고온, 및 아크 트랙킹을 견디고, 높은 유전 강도를 나타내는 특성을 가진 재료들로 이루어진 여러 층을 포함하는 복합 구조를 제공함으로써 강화된다. 전기수술 도구 커버(1)에서처럼 전기수술 도구 커버(10)는 제1 재료로 제조된 팁 커버 부분(8)과 제2 재료로 제조된 베이스 커버 부분(9)을 포함하는 강화된 복합 절연 커버를 포함하고, 제1 재료는 고온을 견디고 높은 전기절연성을 제공할 수 있는 능력을 가지며, 제2 재료는 높은 인성, 높은 인열 강도, 높은 인장 강도를 가짐으로써 충격을 견디고 파괴를 견딜 수 있는 더 높은 능력과 충분히 높은 전기절연성을 가지고, 여기서 복합 구조는 가요성이다. 도 12는 팁 커버 부분(8)과 일체로 연결된 중공 베이스 커버 부분(9)을 도시하는 도구 커버(10)의 측면도이다.

[0083] 제1 구체예와 제2 구체예에서 도구 커버를 형성하는데 사용된 재료들은 동일할 수 있다. 따라서, 다양한 예시적인 구체예에서, 제1 재료의 인열 강도는 약 32 kN/m 내지 약 60 kN/m의 범위일 수 있으며, 예를 들어 제1 재료의 인열 강도는 약 41.7 kN/m일 수 있고, 제2 재료의 인열 강도는 약 60 kN/m 내지 약 160 kN/m의 범위일 수 있으며, 예를 들어 제2 재료의 인열 강도는 약 100 kN/m일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제1 재료의 인장 강도는 약 800 psi 내지 약 1800 psi의 범위일 수 있으며, 예를 들어 약 111 psi이고, 제2 재료의 인장 강도는 약 5000 psi 내지 약 7000 psi의 범위일 수 있으며, 예를 들어 약 5850 psi이다. 다양한 예시적인 구체예에서, 제2 재료의 인장 강도 대 제1 재료의 인장 강도의 비는 적어도 2:1이어야 한다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분(3)은 약 50 Shore A 내지 약 110 Shore A의 범위의 경도를 나타내는 듀로미터, 예를 들어 약 90 Shore A를 가진 재료로 이루어질 수 있고, 팁 커버 부분은 약 30 Shore A 내지 약 90 Shore A의 범위의 듀로미터, 예를 들어 약 80 Shore A를 가진 재료로 이루어질 수 있다.

[0084] 상기와 같이 제1 재료와 제2 재료에 대한 상기한 다양한 재료 특성은 예비 가공된 상태의, 즉 이 재료들을 복합 도구 커버 구조, 또는 그것의 팁 커버와 베이스 커버 부분으로 형성하기 위한 어떤 가공을 행하기 전의 재료들의 특성에 상응한다.

[0085] 도 13은 도구 커버(1)의 설명과 관련하여 설명된, 제1 재료(예를 들어, 실리콘)로 제조된 전기수술 팁 커버 부분(8)을 도시하는 전기수술 도구 커버(10)의 분해 조립도로서, 일반적으로 점감되는 중공 바디를 가진 팁 커버 부분 원위부(81)를 향해 연장된 팁 커버 부분 근위부(82)를 포함한다. 도 13에 더 도시된 대로, 베이스 커버 부분(9)은 도구 커버(1)와 관련하여 상기 설명된 제2 재료(예를 들어, 폴리우레탄, 예를 들어 Pellethane®)로 형성된 일반적으로 점감되는 베이스 커버 부분 원위부(91)와 베이스 커버 부분 근위부(92)를 포함한다.

[0086] 도 14a 내지 14b에 도시된 대로 베이스 커버 부분 근위부(92)는 베이스 커버 부분 원위부(91)로부터 연장된다. 베이스 커버 부분 원위부(91)의 벽 두께는 도 14b에 도시된 대로 베이스 커버 부분 근위부(92)의 벽 두께에 비해서 감소된다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(92)의 벽 두께는 약 5.0mm 내지 약 7.6mm의 범위일 수 있고, 베이스 커버 부분 원위부(91)의 벽 두께는 약 5.0mm 내지 약 7.6mm의 범위일 수 있다.

[0087] 도 15는 팁 부분(921), 중간 바디 부분(920) 및 하단부 부분(922)을 포함하는 베이스 커버 부분 근위부(92)를 도시한다. 베이스 커버 부분 근위부(92)의 두께, 내경 및 외경은 하단부 부분(922)에 도달할 때까지 팁 부분(921)부터 중간 바디 부분(920)까지 실질적으로 동일하다. 하단부 부분(922)에서 하단부 부분(922)의 외경은

감소하고, 하단부 부분(922)의 내경은 동일하게 유지된다. 직경의 변화는 하단부 부분(922)의 벽 두께를 변화시킨다. 하단부 부분(922)은 점감되는 부분을 포함하며, 여기서 하단부 부분(922)의 외경이 점감되는 부분에 의해 감소된다. 이 구성형태는 상기 설명된 도구 커버(1)와 관련하여 설명된 것과 유사하며, 점감되는 부분은 캐놀라가 도구 커버(10)의 엣지에 걸리는 것을 방지한다.

[0088] 도 16a 및 16b는 베이스 커버 부분 원위부(91)에 관한 것이다. 베이스 커버 부분 원위부(91)는 점감되는 팁 단부 부분(910), 중간 바디 부분(911) 및 하단부 부분(912)을 포함하는 중공의 일반적으로 점감되는 구조를 포함한다. 하단부 부분(912)은 일반적으로 원통 모양으로서, 베이스 커버 부분 근위부(92)와 연속된 단일 부분 구조(이것은 예를 들어 몰딩을 통해 제조될 수 있다)를 형성한다. 중간 바디 부분(911)은 하단부 부분(912)과 팁 단부 부분(910) 사이에 위치된다. 팁 단부 부분(910)은 일반적으로 점감형으로서, 중간 바디 부분(911)으로부터 멀어지는 방향으로 중간 바디 부분(911)의 직경에서 직경(내경 및 외경)이 감소하며, 따라서 팁 단부 부분(910)을 따른 직경이 중간 바디 부분(911)과 하단부 부분(912)의 직경보다 적게 된다. 하단부 부분(912)은 그것의 중심 영역에서 안쪽으로 약간 곡선이다. 베이스 커버 부분 원위부(91)의 직경의 감소는 하단부 부분(912)과 베이스 커버 부분 근위부(92) 사이에 플랜지(9121)를 만든다. 하단부 부분(912)과 팁 단부 부분(910) 사이에 위치한 중간 바디 부분(911)은 하단부 부분(912)보다 큰 외경을 가진다.

[0089] 도 17a 및 17b에 도시된 대로, 언급된 대로 팁 커버 부분(8)은 팁 커버 부분 근위부(82)와 팁 커버 부분 원위부(81)를 포함한다. 팁 커버 부분 근위부(82)는 제1 구획(821), 제2 구획(822) 및 제3 구획(823)으로 나뉜다. 제1 구획(821)은 팁 커버 부분 원위부(81)에 부착된다. 팁 커버 부분 근위부(82)의 외경은 제3 구획(823)에 도달할 때까지 동일하게 유지되며, 제3 구획에서 직경이 감소된다. 팁 커버 부분(8)의 내벽에 위치한 홈(812)(도 19a 참조)은 팁 커버 부분 원위부(81)로부터 제3 구획(823)을 향해서, 더 구체적으로 팁 커버 부분의 제1 구획(821)을 통해서 팁 커버 부분의 제3 구획(823)을 향해 연장된다. 주로 단부 작동기(51)와 접하는 부분인 팁 커버 부분 원위부(81)에서 재료의 두께는 도 17b에 도시된 대로 팁 커버 부분(8)의 제1, 제2 및 제3 구획(821-823)에서의 재료 두께와 관련하여 실질적으로 증가되며, 이로써 더 높은 온도를 유지한다.

