



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0008319  
(43) 공개일자 2014년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 17/22 (2006.01) A61B 17/50 (2006.01)  
A61B 17/34 (2006.01) A61L 29/02 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7016257  
(22) 출원일자(국제) 2011년11월30일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2013년06월21일  
(86) 국제출원번호 PCT/AU2011/001561  
(87) 국제공개번호 WO 2012/071620  
국제공개일자 2012년06월07일  
(30) 우선권주장  
PCT/RU2010/000711 2010년11월30일 세계지적재  
산권기구(WIPO)(WO)

(71) 출원인  
글로벡 2000 피티와이 엘티디  
오스트레일리아 빅토리아 3186 브라이튼 세인트  
앤드류스 스트리트 2 스위트 10  
(72) 발명자  
소토린 미케일  
오스트레일리아 빅토리아 3166 오클리 리처드슨  
스트리트 2  
체르노프하라예프 아르템 니콜라예비치  
러시아 127083 모스크바 미시나 스트리트 아파르  
트먼트 12 23  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김용인, 방해철

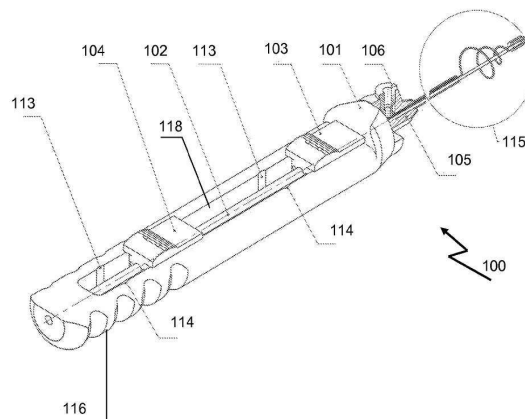
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 관형 구조로부터 물질을 회수하기 위한 기기

(57) 요약

일부 실시형태는 관형 구조 내로부터 물질을 회수하기 위한 기기에 관한 것으로, 상기 기기는 근위단 및 원위단을 가지며, 상기 근위단에 있는 기기 본체; 상기 기기 본체로부터 상기 원위단으로 멀리 연장되고, 상기 관형 구조 내에 수용가능하게 크기가 맞춰진 도관; 상기 기기 본체와 작동가능하게 결합된 적어도 하나의 액추에이터; 적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제1 스트랜드(strand); 적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제2 스트랜드를 포함하며; 상기 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드가 상기 기기의 원위단에 부착되고, 상기 제2 스트랜드가 상기 제1 스트랜드의 적어도 원위 길이를 따라 상기 제1 스트랜드 주위에 감기며; 상기 적어도 하나의 액추에이터가 상기 제2 스트랜드가 확장 상태를 취하도록 작동가능하며; 상기 확장 상태에서, 상기 제2 스트랜드는 상기 관형 구조로부터의 물질의 회수를 위하여 물질을 포획하기 위한 트롤 체적을 한정한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**프로코쉬킨 세르게이 드미트리예비치**

러시아 109147 모스크바 볼쇼이 로고즈스키이 페레  
울락 아파트먼트 15 카르푸스 2 10

**라이클리나 엘레나 프로코피예브나**

러시아 105568 모스크바 켈리야빈스카야 스트리트  
아파트먼트 153 카르푸스 2 11

**호멜레프스카야 이리나 유리예브나**

러시아 129110 모스크바 글리니스티 페레울락 아파  
르트먼트 6 14

**코로덱스키이 안드레이 빅토로비치**

러시아 142432 모스크바 체르노콜로브카 페르바야  
스트리트 아파트먼트 45 12

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

관형 구조 내로부터 물질(body)을 회수하기 위한 기기(device)로서, 상기 기기는 근위단(proximal end) 및 원위단(distal end)을 가지며,

상기 근위단에 있는 기기 본체;

상기 기기 본체로부터 상기 원위단으로 멀리 연장되고, 상기 관형 구조 내에 수용가능하게 크기가 맞춰진 도관;

상기 기기 본체와 작동가능하게 결합된 적어도 하나의 액추에이터(actuator);

적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제1 스트랜드(strand); 및

적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제2 스트랜드를 포함하되;

상기 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드는 상기 기기의 원위단에 부착되고, 상기 제2 스트랜드는 상기 제1 스트랜드의 적어도 원위 길이를 따라 상기 제1 스트랜드 주위에 감기며;

상기 적어도 하나의 액추에이터는 상기 제2 스트랜드가 확장 상태(expanded state)를 취하도록 작동가능하며, 상기 확장 상태에서, 상기 제2 스트랜드가 상기 관형 구조로부터의 물질의 회수를 위하여 상기 물질을 포획하기 위한 트롤(trawl) 체적을 한정하는 것인 기기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 트롤 체적이 상기 확장 상태에서 상기 제2 스트랜드의 나선 형상에 의해 한정되는 것인 기기.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 트롤 체적이 상기 원위단을 향한 방향으로, 상기 제1 스트랜드를 향해 내측으로 경사진 것인 기기.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 스트랜드가 상기 제2 스트랜드의 적어도 원위 길이를 따라 형상 기억 합금으로 형성되는 것인 기기.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제2 스트랜드의 원위 길이가 상기 트롤 체적을 한정하는 형상 기억을 갖도록 형성되는 것인 기기.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 확장 상태에서, 상기 제2 스트랜드가 상기 도관의 외경을 넘어서 방사상으로 연장되는 것인 기기.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액추에이터는 상기 제2 스트랜드가 압축 상태(contracting state)를 취하도록 작동가능하며, 상기 압축 상태에서, 상기 제2 스트랜드가 상기 제1 스트랜드에 인접하여 방사상으로 연장되는 것인 기기.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 스트랜드는 상기 제2 스트랜드의 직경과 강성보다 더 큰 직경과 강성을 갖는 것인 기기.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기기의 원위 첨단에 배치된 원위 팁 슬리브(distal tip sleeve)를 추가로 포함하되, 상기 원위 팁 슬리브는 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드의 원위단을 수용하고, 상기 원위 팁 슬리브는 직경이 상기 도관의 직경 이상인 것인 기기.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 원위 팁 슬리브는 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드의 원위단을 함께 클램핑(clamping)시키거나, 크리핑(crimping)시킴으로써 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드의 원위단이 서로에 대해 고정되게 유지하는 것인 기기.

#### 청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 원위 팁 슬리브는 둥근 외부 프로파일을 갖는 것인 기기.

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드가 후퇴 상태(retracted state)를 취하게 작동가능하며, 상기 후퇴 상태에서, 상기 제1 스트랜드와 상기 제2 스트랜드의 원위 길이는 실질적으로 상기 도관 내에 둘러싸이며, 상기 후퇴 상태에서 상기 도관은 상기 제2 스트랜드가 확장 상태를 취하는 것을 막는 것인 기기.

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드가 연장 상태(extended state)를 취하게 작동할 수 있으며, 상기 연장 상태에서, 상기 제1 스트랜드와 상기 제2 스트랜드의 원위 길이는 실질적으로 상기 도관으로 덮이지 않으며, 상기 연장 상태에서 상기 도관은 상기 제2 스트랜드가 확장 상태를 취하는 것을 막지 않는 것인 기기.

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 제1 액츄에이터 및 제2 액츄에이터를 포함하는 것인 기기.

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 액츄에이터 및 상기 제2 액츄에이터는 개별적으로 작동가능한 것인 기기.

#### 청구항 16

제14항 또는 제15항에 있어서, 상기 제1 스트랜드는 상기 제1 액츄에이터에 결합되며, 상기 제2 스트랜드는 상기 제2 액츄에이터에 결합되고, 이에 의해, 상기 제1 액츄에이터와 상기 제2 액츄에이터 간의 상대적인 움직임이 상기 제1 스트랜드와 상기 제2 스트랜드 간의 상대적인 움직임을 야기하는 것인 기기.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제2 스트랜드는 상기 제1 액츄에이터와 상기 제2 액츄에이터 간의 상대적인 움직임에 반응하여 확장 상태를 취하게 되는 것인 기기.

#### 청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 상기 기기 본체에 대하여 이동가능하며, 상기 기기 본체의 적어도 하나의 상보적 구조와 체결되기 위한 적어도 하나의 체결부(engagement portion)를 가져, 상기 적어도 하나의 체결부가 상기 적어도 하나의 상보적 구조와 체결되는 경우, 상기 적어도 하나의 액츄에이터가 상기 기기 본체에 대해 적소에 유지되게 하는 것인 기기.

#### 청구항 19

제18항에 있어서, 상기 적어도 하나의 체결부 및 상기 적어도 하나의 상보적 구조는 탄력적으로 편향가능한 부

분 및 정합 소켓(mating socket)을 포함하며, 수동의 힘을 가하여, 상기 정합 소켓으로부터 탄력적으로 편향 가능한 부분을 제거할 수 있는 것인 기기.

#### 청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 상기 기기 본체에 대해 슬라이딩 가능하게(slidably) 이동가능한 것인 기기.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 축 방향으로 슬라이딩가능하게 이동가능하여, 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드 중 적어도 하나의 축방향 이동을 야기하는 기기.

#### 청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도관은 루멘(lumen)을 한정하며, 상기 루멘 내에서 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드가 연장되고, 상기 루멘, 및 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드가 상기 루멘을 통한 상기 원위단을 향하는 유체의 유동이 가능하게 되도록 크기가 맞춰지는 것인 기기.

#### 청구항 23

제22항에 있어서, 상기 기기 본체에 배치된 유체 유입구를 추가로 포함하되, 상기 유체 유입구는 상기 루멘과 유체가 연통되어, 조영제가 상기 루멘을 통해 상기 유체 유입구로부터 상기 원위단으로 통과되게 하는 것인 기기.

#### 청구항 24

제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 도관은 내시경의 기구 채널 내에 수용가능한 크기로 되는 것인 기기.

#### 청구항 25

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 스트랜드 및 상기 제2 스트랜드는 생체적합성 재료로 형성된 금속성 스트랜드인 것인 기기.

#### 청구항 26

관형 구조로부터 물질을 회수하기 위한 제1항 내지 제25항 중 어느 한 항의 기기의 용도.

#### 청구항 27

관형 장기로부터 외래 물질을 회수하기 위한 기기 "트롤(Trawl)"로서,

매니퓰레이터(manipulator);

상기 매니퓰레이터의 프레임의 출력단에 설치된 어댑터(adapter);

상기 어댑터의 입력단에 장착된 커넥터(connector);

상기 커넥터에 연결된 조영제의 피더(feeder);

상기 어댑터의 출력단에 고정된 가요성 카테터; 및

상기 매니퓰레이터의 프레임 및 상기 가요성 카테터의 내측에 배치된 축방향 와이어 및 나사형(screw) 와이어를 포함하되,

상기 축방향 와이어 및 나사형 와이어는 형상 기억 합금으로 제조되고, 가이드 축을 따라 이동할 수 있으며; 상기 축방향 와이어 및 나사형 와이어의 전방 말단이 컨트롤 슬라이더 상에 고정되고, 반대편 원위단이 원통형 팁-슬리브 상에 고정되며, 이러한 슬리브가 상기 가요성 카테터의 자유단 외측에 장착되고; 상기 프레임 내에 배치되는 상기 컨트롤 슬라이더가 상기 프레임의 가이드 축에 대해 공동으로 또는 독립적으로 이동하고 고정될 수 있는 것인 기기 "트롤(Trawl)".

#### 청구항 28

제27항에 있어서, 상기 축방향 와이어는 상기 나선형 와이어에 의해 형성된 원뿔의 내측에 배치되며, 둘 모두가 탄성 카테터의 내측에 배치되는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 29

제27항 또는 제28항에 있어서, 상기 나선형 와이어 및 상기 축방향 와이어는 니티놀(nitinol)로 제조되는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 30

제27항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 슬라이더 컨트롤의 이동 및 고정 메카니즘이 상기 프레임의 가이드 축에 대해 대칭적으로 놓인 2개의 스프링-로딩된 볼(spring-loaded ball) 및 상기 프레임의 내벽 상에 형성된 한 쌍의 홈의 형태로 시행되는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 31

제27항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 나선형 와이어 및 상기 축방향 와이어의 원위단이 가압 크립핑을 통하여 상기 원통형 팁-슬리브의 길이방향 채널에 장착되는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 32

제27항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 나선형 와이어 및 상기 축방향 와이어의 원위단이 와이어 둘 모두의 재료의 내측에서 직접적인 마텐자이트 변태(direct martensitic transformation)의 온도 범위에서의 가압 크립핑을 통하여 상기 원통형 팁-슬리브의 길이방향 채널에 장착되는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 33

제27항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 나선형 와이어의 회전 간의 길이방향 거리가 인접 회전의 반경을 초과하지 않는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 34

제27항 내지 제33항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 원통형 팁-슬리브의 외경이 상기 가요성 카테터의 내경과 적어도 동일하며, 그의 외경을 초과하지 않는 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 35

제27항 내지 제34항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 원통형 팁-슬리브의 말단 표면이 유선형인 것인 기기 "트롤".

