



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

(45) 공고일자 2015년10월07일  
 (11) 등록번호 10-1557889  
 (24) 등록일자 2015년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 17/00** (2006.01) **A61B 17/29** (2006.01)  
**A61B 17/34** (2006.01) **A61M 25/092** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0083580  
 (22) 출원일자 2013년07월16일  
 심사청구일자 2013년07월16일  
 (65) 공개번호 10-2015-0009292  
 (43) 공개일자 2015년01월26일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020130057250 A\*  
 KR1020090124828 A  
 US20130144274 A1  
 KR1020130023755 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 리브스메드**  
 서울특별시 중랑구 봉우재로 118, 6층 606호 (면  
 목동, 유림빌딩)  
 (72) 발명자  
**이정주**  
 서울 노원구 동일로191가길 59, 102동 1202호 (공  
 룡동, 공릉동신도1차아파트)  
**김희진**  
 서울 관악구 죽고개로 108, 204호 (봉천동, 동도  
 빌딩)  
**백두진**  
 서울 중랑구 동일로110길 37, 301호 (상봉동)  
 (74) 대리인  
**리앤록특허법인**

전체 청구항 수 : 총 58 항

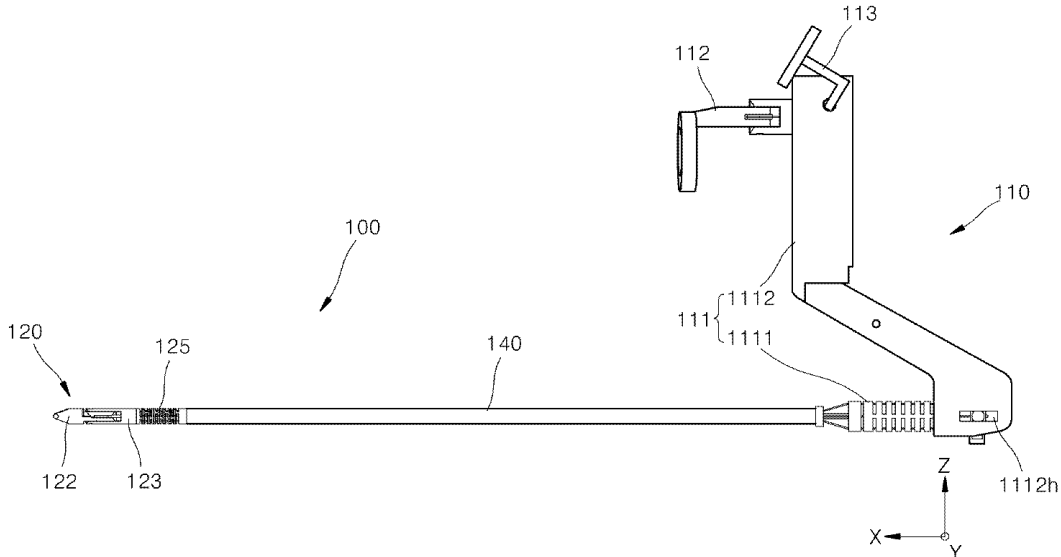
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **수술용 인스트루먼트**

(57) 요약

본 발명은 수술용 인스트루먼트에 관한 것으로, 상세하게는 복강경 수술 또는 여러 다양한 수술에 사용하기 위해 수동으로 작동 가능한 수술용 인스트루먼트에 관한 것으로, 이를 위해 본 발명은 적어도 두 개 이상의 방향으로 회전가능하도록 형성되는 엔드 툴(end tool); 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작용(pitch (뒷면에 계속))

대표도



operator)와, 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 액추에이션(actuation) 운동을 제어하는 액추에이션 조작부(actuation operator)를 포함하는 조작부; 상기 조작부의 동작을 상기 엔드 툴로 전달하는 동력 전달부; 및 제1 방향(X축)으로 연장 형성되며, 일 단부에는 상기 엔드 툴이 결합되고, 타 단부에는 상기 조작부가 결합되어, 상기 조작부와 상기 엔드 툴을 연결하는 연결부를 포함하고, 상기 조작부의 적어도 일부는 상기 엔드 툴 쪽으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트를 제공한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 두 개 이상의 방향으로 회전가능하도록 형성되는 엔드 툴(end tool);

상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)와, 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 액추에이션(actuation) 운동을 제어하는 액추에이션 조작부(actuation operator)를 포함하고, 상기 피치 조작부 또는 상기 요 조작부 중 적어도 하나는 하나 이상의 방향으로 굽혀질 수 있는 관절 부재로 형성되는 조작부;

상기 조작부의 동작을 상기 엔드 툴로 전달하는 동력 전달부; 및

제1 방향(X축)으로 연장 형성되며, 일 단부에는 상기 엔드 툴이 결합되고, 타 단부에는 상기 조작부가 결합되어, 상기 조작부와 상기 엔드 툴을 연결하는 연결부;를 포함하고,

상기 조작부의 적어도 일부는 상기 엔드 툴 쪽으로 연장 형성되고,

상기 동력 전달부는,

상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액추에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액추에이션 와이어를 포함하고,

상기 액추에이션 와이어의 왕복 직선 운동에 의해 상기 엔드 툴의 액추에이션 운동이 수행되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피치 조작부는,

상기 제1 방향에 대해 수직인 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전가능하도록 형성된 관절 부재인 피치 구동 관절; 및

상기 피치 구동 관절과 연결되어, 피치 구동 관절과 함께 회전가능하도록 형성된 피치 구동 손잡이;를 포함하는 수술용 인스트루먼트.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 대해 각각 수직인 제3 방향(Z축)에 있어서,

적어도 상기 피치 조작부의 어느 한 동작 상태에서 상기 피치 구동 손잡이의 적어도 일부가 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 가상의 중심축보다 상기 엔드 툴에 가깝도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 조작부를 상기 두 개 이상의 방향으로 각각 회전시키면, 상기 엔드 툴이 상기 조작부의 조작 방향과 동일한 방향으로 회전하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결부의 상기 일 단부에서의 상기 엔드 툴의 형성 방향과, 상기 연결부의 상기 타 단부에서의 상기 조작

부의 형성 방향이, 상기 제1 방향을 기준으로 동일한 방향인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 조작부는 상기 수술용 인스트루먼트를 파지하는 사용자로부터 멀어지는 방향으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 조작부의 끝단부는 상기 조작부를 파지하는 사용자의 손가락의 끝단부가 상기 엔드 툴을 향하도록 상기 엔드 툴 쪽으로 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 8**

제 3 항에 있어서,

상기 엔드 툴은 각각 회전가능하도록 형성되는 제1 조(jaw) 및 제2 조(jaw)와, 상기 제1 조 및 제2 조의 피치 동작 및/또는 요 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 방향으로 굽혀질 수 있는 엔드 툴 관절 부재를 포함하고,

상기 조작부는 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)들의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는,

상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어 및

상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어를 더 포함하고,

상기 피치 와이어, 상기 요 와이어 및 상기 액츄에이션 와이어의 동작은 각각 독립적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 액츄에이션의 왕복 직선 운동에 의해 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조가 회전하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 피치 와이어의 양 가닥의 각각의 일 단부는 상기 엔드 툴에 각각 결합되어 상기 조작부 쪽으로 연장되며,

상기 액츄에이션 와이어는 상기 양 가닥의 피치 와이어 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 13**

제 9 항에 있어서,

상기 요 와이어의 양 가닥의 각각의 일 단부는 상기 엔드 툴에 각각 결합되어 상기 조작부 쪽으로 연장되며,

상기 액츄에이션 와이어는 상기 양 가닥의 요 와이어 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 14**

제 9 항에 있어서,

상기 피치 와이어의 양 가닥의 각각의 일 단부는 상기 엔드 톨에 각각 결합되어 상기 조작부 쪽으로 연장되고,

상기 요 와이어의 양 가닥의 각각의 일 단부는 상기 엔드 톨에 각각 결합되어 상기 조작부 쪽으로 연장되며,

상기 양 가닥의 피치 와이어를 연결하는 선과 상기 양 가닥의 요 와이어를 연결하는 선이 수직이 되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 15**