[0090] 도 18a는 도 12에 예시된 전기수술 도구 커버(10)의 정면도를 제공하고, 도 18b는 도 18a의 선 18b-18b를 따라 취한 전기수술 도구 커버(10)의 단면도를 예시하며, 여기서 팁 커버 부분(8)과 베이스 커버 부분(9)은 함께 결합된다. 이들 두 부분의 결합은, 예를 들어 제한은 아니지만 오버몰딩에 의해서 형성될 수 있으며, 이때 상이한 재료들로 제조된 전기수술 팁 커버 부분(8)의 층과 전기수술 베이스 커버 부분(9)의 층의 조합이 중첩 영역(170)(하기 더 논의되는 차이는 있지만 중첩 영역(17)과 유사한)에서 중첩되며, 그 결과 일체로 연결된 다층 복합 구조가 만들어진다. 팁 커버 부분 원위부(81)는 베이스 커버 부분(9)과 중첩되지 않는다. 따라서, 전기수술 기구(5)의 단부 작동기(51)를 수용하는 팁 커버 부분 원위부(81)는 단지 제1 재료로만 이루어지며, 이것은 예를 들어 실리콘일 수 있다. 제1 재료는 혈액 및/또는 식염수와 같은 액체의 비등 온도와 관련된 온도까지(예를 들어, 약 212°F 내지 약 220°F)까지 극도의 고온, 예를 들어 소작 단부 작동기로부터 나오는 아크와 관련된 고온(예를 들어, 1000°F 초과)을 견딜 수 있는 능력을 가지며, 제2 재료보다 절연성도 더 크기 때문에, 팁 커버 부분 원위부(81)에 제1 재료만을 제공함으로써 고온에 가장 가까우면 더 큰 가요성과 온도 저항성을 가진 재료가 필요한 영역이 팁 커버 부분(8)의 제1 재료에 의해 보호된다. 게다가, 도 18b에 도시된 대로, 예를 들어 중첩 영역(170)의 벽 두께는 베이스 커버 부분 근위부(92)의 벽 두께보다 더 크다. 다양한 예시적인 구체예에서, 중첩 영역(170)의 벽 두께는 약 0.5mm 내지 약 1.5mm의 범위이며, 예를 들어 약 0.5mm이고, 중첩 영역(170)에서 도구 커버(10)의 외경은 예를 들어 약 7.5mm일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 베이스 커버 부분 근위부(92)의 벽 두께는 약 0.5mm 내지 약 1.5mm의 범위이며, 예를 들어 이 두께는 약 0.5mm일 수 있다.

[0091] 도 18c는 베이스 커버 부분이 직선인 일체로 연결된 도구 팁 커버 부분과 도구 베이스 커버 부분을 예시하는 도 12의 전기수술 도구 커버의 라인 18B-18B를 따라 취해진 측면 단면도이다. 도 6a 및 18b에 도시된 구체예는 베이스 커버 부분에서 단부가 점감되는 도구 커버를 도시하지만, 당업자는 베이스 커버 부분의 단부가 도 18c에서와 같이 엣지가 점감되지 않은 상태로 비교적 직선으로서 제공될 수 있다는 것이 인정될 것이다. 점감된 단부는 도구 커버가 도구 커버와 기구가 위치한 캐놀라로부터 더 쉽게 제거될 수 있도록 할 수 있다. 또는 달리, 직선 단부는 예를 들어 도구 커버를 원하는 길이로 자름으로써 도구 커버를 정확한 크기로 제조하는 것을 촉진할 수 있다.

[0092] 팁 커버 부분(8)과 베이스 커버 부분(9) 사이의 연결 또는 이행 위치 A, B가 도 19a 및 19b와 관련해서 더 자세히 개시된다. 팁 커버 부분 근위부(82)는 전기수술 도구 커버(1)에 대해 상기 설명된 대로 베이스 커버 부분 원위부(91)를 둘러싼다.

- [0093] 도 19a 및 19b와 관련하여, 구조는 다층 구획에서 단층 구획으로 구조가 변하는 두 이행 위치 A, B를 제공한다. 제1 이행 위치 A는 팁 커버 부분 근위부(82)에 가까운 홈(812)에 위치된다. 도 19a의 상세도는 전기수술 팁 커버 부분(8)과 베이스 커버 부분 원위부(91) 사이의 이행을 예시한다. 도 19a에 도시된 대로, 제1 재료의 두께와 제2 재료의 두께는 중첩 영역(170)의 길이의 일부를 따라 변화한다. 제1 재료의 두께는 팁 커버 부분 원위부(81)로부터 멀어지는 방향으로 중첩 영역(170)의 적어도 일부를 따라 감소한다. 또한, 제2 재료의 두께는 팁 커버 부분 원위부(81)로부터 멀어지는 방향으로 중첩 영역(170)의 적어도 일부를 따라 증가한다. 팁 커버 부분 원위부(81)가 베이스 커버 부분 원위부(91)의 팁 단부 부분(910)과 만나는 중첩 영역(170)의 원단부에 위치한 제2 재료와 제1 재료의 경계는 도구 커버(10)의 구조의 중축에 대해서 비직교 각도로 배치된다. 예시적인 구체예에서, 제2 재료와 제1 재료의 경계는 도구 커버(10)의 중공 신장된 구조의 중축에 대해서 약 20도 내지 약 75도 범위, 예를 들어 약 60도의 각도  $\theta$ 를 형성한다. 도 8a에 도시된 중첩 영역(17)의 원단부에 위치한 제2 재료와 제1 재료의 경계는, 예를 들어 또한 도구 커버(1)의 구조의 중축에 대해서 비직교 각도로 배치될 수 있다. 예를 들어, 이 경계는 또한 도 19a의 구체예에서와 같이 약 20도 내지 약 75도 범위의 각도  $\theta$ 를 형성할 수 있다.
- [0094] 베이스 커버 부분 원위부(91)의 팁 단부 부분(910)은 날카로운 엣지면 대신에 평활면, 예를 들어 곡면을 갖도록 성형되며, 이로써 부분들 사이의 연결점에 의한 손상이 방지될 수 있다. 상기 논의된 대로, 곡면은 예를 들어 부트 조인트에서보다 더 큰 영역에 걸쳐서 스트레스를 분산시킴으로써 전기수술 기구(5)의 연속 동작 또는 관절화로 인한 베이스 커버 부분(9)의 팁 단부 부분(910)과 팁 커버 부분 원위부(81) 사이의 접합된 영역에서 분리 또는 파손의 가능성을 감소시킨다. 또한, 더 큰 중첩 영역은 제1 재료와 제2 재료 사이의 접합 강도를 증가시킨다. 중첩 영역(170)의 일부를 형성하는 베이스 커버 부분 원위부(91)는 베이스 커버 부분 원위부(91)의 길이의 적어도 일부를 따라 점감되는 구성형태를 가진다.
- [0095] 도 19b는 제2 이행 위치 B의 상세도로서, 여기서 팁 커버 부분(8)과 베이스 커버 부분(9)의 중첩 영역(170)이 끝나고, 구조가 베이스 커버 부분(9)의 제2 재료로만 이행된다. 이 구체예에서, 팁 커버 부분 근위부(82)는 베이스 커버 부분 근위부(92)의 팁 부분(921)에서 플랜지(9121)와 접한다. 위치 B에서 제3 구획(823)은 점감되는 구획(8231)을 제공함으로써 외경이 감소되면서 제공되고, 평탄한 부분(8232)은 베이스 커버 부분 근위부(92)에 가까운 중첩 영역(170)에서 각진 단차를 한정한다. 점감되는 구획(8231)은 팁 커버 부분 근위부(82)의 제2 구획(822)에서 제3 구획(823)의 평탄한 부분(8232)까지 연장된다. 점감되는 구획(8231)은 전기수술 기구의 철수 동안, 예를 들어 환자로부터 제거하거나 기구의 배치를 조정하기 위해 캐놀라 안에서 전기수술 기구를 뒤로 빼는 것을 용이하게 할 수 있다. 점감되는 구획(8231)은 평탄한 부분(8232)을 따라 도구 커버(10)의 상면에 대해서 각도  $\alpha$ 로 점감될 수 있다. 예시적인 구체예에서,  $\alpha$ 는 110-170도의 범위일 수 있으며, 예를 들어  $\alpha$ 는 약 150도일 수 있다. 제3 구획(823)의 평탄한 부분(8232)은 전기수술 베이스 커버 부분(9)과 접하는 곡선 단부(824)를 포함하며, 이로써 베이스 커버 부분(9)과 팁 커버 부분(8)의 원치 않는 분리가 방지된다. 단부(824)에, 즉 팁 커버 부분(8)과 베이스 커버 부분(9) 사이의 부착 위치에 곡면을 제공함으로써, 재료들이 함께 접합된 길이는, 예를 들어 부트 조인트에 의해 제공될 수 있는 것과 같은 서로에 대해 재료들이 직접 평탄하게 접촉된 것보다 더 강한 접합을 제공할 수 있다. 단부(824)는 약간 각진 형태로 도 19b에 도시되지만, 단부(824)에서 곡면은 더 큰 각도로, 예를 들어 도 8c에서와 같이 90도 미만으로 각을 이루고 있을 수 있으며, 이로써 접합부에서 두 재료가 서로 맞물림으로써 증가된 접합 강도를 제공할 수 있다.
- [0096] 예시된 전기수술 도구 커버(10)는 그것의 내벽에 돌출부나 홈을 포함하지 않지만, 당업자는 전기수술 도구 커버(1)와 관련하여 상기 설명된 대로 돌출부나 홈이 제공될 수 있다는 것을 인정할 것이다. 실링을 위해 돌출부나 홈을 제공하는 것 대신 또는 그에 더하여, 전기수술 커버(10)의 보유 및 실링을 제공하기 위해서, 커버는 기구(5) 샤프트 상의 돌출부 또는 리브에 딱 맞추고자 전기수술 베이스 커버 부분(9)의 내경에 의존한다. 특히, 후프 강도(즉, 도구 커버의 내경이 전기수술 기구 상에 제공된 리브 위에서 확장됨에 따라 전기수술 기구와 관련하여 도구 커버의 증가된 힘)와 전기수술 기구와 관련하여 도구 커버의 마찰 찢이 도구 커버와 전기수술 기구 사이의 타이트한 보유를 제공한다.
- [0097] 도 20a 및 20b는 기구 단부 작동기와 리스트 구조 위에 설치되는 전기수술 도구 커버(10)의 단면도를 도시한다. 도 21a 및 21b는 이미 설치된 전기수술 도구 커버(10)의 투시도에 관한 것이다. 언급된 대로, 도구 커버(10)는 부속물 위에 양말을 끼우는 것과 유사하게 기구와 타이트하게 연결된 상태가 되도록 의도되며, 이로써 수술 과정 동안 커버의 분리가 방지되고, 도구 커버와 기구 사이에 시일을 제공할 수 있다.
- [0098] 이제 도 22 내지 23b와 관련하여, 예를 들어 도구 커버(1 및 10)와 같은 전기수술 도구 커버의 설치를 보조하도록 구성된 설치 도구(7)의 예시적인 구체예가 예시된다. 설치 도구(7)는 컷아웃 구획 또는 슬릿(X)을 가진 원