#### 청구항 36

제27항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 카테터 내에서, 상기 축방향 와이어의 강성이 상기 나선형 와이어의 강성을 초과하는 것인 기기 "트롤".

### 명세서

### 기술 분야

[0001] 관련 출원에 관한 상호 참조

[0002] 본 출원은 국제 출원 제PCT/RU2010/000711호(출원일: 2010년 11월 30일)에 대한 우선권을 주장하며, 그 전문은 그것이 본 명세서에 기재되어 있는 것처럼 명시적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 기재된 실시형태는 일반적으로 관형 구조로부터 물질(body)을 회수하기 위한 기기에 관한 것이다. 예를 들어, 상기 기기를 사용하여, 인간 또는 동물에서 관형 장기 내의 원치않는 외래 물질 또는 유기체에서 생긴 물질을 회수할 수 있다. 실시형태는 의료 기기 분야, 특히, 외래 물질, 더욱 구체적으로는 요관 또는 담관으로부터 돌

을 회수하기 위한 기기에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0005] 관형 장기로부터 결석(concrement), 구체적으로 요관 또는 담관으로부터 돌을 빼내기 위해, 특수 와이어 트랩(wire trap)을 이동시키고, 개방하고, 폐쇄하고, 배치하기 위한 매니퓰레이터(manipulator)가 장착된 수술 기구가 존재한다(미국 특허 제6258101호(공개일: 2001년 7월 10일)).
- [0006] 이러한 기기는 수술 도구, 예컨대 교단기(snare) 및 베스킷(basket)을 배치하기 위한 연장된 프레임(frame)을 포함한다. 아웃풋 샤프트(output shaft)를 회전시키기 위한 힌지 메카니즘(hinge mechanism)이 프레임의 단부에 장착된다. 핸들(handle)의 단부에 배치된 손가락을 위한 홀(hole)뿐 아니라 힌지 메카니즘은 기기가 한 손으로 조작되게 한다. 힌지 메카니즘의 직선 운동을 사용하여, 아웃풋 샤프트 및 베스킷을 이동시키는 한편, 샤프트의 회전은 직선 운동의 방향에 대하여 좌우로 힌지 메카니즘을 회전시킴으로써 달성된다. 기기는 아웃풋 샤프트가 직선 운동의 모든 위치에서 회전할 수 있는 방식으로 설계된다. 이러한 수술 기기는 아웃풋 샤프트와 베스킷의 동시의 회전 및 상호 단계적 운동을 가능하게 하여, 수술 유닛의 정밀한 조작을 가능하게 한다.
- [0007] 다른 발명은 프레임, 슬리브(sleeve), 가요성 튜브 및 포획 베스킷이 있는 운송 케이블 및 핸들이 구비된, 관형 공동(cavity)으로부터 돌을 빼내기 위한 기기이다(러시아 특허 제2061420호(공개일: 1996년 6월 10일)).
- [0008] 핸들은 프레임 내에 구축되는 쉘기형 홈 및 눈금이 있는 피드 마크(feed mark)가 있는 막대의 형태로 제작된다. 슬리브는 핸들쪽으로 당겨지며, 홈-배향 창(groove-oriented window)이 달려 있다. 탄성 튜브의 단부는 탄성 슬리브가 있는 너트(nut)를 통해 프레임에 연결된다. 운송 케이블을 핸들과 연결시키기 위하여, 케이블의 단부를 그것이 슬리브의 창을 통해 빠져 나올 때까지 핸들의 쉘기형 홈을 통과시킨다. 핸들에 힘을 가함으로써, 슬리브의 단부는 프레임의 홀에 장착된 교정 스프링을 압착한다. 이러한 운동은 소정의 수준으로 한도가 정해진 힘을 인가하여, 홈을 따라 슬리브를 이동시키며, 케이블을 창에 클램핑시킨다. 베스킷의 개구부는 핸들의 나사형(screw)의 프레임으로의 클램핑을 통해 요구되는 수준으로 고정된다.
- [0009] 상기 언급된 유사 기기의 단점은 그들의 매니퓰레이터(핸들)가 베스킷 또는 힌지-형 트랩을 제어하도록 설계되며, 그 작동부가 동일한 케이블에 장착되고, 트랩의 개별 부분의 별개의 조작을 가능하게 하지 않는다는 것이다.
- [0010] 제안된 발명에 대한 가장 근접한 기기는 관형 장기로부터 외래 물질을 빼내기 위한 "트롤(Trawl)"이다(러시아 특허 제2145488호(공개일: 2002년 2월 20일)). 상기 기기는 매니퓰레이터를 포함하며, 이는 매니퓰레이터의 중공 단부에 축방향 홀이 있는 중공 원통형 컵 및 그 단부의 외면 상의 연결부를 포함한다. 카테터(catheter)는 이러한 연결부의 단부에 연결된다. 또한, 기기는 원통형 컵에 동축 배치된 슬리브를 가지며, 슬리브는 그의 외면 상의 홈과, 홀이 있는 숄더(shoulder)를 가져, 나선형 와이어가 단부 중 하나에 고정되게 한다. 기기의 다른 부품은 슬리브 내에 그의 길이방향 축과 동축으로 배치된 막대이며, 이의 하나의 단부는 직선형 와이어와 단단히 연결되며, 반대편 단부에는 기기의 작동부를 제어하기 위한 핸들이 장착된다. 매니퓰레이터는 슬리브를 원통형 컵에 고정시킬 뿐 아니라, 막대를 슬리브 상에 고정시킬 수 있다.
- [0011] 이러한 기기는 독립적인 와이어의 조작을 가능하게 하나, 이는 상당한 단점을 갖는데, 이는 하기와 같다.
- [0012] 매니퓰레이터로 작동하는 경우, 수술의는 그가 슬리브를 고정시키고 고정해제시킬 필요가 있을 때 불편함을 느낀다. 이러한 동작은 그의 양손을 필요로 한다. 동시에, 모든 현대 매니퓰레이터(예를 들어, 상기 언급된 것들)는 두번째 손이 자유로울 수 있는 방식으로 고안된다. 이러한 경우에, 수술의 결과는 종종 수술의 대응에 좌우되며: 특정 상황에서, 기기의 취급에서 소실되는 시간은 비가역적인 결과를 야기할 수 있다. 따라서, 이러한 기기의 조작은 특별 훈련을 필요로 한다. 임상적 경험에 의해 상기 기기가 사용하기 꽤 복잡한 것이 명확해진다.
- [0013] 본 명세서에 포함시킨 임의의 문헌, 행위, 재료, 장치, 물품 등에 대한 설명은 임의의 또는 모든 이러한 것들이 본 출원의 각 청구항의 우선일 전에 존재하였기 때문에 본 발명이 관련된 분야에서 공통의 일반적인 지식이었거나 또는 종래 기술 기반의 일부를 형성하는 것임을 인정하는 승인으로 취하지 않을 것이다.
- [0014] 본 명세서 전체에서, 용어 "포함한다", 또는 "포함한다" 또는 "포함하는"과 같은 변형 형태는 언급된 요소, 정수 또는 단계, 또는 요소, 정수 또는 단계들의 그룹의 포함을 함축하며, 임의의 다른 요소, 정수 또는 단계, 또는 요소, 정수 또는 단계들의 그룹을 배제하지 않는 것으로 이해될 것이다.

## 발명의 내용

- [0015] 일부 실시형태는 관형 구조 내로부터 물질을 회수하기 위한 기기에 관한 것이며, 이 기기는 근위단(proximal end) 및 원위단(distal end)을 가지며,
- [0016] 상기 근위단에 있는 기기 본체;
- [0017] 상기 기기 본체로부터 상기 원위단으로 멀리 연장되고, 상기 관형 구조 내에 수용가능하게 크기가 맞춰진 도관;
- [0018] 상기 기기 본체와 작동가능하게 결합된 적어도 하나의 액츄에이터(actuator);
- [0019] 적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제1 스트랜드(strand); 및
- [0020] 적어도 부분적으로 상기 도관을 통하여 연장되는 제2 스트랜드를 포함하되;
- [0021] 상기 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드는 상기 기기의 원위단에 부착되고, 상기 제2 스트랜드는 상기 제1 스트랜드의 적어도 원위 길이를 따라 상기 제1 스트랜드 주위에 감기며;
- [0022] 상기 적어도 하나의 액츄에이터는 상기 제2 스트랜드가 확장 상태(expanded state)를 취하도록 작동가능하며, 상기 확장 상태에서, 상기 제2 스트랜드는 상기 관형 구조로부터의 물질의 회수를 위하여 물질을 포획하기 위한 트롤 체적을 한정한다.
- [0023] 트롤 체적은 확장 상태의 제2 스트랜드의 나선 형상에 의해 한정될 수 있다. 트롤 체적은 원위단을 향한 방향으로 제1 스트랜드를 향해 내측으로 경사질 수 있다. 제2 스트랜드는 제2 스트랜드의 적어도 원위 길이를 따라 형상 기억 합금으로 형성될 수 있다. 제2 스트랜드의 원위 길이는 트롤 체적을 한정하는 형상 기억을 갖도록 형성될 수 있다.
- [0024] 제2 스트랜드는 확장 상태에서 도관의 외경을 넘어서 방사상으로 연장될 수 있다. 적어도 하나의 액츄에이터는 제2 스트랜드가 수축 상태(contracting state)를 취하게 작동가능할 수 있으며, 상기 수축 상태에서, 제2 스트랜드는 제1 스트랜드에 인접하여 방사상으로 연장된다. 제1 스트랜드는 제2 스트랜드의 직경과 강성보다 더 큰 직경과 강성을 가질 수 있다.
- [0025] 기기는 기기의 원위 말단(extremity)에 배치된 원위 팁 슬리브(distal tip sleeve)를 추가로 포함할 수 있으며, 원위 팁 슬리브는 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드의 원위단을 수용하고, 원위 팁 슬리브는 직경이 도관의 직경 이상이다. 원위 팁 슬리브는 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드의 원위단을 함께 클램핑(clamping)시키거나, 크리핑(crimping)시킴으로써 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드의 원위단을 서로에 대해 고정되게 유지시킬 수 있다. 원위 팁 슬리브는 구형의 외부 프로파일을 가질 수 있다.
- [0026] 적어도 하나의 액츄에이터는 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드가 후퇴 상태(retracted state)를 취하게 작동가능할 수 있으며, 후퇴 상태에서, 제1 스트랜드와 제2 스트랜드의 원위 길이는 실질적으로 도관 내에 둘러싸이며, 후퇴 상태에서 도관은 제2 스트랜드가 확장 상태를 취하는 것을 막는다.
- [0027] 적어도 하나의 액츄에이터는 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드가 연장 상태를 취하게 작동가능할 수 있으며, 연장 상태에서, 제1 스트랜드와 제2 스트랜드의 원위 길이는 실질적으로 도관으로 덮이지 않으며, 확장 상태에서 도관은 제2 스트랜드가 확장 상태를 취하는 것을 막지 않는다.
- [0028] 적어도 하나의 액츄에이터는 제1 액츄에이터 및 제2 액츄에이터를 포함할 수 있다. 제1 액츄에이터 및 제2 액츄에이터는 개별적으로 작동가능할 수 있다. 제1 스트랜드는 제1 액츄에이터에 결합될 수 있으며, 제2 스트랜드는 제2 액츄에이터에 결합될 수 있고, 이에 의해, 제1 액츄에이터와 제2 액츄에이터 간의 상대적인 움직임이 제1 스트랜드와 제2 스트랜드 간의 상대적인 움직임을 야기한다. 제2 스트랜드는 제1 액츄에이터와 제2 액츄에이터 간의 상대적인 움직임에 반응하여 확장 상태를 취하게 된다.
- [0029] 적어도 하나의 액츄에이터는 기기 본체에 대하여 이동가능할 수 있으며, 기기 본체의 적어도 하나의 상보적 구조와 체결시키기 위한 적어도 하나의 체결부(engagement portion)를 가져, 적어도 하나의 체결부가 적어도 하나의 상보적 구조와 체결되는 경우, 적어도 하나의 액츄에이터가 기기 본체에 대해 적소에 유지되게 할 수 있다. 적어도 하나의 체결부 및 적어도 하나의 상보적 구조는 탄력적으로 편향가능한 부분 및 정합 소켓(mating socket)을 포함할 수 있으며, 수동의 힘을 가하여, 정합 소켓으로부터 탄력적으로 편향가능한 부분을 제거할 수 있다.
- [0030] 적어도 하나의 액츄에이터는 기기 본체에 대해 슬라이딩가능하게(slidably) 이동가능할 수 있다. 적어도 하나의



액츄에이터는 축 방향으로 슬라이딩가능하게 이동가능하여, 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드 중 적어도 하나의 축 방향 이동을 야기할 수 있다.