제 9 항에 있어서,

상기 제1 조의 일 단부 및 상기 제2 조의 일 단부에는 각각 가이드 홀이 형성되고,

상기 제1 조 및 제2 조의 가이드 홀을 관통하여 액츄에이션 가이드 핀이 삽입되고,

상기 액츄에이션 가이드 핀에 상기 액츄에이션 와이어가 결합되어,

상기 액츄에이션 와이어가 병진 운동을 하면, 이와 연결된 상기 액츄에이션 가이드 핀이 상기 가이드 홀들을 따라 병진 운동을 하면서 상기 제1 조 및 제2 조의 액츄에이션 동작이 수행되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 16**

제 8 항에 있어서,

상기 액츄에이션 조작부가 액츄에이션 구동축을 중심으로 회전되면, 상기 제1 조 및 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 17**

제 8 항에 있어서,

상기 엔드 톨 관절 부재는,

상기 엔드 톨과 상기 연결부를 연결하며,

외주면에 다수 개의 홈들이 상기 제1 방향을 따라 형성되고, 상기 각 홈에는 엔드 톨 관절 부재의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 하나 이상의 리브가 형성되는, 굴곡형 관절 부재인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 18**

제 8 항에 있어서,

상기 엔드 톨 관절 부재는,

상기 엔드 톨과 상기 연결부를 연결하며,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 마디와, 상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 마디를 포함하는, 마디형 관절 부재인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 하나 이상의 피치 마디와 하나 이상의 요 마디가 서로 교번하여 배치되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 20**

제 18 항에 있어서,

상기 피치 마디 및/또는 상기 요 마디의 내부에 수용되어 상기 피치 마디 및/또는 상기 요 마디에 소정의 탄성력을 제공하는 탄성 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 21**

제 8 항에 있어서,

상기 엔드 툴 관절 부재는,

상기 엔드 툴과 상기 연결부를 연결하며,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 기어와, 상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 기어를 포함하는, 기어형 관절 부재인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 22**

제 8 항에 있어서,

상기 요 조작부는 상기 피치 조작부의 일 단부에 결합되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 요 조작부는,

상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전가능하도록 형성된 요 구동축; 및

상기 요 구동축과 연결되어, 요 구동축과 함께 회전가능하도록 형성된 요 구동부;를 포함하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 24**

제 22 항에 있어서,

상기 요 조작부는,

상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되며, 외주면에 다수 개의 홈들이 상기 제1 방향을 따라 형성되고, 상기 각 홈에는 요 조작부의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 하나 이상의 리브가 형성되는, 굴곡형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 25**

제 22 항에 있어서,

상기 요 조작부는,

상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 기어를 포함하는, 기어형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 26**

제 22 항에 있어서,

상기 요 조작부는,

상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 마디를 포함하는, 마디형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 27**

제 22 항에 있어서,

상기 피치 구동 관절은,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되고, 외주면에 다수 개의 홈들이 상기 제1 방향을 따라 형성되고, 상기 각 홈에는 피치 구동 관절의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 하나 이상의 리브가 형성되는, 굴곡형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 28**

제 22 항에 있어서,

상기 피치 구동 관절은,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 기어를 포함하는, 기어형 관절 부재인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 29**

제 22 항에 있어서,

상기 피치 구동 관절은,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 마디를 포함하는, 마디형 관절 부재인 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 30**

제 8 항에 있어서,

상기 요 조작부는 상기 피치 조작부와 일체로 형성되어, 피치/요 조작부를 형성하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 31**

제 30 항에 있어서,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선으로부터 상기 제3 방향으로 일정 정도 이격되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 32**

제 30 항에 있어서,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상 또는 연장선의 어느 일 측에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 33**

제 30 항에 있어서,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상 또는 연장선의 어느 일 측에 형성되며,

상기 연결부는 상기 엔드 톨과 상기 피치/요 조작부를 연결하면서 한 번 이상 절곡되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 34**

제 30 항에 있어서,

상기 액츄에이션 조작부는,

액츄에이션 구동축;

상기 액츄에이션 구동축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 액츄에이션 구동축에 각각 끼워지며, 일 단부에는 각각 가이드 홀이 형성된 제1 액츄에이션 구동부 및 제2 액츄에이션 구동부; 및

상기 제1 액츄에이션 구동부 및 제2 액츄에이션 구동부의 가이드 홀에 관통 삽입되는 액츄에이션 가이드 핀;을 포함하고,

상기 액츄에이션 가이드 핀에 상기 액츄에이션 와이어가 결합되어,

상기 제1 액츄에이션 구동부 또는 제2 액츄에이션 구동부가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 와이어가 병진 운동을 수행하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 35**

제 30 항에 있어서,

상기 액츄에이션 조작부는,

액츄에이션 구동축;

상기 액츄에이션 구동축을 중심으로 회전 가능하도록 형성된 액츄에이션 구동부; 및

상기 액츄에이션 구동축 및 상기 액츄에이션 와이어와 각각 연결되어, 상기 액츄에이션 구동부가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 와이어가 병진 운동을 수행하도록 연결하는 액츄에이션 링크;를 포함하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 36**

제 30 항에 있어서,

상기 피치/요 조작부는,

적어도 상기 제2 방향(Y축) 및 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전가능하도록 형성된 관절 부재인 피치/요 구동 관절; 및

상기 피치 구동/요 구동 관절과 연결되어, 피치/요 구동 관절과 함께 회전가능하도록 형성된 피치/요 구동 손잡이;를 포함하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 37**

제 36 항에 있어서,

상기 피치/요 구동 관절은,

외주면에 다수 개의 홈들이 상기 제1 방향을 따라 형성되고, 상기 각 홈에는 피치/요 조작부의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 하나 이상의 리브가 형성되는, 굴곡형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 38**

제 36 항에 있어서,

상기 피치/요 구동 관절은,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 기어 및 상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 기어를 포함하는, 기어형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 39**

제 36 항에 있어서,

상기 피치/요 구동 관절은,

상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 피치 마디 및 상기 제3 방향(Z축)을 중심으로 회전 가능하도록 형성되는 하나 이상의 요 마디를 포함하는, 마디형 관절 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 40**

제 36 항에 있어서,

상기 피치/요 구동 관절은,

볼 조인트 및/또는 유니버설 조인트를 포함하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 41**

제 8 항에 있어서,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서,

상기 조작부는 피치 조작을 위해 상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 소정 각도 회전된 하나 이상의 동작 상태에서 상기 조작부의 적어도 일부가 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 가상의 중심축보다 상기 엔드 툴에 가깝도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 43**

제 8 항에 있어서,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축과 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축이, 상기 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서,

상기 조작부는 피치 조작을 위해 상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 소정 각도 회전된 하나 이상의 동작 상태에서 상기 조작부의 적어도 일부가 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 가상의 중심축보다 상기 엔드 툴에 가깝도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 45**

제 8 항에 있어서,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 46**

제 45 항에 있어서,

상기 조작부는 피치 조작을 위해 상기 제2 방향(Y축)을 중심으로 소정 각도 회전된 하나 이상의 동작 상태에서 상기 조작부의 적어도 일부가 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 가상의 중심축보다 상기 엔드 툴에 가깝도록 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 47**

제 3 항에 있어서,

상기 피치 조작부가 상기 피치 구동 관절을 중심으로 회전되면, 상기 피치 구동 관절을 기준으로 상기 엔드 툴이 상기 피치 조작부와 동일한 방향으로 회전되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 48**

제 3 항에 있어서,

상기 요 조작부가 요 구동축을 중심으로 회전되면, 상기 요 구동축을 기준으로 상기 엔드 툴이 상기 요 조작부와 동일한 방향으로 회전되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 49**