통형 중공 개방 단부 바디를 포함한다. 슬릿(X)은 신장된 설치 도구 바디를 가로질러 열린 공간을 제공하며, 설치 도구(7)의 원통형 내벽(71)과 원통형 외벽(72)을 가로질러 연속하여 연결되는 것을 방지한다. 슬릿(X)은 설치 도구 내벽(71) 직경의 확장을 허용하며, 설치 도구(7) 내에 전기수술 도구 커버(1, 10)를 배치할 때 전기수술 도구 커버(1, 10) 위에 설치 도구(7)의 조립을 용이하게 한다. 설치 도구(7)의 재료는 실리콘과 같은 가요성 및 탄성을 지닌 재료로부터 선택되며, 이들은 단단한 도구 커버(1, 10)의 베이스 커버 부분(3, 9), 더 구체적으로 베이스 커버 부분 근위부(32, 92)의 하단부 부분(323, 922)이 수술 기구(5)의 샤프트 플랜지(5321)에서 멈출 때까지 전기수술 도구 커버(1, 10)의 활주 움직임을 보조하기 위한 충분한 마찰(예를 들어, 도구 커버(1, 10)의 파지)을 제공하면서 전기수술 도구 커버(1, 10)를 덮어서 유지하도록 의도된다. 설치 도구(7)의 내벽(71) 직경은 베이스 커버 부분(3, 9)의 외벽 직경과 실질적으로 유사하다. 도 23b는 설치 도구(7)를 사용한 설치 과정을 도시하며, 여기서 설치 도구(7)는 설치 과정 동안 전기수술 도구 커버(1, 10)를 둘러싸고, 예를 들어 돌출부(4, 41, 42)가 각 방사상 홈(411)과 맞물린 후에, 또는 도구 커버(1, 10)가 전기수술 기구에 대해 적절히 안착된 후에 전기수술 도구 커버(1, 10)의 외면으로부터 결국 제거된다. 슬릿(X)은 설치 도구(7)를 전기수술 도구 커버(1, 10)로부터 제거하는 것을 용이하게 한다.

[0099] 따라서, 특히 제2 재료를 포함하는 복합 구조는 도구 커버(1, 10)가 기구(5) 위에 설치될 때 허용되는 설치력을 제공한다. 예를 들어, 제2 재료는 제1 재료에 비해서 적은 활주 마찰을 제공할 수 있으며, 이로써 설치 동안 전기수술 기구의 원단부를 따라 그 위에서 도구 커버(1, 10)의 활주가 용이해질 수 있다. 또한, 도구 커버(1, 10)의 베이스 커버 부분(3, 9)은 도구 커버(1, 10)가 전기수술 기구(5) 위에 삽입될 때 충분한 후크 강도를 제공하도록 구성될 수 있으며, 이로써 전기수술 기구 샤프트에 도구 커버(1, 10)를 단단히 끼워 맞추는데 도움이 된다. 추가로, 도구 커버(1, 10)의 복합 구조를 형성하는 재료들은 설치 도구(7)에 대해 활주 마찰 특성을 나타낼 수 있으며, 이것은 설치 과정 동안 설치 도구(7)가 도구 커버(1, 10)에 대해 미끄러지는 것을 방지하거나 억제한다.

[0100] 다양한 예시적인 구체예에서, 도구 커버(1, 10)의 베이스 커버 부분이 제조되는 제2 재료는 도구 커버가 표지를 제공하기 위해서 잉크 부착 또는 레이저 에칭과 함께 제작되는 것을 허용할 수 있다. 게다가, 다양한 예시적인 구체예에서, 제2 재료는 반투명하지 않으며, 이로써 사용자가 표지된 재료를 읽을 수 있도록 표지될 수 있다. 또한, 일부 전기수술 기구는 수술 사용 동안 도구 커버(1, 10)에 의해 덮이는 기구 위에 마킹, 예를 들어 색(예를 들어, 오렌지 또는 다른 색)을 넣은 마킹을 포함한다. 따라서, 제2 재료가 반투명하지 않기 때문에 제2 재료는 기구 마킹을 효과적으로 덮을 수 있으며, 이것은 사용자가 전기수술 기구 위에 도구 커버의 적절히 배치를 확보하는데 도움이 된다. 추가로, 제2 재료가 반투명이 아닐 때는 찢어짐이나 구멍이 생긴 경우 재료가 반투명일 때보다 찢어짐이나 구멍이 사용자에게 더 잘 보일 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 도구 커버는 도구 커버를 설치할 작정인 전기수술 기구의 샤프트와 상이한 색을 가진 재료로 제조될 수 있으며, 이것은 제거될 수 있는(잠재적으로 일회용 및/또는 재사용하는) 구성요소로서 도구 커버를 구분해서 확인하는데 도움이 될 수 있다. 다만 비제한적인 예로서, 전기수술 기구의 샤프트는 검은색일 수 있고, 도구 커버는 회색일 수 있다.