- [0031] 도관은 루멘(lumen)을 한정할 수 있으며, 루멘 내에서 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드가 연장되고, 루멘, 및 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드는 루멘을 통한 원위단을 향하는 유체의 유동이 가능하게 되도록 크기가 맞춰진다. 기기는 추가로 기기 본체 상에 배치된 유체 유입구를 포함할 수 있으며, 유체 유입구는 루멘과 유체가 연통되어, 조영제가 루멘을 통해 유체 유입구로부터 원위단으로 통과되게 할 수 있다.
- [0032] 도관은 내시경의 기구 채널 내에 수용가능하도록 크기가 맞춰질 수 있다. 제1 스트랜드 및 제2 스트랜드는 생체적합성 재료로 형성된 금속성 스트랜드일 수 있다.
- [0033] 또한, 일부 실시형태는 관형 구조로부터 물질을 회수하기 위한 기재된 기기의 용도에 관한 것이다.
- [0034] 일부 실시형태는 관형 장기로부터 외래 물질을 회수하기 위한 기기 "트롤"에 관한 것이며, 이는
- [0035] 매니퓰레이터;
- [0036] 상기 매니퓰레이터의 프레임의 출력단에 설치된 어댑터(adapter);
- [0037] 상기 어댑터의 입력단에 장착된 커넥터(connector);
- [0038] 상기 커넥터에 연결된 조영제의 피더(feeder);
- [0039] 상기 어댑터의 출력단에 고정된 가요성 카테터; 및
- [0040] 상기 매니퓰레이터의 프레임 및 상기 가요성 카테터의 내측에 배치된 축방향(axial) 와이어 및 나사형(screw) 와이어를 포함하되,
- [0041] 이들 와이어는 형상 기억 합금으로 제조되며, 가이드 축을 따라 이동할 수 있고; 이들 와이어의 전방 말단이 컨트롤 슬라이더 상에 고정되며, 반대편 원위단이 원통형 팁-슬리브 상에 고정되고, 이러한 슬리브가 상기 가요성 카테터의 자유단 외측에 장착되며; 프레임 내에 배치된 컨트롤 슬라이더가 함께 또는 독립적으로 상기 프레임의 가이드 축에 대해 공동으로 또는 독립적으로 이동하고 고정될 수 있다.
- [0042] 축방향 와이어는 나선형 와이어에 의해 형성된 원뿔의 내측에 배치될 수 있으며, 둘 모두 탄성 카테터의 내측에 배치된다. 나선형 와이어 및 축방향 와이어는 니티놀(nitinol)로 제조될 수 있다. 슬라이더 컨트롤을 이동시키고 고정하는 메카니즘은 프레임의 가이드 축에 대해 대칭적으로 놓인 2개의 스프링-로딩된 볼(ball) 및 프레임의 내벽 상에 형성된 한 쌍의 홈의 형태로 시행될 수 있다.
- [0043] 나선형 와이어 및 축방향 와이어의 원위단은 가압 크리핑을 통하여 원통형 팁-슬리브의 길이방향 채널에 장착될 수 있다. 나선형 와이어 및 축방향 와이어의 원위단은 둘 모두의 와이어 재료의 내측의 직접적 마텐자이트 변태(direct martensitic transformation)의 온도 범위에서의 가압 크리핑을 통하여 원통형 팁-슬리브의 길이방향 채널 내에 장착될 수 있다.
- [0044] 나선형 와이어의 회전 간의 길이방향 거리는 인접 회전의 반경을 초과하지 않을 수 있다. 원통형 팁-슬리브의 외경은 가요성 카테터의 내경과 적어도 동일할 수 있으며, 그의 외경을 초과하지 않을 수 있다. 원통형 팁-슬리브 말단의 표면은 유선형일 수 있다. 카테터 내에서, 축방향 와이어의 강성은 나선형 와이어의 강성을 초과할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0045] 실시형태가 하기에 예시로, 그리고 첨부 도면을 참조하여 추가로 상세하게 기재되며, 여기서,  
 도 1은 후퇴 상태의 원위 단부와 함께 나타낸 일부 실시형태에 따른 물질을 회수하기 위한 기기의 부분 절단 사시도;  
 도 2는 도 1의 기기의 원위 단부의 부분 절단 사시도;  
 도 3은 연장 상태의 원위 단부와 함께 나타낸 도 1의 기기의 부분 절단 사시도;  
 도 4는 연장 상태의 원위 단부의 부분 절단 사시도;  
 도 5는 확장 상태의 원위 단부와 함께 나타낸 도 1의 기기의 부분 절단 사시도;

도 6은 확장 상태의 원위 단부의 부분 절단 사시도;

도 7은 도 1의 기기의 기기 본체의 단면도;

도 8은 도 1의 기기의 원위 팁의 개략적 단면도;

도 9는 기기 본체의 반-경성 원위 연장부를 포함하며, 카테터로의 유체 유입을 위한 연결 지점이 연장부의 원위 부분에 배치된 추가의 실시형태에 따른 기기의 부분 절단 사시도;

도 10은 도 9의 기기의 원위 단부의 부분 절단 사시도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 기재된 실시형태는 일반적으로 관형 구조로부터 물질을 회수하기 위한 기기에 관한 것이다. 예를 들어, 기기를 사용하여 인간 또는 동물의 관형 장기 내의 원치않는 외래 물질 또는 유기체에서 생긴 물질을 회수할 수 있다.
- [0047] 기기는 일반적으로 회수할 물질을 지나서 연장되는 작은 직경의 도관, 예를 들어, 카테터의 관형 구조로의 삽입에 의해 작동한다. 이어서, 도관 내에 포함되는 와이어 스트랜드가 연장되고, 도관의 직경보다 직경이 상당히 더 큰 와이어 트롤 형상을 형성하도록 조작되어, 이에 따라 트롤 형상이 관형 구조를 통해 철수되게 하고, 트롤 형상 내의 물질을 포획하고, 도관과 함께 관형 구조로부터 물질을 철수시킨다. 이러한 실시형태는 축방향으로 연장되는 상대적으로 경성의 금속성 스트랜드와 조합된 축방향 스트랜드 주위에 감겨진 경성이 보다 적은 금속성 스트랜드를 사용한다. 경성이 보다 적은 스트랜드는 바람직하게는 나선형 형상의 것이며, 연장가능하여, 트롤 형상을 형성한다. 이러한 실시형태는 간단한 조작을 가능하게 하며, 신체로부터 기기를 철수하는 동안 민감한 관형 장기에 손상을 야기하지 않을 것 같은, 상대적으로 사용하기 용이한 기기에 의해 제공된다.
- [0048] 이제 도 1 내지 8을 참조하면, 관형 구조로부터 물질 또는 물체를 회수하기 위한 기기(100)가 추가로 상세히 기재된다. 기기(100)는 근위 기기 본체(101), 및 기기 본체(101)로부터 원위단(115)을 향해 멀리 연장되는 도관(109)을 갖는다. 기기 본체(101)는 물질 또는 물체의 회수 절차 동안 기기(100)의 수동의 조작에 용이하게 핸드헬드(handheld)되는 크기 및 형상의 것이다. 도관(109)은 내시경에 사용하기에 적절한 직경 및 길이를 가지며, 이에 의해, 도관(109)은 내시경의 기구 채널 내에 수용되어, 내시경이 체내에서 전진함에 따라 체내에서 대략 1 내지 2미터 연장될 수 있다. 내시경은 적절한 내부 형상화 및 제어 기능을 제공하여, 도관이 조작되고, 인간 또는 동물 신체의 관형 장기 내의 적절한 위치에 배치되게 할 수 있다.
- [0049] 기기 본체(101)는 막대(막대 안에 형성된 축방향 채널(118)이 있는)와 같은 형상이어서, 축방향 채널(118) 내의 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)의 축방향 이동을 가능하게 할 수 있다. 원위단 피스(piece)(105)가 기기 본체(101)에 기기 본체의 원위단에서 결합되어, 도관(109)의 근위부를 붙들고 정렬하는 역할을 하여, 도관(109) 내의 스트랜드(107, 108)가 기기 본체(101)의 축방향 채널 내로 통과하고, 액추에이터(103, 104)의 각각의 하나에 결합될 수 있게 한다. 원위단 피스(105)는 예를 들어, 나사산이 형성된 나선형 연결에 의해 기기 본체(101)에 결합될 수 있다. 또한, 원위단 피스(105)는 외부로부터 접근이 가능하고, 원위단 피스의 일부에 형성된 유체 유입구(106)를 가져, 조영제가 도관(109)에 의해 한정되는 루멘 내로 주입될 수 있게 할 수 있다. 원위단 피스(105) 내로의 유체 이동을 보장하기 위하여 유체 유입구(106)는 루어 고정(luer lock) 구조를 가져, 다른 루어 구조와 정합될 수 있다. 추가로, 적절한 밀봉을 제공하여, 원위단 피스(105) 및/또는 도체(109) 내로 부터 유체가 빠져나가는 것을 막거나 최소화시킬 수 있다.
- [0050] 기기 본체(101)는 액추에이터(103, 104) 위치 반대편의 외면을 따라 홈(gnurl), 그립부(grip) 또는 기타 섭동(perturbation)(116)을 가져, 기기 본체의 조작 동안 기기 본체(101)의 그립핑(gripping)을 보조할 수 있다. 막대-유사 구조가 기기 본체(101)를 위해 예시되어 있지만, 막대-유사 이외의 상이한 형태의 기기 본체(101)가 여전히 본 명세서에 기재된 기능을 제공하면서 사용될 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0051] 액추에이터(103, 104)는 가이드 채널(118)을 따라, 그리고 그 내측에서 연장된 축방향 가이드 막대(102)를 따라 축방향으로 슬라이딩가능하다. 액추에이터(103, 104)는 기기(100)가 취할 상태에 따라 별개로 또는 함께 슬라이딩가능하다. 비록 가이드 채널(118)이 개방된 것으로 예시되어 있지만, 보호 가드(guard)를 제공하여, 축방향 가이드 채널(118) 위를 덮고, 축방향 가이드 막대(102)를 숨길 수 있다. 또한, 이러한 보호 커버는 기기(100)가 후퇴 상태에 있는 경우, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드가 가이드 채널(118) 내에서 연장되는 때, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)를 숨기고 보호하는 것을 보조할 수 있다.
- [0052] 도관(109)은 원위단 피스(105)를 통해 기기 본체(101)에 결합되며, 원위 방향으로 기기 본체로부터 멀리 연장된

다. 도관(109)은 축방향 스트랜드(108), 및 축방향 스트랜드(108) 주위에 감겨진 나선형 스트랜드(107)를 수용한다. 도관(109)은 루멘을 한정하며, 루멘 내에서 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)가 연장되고, 도관에 약간의 초과와 내부 부피가 존재하지만, 루멘 내에 충분한 공간이 유지되어, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)에 의해 점유되지 않은 루멘 내의 공간을 통하여 유체 유입구(106)로부터 도관(109)의 원위단으로의 유체 흐름이 가능하게 된다.