제 8 항에 있어서,

상기 조작부에 연결되어 형성되는 롤 조작부를 더 포함하고,

상기 롤 조작부를 회전시키면 상기 연결부의 중심축과 상기 엔드 툴의 중심축의 상대적인 각도는 그대로 유지된 상태에서, 상기 엔드 툴만이 그 중심축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 50**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)와, 상기 피치 조작부의 일 단부에 결합되고 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치 조작부가 회전하면, 상기 피치 조작부의 회전이 상기 피치 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 요 조작부가 회전하면, 상기 요 조작부의 회전이 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴 쪽에 가까게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 51**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)와, 상기 피치 조작부의 일 단부에 결합되고 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치 조작부가 회전하면, 상기 피치 조작부의 회전이 상기 피치 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치 조작부의 회전 방향

과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 요 조작부가 회전하면, 상기 요 조작부의 회전이 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축과 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축이, 상기 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

## 청구항 52

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)와, 상기 피치 조작부의 일 단부에 결합되고 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치 조작부가 회전하면, 상기 피치 조작부의 회전이 상기 피치 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 요 조작부가 회전하면, 상기 요 조작부의 회전이 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

## 청구항 53

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선으로부터 상기 제3 방향에 있어서 일정 정도 이격되도록 형성되는

것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 54**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상에 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 55**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상에 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축과 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축이, 상기 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 56**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴

의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액추에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액추에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액추에이션 조작부가 회전하면, 상기 액추에이션 조작부의 회전이 상기 액추에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상에 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

### 청구항 57

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액추에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액추에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액추에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액추에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액추에이션 조작부가 회전하면, 상기 액추에이션 조작부의 회전이 상기 액추에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상 또는 연장선의 어느 일 측에 형성되되, 상기 연결부는 상기 엔드 툴과 상기 피치/요 조작부를 연결하면서 한 번 이상 절곡되도록 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴 쪽에 가까게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

### 청구항 58

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액추에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액추에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액추에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액추에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액추에이션 조작부가 회전하면, 상기 액추에이션 조작부의 회전이 상기 액추에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상 또는 연장선의 어느 일 측에 형성되되, 상기 연결부는 상기 엔드 툴과 상기 피치/요 조작부를 연결하면서 한 번 이상 절곡되도록 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축과 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축이, 상기 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**청구항 59**

제 8 항에 있어서,

상기 동력 전달부는, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 피치(pitch) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 피치 와이어, 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 요(yaw) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 요 와이어 및 상기 조작부와 연결되어 상기 조작부의 액츄에이션(actuation) 운동을 상기 엔드 툴로 전달하는 액츄에이션 와이어를 포함하고,

상기 조작부는, 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동 및 요(yaw) 운동을 제어하는 피치/요 조작부와, 상기 엔드 툴의 상기 두 개의 조(jaw)가 서로 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하되, 상기 피치/요 조작부와 상기 액츄에이션 조작부는 독립적으로 회전가능하도록 형성되고,

상기 피치/요 조작부가 회전하면, 상기 피치/요 조작부의 회전이 상기 피치 와이어 또는 상기 요 와이어를 통해 상기 엔드 툴 관절 부재 및 이와 연결된 상기 제1 조 및 제2 조로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 상기 피치/요 조작부의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하고,

상기 액츄에이션 조작부가 회전하면, 상기 액츄에이션 조작부의 회전이 상기 액츄에이션 와이어를 통해 제1 조(jaw) 및 상기 제2 조(jaw)로 전달되어, 상기 제1 조 및 상기 제2 조가 서로 반대 방향으로 회전하고,

상기 피치/요 조작부는 상기 연결부의 연장선상 또는 연장선의 어느 일 측에 형성되되, 상기 연결부는 상기 엔드 툴과 상기 피치/요 조작부를 연결하면서 한 번 이상 절곡되도록 형성되고,

상기 피치 구동 손잡이의 상기 제3 방향의 중심축이 상기 피치 구동 관절의 상기 제3 방향의 중심축보다 상기 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 수술용 인스트루먼트에 관한 것으로, 상세하게는 복강경 수술 또는 여러 다양한 수술에 사용하기 위해 수동으로 작동 가능한 수술용 인스트루먼트에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의학적으로 수술이란 피부나 점막, 기타 조직을 의료 기기를 사용하여 자르거나 제거나 조작을 가하여 병을 고치는 것을 말한다. 특히, 수술 부위의 피부를 절개하여 열고 그 내부에 있는 기관 등을 치료, 성형하거나 제거하는 개복 수술 등은 출혈, 부작용, 환자의 고통, 흉터 등의 문제를 야기한다. 따라서 최근에는 피부에 소정의 구멍을 형성하여 의료 기기, 예를 들면, 복강경, 수술용 인스트루먼트, 미세수술용 현미경 등만을 삽입하여 수행하는 수술 또는 로봇(robot)을 사용한 수술이 대안으로서 각광받고 있다.

[0003] 수술용 인스트루먼트는 피부에 천공된 구멍을 통과하는 샤프트의 일단에 구비된 엔드 툴을, 소정의 구동부를 사용하여 의사가 직접 손으로 조작하거나 로봇 암을 사용하여 조작함으로써 수술 부위를 수술하기 위한 도구이다. 수술용 인스트루먼트에 구비된 엔드 툴 소정의 구조를 통한 회전 동작, 집게 동작(gripping), 절단 동작(cutting) 등을 수행한다.

[0004] 그런데, 기존의 수술용 인스트루먼트는 엔드 툴 부분이 굴곡되지 않아 수술 부위에의 접근 및 여러 수술 동작의 수행에 있어서 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다. 이를 보완하기 위해 엔드 툴 부분이 휘 수 있는 수술용 인스트루먼트들이 개발되었으나, 엔드 툴을 굴곡시키거나 수술 동작을 수행하기 위한 조작부의 작동이 실제 엔드 툴이 굴곡되거나 수술 동작을 수행하는 동작과 직관적으로 일치하지 않아, 수술자의 입장에서 직관적인 작동이 용이하지 않고, 사용 방법의 숙련에 오랜 시간이 소요된다는 문제점이 존재하였다.

[0005] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술

정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

[선행문헌]

(특허문헌 1) 한국공개특허 2011-0014534 (발명의 명칭: 최소 침습 수술 도구 및 그 사용 방법)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006]

본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 실제 엔드 툴이 굴곡하거나 수술 동작을 수행하는 동작과, 이에 대응하는 조작부의 작동이 직관적으로 일치하도록 하기 위한 수술용 인스트루먼트를 제공하는 것을 목적으로 한다. 보다 구체적으로는 이를 위해, 여러 자유도를 가지는 엔드 툴, 엔드 툴의 동작을 직관적으로 조작할 수 있도록 하는 구조를 가지는 조작부, 조작부의 조작대로 엔드 툴의 동작이 가능하도록 조작부의 구동력을 엔드 툴로 전달하는 동력 전달부를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007]

본 발명은 적어도 두 개 이상의 방향으로 회전가능하도록 형성되는 엔드 툴(end tool); 상기 엔드 툴의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)와, 상기 엔드 툴의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)와, 상기 엔드 툴의 액츄에이션(actuation) 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)를 포함하고, 상기 피치 조작부 또는 상기 요 조작부 중 적어도 하나는 하나 이상의 방향으로 굽혀질 수 있는 관절 부재로 형성되는 조작부; 상기 조작부의 동작을 상기 엔드 툴로 전달하는 동력 전달부; 및 제1 방향(X축)으로 연장 형성되며, 일 단부에는 상기 엔드 툴이 결합되고, 타 단부에는 상기 조작부가 결합되어, 상기 조작부와 상기 엔드 툴을 연결하는 연결부;를 포함하고, 상기 조작부의 적어도 일부는 상기 엔드 툴 쪽으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 수술용 인스트루먼트를 제공한다.