[0101] 또한, 본 교시에 따른 도구 커버의 다양한 예시적인 구체예는 베이스 커버 부분으로부터 떨어져서 팁 커버 부분을 향하는 방향으로, 다시 말해서 커버가 설치된 전기수술 기구의 근단부에 위치한 오퍼레이터로부터 떨어져서 도구 커버의 원단부를 향하는 방향으로 도구 커버에 가까운 곳에서부터 나오는 빛을 실질적으로 반사하도록 구성된 외면 부분을 포함할 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 도구 커버의 외면 부분을 잘 폴리싱하여 원단부를 향한 빛의 반사를 달성할 수 있다.

[0102] 또한, 다양한 예시적인 구체예에서, 복합 도구 커버 구조가 제조되는 재료들은 멸균가능하며 생체적합성이고 합리적인 비용으로 도구 커버의 제작을 제공할 수 있다.

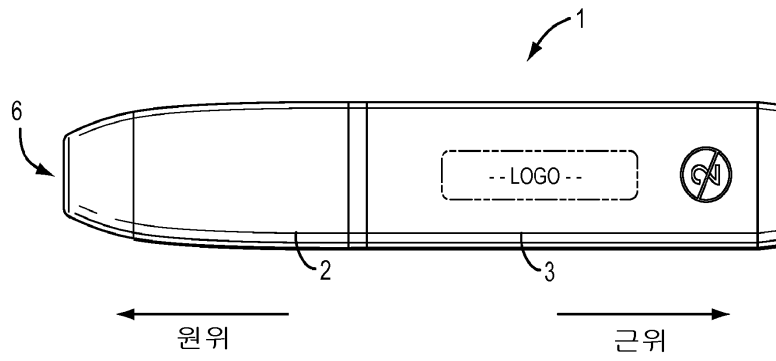
[0103] 상기 언급된 대로, 다양한 예시적인 구체예에서, 본 교시에 따른 전기수술 도구 커버는 제1 재료와 제2 재료(예를 들어, 팁 커버 부분과 베이스 커버 부분)를 함께 오버몰딩함으로써 제조된다. 도 24는 예를 들어 도구 커버(1, 10)와 같은 도구 커버를 제조하는 예시적인 방법을 예시하는 순서도이다. 제1 재료와 제2 재료를 서로 연결하기 위해서(예를 들어, 실리콘과 Pellethane®), 예시적인 구체예에서, 단계 700에서 제1 몰딩 도구, 예를 들어 사출 몰딩 도구를 사용하여 제2 재료(예를 들어, Pellethane®)로 제조된 구조를 형성할 수 있으며, 이것은 도구 커버의 베이스 부분을 형성할 것이다. 제1 재료가 실리콘일 때, 제1 재료는, 예를 들어 Dow Silicone Q7-4780일 수 있다. 제2 재료가 Pellethane®일 때, 제2 재료는, 예를 들어 Lubrizol Pellethane 2363-90A일 수 있다. 이후, 제2 재료로 제조된 형성된 구조는, 예를 들어 단계 710에서 레이저 또는 다른 커팅 장치에 의해서 원하는 길이로 커팅된다. 다음에, 제2 재료에 의해 형성된 구조의 외면이 단계 720에서 진공 챔버에서 플

라즈마로 에칭되어 나중에 도포되는 프라이머의 이동을 방지할 수 있다.

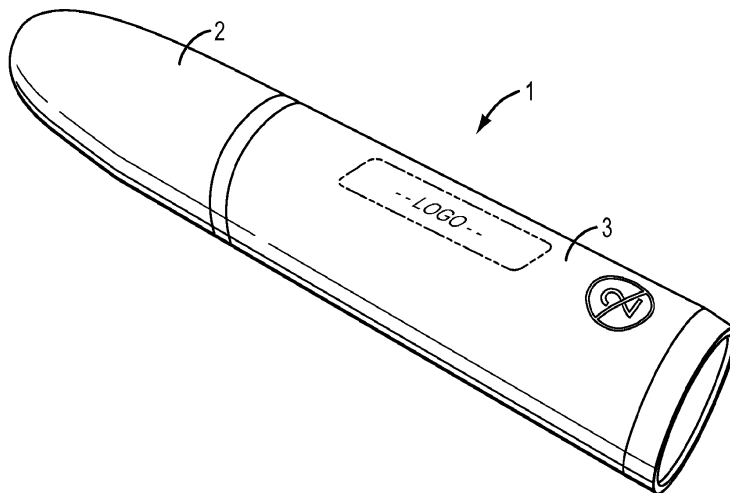
- [0104] 다음에, 진공 챔버로부터 구조가 제거될 수 있고, 이어서 제2 재료로 형성된 구조에 단계 730에서 프라이머가 부착된다. 프라이머는 먼저 나프타와 같은 용매로 희석된 다음, 예를 들어 분무에 의해서 단계 700에서 형성된 구조의 외면 위에 얇은 층으로 도포된다. 다음에, 프라이머가 도포된 삽입물이 단계 740에서 수분 제어된 챔버에서 수분 경화될 수 있다. 다양한 예시적인 구체예에서, 프라이머는 약 30% 내지 약 70% 범위의 수분에서 약 1시간 내지 약 12시간 범위의 시간 기간 동안 경화될 수 있다.
- [0105] 수분 경화 과정 후, 제2 재료 구조가 수분 제어된 챔버로부터 제거되고, 제2 몰딩 도구, 예를 들어 핀 또는 맨드렐 위에 삽입된다. 이후, 단계 750에서 제1 재료, 예를 들어 실리콘이 제2 몰딩 도구 지지물에 유지된 베이스 부분 구조의 적절한 부분 위에 오버몰딩되어 베이스 커버 부분과 팁 커버 부분을 포함하는 일체형 복합 도구 커버 구조가 만들어진다.
- [0106] 이제 도 25a 및 25b와 관련하여, 도 24의 단계 750을 수행하는데 사용될 수 있는 몰딩 시스템(600)의 예시적인 구체예가 예시된다. 몰딩 시스템(600)은 전환 몰딩 시스템이며, 코어 핀(602)과 몰드 블록(606)을 포함한다. 도 24와 관련하여 상기 설명된 대로, 예시적인 구체예에서, 제2 재료로 형성된 프라이머 부착된 수분 경화된 구조(도 25a에서 500으로 표시된)가 코어 핀(602) 위에 삽입된다. 다양한 예시적인 구체예에서, 도구 커버(1, 10)와 관련하여 여기 설명되었던 대로, 제2 재료 구조(500)는 제1 재료(예를 들어, 실리콘)가 오버몰딩되는 원위 구획(502)보다 작은 크기를 가진다. 구조(500)의 의도치 않은 움직임으로 인한 몰딩 동안의 변형을 방지하는데 도움을 주기 위해서, 예를 들어 도 25b에 도시된 대로 코어 핀(602) 위의 구조(500)를 신축하여 구조(500)와 코어 핀(602) 사이가 딱 맞도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 구조(500)가 장착된 코어 핀(602)은 실온이나 실온 이하에서, 예를 들어 약 60°F 내지 약 90°F 범위의 온도에서 유지될 수 있다.
- [0107] 구조(500)가 그 위에 장착되는 코어 핀(602)이 몰드 블록(606) 내 한정된 오버몰드 도구 공동(604) 안에 위치된다. 도면에는 도시되지 않지만 당업자에게 익숙한 대로 제2 몰드 블록이 공동(604) 안에 위치된 코어 핀(602) 위에 위치된다. 몰드 블록(606)은 약 190°F 내지 약 235°F 범위의 온도까지 가열될 수 있으며, 이로써 구조(500)의 제2 재료의 용융이 방지될 수 있다. 이후, 제1 재료, 예를 들어 실리콘이 몰드 블록의 공동에 도입되고, 삽입물(500)의 구획(502) 위에서 오버몰딩되는데, 이것은 전환 몰딩 과정을 사용할 때 당업자에게 익숙한 것들이다. 오버몰드 블록(606)은 제2 재료에 제1 재료를 경화시키기에 충분한 시간 기간 동안 함께 유지되는데, 예를 들어 약 3분 내지 약 6분 동안 유지되며, 이로써 전체적인 복합 도구 커버 구조가 만들어진다. 다음에, 코어 핀(602)으로부터 제거되는 것을 포함해서 몰딩 시스템으로부터 일체형 복합 도구 커버 구조가 제거된다.
- [0108] 구체적인 특성들에 대해 복수의 범위가 상기 논의된 복합 구조에서 사용되는 다양한 재료들에 대해 설명되었지만, 인용된 범위는 재료들을 복합 도구 커버 구조로 제조하기 위한 가공 전의 예비 가공된 상태의 재료에 대한 것이다.
- [0109] 여기 도시되고 설명된 다양한 예시적인 구체예들은 최소 침습 및/또는 로봇 제어 수술 과정에서 사용되는 수술 장치에 관한 것이지만, 당업자는 설명된 구조와 방법이 다양한 용도에 유용한 로봇 및 비-로봇 수술 장치에 대해 광범한 용도를 가질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 당업자는 많은 종류의 수술 과정, 특히 전기수술 과정에 유용한 가요성이며 내구성 있는 전기 절연 구조를 제공하기 위해서 여기 설명된 예시적인 구체예를 어떻게 변형해야 하는지 이해할 것이다.
- [0110] 명확한 이해와 예시를 위해서 특정한 예시적인 구체예와 방법이 일부 상세히 설명되었지만, 이러한 구체예, 구조 및 방법의 변경, 변형, 변화 및 개조가 본 교시 및 청구항의 범위로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 것이 당업자에게 저술한 개시로부터 명백할 것이다. 예를 들어, 당업자는 치수, 특성 및/또는 부분들의 배치를 포함하는 다수의 상응하는 대안적인 및/또는 동등한 구조적인 자세한 내용을 채용할 수 있다는 것이 인정될 것이다. 따라서, 상기 설명은 본 발명의 범위를 제한하는 것으로서 해석되지 않으며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