[0053] 기기(100)는 도관(109)의 원위 팁에 원위단 슬리브(110)를 가지며, 슬리브 내에서 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)의 원위단은 서로에 대해 고정된다. 일부 실시형태에서, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)의 원위단은 이들 2개의 스트랜드를 함께 클램핑시키거나 크립핑시킴으로써 서로에 대하여 고정된다. 원위단 슬리브(110)는 등근 외부 프로파일을 가져, 그것이 연장되는 관형 장기 또는 구조에서의 임의의 민감한 조직에 대한 손상을 최소화한다. 기기(100)가 후퇴 상태에 있다면, 도관(109)은 그의 원위 첨단에서 슬리브(110)의 근위단에 인접하여, 도관(109)의 루멘이 원위단에서 폐쇄되게 할 수 있다. 대안적으로, 도관(109)의 원위단은 슬리브(110)에 인접하지 않을 수 있으며, 이에 따라, 심지어 후퇴 상태에서도 원위단(115)으로부터의 조영제의 유출이 가능하게 된다.

[0054] 나선형 스트랜드(107)는 그의 근위단에서 제1 액추에이터(103)에 결합되며, 축방향 스트랜드(108)는 그의 근위단에서 제2 액추에이터(104)에 결합된다. 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)는 기기 본체(101)의 축방향 채널(118)을 따라 그들의 가장 근위의 위치에 배치된다. 따라서, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)가 배치됨에 따라, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)는 도관(109) 내에서 후퇴된다. 예를 들어, 담낭 내의 담석과 같은 물질을 회수하기 위하여, 도관(109)은 기기가 후퇴 상태로 유지되는 동안, 회수할 물체를 지나 관형 담낭 장기를 따라 스레딩(threaded)된다. 일단, 도관(109)이 회수할 물체를 충분히 멀리 지났다면, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)를 축방향 채널(118)을 따라 원위로 밀어서, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)가 원위 방향으로 도관(109) 내에서 축방향으로 전진되게 하고, 도 3 및 4에 나타난 바와 같이, 도관(109)의 자유 원위단을 밀어서, 기기(100)(및 특히, 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107))의 원위단(115)이 확장 위치를 취하게 할 수 있다.

[0055] 물체를 회수하기 위하여, 나선형 스트랜드(107)는 확장 상태를 취하게 야기되며, 여기서, 이는 기기(100)의 원위단이 관형 장기를 통하여 다시 철수될 때 물질을 포획하기 위한 트롤 체적을 한정한다. 트롤 체적은 도 5 및 6에 예시된 바와 같이, 원위 방향에서 방사상으로 내측으로 경사진 개방 나선형 스트랜드 구조이다. 나선형 스트랜드(107)는 제1 액추에이터(103)로부터 멀리 제2 액추에이터(104)를 근위로 이동시킴으로써 그의 확장 상태를 취하게 되며, 이에 의해, 축방향 스트랜드(108)가 근위로 당겨져(제1 액추에이터는 여전히 유지되며, 나선형 스트랜드(107)는 원위단(115)에서 그의 대부분의 길이에 따라 떨어져 있는 그의 위치를 유지한다), 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107) 간의 상대적 이동이 야기된다.

[0056] 나선형 스트랜드(107)가 지속적으로 원위단(115)에서 원위로 경사진 트롤 체적을 한정하는 형상을 취하기 위하여, 나선형 스트랜드(107)의 원위 길이는 예를 들어, 도 5 및 6에 나타난 바와 같이 확장 상태로 취해질 원하는 형상과 일치하는 형상 기억을 갖도록 형성된다. 이러한 목적을 위하여, 적어도 하나의 선택된 나선형 스트랜드(107)의 원위 길이는 형상 기억 합금, 예컨대 니티놀로 형성된다. 원위단(115)에서 나선형 스트랜드(107)의 원위 길이가 도 1 내지 4에 나타난 후퇴 또는 연장 상태로 존재하는 경우, 이는 그의 형상 기억으로부터 탄력적으로 변형된다.

[0057] 일부 실시형태에서, 나선형 스트랜드(107)는 상이한 구간으로 형성될 수 있으며, 그의 모두의 형상이 나선형일 필요는 없다. 예를 들어, 나선형 스트랜드(107)는 대부분의 도관의 길이로 연장되는 직선 구간을 포함할 수 있으며, 여기서, 이는 노출되고 확장되는 상대적으로 더 짧은 나선 구획에 결합되어, 트롤 체적을 형성한다. 이러한 직선 구간은 나선 구간과 동일한 형상 기억 합금 재료로 형성되거나, 이로 형성되지 않을 수 있다.

[0058] 일부 실시형태에서, 축방향 스트랜드(108)는 또한 형상 기억 합금으로 형성될 수 있지만, 다른 생체적합성 금속을 사용하여 축방향 스트랜드(108)를 형성할 수 있다. 추가로, 스트랜드(108, 107)는 온도 변화 및 내부 물질 조건이 부식 또는 전류의 생성을 야기하지 않는다는 점에서, 서로 양립가능한 금속성 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 이러한 목적을 위하여, 동일한 금속을 둘 모두의 스트랜드(107, 108)를 위해 사용할 수 있다.

[0059] 일단, 외래 물질 또는 물체를 확장된 나선형 스트랜드(107)에 의해 한정되는 트롤 형상에 포획하고, 그 관형 구조 내로부터 기기(100)의 전체 원위부를 철수시킴으로써 외래 물질 또는 물체가 관형 구조로부터 철수되면, 외래 물질 또는 물체는 인간 또는 동물 신체로부터 폐기물로서 정상적인 배출을 위해 더 큰 관형 구조 또는 장기 내에서 유출될 수 있다. 이어서, 제2 액추에이터(104)를 원위로 밀면서, 제1 액추에이터(103)를 그의 원위 위치

에 유지시켜, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)가 인접하게 배치되게 하여, 축방향 스트랜드(108)가 나선형 스트랜드(107)에 비해 원위로 나아가게 되고, 이에 의해 나선형 스트랜드(107)가 축방향 스트랜드(108) 주위에서 방사상으로 수축된다. 이러한 수축 상태는 도 3 및 4에 도시된 연장 상태와 동일하며, 나선형 스트랜드(107)는 일반적으로 축방향 스트랜드(108)에 인접하여 방사상으로 연장된다. 이러한 수축 상태로부터, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104) 둘 모두는 가이드 채널(118)을 따라 함께 근위로 도 1 및 2에 나타난 가장 근위의 위치로 이동하여, 이에 의해, 원위단(115) 및 나선형 스트랜드 및 축방향 스트랜드(107, 108)가 다시 후퇴 상태를 취하게 할 수 있다. 일단 기기(100)의 원위단(115)이 후퇴 상태에 있으면, 이는 장기에 대한 손상의 우려 없이, 관형 장기 및/또는 내시경으로부터 용이하게 철수될 수 있다.

[0060] 후퇴 상태, 연장 상태, 확장 상태 및 수축 상태에 필요한 상이한 위치 간의 액추에이터(103, 104)의 이동을 보조하기 위하여, 축방향 가이드 채널(118) 및 액추에이터(103, 104)는 축방향 가이드 채널(118)을 따른 2개의 원위 또는 2개의 근위 위치 중 하나로 액추에이터(103, 104)를 유지시키는 경향이 있는 상보적 구조를 가질 수 있다. 이들 상보적 구조는 각각 액추에이터(103, 104) 상의 탄력적으로 편향가능한 부분, 또는 각각 가이드 채널 벽 또는 액추에이터(103, 104) 상의 정합 소켓과 체결되도록 구성된 가이드 채널(118)의 내벽을 포함할 수 있다. 도면에 도시된 실시형태에서, 각 액추에이터(103, 104)는 액추에이터(103, 104)의 대향하는 측에 배치되고 편향 메카니즘(117), 예를 들어, 스프링에 의해 외측으로 편향된 탄력적으로 편향가능한 베어링(111, 121)을 갖는다. 베어링(111, 121)이 채널 벽에 형성된 대향 소켓(113, 114)과 정합되도록 액추에이터(103, 104)가 배치되는 경우, 액추에이터(103, 104)는 그로부터 멀리 수동으로 밀지 않는 한, 그 위치에 유지되는 경향이 있을 것이다. 가이드 채널(118)을 따르는 원위 또는 근위 위치 중 어느 하나의 액추에이터(103, 104)의 이러한 편향 유지하는 기기를 원하는 상태로 유지하는 것을 보조하고, 그것이 연장 상태 또는 확장 상태에 있는 경우, 기기의 의도하지 않은 수축 또는 후퇴의 위험을 최소화시킨다. 추가로, 베어링(111, 121)과 벽 소켓(113, 114)의 정합은 액추에이터(103, 104) 중 하나 또는 둘 모두의 원하는 위치가 도달되었다는 측각의 표시를 기기(100)의 수술 사용자에게 제공한다.

[0061] 도 1, 3, 5 및 7에 나타난 바와 같이, 제1 액추에이터 및 제2 액추에이터(103, 104)는 그의 상면에 융기부(raised portion)를 가져, 사용자의 손으로 기기 본체(101)를 부드럽게 잡으면서 사용자의 엄지로 용이하게 체결되게 한다.

[0062] 실시형태가 축방향으로 배향된 장치 본체(101)에 관하여 도시되고 기재되어 있지만, 예를 들어, 상이하게 이동가능한 액추에이터를 포함하여 기재된 축방향 스트랜드 및 나선형 스트랜드(108, 107)의 서로에 대한 그리고 도관(109)에 대한 상대적인 이동을 야기할 수 있는 기기 본체(101)의 대안적인 구성이 사용될 수 있음이 이해되어야 한다. 추가로, 2개의 액추에이터(103, 104)가 도시되고 기재되어 있지만, 상이한 개수의 액추에이터를 사용하는 실시형태가 사용될 수 있다. 예를 들어, 1 또는 3 또는 4개의 액추에이터가 본 명세서에 기재된 2개의 액추에이터(103, 104) 대신에 사용될 수 있다.

[0063] 추가로, 일부 실시형태는 축방향 스트랜드(108)의 둘레에 감기는 1개 초과와 나선형 스트랜드(107)를 사용하여, 이러한 복수의 제2 스트랜드가 확장 상태에 있는 경우 더욱 분명한 트롤 체적을 제공할 수 있다. 추가로, 나선형 스트랜드(107)는 축방향 스트랜드(108)의 전체 길이 주위에 감길 필요가 없다. 오히려, 나선형 스트랜드(107)는 원위단(115)에서 적어도 몇 센티미터의 길이를 따라 축방향 스트랜드(108) 주위에 나선형으로 연장되어야 한다. 본 명세서에서 사용되는 용어 스트랜드 또는 와이어는 단일의 필라멘트 또는 다수의 필라멘트로 제조된 스트랜드 또는 와이어를 포함하고자 한다.

[0064] 실시형태의 대안적인 기체가 이후에 동일한 도면을 참조하고 우선권 출원의 표현을 포함하여 제공된다.

[0065] 일부 실시형태는 관형 장기로부터 결석을 빼내기 위한, 구체적으로 요관 또는 담관으로부터 돌을 빼내기 위한 형상 기억 의료 기기에 관한 것이다. 기기 관리의 복잡성과 의료 과정의 기간을 줄이기 위한 실시형태가 사용될 수 있다. 이는 기기 조작을 간단하게 하고 기기 조작의 정확성을 향상시킬 뿐 아니라 의료 과정의 안전성을 증가시킨다.

[0066] 기기 “트롤”은 어댑터가 그의 출력단에 장착된 매니플레이터를 포함한다. 어댑터는 입력단 및 출력단을 갖는다: 입력단은 조영제의 피드와의 연결부를 포함하고, 출력단은 가요성 카테터를 포함한다. 형상 기억 합금으로 제조된 나선형 및 축방향 와이어는 매니플레이터 및 가요성 카테터의 내측에 배치된다. 이들 와이어는 가이드 축을 따라 이동할 수 있다. 와이어의 상단은 컨트롤 슬라이더 상에 고정되며, 원위 하단은 가요성 카테터의 자유단의 외측에 장착된 원통형 팁-슬리브에 고정된다.