**발명의 효과**

[0008]

이와 같은 본 발명에 의해서, 수술자에 의한 조작부의 조작 방향과 엔드 툴의 작동 방향이 직관적으로 동일한 방향이기 때문에, 시술자의 편의성이 향상되고 수술의 정확성, 신뢰성 및 신속성 등이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0009]

도 1a는 종래의 수술용 인스트루먼트의 피치 동작 개념도이고, 도 1b는 요 동작 개념도이다.  
 도 1c는 다른 종래의 수술용 인스트루먼트의 피치 동작 개념도이고, 도 1d는 요 동작 개념도이다.  
 도 1e는 본 발명에 따른 수술용 인스트루먼트의 피치 동작 개념도이고, 도 1f는 요 동작 개념도이다.  
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)를 나타내는 측면도이다.  
 도 3은 도 2의 수술용 인스트루먼트(100)의 내부 상세도이다.  
 도 4는 도 3에서 수술용 인스트루먼트(100)의 요 조작부(112)를 나타내는 내부 상세도이다.  
 도 5는 도 3에서 수술용 인스트루먼트(100)의 액츄에이션 조작부(113)를 나타내는 내부 상세도이다.  
 도 6a는 도 1의 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부의 개념도이다.  
 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부(110)의 다양한 변형예를 나타낸다.  
 도 7a는 도 2의 수술용 인스트루먼트(100)에 적용되는 엔드 툴의 결합 사시도이다.  
 도 7b는 도 7a의 엔드 툴의 분해 사시도이고,  
 도 7c는 도 7a의 엔드 툴에서 조 베이스(123) 및 관절 부재(125)가 생략된 모습을 나타내는 사시도이다.  
 도 7d는 도 7a의 엔드 툴의 관절 부재(125)의 정면도이다.  
 도 8 및 도 9는 도 7a의 엔드 툴이 요(yaw) 동작을 수행하는 모습을 나타내는 사시도이다.

- 도 10은 도 7a의 엔드 툴이 액추에이션(actuation) 운동하여 클로즈(close)된 모습을 나타내는 사시도이다.
- 도 11a, 도 11b 및 도 11c는 각각 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예의 피치 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 11d는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예의 요 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 12 및 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)를 나타내는 도면이다.
- 도 14 및 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)를 나타내는 도면이다.
- 도 16 및 도 17은 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)를 나타내는 도면이다.
- 도 18a는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예의 피치 동작 개념도이고, 도 18b는 요 동작 개념도이다.
- 도 18c는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예의 피치 동작 개념도이고, 도 18d는 요 동작 개념도이다.
- 도 18e 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예의 피치 동작 개념도이고, 도 18f는 요 동작 개념도이다.
- 도 19a 및 도 19b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)를 나타내는 도면이다.
- 도 20 및 도 21은 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)를 나타내는 도면이다.
- 도 22, 도 23 및 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)를 나타내는 도면이다.
- 도 25, 도 26a 및 도 26b는 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)를 나타내는 도면이다.
- 도 27a 및 도 27b는 본 발명의 제8 실시예의 일 변형예에 따른 수술용 인스트루먼트(800')를 나타내는 도면이다.
- 도 28, 도 29 및 도 30은 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)를 나타내는 도면이다.
- 도 31 및 도 32는 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)를 나타내는 도면이다.
- 도 33은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제1 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 34 및 도 35는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제2 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 36 내지 도 38은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제3 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 39는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절의 제1 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 40은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절의 제2 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 41은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제1 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 42는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제2 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 43은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제3 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 44은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제1 변형예를 나타내는 도면이다. (볼 조인트 - B)
- 도 45는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제2 변형예를 나타내는 도면이다. (유니버설 조인트 - U)
- 도 46은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제3 변형예를 나타내는 도면이다. (SB)
- 도 47는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제4 변형예를 나타내는 도면이다. (SU)
- 도 48는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제5 변형예를 나타내는 도면이다. (JB)
- 도 49은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제6 변형예를 나타내는 도면이다. (JU)

도 50은 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트에서 롤(roll) 기능이 추가된 수술용 인스트루먼트의 사시도이다.

도 51a 내지 도 51e는 도 50의 수술용 인스트루먼트가 롤 동작을 수행하는 모습을 나타내는 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이에 대해 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0011] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0012] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0013] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0014] 또한, 본 발명의 다양한 실시예들을 설명함에 있어, 각 실시예가 독립적으로 해석되거나 실시되어야 하는 것은 아니며, 각 실시예에서 설명되는 기술적 사상들이 개별적으로 설명되는 다른 실시예에 조합되어 해석되거나 실시될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0015] <수술용 인스트루먼트의 제1 실시예> (E1 + H1a)

[0016] 본 발명에 따른 수술용 인스트루먼트는 피치, 요, 액츄에이션 동작 중 적어도 어느 하나 이상의 동작에 대해서, 조작부를 어느 일 방향으로 회전시키면, 엔드 툴이 조작부의 조작 방향과 직관적으로 동일한 방향으로 회전하는 것을 일 특징으로 한다.

[0017] 도 1a는 종래의 수술용 인스트루먼트의 피치 동작 개념도이고, 도 1b는 요 동작 개념도이다.

[0018] 도 1a를 참조하면, 종래의 수술용 인스트루먼트의 피치 동작을 수행함에 있어, 엔드 툴(120a)은 엔드 툴의 회전 중심(121a)보다 앞쪽에 형성되고, 조작부(110a)는 조작부의 회전 중심(111a)보다 뒤쪽에 형성된 상태에서, 조작부(110a)를 시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120a) 또한 시계 방향으로 회전하고, 조작부(120a)를 반시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120a) 또한 반시계 방향으로 회전하도록 형성된다. 한편, 도 1b를 참조하면, 종래의 수술용 인스트루먼트의 요 동작을 수행함에 있어, 엔드 툴(120a)은 엔드 툴의 회전 중심(121a)보다 앞쪽에 형성되고, 조작부(110a)는 조작부의 회전 중심(111a)보다 뒤쪽에 형성된 상태에서, 조작부(110a)를 시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120a) 또한 시계 방향으로 회전하고, 조작부(120a)를 반시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120a) 또한 반시계 방향으로 회전하도록 형성된다. 이 경우, 사용자의 좌우 방향이라는 관점에서 보았을 때, 사용자가 조작부(110a)를 왼쪽으로 움직이면 엔드 툴(120a)은 오른쪽으로 움직이고, 사용자가 조작부(110a)를 오른쪽으로 움직이면 엔드 툴(120a)은 왼쪽으로 움직이게 된다. 결과적으로, 사용자의 조작 방향과 엔드 툴의 동작 방향이 반대가 됨으로써, 사용자의 조작이 용이하지 않다는 문제점이 존재하였다.

[0019] 도 1c는 다른 종래의 수술용 인스트루먼트의 피치 동작 개념도이고, 도 1d는 요 동작 개념도이다.

[0020] 도 1c를 참조하면, 종래의 수술용 인스트루먼트 중 일부는 미러 대칭 형태로 형성되어, 피치 동작을 수행함에 있어, 엔드 툴(120b)은 엔드 툴의 회전 중심(121b)보다 앞쪽에 형성되고, 조작부(110b)는 조작부의 회전 중심(111b)보다 뒤쪽에 형성된 상태에서, 조작부(110b)를 시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120b)은 반시계 방향으로 회전하고, 조작부(110b)를 반시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120b)은 시계 방향으로 회전하도록

형성된다. 이 경우, 조작부와 엔드 툴의 회전 방향이라는 관점에서 보았을 때, 사용자가 조작부(110b)를 회전시키는 회전 방향과 그에 따른 엔드 툴(120b)의 회전 방향은 서로 반대가 된다. 결과적으로 사용자에게 조작 방향의 혼란을 가져올 수 있으며, 관절의 동작이 직관적이지 않으며, 실수를 유발할 수 있다는 문제점이 존재하였다. 또한, 도 1d를 참조하면, 요 동작을 수행함에 있어, 엔드 툴(120b)은 엔드 툴의 회전 중심(121b)보다 앞쪽에 형성되고, 조작부(110b)는 조작부의 회전 중심(111b)보다 뒤쪽에 형성된 상태에서, 조작부(110b)를 시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120b)은 반시계 방향으로 회전하고, 조작부(110b)를 반시계 방향으로 회전시키면 엔드 툴(120b)은 시계 방향으로 회전하도록 형성된다. 이 경우, 조작부와 엔드 툴의 회전 방향이라는 관점에서 보았을 때, 사용자가 조작부(110b)를 회전시키는 회전 방향과 그에 따른 엔드 툴(120b)의 회전 방향은 서로 반대가 된다. 결과적으로 사용자에게 조작 방향의 혼란을 가져올 수 있으며, 관절의 동작이 직관적이지 않으며, 실수를 유발할 수 있다는 문제점이 존재하였다.