도면

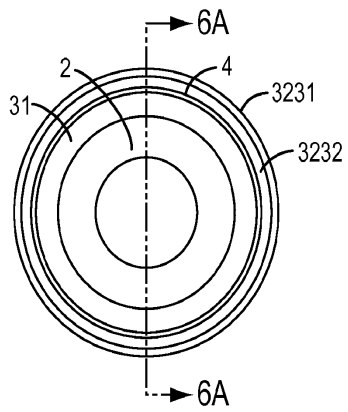
도면1a



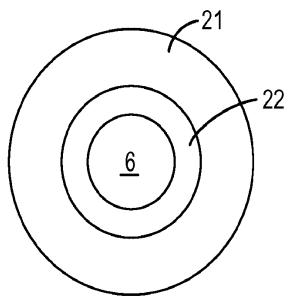
도면1b



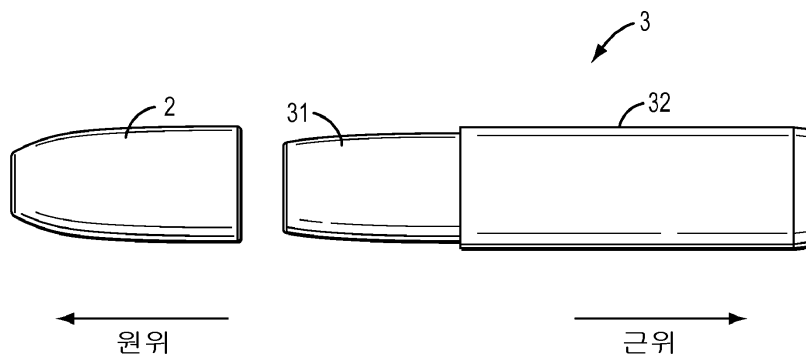
도면2a



도면2b

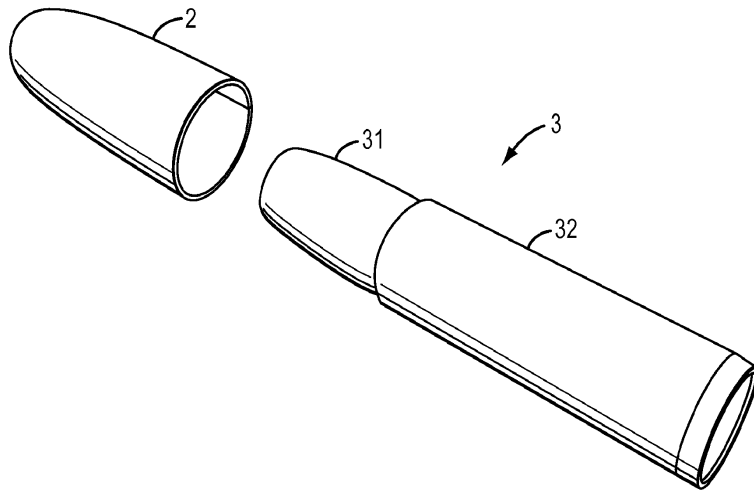


도면3a

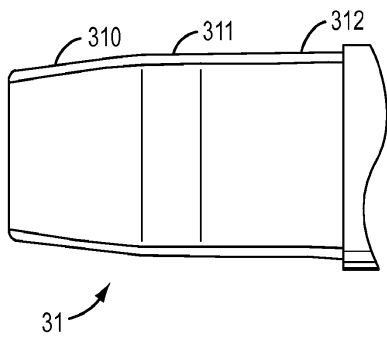




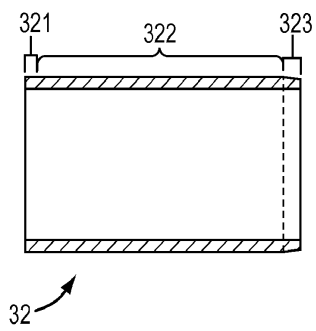
도면3b



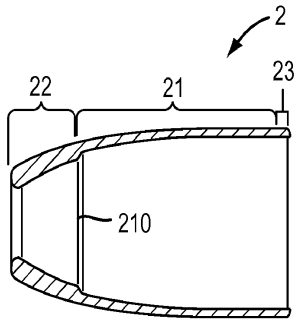
도면4a



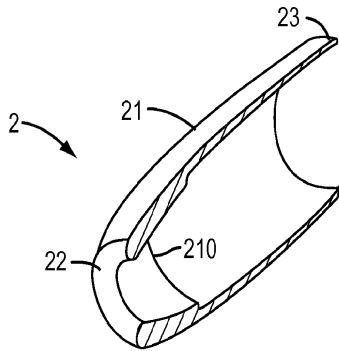
도면4b



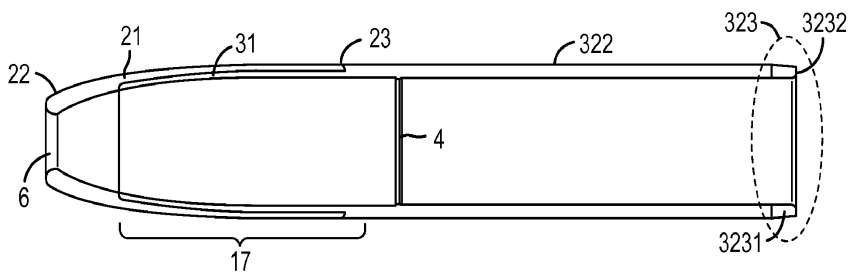
도면5a



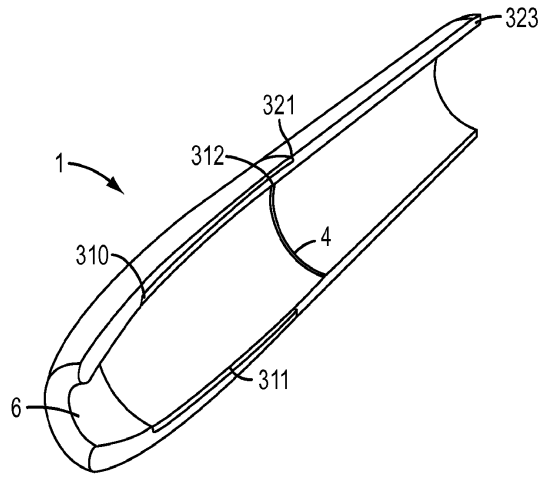
도면5b



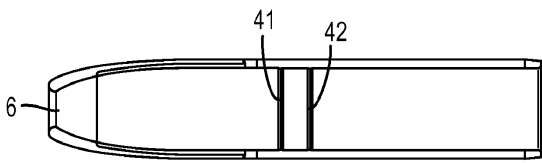