- [0067] 매니퓰레이터의 내측에 배치된 컨트롤 슬라이더는 가이드 축에 대해 공동으로 또는 독립적으로 이동하고 고정될 수 있다.
- [0068] 본 발명이 해결해야 할 과제는 사용의 복잡성을 줄일 뿐 아니라 의료 과정의 시간을 감소시키는 것이다. 또한, 본 발명은 기기의 조작을 단순하게 하고, 그의 제어의 정확성을 향상시키는 것을 목적으로 하며, 이들은 의료 과정의 안전성을 더욱 높일 것이다.
- [0069] 실시형태는 종래 기구의 하나 이상의 단점을 다루거나 개선시키거나 또는 적어도 그에 대한 유용한 대안을 제공하고자 한다. 도 1은 조작 전의 기기의 위치를 보여주며; 도 2는 조작 전의 도 1로부터의 기기의 원위 작동부를 보여주며(절단 A); 도 3은 결석을 포획하기 전의, 슬라이더가 배치된 중공의 장기에 들어가도록 제작된 기기를 보여주며; 도 4는 일단 중공의 장기 내에 들어가고 결석을 포획하기 전의 기기(절단 A)를 보여주며; 도 5는 일단 중공의 장기로 들어가고 결석을 포획할 준비가 된 기기를 보여주며; 도 6은 결석을 포획하도록 나선형 와이어가 완전히 연장된 기기의 원위부를 보여주며; 도 7은 도 5에 나타난 기기의 위치에 해당하는 슬라이더의 이동 및 고정을 예시하는 기기의 섹션을 보여준다.
- [0070] 실시형태는 일반적으로 관형 구조, 예를 들어, 인간 또는 동물의 관형 장기로부터 물질, 예를 들어 결핵체, 결석 또는 외래 물질을 제거하기 위한 기기에 관한 것이다. 실시형태는 단순화된 조작을 가능하게 하여, 이에 의해 수술 사용자의 복잡성을 줄일 수 있으며, 이는 차례로 의료 과정의 시간을 줄이고, 기구의 정확성을 증가시킬 수 있으며, 이는 이러한 특성의 의료 과정에 대한 향상된 안전성 및/또는 효율로 이어질 수 있다.
- [0071] 인간 또는 동물의 체내에는 수많은 관형 장기가 존재하며, 이에 예는 들어, 담관, 요관, 기도, 식도, 혈관 및 소장에서 원치않거나 고질적인 물질을 회수하기 위하여 기재된 실시형태가 적용될 수 있다. 비록 실시형태가 인간 환자에서 수행할 과정에 관하여 기재되어 있지만, 기재된 실시형태는 동물 및 기타 민감한 유기적인 관형 장기기에 대한 응용에 동일한 효능을 갖는 것으로 여겨진다.
- [0072] 도 1 내지 8은 관형 장기로부터 외래 물질을 빼내기 위한 기기(100) “트롤”을 예시한 것이다. 기기(100)는 기기(100)의 원위 본체를 형성하는 매니플레이션 도구(101) 및 기기(100)의 원위로 연장되는 트롤링(trawling) 구성요소를 형성하는 작동 도구(115)를 포함한다. 매니퓰레이터(100)에는 출력단에 설치된 어댑터(105)가 구비된다. 매니퓰레이터(100)는 추가로 근위단에 일련의 둥근 홈(116)을 포함하여, 수술사가 매니퓰레이터(100)를 잡고 조작하는 것을 돕는다. 슬라이브는 조영제 피더에 연결되며, 조영제 피더는 연결점(106)에서 어댑터(105)의 입력단에 배치되며, 탄성 카테터(109)는 어댑터(105)의 출력단에 배치된다.
- [0073] 나선형 와이어(107) 및 축방향 와이어(108)는 매니퓰레이터 프레임(101) 및 가요성 카테터(109)의 내측에 배치된다. 둘 모두의 와이어는 형상-기억 합금으로 제조된다. 이들 와이어는 매니퓰레이터 프레임(101) 내의 가이드 축(102)을 따라 이동할 수 있다. 이들 와이어는 가이드 축(102)을 따라 이동할 수 있다. 이들 와이어의 말단(107/108)은 컨트롤 슬라이더(103/104)에 고정되며, 대향 원위단은 가요성 카테터(109)의 자유단의 외측에 설치된 원통형 팁-슬라이브(110) 내측에 고정된다. 컨트롤 슬라이더(103/104)는 프레임(101)에 배치되며, 가이드 축(102)에 대하여 공동으로 또는 독립적으로 이동하고 고정될 수 있다. 축방향 와이어(108)는 나선형 와이어(107)에 의해 형성되는 탄성 카테터(109)의 원뿔 내측에 배치된다.
- [0074] 나선형 와이어(107)의 근위단은 상부 컨트롤 슬라이더(103)에 영구적으로 부착되며, 축방향 와이어(108)의 근위단은 하부 컨트롤 슬라이더(104)에 영구적으로 부착된다. 둘 모두의 와이어(107/108)의 원위단은 가요성 카테터(109)의 유리 원위단에 배치된 원통형 팁-슬라이브(110) 내측에 견고하게 부착된다. 컨트롤 슬라이더(103/104)는 매니퓰레이터 프레임(101) 내에 배치되며, 슬라이더 가이드 축(102)을 따라 일치하게 또는 독립적으로 이동하고 고정될 수 있다. 축방향 와이어(107) 및 나선형 와이어(108)는 가요성 카테터(109) 내측에 배치되며, 여기서, 나선형 와이어(108)는 축방향 와이어(107) 주위에 감겨, 축방향 와이어(107) 주위에 코일형 외층을 형성한다.
- [0075] 나선형 와이어(108) 및 축방향 와이어(107)는 니티놀, 니켈-티타늄(NiTi) 형상-기억 합금으로 제조되지만, 다른 형상-기억 합금도 대신해서 사용될 수 있다.
- [0076] 니티놀은 물리적 특성과 기계적 특성의 유리한 조합을 제공한다. 이의 생체적합성(스테인리스 강의 내식성과 유사한 내식성)을 제외하고, 이는 가요성(약 75 GPa의 낮은 영률)이며, UTS가 높고(약 750 내지 960MPa), 편향된 강성 특징을 나타내며(압축 상태에서는 강성 및 긴장 상태에서는 연성), 인간 신체와 유사한 온도 범위에서 이의 초탄성 거동을 나타낸다. 이들 특성에서 이는 금속 및 플라스틱의 많은 이점을 하나의 물질로 조합하여, 이것을 강제로 비틀림(kinking) 위험이 최소화되는 상태가 되게 한다.

- [0077] 와이어(107 및 108)가 본체에 대해 내측에 존재하는 경우, 열을 가하여, 형상 기억 효과를 촉발시켜, 원하는 나선 형태를 형성하여, 결석을 포획하는 것을 보조할 수 있다. 니티놀 및 기타 형상 기억 합금의 특정 특성은 초탄성 및 복원 특성을 제공하여, 나선형 와이어(108)가 원하는 형태를 달성하는 것을 보조한다.
- [0078] 적절한 헬리컬(helical) 프로파일을 형성하는 능력은 관형 장기로부터 제거될 필요가 있을 수 있는 다양한 결석을 처리하는데 필요하다. 일부는 경성이고, 유연성이 없으나(unyielding), 일부는 연성이고 가단성(malleable)일 수 있다. 와이어 트랩의 일부 실시형태는 결석에 과도한 압력을 가하여, 그것이 변형되고, 와이어 주위에 그 자체가 붙게 할 수 있다. 이러한 상황에서, 수술의는 결석을 방출시키거나 카테터(109)를 완전히 후퇴시킬 수 없어, 관형 장기에 대해 잠재적인 외상을 야기할 수 있다. 바람직한 실시형태에서, 나선형 와이어(108)는 그의 형상 기억 형태를 헬리컬 코일로 제공하여, 불균일한 압력이 결석에 가해질 가능성을 줄여, 이에 따라 결석 및 나선형 와이어(108) 및 축방향 와이어(107)가 얽힐 위험을 줄인다.
- [0079] 컨트롤 슬라이더(103/104)의 이동 및 고정은 가이드 축(102)을 따라 대칭적으로 놓인 2개의 스프링-로딩된 볼(111/112)과, 프레임(101)의 내측의 한쌍의 홈(113/114)의 도움으로 달성된다.
- [0080] 도 7은 각 슬라이더에 대하여 한 쌍의 스프링-로딩된 볼(111/112)을 사용하여 달성되는 상부 컨트롤 슬라이더(103) 및 하부 컨트롤 슬라이더(104)의 고정을 보여준다. 볼(111/112)은 스프링(117)의 어느 하나의 말단과 정반대로 대향하게, 각 개별 슬라이더의 표면 내에 매립된다. 스프링(117)을 사용하여 각 볼(111 및 112)의 내면에 장력을 가한다. 볼(111 및 112)이 각 고정 홀(locking hole)(113 및 114)과 나란하게 되도록, 볼(111 및 112)에 가해지는 장력을 사용하여 그들을 적소에 고정시킨다. 고정 홀(113 및 114)은 매니플레이터 프레임(101) 내의 슬라이더 트랙(118)의 길이를 따른 슬라이더 가이드 축(102)을 따라 대칭적으로 놓인다. 볼(111/112)은 오직 수술의의 손으로 가해지는 힘만을 사용해서 그들의 고정된 위치로부터 이탈될 수 있으며, 이는 온전한 작동 및 이용의 용이성을 제공한다.
- [0081] 나선형 와이어(107) 및 축방향 와이어(108)의 원위단은 원통형 팁-슬리브(110)의 길이방향 채널에 단단히 장착된다. 이 장착은 설정 온도 범위에서 둘 모두의 와이어(107/108)의 재료에서의 직접적인 마텐자이트 변태의 압착을 통해 달성된다.
- [0082] 장착은 도 8에 도시된 바와 같이, 형상 기억 합금의 마텐자이트 변태 범위 내의 온도에서 직접적으로 와이어(107/108)를 크립핑시킴으로써 형성된다.
- [0083] 축방향 와이어(108) 주위의 나선형 와이어(107)의 권취 장력이 중요하다. 나선형 와이어(107)의 회전 간의 길이방향 거리는 인접 회전의 반경의 산술 평균을 초과하지 않는다.
- [0084] 이러한 비는 나선형 와이어(107)의 헬리컬 코일의 점진적인 증가를 제공하며, 결석이 나선형 와이어(107)의 회전 사이에서 빠져 나갈 기회를 최소화시킨다.
- [0085] 원통형 팁-슬리브의 말단(110)의 표면은 유선형이어서 외상을 유발하지 않는 형상이 달성된다.
- [0086] 도 8은 원통형 팁-슬리브(110)의 단면도를 예시한 것이며, 그의 말단의 표면은 유선형이어서 작동 준비가 된 도구(115)의 입출시에 외상을 유발하지 않는 형상이 달성된다. 팁-슬리브 말단(110)은 둥근 형상을 가지며, 단면도는 나선형 와이어(107) 및 축방향 와이어(108)의 말단을 고정하기 위해 사용되는 내부 크립핑 메커니즘을 보여준다. 팁-슬리브(110)는 도 2, 4 및 6에 펠릿(pellet) 형상으로 도시되어 있으며: 여기서, 원위단은 폐쇄되고 근위단은 개방되어, 2개의 와이어(107 및 108)를 수용한다. 팁-슬리브(110)를 위하여, 유선형 및 평할면 마감은 바람직하며, 변화가 급격한 반경이 존재한다면, 그들이 입출 시에 관형 장기에 대한 외상을 증가시킬 수 있기 때문에, 최소인 것이 바람직하다. 또한, 벌브(bulb) 형상의 팁-슬리브(110)가 고려되며, 이에 의해, 팁-슬리브(110)의 최대 원주는 팁-슬리브의 길이방향 축을 따라 중심점에 있으며, 팁-슬리브의 원주는 최대점으로부터 길이방향 축을 따라 양방향에서 감소된다. 이러한 실시형태는 견고한 벌브인 원위단, 및 팁-슬리브의 최대 원주보다 더 작은 원주의 근위단(여기서, 와이어(107, 108)가 팁-슬리브에 들어간다)을 갖는 팁-슬리브를 제공한다. 이러한 형상은 팁-슬리브(110)의 전방 및 후방의 이동 둘 모두에서 관형 장기에 대한 외상을 최소화시킨다.
- [0087] 도 8에 도시된 단면도는 팁-슬리브(110) 내에 인접 중심 공동이 형성된, 팁-슬리브(110)의 외면으로부터 자르면 일자형 채널이 있는 일반적으로 둥근 구획을 예시한 것이다. 일자형 채널은 팁-슬리브(100) 단면도 상에 편심 배치되지만, 일자형 채널에 대한 상이한 위치가 구성될 수 있는 것으로 고려된다. 일자형 채널은 크립핑 작업 전에 와이어(107 및 108)의 팁-슬리브(110)로의 삽입을 용이하게 한다. 중심 공동이 상이한 직경의 2개의 중첩 원과 유사한 단면에 형성된다. 직경이 보다 작은 공동의 구획은 게이지(gauge)가 보다 작은 와이어, 일반적으로

나선형 와이어(107)를 수용하도록 크기가 맞추어지며, 직경이 보다 큰 공동은 게이지가 보다 큰 와이어, 일반적으로 축방향 와이어(108)를 수용하도록 크기가 맞추어진다. 일단, 둘 모두의 와이어(107 및 108)의 원위단이 일자형 채널을 통해 슬라이딩되고, 그들 각각의 공동 내에 배치되면, 구심력이 텡-슬리브(110)의 외면의 둘레에 가해져, 공동은 내부가 변형되며, 이에 따라 와이어(107 및 108) 둘 모두의 말단이 포획되고 크립핑된다. 이어서 와이어는 서로에 대해, 그리고 텡-슬리브(110)에 대해 고정된다. 이러한 연결 강도를 추가로 향상시키기 위하여, 일련의 작은 파동부(undulation) 또는 치형부(teeth) 또는 너브(nub)가 텡-슬리브(110) 내부 공동의 내면에 형성될 수 있다. 이들 치형부는 마찰을 증가시켜, 이에 의해 그립을 증가시키나, 그들은 도 8에 도시되어 있지 않다.