[0021] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 도 1e 및 도 1f에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트는 엔드 툴(120c)을 엔드 툴의 회전 중심(121c)보다 앞쪽에 형성하고, 조작부(110c) 또한 조작부의 회전 중심(111c)보다 앞쪽에 형성하여, 조작부(110c)와 엔드 툴(120c)의 동작이 직관적으로 일치하도록 하는 것을 일 특징으로 한다.

[0022] 이를 다르게 설명하면, 도 1a, 1b, 1c 및 도 1d와 같은 종래의 수술용 인스트루먼트의 경우에는 엔드 툴이 자신의 회전 중심보다 앞쪽에 위치하는데 반해 조작부는 자신의 회전 중심보다 뒤쪽에 형성되어, 앞쪽이 고정된 상태에서 뒤쪽을 움직이는 조작부의 동작을 통해 뒤쪽이 고정된 상태에서 앞쪽을 움직이는 엔드 툴을 움직이게 되므로, 구조상 직관적으로 일치하지 않는 구조이다. 이로 인해, 조작부의 조작과 엔드 툴의 동작에 있어서 좌우 방향의 관점 또는 회전 방향의 관점에 있어서 불일치가 발생하고 사용자에게 혼란을 가져올 수 있으며, 조작부의 조작을 직관적으로 신속히 수행하기 힘들게 되고 실수를 유발할 수 있다는 문제점이 존재하였다. 이에 반해 본 발명의 일 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트는 엔드 툴과 조작부 모두 뒤쪽에 형성된 회전 중심을 기준으로 움직이기 때문에 구조상 직관적으로 동작이 서로 일치한다고 할 수 있는 것이다. 이로 인해 사용자는 엔드 툴 방향의 조종을 직관적으로 신속히 수행할 수 있으며, 실수가 유발될 가능성이 현저히 줄어드는 장점이 있다. 이하에서는 이에 대해 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0023] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)를 나타내는 측면도이고, 도 3은 도 2의 수술용 인스트루먼트(100)의 내부 상세도이고, 도 4는 도 3에서 수술용 인스트루먼트(100)의 요 조작부(112)를 나타내는 내부 상세도이고, 도 5는 도 3에서 수술용 인스트루먼트(100)의 액츄에이션 조작부(113)를 나타내는 내부 상세도이다.

[0024] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)는 조작부(110), 엔드 툴(end tool)(120), 동력 전달부(130) 및 연결부(140)를 포함한다. 여기서, 연결부(140)는 속이 빈 샤프트(shaft) 형상으로 형성되어, 그 내부에 하나 이상의 와이어(후술함) 들이 수용될 수 있으며, 그 일 단부에는 조작부(110)가 결합되고, 타 단부에는 엔드 툴(120)이 결합되어, 조작부(110)와 엔드 툴(end tool)(120)을 연결하는 역할을 수행할 수 있다.

[0025] 상세히, 조작부(110)는 연결부(140)의 일 단부에 형성되며, 의사가 직접 조종할 수 있는 인터페이스, 예를 들면, 집게 형상, 스틱 형상, 레버 형상 등으로 구비되며, 이를 의사가 조종하면, 해당 인터페이스에 연결되며 수술 환자의 체내로 삽입되는 엔드 툴(120)이 소정의 작동을 함으로써 수술을 수행하게 된다. 여기서, 도 2에는 조작부(110)가 집게 형상으로 형성되는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 엔드 툴(120)과 연결되어 엔드 툴(120)을 조작할 수 있는 다양한 형태의 조작부가 가능하다 할 것이다.

[0026] 엔드 툴(120)은 연결부(140)의 타 단부에 형성되며, 수술 부위에 삽입되어 수술에 필요한 동작을 수행한다. 이와 같은 엔드 툴(120)의 일 예로써, 도 2에 도시된 바와 같이 그립(grip) 동작을 수행하기 위한 한 쌍의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 사용될 수 있다. 다만 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 수술을 위한 다양한 장치들이 엔드 툴(120)로 사용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 외팔이 소작기와 같은 구성도 엔드 툴로써 사용될 수 있을 것이다. 이와 같은 엔드 툴(120)은 조작부(110)와 동력 전달부(130)에 의해 연결되어, 조작부(110)의 구동력을 동력 전달부(130)를 통해 전달받음으로써, 그립(grip), 절단(cutting), 봉합(suturing) 동작 등 수술에 필요한 동작을 수행하게 된다.

[0027] 여기서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 엔드 툴(120)은 적어도 두 개 이상의 방향으

로 회전가능하도록 형성되며, 예를 들어 엔드 툴(120)은 도 2의 Y축을 중심으로 피치(pitch) 운동을 수행하는 동시에, 도 2의 Z축을 중심으로 요(yaw) 운동 및 액츄에이션(actuation) 운동을 수행하도록 형성될 수 있다. 이에 대해서는 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.

[0028] 동력 전달부(130)는 조작부(110)와 엔드 툴(120)을 연결하여, 조작부(110)의 구동력을 엔드 툴(120)에 전달하는 역할을 수행하며, 다수 개의 와이어, 풀리, 링크, 마디, 기어 등을 포함할 수 있다.

[0029] 이하에서는 도 2의 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부(110), 엔드 툴(120), 동력 전달부(130) 등에 대해 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0030] (조작부)

[0031] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부(110)는 엔드 툴(120)의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)(111)와, 엔드 툴(120)의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)(112)와, 엔드 툴(120)의 액츄에이션(actuation) 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)(113)를 포함한다.

[0032] 도 2의 수술용 인스트루먼트(100)의 사용 상태를 예시하면, 사용자는 손바닥으로 피치 조작부(111)의 피치 구동 손잡이(1112)를 잡고 있는 상태에서 피치 구동 손잡이(1112)를 회전시켜 피치 운동을 수행하고, 검지 손가락을 요 조작부(112)에 끼워 넣은 상태에서 요 조작부(112)를 회전하여 요 운동을 수행하고, 엄지 손가락을 액츄에이션 조작부(113)에 끼워 넣은 상태에서 액츄에이션 조작부(113)를 회전하여 액츄에이션 운동을 수행할 수 있다.

[0033] 여기서, 본 발명에서 사용되는 피치(pitch)와 요(yaw)와 액츄에이션(actuation) 동작 각각에 대해 정의하면 다음과 같다.

[0034] 먼저, 피치(pitch) 동작은 연결부(140)의 연장 방향(도 2의 X축 방향)에 대해서 상하 방향으로의 운동, 즉 도 2의 Y축을 중심으로 회전하는 동작을 의미한다. 다시 말하면, 연결부(140)의 연장 방향(도 2의 X축 방향)으로 연장형성되어 있는 엔드 툴(120)이 Y축을 중심으로 상하로 회전하는 운동을 의미한다. 다음으로, 요(yaw) 동작은 연결부(140)의 연장 방향(도 2의 X축 방향)에 대해서 좌우 방향으로의 운동, 즉 도 2의 Z축을 중심으로 회전하는 동작을 의미한다. 다시 말하면, 연결부(140)의 연장 방향(도 2의 X축 방향)으로 연장형성되어 있는 엔드 툴(120)이 Z축을 중심으로 좌우로 회전하는 운동을 의미한다. 한편, 액츄에이션(actuation) 동작은 요(yaw) 동작과 동일한 회전축을 중심으로 회전하되, 두 개의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 서로 반대 방향으로 회전하면서 조(jaw)가 오므라들거나 벌어지는 동작을 의미한다. 즉, 엔드 툴(120)에 형성된 두 개의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 Z축을 중심으로 서로 반대 방향으로 회전하는 운동을 의미한다.