도면6a



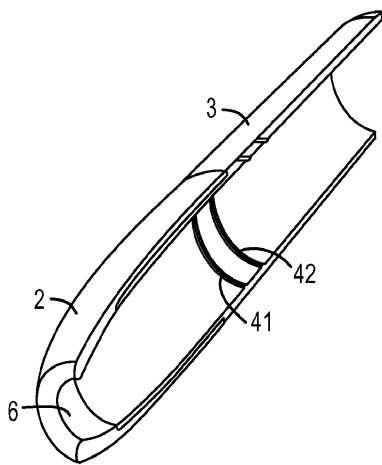
도면6b



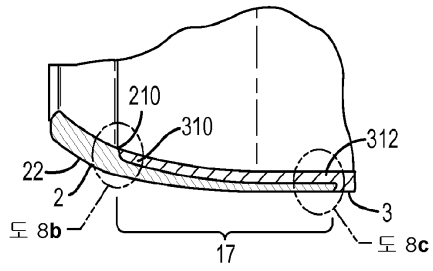
도면7a



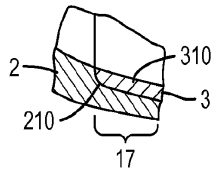
도면7b



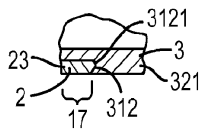
도면8a



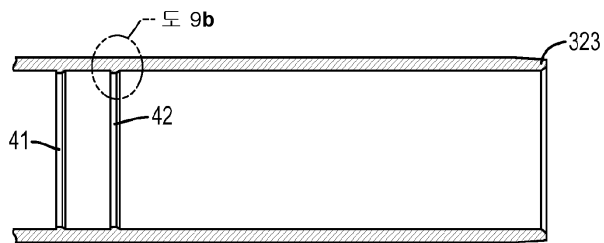
도면8b



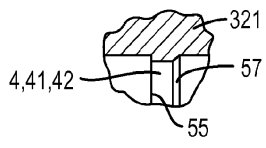
도면8c



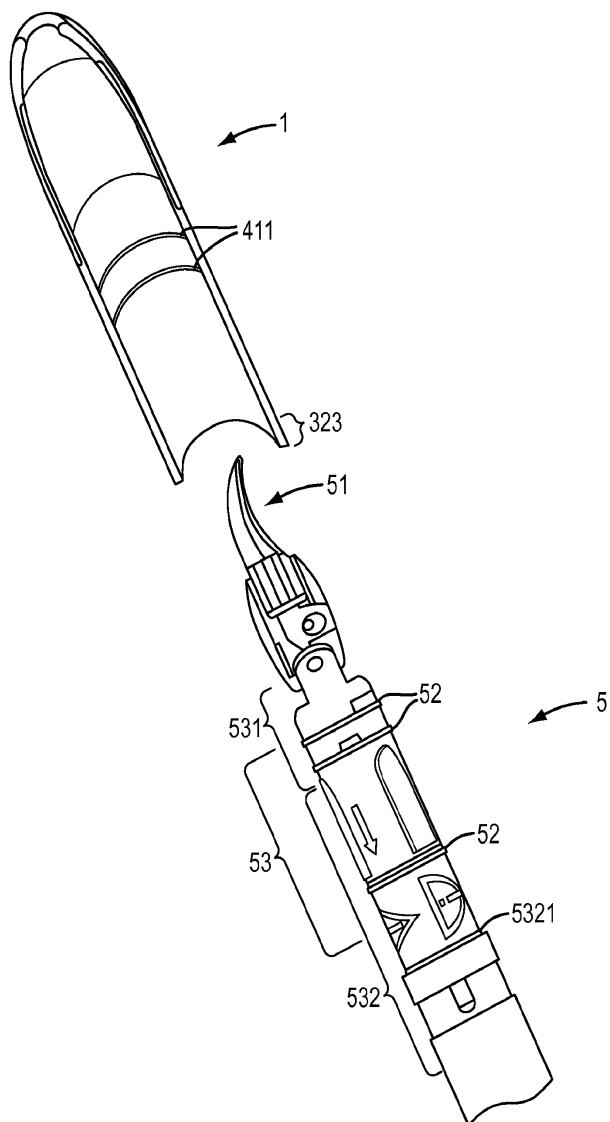
도면9a



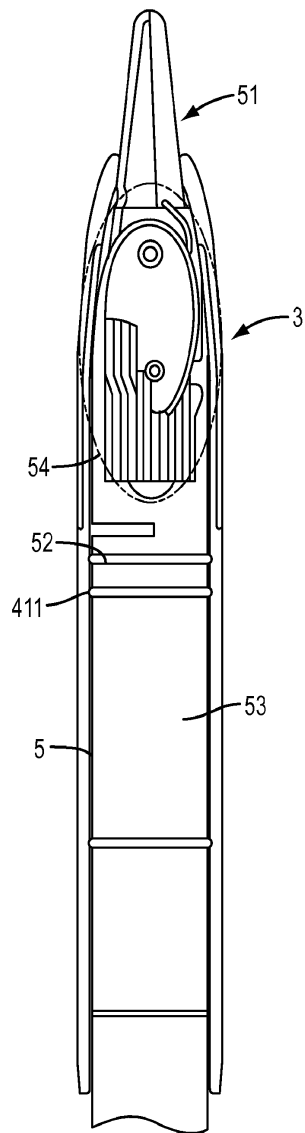
도면9b



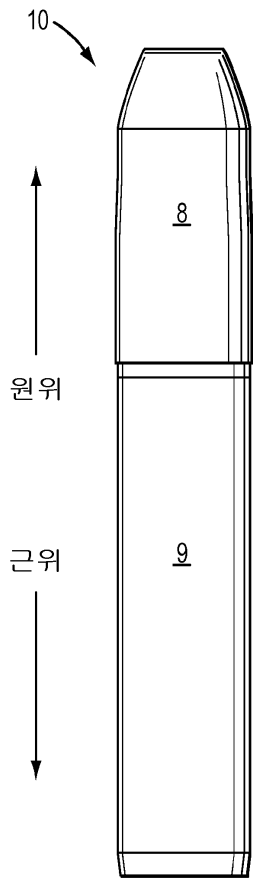
도면10



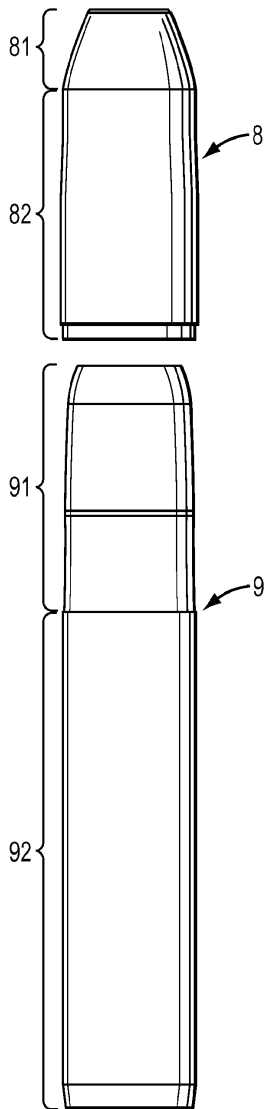
도면11



도면12