- [0088] 2개의 와이어(107 및 108)의 크립핑은 2개의 와이어를 연결시키는 매우 신뢰할 수 있는 방법이며, 또한 텡-슬리브(110)를 고정하는 신뢰할 수 있는 방법이다. 크립핑은 니티놀 와이어를 연결하는 저렴하며, 신뢰할 수 있고, 효율적인 방법이며, 사용 동안 분리의 위험을 최소화시키는데, 이러한 분리는 환자에게 심각한 영향을 가질 것이다. 그러나, 다른 실시형태는 나선형 와이어 및 축방향 와이어(107, 108)의 원위단을 서로에 대해 부착시키는 상이한 수단을 사용할 수 있으며, 와이어가 풀리게 될 최소의 위험이 존재하는 한, 2개의 와이어 간의 직접적인 접촉을 야기할 필요는 없다.
- [0089] 탄성 카테터의 축방향 와이어(108)의 강성은 나선형 와이어(107)의 강성을 초과한다.
- [0090] 동일한 재료를 사용하여 차등의 강성을 달성하기 위하여, 축방향 와이어(107)는 나선형 와이어(108)의 게이지보다 더 굵은 게이지의 것이어서, 축방향 와이어(108)의 강성(변형에 대한 저항성)이 나선형 와이어(107)의 강성을 초과하게 보장한다.
- [0091] 원통형 텡-슬리브(110)의 외경은 가요성 카테터(109)의 내경과 적어도 동일하며, 그의 외경을 초과하지 않는다.
- [0092] 이는 텡-슬리브(110)가 가요성 카테터(109)로 후퇴될 수 없기에 충분히 크고, 가요성 카테터(109)를 통해 공급되기에 충분하게 작은 것을 보장한다. 가요성 카테터(109)는 수행할 과정 및 들어갈 장기의 상대적 크기에 따라 직경이 약 1mm 내지 7mm이다.
- [0093] 기기 "트롤"은 프레임(101), 프레임(101) 내측에 장착되고 형상 기억 합금, 예를 들어, 초탄성을 위해 열처리되는 니티놀로부터 제조되는 나선형 와이어(107) 및 축방향 와이어(108) 둘 모두를 위한 축방향 가이드(102)를 포함한다(도 1 내지 6). 초탄성을 갖지 않는 상이한 재료가 사용되는 경우, 기기는 작동하지 않을 것이다.
- [0094] 와이어(107/108)는 형상 기억 합금, 예를 들어, 초탄성을 위해 열처리되는 니티놀로부터 제조될 수 있으나; 기타 형상-기억 합금이 니티놀 대신에 사용될 수 있다.
- [0095] 축방향 와이어(108)의 근위단은 슬라이더(104) 내측에서 고정되며, 나선형 와이어(107)의 근위단은 상이한 슬라이더(103) 내측에서 고정된다.
- [0096] 바람직한 실시형태에서, 축방향 와이어(108)의 근위단은 하위 슬라이더(104) 내측에 고정되며, 나선형 와이어(107)의 근위단은 상위 슬라이더(103) 내측에서 고정된다.
- [0097] 어댑터(105)는 프레임(101)의 출력단에 설치된다. 어댑터는 연결부(106)를 관리하며, 조영체의 피더(도면에는 미도시)는 어댑터의 입력단에 설치된다. 주사기가 조영체의 피더로서 용이하게 사용될 수 있다.
- [0098] 어댑터(105)는 매니플레이터 프레임(101)의 원위단에 설치되며, 다양한 길이의 본체를 가질 수 있다. 도 9는 기기(100)의 일 실시형태를 예시한 것이며, 여기서, 어댑터(105)는 연장되어, 기기(100)의 경성의 본체부(101)를 효율적으로 증가시키고, 기기 프레임(101)으로부터 연결점(106)의 위치를 연장시킨다. 어댑터(105)는 어댑터(105) 본체 상의 한 지점에 설치되는 조영체의 피더(도면에는 미도시)를 위한 연결부(106)를 관리한다. 이어서, 주사기 또는 기타 유사 기기가 원하는 과정을 위한 조영체의 피더로서 사용될 수 있다. 조영체는 가요성 카테터(109)를 통해 유동하며, 텡-슬리브(110)에 인접한 본체로 방출되며, 여기서, 조영체는 작동 부위의 가시성을 향상시킴으로써 수술의를 보조한다. 매니플레이터 프레임(101)과 어댑터(105) 사이에 제공되는 와이어(107 및 108)에 대한 수동의 제어가 존재하는 한, 어댑터(105)가 매니플레이터 프레임(101)에 직접 연결될 필요가 없다.
- [0099] 가요성 카테터(109)는 어댑터(105)의 출력단에 부착된다. 와이어(107 및 108)는 일부가 카테터(109) 내측에 배치되며, 축방향으로 이동할 수 있다.
- [0100] 와이어(107 및 108)는 서로에 대해 이동할 수 있으며, 또한 매니플레이터 프레임(101)에 압력을 가함으로써 카테터(109)를 통해 함께 이동할 수도 있다.

- [0101] 와이어(107 및 108)의 원위단은 가요성 카테터(109)의 자유단에 설치된 원통형 팁-슬리브(110)와 연결된다.
- [0102] 와이어(107 및 108)의 원위단 사이의 연결부는 가요성 카테터(109)의 원위 (자유) 단에 배치된 원통형 팁-슬리브(110) 내로 영구적으로 부착된다.
- [0103] 슬라이더(103 및 104)는 프레임(101) 내에 배치되며, 프레임(101)의 가이드 축(102)에 대하여 공동으로 또는 독립적으로 이동 및 고정될 수 있다. 슬라이더(103 및 104)의 이동 및 고정의 메카니즘은 도 7에 예시된 바와 같이, 가이드 축(102)에 대하여 대칭적으로 놓인 2개의 스프링-로딩된 볼(111 및 112) 및 프레임(101)의 내벽 상에 놓인 한 쌍의 홈(113 및 114)으로 이루어진다.
- [0104] 상위 슬라이더(103) 및 하위 슬라이더(104)는 프레임(101) 내에 배치되며, 함께 또는 독립적으로 자유롭게 이동한다. 그들은 또한 매니플레이터 프레임(101)의 슬라이더 가이드 축(102)에 대해 공동으로 또는 독립적으로 존재할 수 있다. 슬라이더(103 및 104)의 고정 메카니즘은 슬라이더 가이드 축(102)에 대하여 대칭적으로 정렬된, 2개의 스프링-로딩된 볼(111 및 112)로 이루어진다. 슬라이더 가이드 축(102)은 도 7에 예시된 바와 같이 매니플레이터 프레임(101)의 내벽에 배치된 일련의 쌍의 홈(113 및 114)을 갖는다. 이는 슬라이더(103 및 104)가 슬라이더 트랙(118)을 따라 다수의 지점의 위치에서 고정되게 한다.
- [0105] 이러한 슬라이더(103 및 104)의 이동 및 고정 메카니즘은 이들 슬라이더의 위치의 확실한 제어를 제공한다: 슬라이더의 볼(111 및 112)이 홈(113 및 114)에 존재하는 경우, 슬라이더의 침단의 위치는 무음으로(촉각으로) 느낄 수 있다. 게다가, 이러한 메카니즘은 또한 음향 제어를 제공한다: 볼(111 및 112)이 홈(113 및 114)에 고정되는 경우, 그들은 딸깍 소리가 난다.
- [0106] 슬라이더(103 및 104)의 제어 메카니즘은 섬세한 제어와 슬라이더의 위치의 표시를 제공한다: 슬라이더(103/104) 내의 볼(111 및 112)이 정렬되고, 상응하는 홈(113 및 114) 내로 움직임에 따라 슬라이더의 위치의 침단을 외과 의사 가 느낄 수 있다. 볼(111/112)의 고정을 느낄 수 있는 것에 더하여, 볼(111 및 112)이 홈(113 및 114) 내로 고정되면 들을 수 있는 "딸깍 소리"를 생성함에 따라, 이러한 메카니즘은 또한 음향 표시를 제공한다.
- [0107] 수술의는 X-선 기계의 모니터 스크린을 살핍으로써 트롤(100)을 조작할 수 있으며, 이는 적절한 수술 과정에 대한 더 나은 집중을 야기한다.
- [0108] 기기(100)의 촉각 피드백 및 체결 음향은 수술의를 위한 안내로 사용되나, X-선 모니터 상에서 관찰되는 바와 같은 X-선 영상으로부터, 결석에 대한 관형 장기 내의 팁-슬리브(110) 및 와이어(107/108)의 위치를 확인하고 조정한다.
- [0109] 와이어(107 및 108)의 원위단은 가압 크립핑을 통하여 원통형 팁-슬리브(110)의 길이방향 채널 내에 설치된다. 이러한 기술의 사용에 의해, 점착력이 기존의 유사 발명의 능력을 유의미하게 초과하게 된다. 인장 시험 기계에서 수행되는 시험의 결과는 연결을 유지할 수 있는 인장력이 16.2 kN임을 보여준다. 이러한 인장력은 기존의 발명의 인장력보다 7배 더 크다.
- [0110] 팁-슬리브(110) 내측의 둘 모두의 와이어(107/108)의 가압 크립핑은 직접적인 마텐자이트 변태의 온도 범위(+25℃ 내지 -20℃)에서 행해진다. 따라서, 기기를 작동하는데 필요한 노력이 상대적으로 작다. 재료가 인간 신체 온도에 도달하는 경우에, 이는 최대 500MPa의 반응 압력을 발생시켜, 팁-슬리브(110) 내측의 와이어의 말단의 매우 신뢰할 수 있는 고정이 달성된다. 이러한 기술은 작동 중의 기기의 신뢰성을 보장하며, 수술 중에 환자의 부상을 방지한다. 2개의 와이어(107/108)가 단단히 부착되지 않고, 그들 간의 연결이 단절되는 경우, 관형 장기에 대한 외상이 야기될 수 있다. 이는 또한 팁-슬리브(110)가 적절하게 등글거나 또는 유선형이 아닌 경우에도 가능하며, 이는 관형 장기를 통해 이동하는 경우 외상을 야기하여, 장기 내의 임의의 내부 주름에서의 걸림(catching) 또는 파열 가능성을 증가시킬 수 있다.
- [0111] 작동 모드에서, 나선형 와이어(107)의 회전 간의 길이방향 거리는 인접한 회전 반지름의 산술 평균을 초과하지 않을 것이며, 이는 트롤(100)에 의해 포획되는 결석이 소실되는 것을 막는다. 이는 또한, 와이어의 과도한 확장, 특히 나선형 와이어(107)의 과도한 확장을 제한한다.
- [0112] 원통형 팁-슬리브(110)의 외경은 가요성 카테터(109)의 내경과 적어도 동일하며, 카테터의 외경을 초과하지 않는다. 이들 규격은 팁-슬리브(110)가 항상 카테터(109)의 외측에 유지되게 한다. 다른 실시형태에서, 팁-슬리브(110)의 외경은 카테터(109)의 내경과 적어도 동일하며, 카테터(109)의 외경보다 더 커서, 등글거나 또는 구상의 팁-슬리브 프로파일들을 제공할 수 있다. 기기(115)가 내시경을 통해 관형 장기 내로 삽입되고 내시경의 채널



내에서 자유롭게 이동한다면, 팁-슬리브(110)의 최대 직경은 내시경의 직경보다 더 작아야 한다.