[0035] 여기서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)는 조작부(110)를 어느 일 방향으로 회전시키면, 엔드 툴(120)이 상기 조작부(110)의 조작 방향과 직관적으로 동일한 방향으로 회전하는 것을 일 특징으로 한다. 다시 말하면, 조작부(110)의 피치 조작부(111)를 어느 일 방향으로 회전하면 엔드 툴(120) 역시 상기 일 방향과 직관적으로 동일한 방향으로 회전하여 피치 운동을 수행하고, 조작부(110)의 요 조작부(112)를 어느 일 방향으로 회전하면 엔드 툴(120) 역시 상기 일 방향과 직관적으로 동일한 방향으로 회전하여 요 동작을 수행하는 것이다. 여기서, 직관적으로 동일한 방향이라 함은, 조작부(110)를 파지하고 있는 사용자의 검지 손가락의 이동 방향과 엔드 툴(120)의 말단부의 이동 방향이 실질적으로 동일한 방향을 이루는 것이라고 부연 설명할 수 있을 것이다. 물론, 여기서 동일한 방향이라 함은 3차원 좌표 상에서 완벽하게 일치하는 방향은 아닐 수 있으며, 예를 들어 사용자의 검지 손가락이 왼쪽으로 이동하면 엔드 툴(120)의 말단부도 왼쪽으로 이동하고, 사용자의 검지 손가락이 오른쪽으로 이동하면 엔드 툴(120)의 말단부도 오른쪽으로 이동하는 정도의 동일성이라고 이해할 수 있을 것이다.

[0036] 그리고, 이를 위해 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)는, 조작부(110)와 엔드 툴(120)이 연결부(140)의 연장축(X축)에 수직인 평면을 기준으로 동일한 방향으로 형성되는 것을 일 특징으로 한다. 즉, 도 2의 YZ 평면을 기준으로 보았을 때, 조작부(110)는 +X축 방향으로 연장 형성되어 있으며, 동시에 엔드 툴(120) 역시 +X축 방향으로 연장 형성되어 있는 것이다. 이를 다른 말로 표현하면, 연결부(140)의 일 단부에서의 엔드 툴(120)의 형성 방향과, 연결부(140)의 타 단부에서의 조작부(110)의 형성 방향이, YZ 평면을 기준으로 동일한 방향이라고 할 수도 있을 것이다. 또는 이를 다른 말로 표현하면, 조작부(110)가 이를 파지하는 사용자의 몸통으로부터 멀어지는 방향, 즉 엔드 툴(120)이 형성된 방향 쪽으로 형성되었다고 할 수도 있을 것이다.

- [0037] 상세히, 종래의 수술용 인스트루먼트의 경우, 사용자가 조작부를 조작하는 방향과 엔드 툴의 실제 작동 방향이 서로 상이하고 직관적으로 일치하지 않기 때문에, 수술자의 입장에서 직관적인 작동이 용이하지 않으며, 엔드 툴이 원하는 방향으로 움직이도록 숙련되는데 오랜 시간이 소요되며, 경우에 따라서는 오동작이 발생하여 환자에게 피해를 줄 수 있다는 문제점이 존재하였다.
- [0038] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)는 조작부(110)의 조작 방향과 엔드 툴(120)의 작동 방향이 직관적으로 동일한 방향이 되도록 하며, 이를 위해 조작부(110)와 엔드 툴(120)이 피치 구동 관절(1111)을 포함하는 YZ 평면을 기준으로 보았을 때, 같은 쪽에 형성되는 것을 일 특징으로 한다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부(110)는 엔드 툴(120)의 피치(pitch) 운동을 제어하는 피치 조작부(pitch operator)(111)와, 엔드 툴(120)의 요(yaw) 운동을 제어하는 요 조작부(yaw operator)(112)와, 엔드 툴(120)의 액츄에이션(actuation) 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(actuation operator)(113)를 포함한다.
- [0040] 피치 조작부(111)는 피치 구동 관절(pitch operating joint)(1111)과 피치 구동 손잡이(pitch operating grip)(1112)를 포함한다. 여기서 피치 구동 관절(1111)은 Y축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치 구동 손잡이(1112)는 피치 구동 관절(1111)과 연결되어, 피치 구동 관절(1111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치 구동 관절은 굴곡형 관절이므로, 피치 구동 손잡이가 Y축을 중심으로 회전하면 피치 구동 관절은 이에 따라 구부러지거나 또는 꺾이는 것이라 할 수 있으나, 설명의 편의상 이하에서는 피치 구동 관절이 꺾이는 것을 피치 구동 관절이 회전하는 것으로 표현하도록 한다.
- [0041] 예를 들어, 사용자가 피치 구동 손잡이(1112)를 손으로 잡고 있는 상태에서 피치 구동 손잡이(1112)를 회전시키면, 피치 구동 손잡이(1112)와 연결된 피치 구동 관절(1111)이 함께 회전하고, 이와 같은 회전력이 동력 전달부(130)를 통해 엔드 툴(120)로 전달되어, 엔드 툴(120)이 피치 구동 관절(1111)의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하는 것이다. 즉, 피치 조작부(111)가 피치 구동 관절(1111)을 중심으로 시계 방향으로 회전하면 엔드 툴(120) 또한 피치 구동 관절(1111)의 회전축과 평행한 축을 중심으로 시계 방향으로 회전하며, 반대로 피치 조작부(111)가 피치 구동 관절(1111)을 중심으로 반시계 방향으로 회전하면 엔드 툴(120) 또한 피치 구동 관절(1111)의 회전축과 평행한 축을 중심으로 반시계 방향으로 회전하게 되는 것이다.
- [0042] 여기서, 피치 구동 관절(1111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다. 상세히, 피치 구동 관절(1111)은 속이 빈 원통형상으로 형성되며, 외주면에는 다수 개의 홈(1111a)들이 일 방향(도 2의 X축 방향)을 따라 형성되어, 굴곡 가능하도록 형성된다. 이때 각각의 홈(1111a)의 중간에는 피치 구동 관절(1111)의 굴곡 방향을 결정하기 위한 리브(1111b)가 형성된다. 즉, 리브(1111b)가 형성된 위치에서는 굴곡이 이루어지지 않으며, 리브(1111b)가 형성되지 않은 부분에서 굴곡이 이루어진다. 즉, 도 2에서 보았을 때, 피치 구동 관절(1111)의 양 옆면을 따라 리브(1111b)가 형성되어 있는바, 피치 구동 관절(1111)은 리브(1111b)가 형성되지 않은 상하 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 피치 구동 관절(1111)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, 도 4의 P축을 중심으로 상하로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을 것이다. 따라서 피치 구동 관절(1111)은 굴곡형 관절 부재로 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다.
- [0043] 한편, 요 조작부(112)와 액츄에이션 조작부(113)는 피치 조작부(111)의 피치 구동 손잡이(1112)의 일 단부 상에 형성되어 있다. 따라서, 피치 조작부(111)가 피치 구동 관절(1111)을 중심으로 회전하게 되면, 요 조작부(112)와 액츄에이션 조작부(113) 역시 피치 조작부(111)와 함께 회전하게 된다.
- [0044] 이로 인해, 요 조작부(112)와 액츄에이션 조작부(113)의 좌표계는 고정된 것이 아니라, 피치 조작부(111)의 회전에 따라 상대적으로 계속 변화하게 된다. 즉, 도 2에는 요 조작부(112)의 요 구동축(1121)은 Z축과 평행하고, 액츄에이션 조작부(113)의 액츄에이션 구동축(1131)은 Y축과 평행한 것으로 도시되어 있다. 그러나, 피치 조작부(111)가 회전하게 되면, 요 조작부(112)의 요 구동축(1121)과 액츄에이션 조작부(113)의 액츄에이션 구동축(1131)이 Z축, Y축과 평행하지 않게 된다. 즉, 요 조작부(112)와 액츄에이션 조작부(113)의 좌표계가 조작부(111)의 회전에 따라 변화된 것이다. 다만, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여, 별도의 설명이 없는 이상, 요 조작부(112)와 액츄에이션 조작부(113)의 좌표계는 도 2과 같이 피치 구동 손잡이(1112)가 연결부(140)에 대해서 수직으로 위치한 상태를 기준으로 하여 설명하도록 한다.
- [0045] 요 조작부(112)는 요 구동축(yaw rotating axis)(1121)과 요 구동부(yaw rotating member)(1122)를 포함한다. 여기서 요 구동축(1121)은 연결부(140)가 형성되어 있는 XY 평면과 소정의 각도를 이루도록 형성될 수 있다. 예