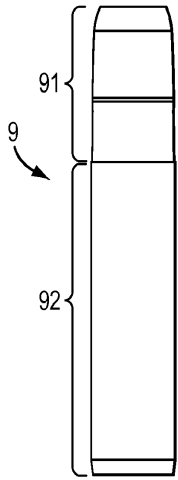


도면13

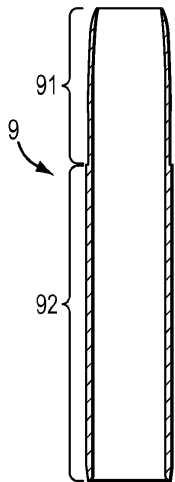




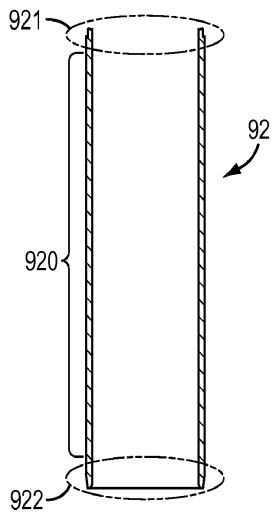
도면14a



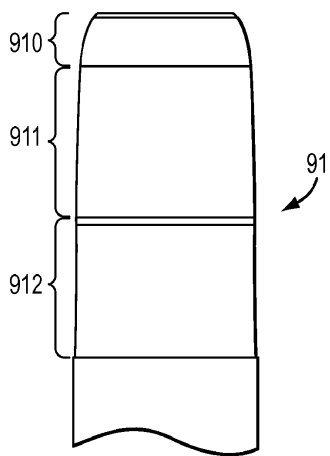
도면14b



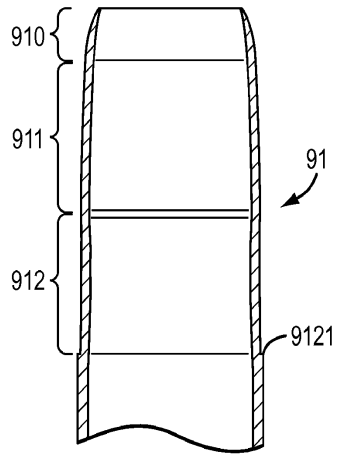
도면15



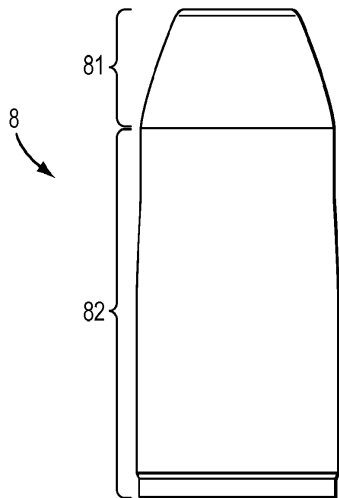
도면16a



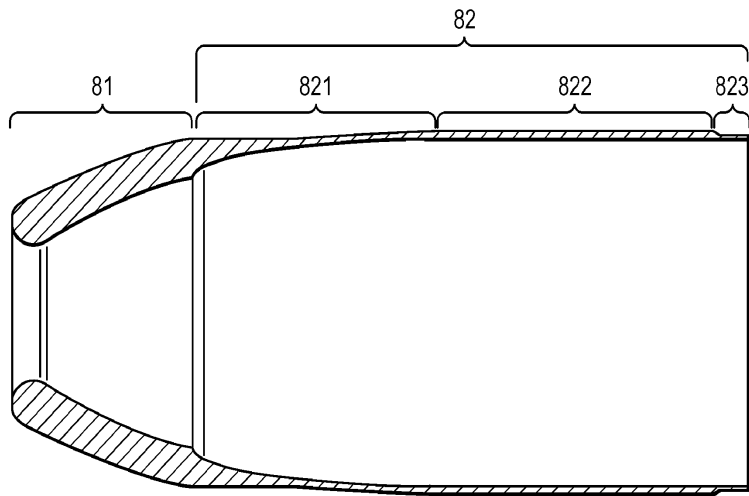
도면16b



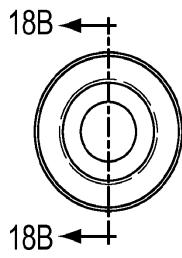
도면17a



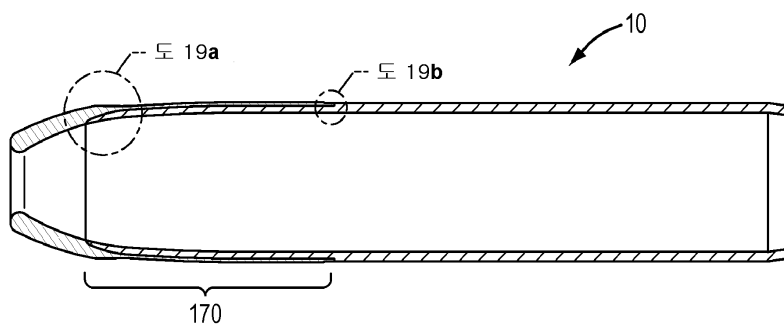
도면17b



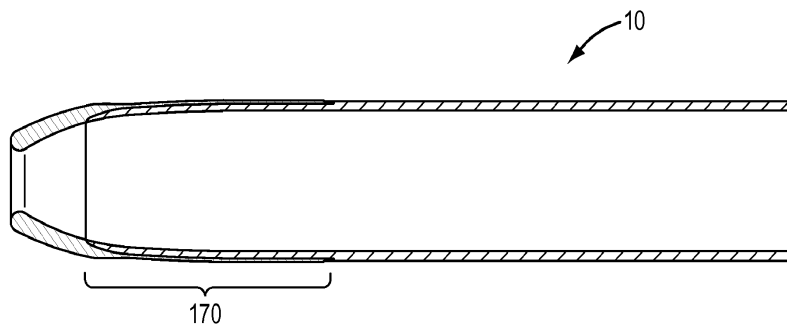
도면18a



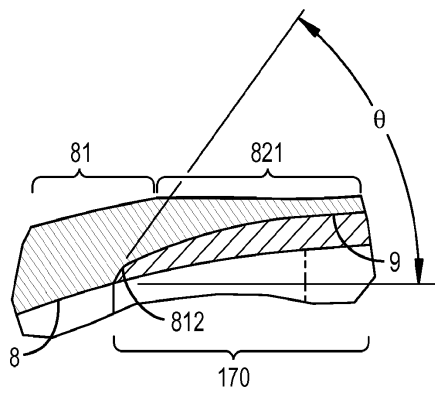
도면18b