- [0113] 바람직한 시나리오에서, 기기(115)는 단독으로 관형 장기에 도입되지 않으며, 대신에 이미 관형 장기 내에 정확하게 배치된 내시경을 통하여 삽입된다. 환자에 대한 외상을 최소화하기 위하여, 내시경을 적소에 두고, 몇몇 의료 기구의 입출을 위해 사용하여, 다수의 상보적 과정을 용이하게 할 수 있다.
- [0114] 원통형 팁-슬리브(110)의 말단은 유선형이며, 이는 기기(115)의 중공의 장기로의 외상을 유발하지 않는 유입을 가능하게 한다.
- [0115] 팁-슬리브(110)는 기기의 입출 둘 모두에서 환자에게 외상을 가장 많이 야기할 것 같은 구성요소이며, 추가로, 적절하게 형상화되지 않는 경우, 관형 장기를 따라 이동하는 동안 팁-슬리브가 걸릴 가능성이 존재한다.
- [0116] 축방향 와이어(108)의 강성은 나선형 와이어(107)의 강성을 초과하여, 기기가 도 1 및 2에 기재된 위치로부터 도 3 및 4의 위치로 이동하게 한다.
- [0117] 기기 "트롤"은 하기와 같이 작동한다:
- [0118]
  - 위치 1. 컨트롤 슬라이더(103 및 104)는 둘 모두 근위의 위치에 존재한다: 도 1의 가장 왼쪽 위치. 둘 모두의 와이어(107 및 108)는 카테터(109)의 내측에 배치된다.
- [0119] 와이어(107 및 108)는 둘 모두 위치 1에서 완전히 카테터(109) 및 매니퓰레이터(100) 내측에 배치된다.
- [0120]
  - 위치 2. 슬라이더(103 및 104)가 둘 모두 원위 위치로 밀린다: 도 1의 가장 오른쪽 위치. 와이어(107 및 108)는 둘 모두 카테터의 밖으로 가게 되는 한편, 나선형 와이어(107)는 폭넓게 연신된다.
- [0121] 위치 2는 도 3 및 4에 도시되어 있으며, 여기서 슬라이더(103 및 104)가 둘 모두 매니퓰레이터(100)의 상단에서 최대 원위 위치로 밀린다. 이러한 위치에서, 와이어(107 및 108)는 둘 모두 카테터(109)의 원위단의 밖으로 밀리는 한편, 나선형 와이어(107)는 축방향 와이어(108) 주위에 코일형으로 유지된다.
- [0122]
  - 위치 3. 컨트롤 슬라이더(104)는 축방향 와이어(108)에 의해 부분적으로 다시 근위로 이동하나, 첨단 위치로 이동하지 않는다: 도 5의 좌측 중간 위치. 동시에, 나선형 와이어(107)는 나선형 트롤-트랩을 형성한다.
- [0123] 위치 3은 도 5 및 6에 도시되어 있으며, 여기서, 컨트롤 슬라이더(104)는 매니퓰레이터(100)의 근위단을 향해 부분적으로 다시 이동하며, 상위 슬라이더(103)는 매니퓰레이터(100) 상의 원위 첨단 위치에 남겨진다. 이들 슬라이더(103/104) 이동은 축방향 와이어(108)가 후퇴되게 하는 한편, 나선형 와이어(107)는 그의 완전 확장된 길이로 남겨져, 이에 따라 도 6에 상세히 도시된 바와 같이 2개의 와이어(107 및 108)가 서로에 대해 재배치되고, 나선형 트롤-트랩을 형성한다.
- [0124] 기기를 위치 1로 이동시킨다. 이를 행하기 위하여, 슬라이더(103)를 눌러 움직여, 슬라이더(103 및 104)를 둘 모두 후방으로, 즉, 도 1의 가장 왼쪽 또는 근위 위치로 민다. 트랩의 작동부는 후방으로 카테터(109) 내로 이동한다. 수술의는 홀(113/114) 내로 이동하는 볼(111 및 112)의 딸깍 소리에 의해 확인되는 바와 같이, 위치 1에서 기기의 고정을 무음으로 느낄 수 있다.
- [0125] 기기를 위치 1로 이동시키기 위하여, 상위 슬라이더(103)를 눌러 움직여, 매니퓰레이터(100)의 근위단을 향해 아래로 당긴다. 이에 의해, 슬라이더(103 및 104)가 둘 모두 뒤로, 즉, 도 1의 위치로 밀린다. 트랩의 작동부, 즉, 나선형 와이어(107)는 후방으로 가요성 카테터(109) 내로 당겨진다. 수술의는 상위 슬라이더 및 하위 슬라이더(103/104)를 통한 축방향 와이어(108) 및 나선형 와이어(107)의 이동을 무음으로 느낄 수 있으며, 움직임은 볼(111 및 112)이 홀(113/114) 내로 이동하고 고정됨에 따라 해당 볼의 들을 수 있는 딸깍 소리에 의해 확인된다.
- [0126] 기기를 위치 2로 이동시킨다. 이를 행하기 위하여, 슬라이더(104)를 눌러 움직여, 슬라이더(103 및 104)를 둘 모두 전방(우측)으로 민다. 이와 동시에, 기기의 작동부는 카테터(109)로부터 전진하며, 결석을 향해 움직인다. 수술의는 홀(113/114) 내로 이동하는 볼(111 및 112)의 딸깍 소리에 의해 확인되는 바와 같이, 위치 2에서 기기의 고정을 무음으로 느낄 수 있다.
- [0127] 슬라이더(104)를 매니퓰레이터(100)의 원위단을 향해 전방으로 눌러 움직여, 슬라이더(103 및 104)가 둘 모두 원위 위치로 이동되게 함으로써 기기를 위치 2로 이동시킨다. 이러한 슬라이더 움직임에 의해, 카테터(109)로부터 기기의 작동 도구(115)가 연장되어, 작동 도구가 제거할 결석을 향해 움직이게 한다. 결석의 위치와 크기에

따라, 팁-슬리브(110)가 관형 장기 내의 결석을 지나 연장되어, 상기 결석의 포획을 용이하게 할 필요가 있을 수 있다. 수술의는 작동 도구(115)가 위치 2에 도달함에 따라 해당 작동 도구의 위치를 신체적으로 느낄 수 있다. 이러한 위치는 또한 고정 홀(113 및 114) 내로 이동하는 볼(111 및 112)의 들을 수 있는 딸각 소리에 의해 확인된다.

[0128] 기기를 위치 3으로 이동시킨다. 수술의는 홀(13) - 가장 외쪽의 홀 이전의 것 내로 이동하는 볼(11 및 12)의 딸각 소리에 의해 확인되는 바와 같이, 위치 3에서 기기의 고정을 무음으로 느낄 수 있다. 축방향 와이어(8)가 슬라이더(4)에 의해 이동됨과 동시에, 나선형 와이어(7)는 나선형 트롤-트랩을 형성한다. 결석은 카테터(9)를 당김으로써 베스킷 내로 포획된다. 이어서, 결석을 내시경의 채널 내로 당기고, 빼낸다.

[0129] 슬라이더(104)를 매니플레이터(100)의 근위단을 향해 뒤으로 이동시킴으로써 기기를 위치 3으로 이동시킨다. 이때, 팁-슬리브(110)는 관형 장기로 삽입되는 경우 결석을 지나 연장되어, 결석 뒤의 위치에 존재한다. 이동하는 슬라이더(104)는 축방향 와이어(108)(슬라이더(104)에 의해 개별적으로 제어됨)를 후퇴시키고, 짧아진 축방향 와이어(108)에 비해 과도한 길이의 나선형 와이어(107)는 교시된 축방향 와이어(108) 주위에 중심을 둔 나선형 트롤-트랩을 형성하기 시작한다. 결석은 관형 장기가 트롤-트랩에 의해 폐쇄되도록 카테터(109)를 조심히 이동시킴으로써 트롤-트랩에 의해 포획될 수 있다.

[0130] 이어서, 포획된 결석을 트롤-트랩의 전방에 배치한 다음, 가요성 카테터(109)를 향한 방향으로 관형 장기 밖으로 당기거나 예인할 수 있다. 더 큰 장기, 예를 들어, 장과의 합류점이 관찰될 때까지 결석을 관형 장기로부터 조심히 예인하고, 여기서, 결석을 이어서 더 큰 장기로 조심히 안내한다. 이러한 위치로부터 신체는 더 작은 관형 장기를 폐쇄하는 결석의 능력이 없어진 결석을 천연적으로 처리할 것이다. 이어서, 기기(115)는 장기(또는 내시경)로부터 후퇴된다. 수술의는 슬라이더(104)와의 접촉을 통하여 기기의 위치 3으로의 이동을 신체적으로 느낄 것이며, 이전과 같이, 슬라이더의 고정 메카니즘은 고정 홀(113 및 114) 내로 이동하는 볼(111 및 112)의 들을 수 있는 딸각 소리에 의해 확인될 것이다.

[0131] 결석이 회수될 수 없다면, 결석은 환자에 부상을 입히지 않고 방출될 수 있다. 이를 행하기 위하여, 기기는 위치 2로 이동한다. 나선형 와이어(107)는 그것이 축방향 와이어(108)의 전방으로 이동함에 따라 연장되고, 결석이 방출된다.

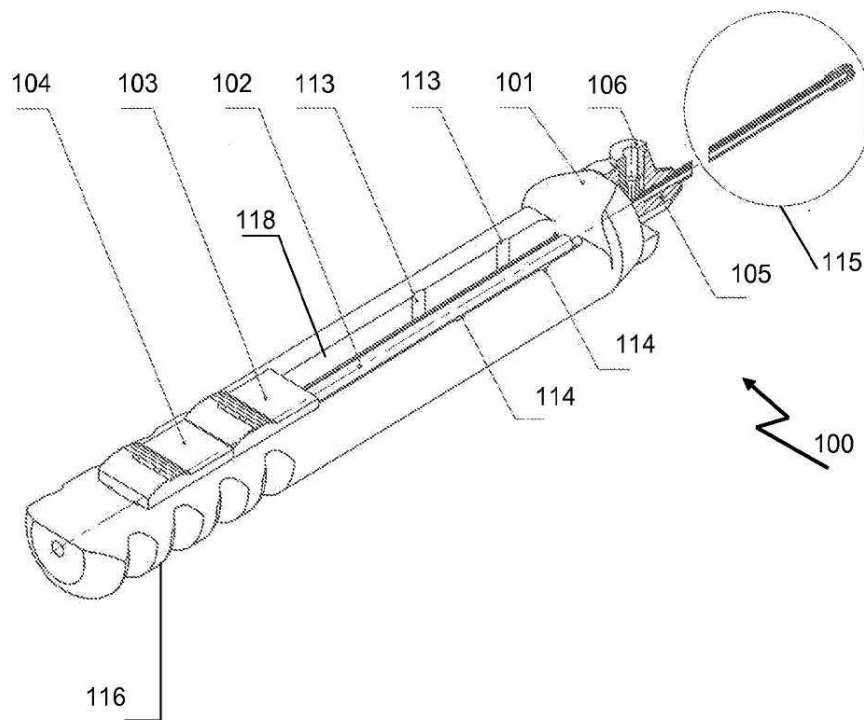
[0132] 결석이 장기로부터 성공적으로 제거될 수 없다면, 이를 방출시켜 환자에게 최소의 외상을 야기할 수 있다. 이를 행하기 위하여 상기 과정을 역으로 수행한다. 기기는 슬라이더(104)를 매니플레이터(100)의 원위단을 향해 다시 이동시킴으로써 위치 2로 다시 이동한다. 이는 카테터(109)의 개방단으로부터 멀어지는 방향으로 축방향 와이어(108)를 연장하여, 나선형 와이어(107)를 다시 축방향 와이어(108) 주위에 가깝게 코일이 형성되게 당기고, 이에 따라 포획된 결석이 방출된다. 비록 와이어(107 및 108)가 관형 장기 내의 온도 변화 때문에 그들의 형상 기억 형태를 취하지만, 슬라이더(103 및 104)에 의해 가해지는 기계적 힘은 초탄성 와이어(107 및 108)를 그들의 원래의 압축 형태와 위치로 되돌려, 가요성 카테터(109) 내로 다시 후퇴시키기에 충분하다.