를 들어, 요 구동축(1121)은 도 2에 도시된 바와 같이 Z축과 평행한 방향으로 형성될 수 있으며, 이 상태에서 피치 조작부(111)가 회전할 경우, 상술한 바와 같이 요 조작부(112)의 좌표계는 상대적으로 변할 수 있다. 물론 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 인체 공학적(ergonomic) 설계에 의하여, 요 조작부(112)를 파지하는 사용자의 손 구조에 적합하도록 요 구동축(1121)은 다양한 방향으로 형성될 수 있을 것이다.

[0046]

한편, 요 구동부(1122)는 요 구동축(1121)과 연결되어, 요 구동축(1121)과 함께 회전하도록 형성된다. 예를 들어, 사용자가 요 구동부(1122)에 검지 손가락을 끼운 상태에서 요 구동부(1122)를 회전시키면, 요 구동부(1122)와 연결된 요 구동축(1121)이 함께 회전하고, 이와 같은 회전력이 동력 전달부(130)를 통해 엔드 툴(120)로 전달되어, 엔드 툴(120)의 두 개의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 요 구동축(1121)의 회전 방향과 동일한 방향으로 좌우로 회전하는 것이다. 이를 위해, 요 구동축(yaw rotating axis)(1121)에는 폴리(1121a)가 형성될 수 있다. 그리고, 폴리(1121a)에는 요 와이어(132W)가 연결될 수 있다. 이러한 요 와이어(132W)는 도 7a에서 후술할 엔드 툴(120)의 관절 부재(125)와 연결되어 관절 부재(125)를 회전시킨다.

[0047]

액츄에이션 조작부(113)는 액츄에이션 구동축(actuation rotating axis)(1131)과 액츄에이션 구동부(actuation rotating member)(1132)를 포함한다. 여기서 액츄에이션 구동축(1131)은 연결부(140)가 형성되어 있는 XY 평면과 소정의 각도를 이루도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 액츄에이션 구동축(1131)은 도 2에 도시된 바와 같이 Y축과 평행한 방향으로 형성될 수 있으며, 이 상태에서 피치 조작부(111)가 회전할 경우, 상술한 바와 같이 액츄에이션 조작부(113)의 좌표계는 상대적으로 변할 수 있다. 물론 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 인체 공학적(ergonomic) 설계에 의하여, 액츄에이션 조작부(113)를 파지하는 사용자의 손 구조에 적합하도록 액츄에이션 구동축(1131)은 다양한 방향으로 형성될 수 있을 것이다.

[0048]

한편, 액츄에이션 구동부(1132)는 액츄에이션 구동축(1131)과 연결되어, 액츄에이션 구동축(1131)과 함께 회전하도록 형성된다. 예를 들어, 사용자가 액츄에이션 구동부(1132)에 엄지 손가락을 끼운 상태에서 액츄에이션 구동부(1132)를 회전시키면, 액츄에이션 구동부(1132)와 연결된 액츄에이션 구동축(1131)이 함께 회전하고, 이와 같은 회전력이 동력 전달부(130)를 통해 엔드 툴(120)로 전달되어, 엔드 툴(120)의 두 개의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 액츄에이션 동작을 수행한다. 여기서 액츄에이션 동작이란 상술한 바와 같이, 두 개의 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)가 서로 반대 방향으로 회전하면서, 조(jaw)(도 7a의 121, 122 참조)를 벌리거나 닫는 동작을 의미한다. 즉, 액츄에이션 조작부(113)를 일 방향으로 회전시키면 제1 조(jaw)(도 7a의 121 참조)는 반시계 방향으로 회전하고 제2 조(jaw)(도 7a의 122 참조)는 시계 방향으로 회전하면서 엔드 툴(120)이 닫히고, 반대로 액츄에이션 조작부(113)를 반대 방향으로 회전시키면 제1 조(jaw)(도 7a의 121 참조)는 시계 방향으로 회전하고 제2 조(jaw)(도 7a의 122 참조)는 반시계 방향으로 회전하면서 엔드 툴(120)이 열리게 되는 것이다.

[0049]

한편, 액츄에이션 구동축(actuation operating axis)(1131)의 일 단부에는 제1 액츄에이션 링크(133L1)가 연결될 수 있고, 제1 액츄에이션 링크(133L1)의 일 단부에는 제2 액츄에이션 링크(133L2)가 연결될 수 있고, 제2 액츄에이션 링크(133L2)의 일 단부에는 제3 액츄에이션 링크(133L3)가 연결될 수 있다. 이때, 제3 액츄에이션 링크(133L3)에는 피봇 포인트(133L3P)가 형성되어, 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 이동의 중심점 역할을 수행할 수 있다. 한편, 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 일 단부에는 가이드 돌기(133L3e)가 형성되고, 피치 구동 손잡이(1112)에는 가이드 홈(1112h)이 형성될 수 있다.

[0050]

따라서, 액츄에이션 구동축(1131)이 회전하면, 이와 연결된 제1 액츄에이션 링크(133L1)가 회전하게 되며, 제1 액츄에이션 링크(133L1)가 회전하면, 이와 연결된 제2 액츄에이션 링크(133L2)는 Z축 방향으로 상하이동 하게 된다. 그리고, 제2 액츄에이션 링크(133L2)가 Z축 방향으로 상하이동을 하면, 이와 연결된 제3 액츄에이션 링크(133L3)는 피봇 포인트(133L3P)를 중심으로 회전하게 되고, 따라서 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 가이드 돌기(133L3e)는 피치 구동 손잡이(1112)의 가이드 홈(1112h)을 따라서 X축 방향으로 직선 운동을 하게 된다. 한편, 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 가이드 돌기(133L3e)에는 액츄에이션 와이어(133W)가 연결되어, 가이드 돌기(133L3e)가 X축 방향으로 직선 운동을 하면, 이와 함께 X축 방향으로 직선 운동을 한다. 그리고, 이러한 액츄에이션 와이어(133W)는 도 7a 내지 도 7c 등에서 후술할 엔드 툴(120)의 액츄에이션 가이드 핀(133WG)에 연결되어, 조(jaw)(121)(122)들의 액츄에이션 동작을 제어하는 것이다.