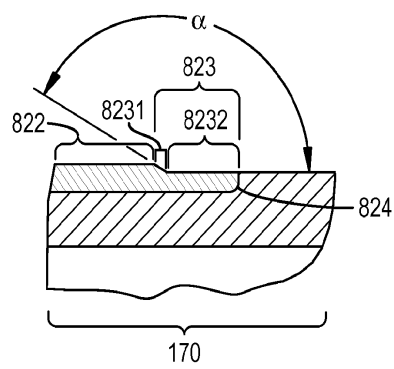
도면18c



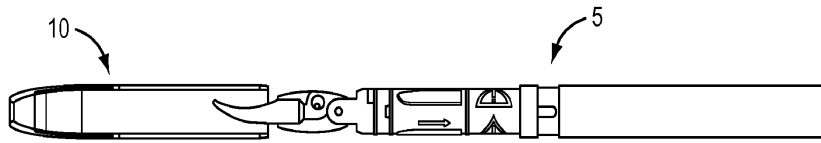
도면19a



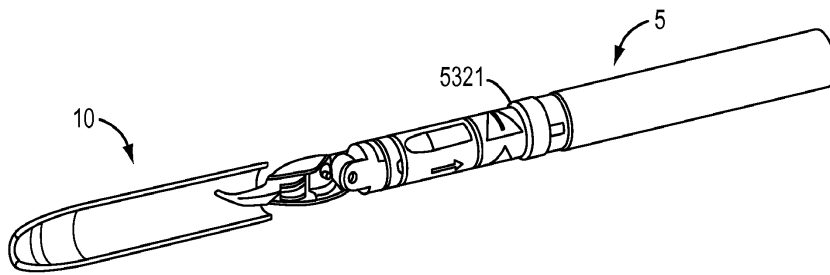
도면19b



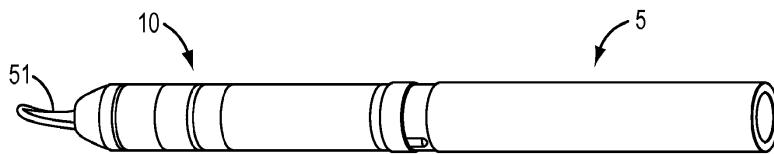
도면20a



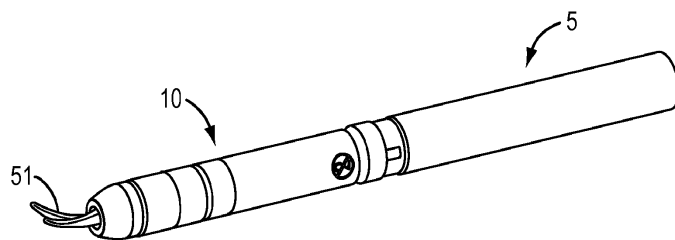
도면20b



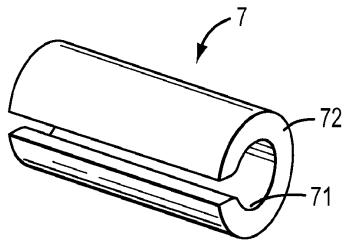
도면21a



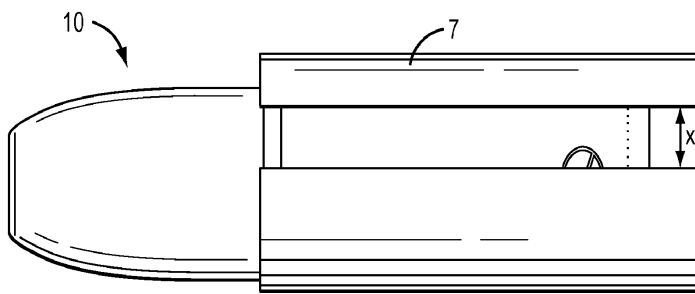
도면21b



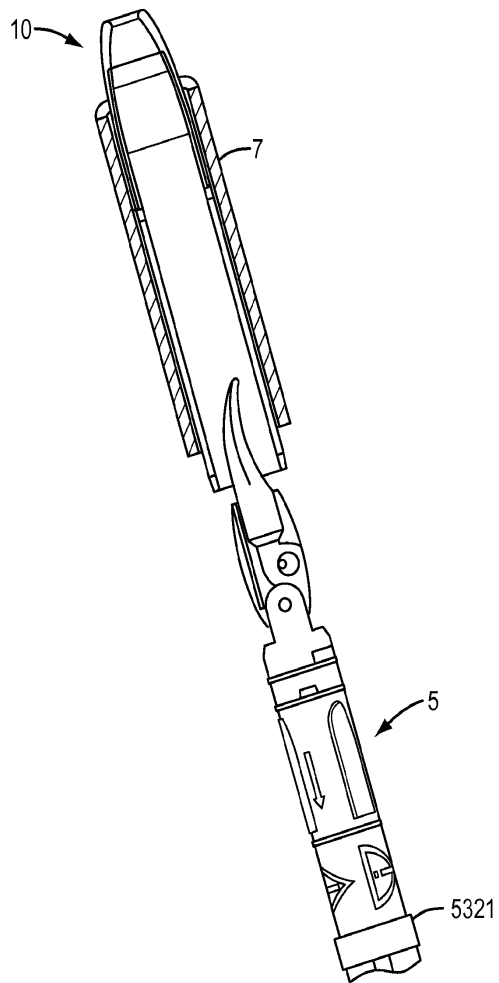
도면22



도면23a

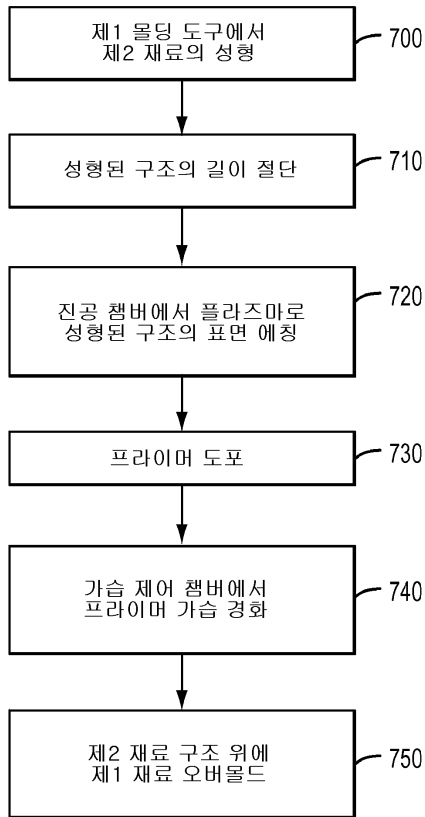


도면23b

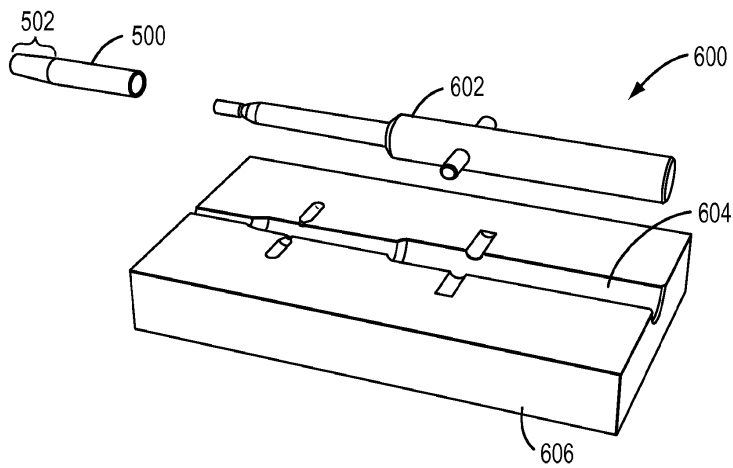




도면24



도면25a



도면25b