[0133] 기기를 위치 1(도 1 및 2)로 이동시킨다. 이를 행하기 위하여, 슬라이더(103)를 눌러 움직이고, 슬라이더(103 및 104) 둘 모두를 다시 근위(좌측) 위치로 이동시킨다. 트랩의 작동부를 카테터(109) 내로 이동시키고, 기기를 빼낸다.

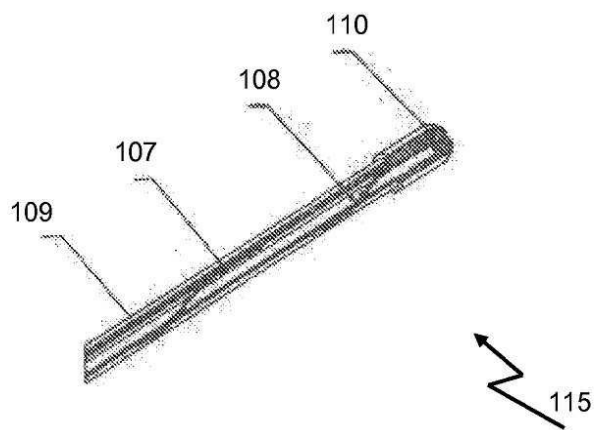
[0134] 수많은 변이 및/또는 변형이 본 개시내용의 일반적인 넓은 범위로부터 벗어나지 않고, 상술된 실시형태에 대해 이루어질 수 있음이 당업자에 의해 인식될 것이다. 따라서, 본 실시형태는 모든 태양에서 예시적이나 제한적이지 않은 것으로 고려되어야 한다.

도면

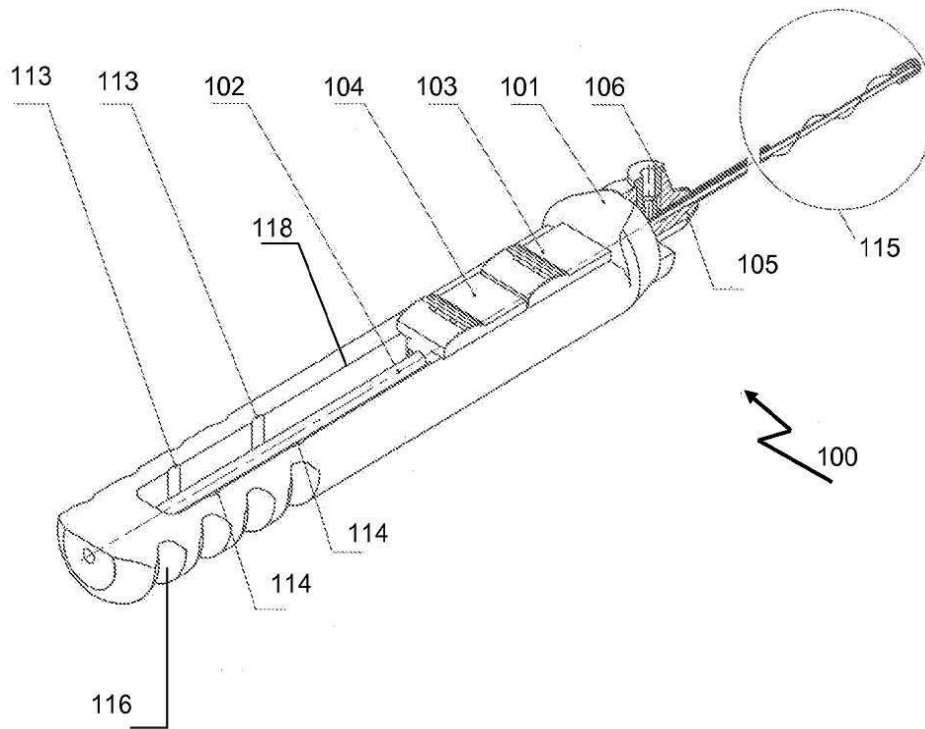
도면1



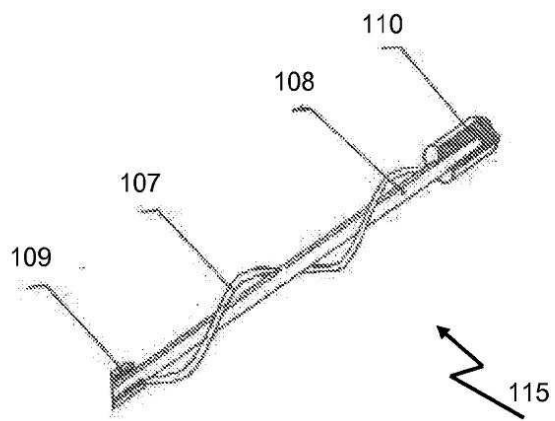
도면2



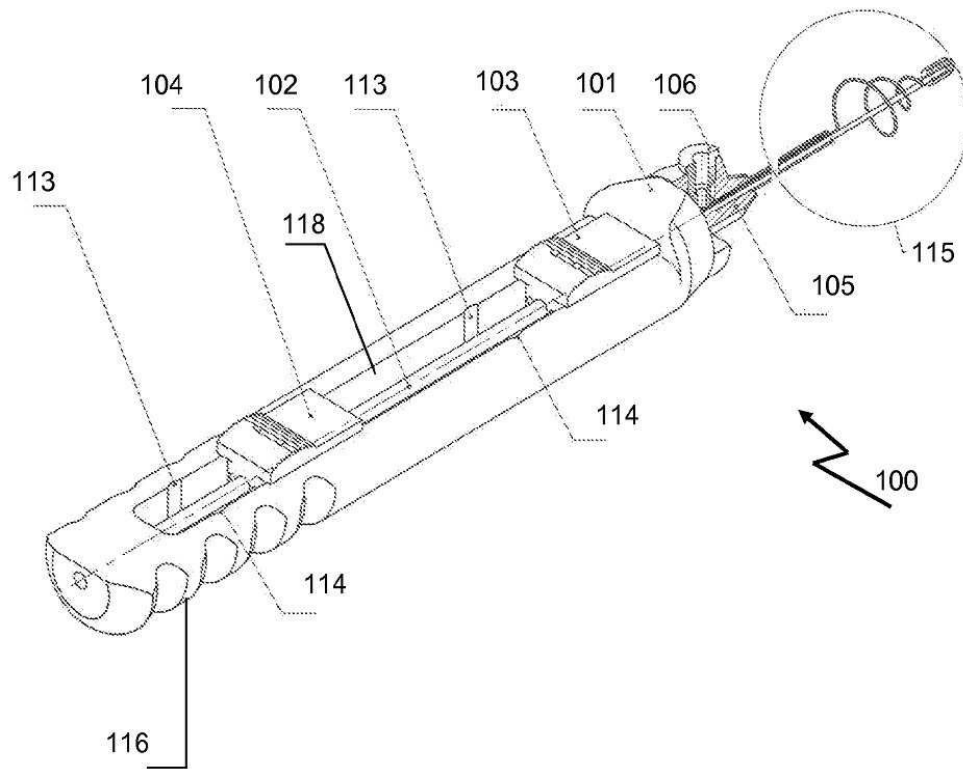
도면3



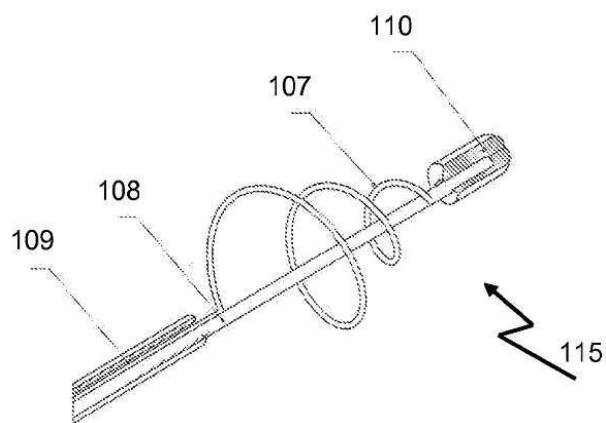
도면4



도면5

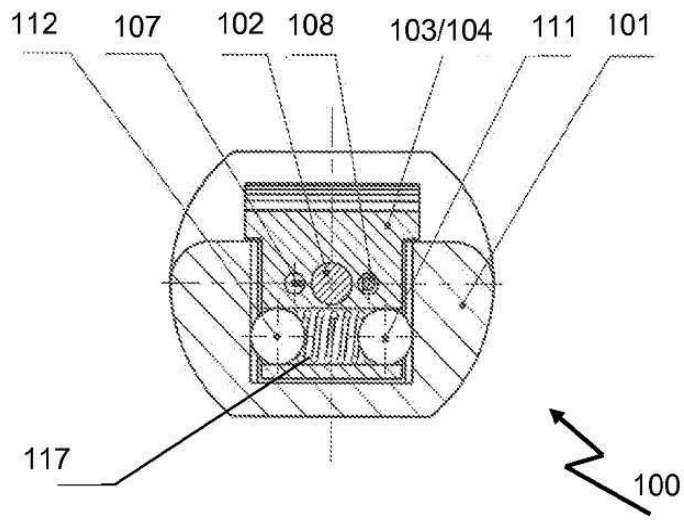


도면6

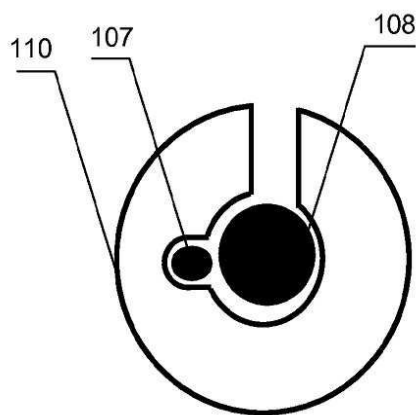




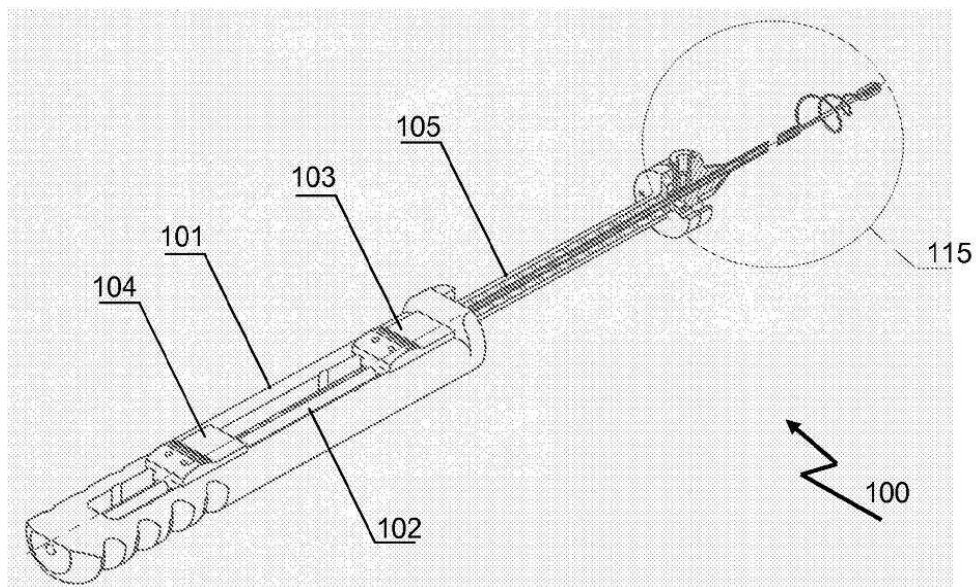
도면7



도면8



도면9



도면10