[0051]

계속해서 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)에서, 피치 조작부(111)와 엔드 툴(120)이 동일하거나 또는 평행한 축(X축) 상에 형성된다. 즉, 연결부(140)의 일 단부에는 피치 조작부(111)의 피치 구동 관절(1111)이 형성되고, 연결부(140)의 타 단부에는 엔드 툴(120)이 형성되는 것이다. 여기서, 도면에는 연결부(140)가 직선으로 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한

되지 아니하며, 연결부(140)가 필요에 따라 소정의 곡률을 갖도록 만곡되거나, 또는 1회 이상 절곡되어 형성될 수도 있으며, 이와 같은 경우에도 피치 조작부(111)와 엔드 툴(120)은 실질적으로 동일 또는 평행한 축 상에 형성되는 것이라고 말할 수 있을 것이다. 또한, 도 2에는 피치 조작부(111)와 엔드 툴(120)이 동일한 축(X축) 상에 형성되는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 피치 조작부(111)와 엔드 툴(120)이 서로 상이한 축 상에 형성될 수도 있을 것이다. 이에 대해서는 후술한다.

[0052] 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 조작부(110)의 다양한 변형예를 나타낸다.

[0053] 도 6a의 H1은 도 2 등에서 설명한 바와 같이, 조작부(110)의 피치 조작부(111)와 요 조작부(112)가 서로 독립적으로 형성되어 피치 조작부(111)와 요 조작부(112)가 서로 기능적으로 분리된다. 이와 같은 H1은 본 발명의 제1 실시예, 제2 실시예, 제3 실시예 등에서 볼 수 있다.

[0054] 도 6b의 H21은, 1) 조작부(410)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(411)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(411)가 엔드 툴(420)의 연장선상보다 위쪽에 형성된다. 3) 그리고 액츄에이션 조작부(413)는 피치/요 조작부(411) 상에 형성되어 피치/요 조작부(411)상에서 독립적으로 회전가능하도록 형성된다. 이와 같은 H21은 본 발명의 제4 실시예 등에서 볼 수 있다.

[0055] 도 6c의 H22은, 1) 조작부(510)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(511)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(511)가 엔드 툴(520)의 연장선상에 형성된다. 3) 그리고 액츄에이션 조작부(513)는 피치/요 조작부(511) 상에 형성되어 피치/요 조작부(511)가 회전하면 이와 함께 회전하며, 또한 피치/요 조작부(511) 상에서 독립적으로 회전가능하도록 형성된다. 이와 같은 H22은 본 발명의 제5 실시예, 제6 실시예, 제7 실시예 등에서 볼 수 있다.

[0056] 도 6d의 H23은, 1) 조작부(810)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(811)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(811)가 엔드 툴(820)의 연장선상에 형성되며, 연결부(840)가 직선형이 아니라 적어도 한 번 이상 굴곡된 형태로 형성된다. 3) 그리고 액츄에이션 조작부(813)는 피치/요 조작부(811) 상에 형성되어 피치/요 조작부(811)가 회전하면 이와 함께 회전하며, 또한 피치/요 조작부(111) 상에서 독립적으로 회전가능하도록 형성된다. 이와 같은 H23은 본 발명의 제8 실시예, 제9 실시예, 제10 실시예 등에서 볼 수 있다.

[0057] 이 외에도 상술한 각 변형예를 포함한 다양한 조작부의 변형예들이 본 발명의 수술용 인스트루먼트에 적용 가능하 다 할 것이다.

[0058] (엔드 툴) - 굴곡형

[0059] 도 7a는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)에 적용되는 엔드 툴의 결합 사시도이고, 도 7b는 도 7a의 엔드 툴의 분해 사시도이고, 도 7c는 도 7a의 엔드 툴에서 조 베이스(123) 및 관절 부재(125)가 생략된 모습을 나타내는 사시도이고, 도 7d는 도 7a의 엔드 툴의 관절 부재(125)의 정면도이다.

[0060] 도 7a 내지 도 7d를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)에 적용되는 엔드 툴(120)은 관절 부재(125)로써 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(120)은 제1 조(jaw)(121), 제2 조(jaw)(122), 조 베이스(jaw base)(123), 관절 부재(125)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)에 적용되는 동력 전달부(130)는 하나 이상의 피치 와이어(pitch wire)(131W), 하나 이상의 요 와이어(yaw wire)(132W), 액츄에이션 와이어(actuation wire)(133W)를 포함한다.

[0061] 본 실시예들에서 피치 동작은 관절 부재에 연결된 피치 와이어의 이동을 통해 수행되고, 요 동작은 관절 부재에 연결된 요 와이어의 이동을 통해 수행된다. 이때 액츄에이션 와이어는 피치 와이어 및 요 와이어의 사이를 가로질러 엔드 툴 쪽으로 연장 구비되어 있으며, 두 개 조에 각각 형성된 홈에 연결된다. 그리고 액츄에이션 와이어의 당김과 밎에 의해 두 개의 조가 닫히고 열리는 액츄에이션 동작이 수행된다. 이때 액츄에이션 와이어는 피치 와이어 및 요 와이어의 각각의 사이를 가로질러 중앙으로 구비되므로, 피치 동작과 요 동작에 의해 피치 와이어와 요 와이어가 이동하더라도 액츄에이션 와이어는 영향을 받지 않는 구조이다.

[0062] 한편, 피치 와이어의 양측의 길이가 달라지면서 피치 동작이 수행될 때는 양쪽의 피치 와이어의 중앙을 지나서 요 와이어는 피치 동작의 영향을 받지 아니하며, 마찬가지로 요 와이어의 양측의 길이가 달라지면서 요 동작이

수행될 때는 양쪽의 요 와이어의 중앙을 지나는 피치 와이어는 요 동작의 영향을 받지 아니한다. 이에 대해서는 뒤에서 더욱 상세히 설명하도록 한다.

- [0063] 엔드 툴(120)의 전체 구성에 대해 더욱 상세히 설명하도록 한다.
- [0064] 상세히, 연결부(140)의 일 단부에는 관절 부재(125)가 형성된다. 여기서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트는 엔드 툴(120)의 관절 부재(125)로써 굴곡형 관절 부재를 적용할 수 있다. 즉, 본 실시예에서는 굴곡형 관절 부재를 적용하여 피치 동작 및 요 동작을 수행하기 위한 관절 부재(125)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0065] 굴곡형으로 형성된 관절 부재(125)는 속이 빈 원통 형상으로 형성되며, 외주면에는 다수 개의 홈(125a)들이 일 방향(도 7a의 X축 방향)을 따라 형성되어, 굴곡 가능하도록 형성된다. 이때 각각의 홈(125a)의 중간에는 관절 부재(125)의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 리브(125P, 125Y)가 형성된다. 즉, 리브(125P, 125Y)가 형성된 위치에서는 굴곡이 잘 이루어지지 않으며, 리브(125P, 125Y)가 형성되지 않은 부분에서 주로 굴곡이 이루어진다.
- [0066] 이때, 관절 부재(125)에는 관절 부재(125)의 제1 방향으로의 굴곡(즉, 피치 운동)을 가이드하는 제1 리브(125P)와, 관절 부재(125)의 제2 방향으로의 굴곡(즉, 요 운동)을 가이드하는 제2 리브(125Y)가 형성된다. 이때 제2 리브(125Y)들은 제1 리브(125P)에 대해 일정 정도 오프셋(offset)되어 형성될 수 있다. 또한, 짝수 번째 홈(125a)에는 제1 리브(125P)가 형성되고 홀수 번째 홈(125a)에는 제2 리브(125Y)가 형성되는 방식으로 제1 리브(125P)와 제2 리브(125Y)가 서로 교번하여 형성될 수 있다.
- [0067] 즉, 도 7a에서 보았을 때, 관절 부재(125)의 양 옆면을 따라 제1 리브(125P)가 형성되어 있는바, 관절 부재(125)는 상하 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 관절 부재(125)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, 도 7a의 Y축을 중심으로 상하로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을 것이다. 따라서 관절 부재(125)는 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다.
- [0068] 또한, 관절 부재(125)의 상하면을 따라 제2 리브(125Y)가 형성되어 있는바, 관절 부재(125)는 좌우 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 관절 부재(125)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, 도 7a의 Z축을 중심으로 좌우로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을 것이다. 따라서 관절 부재(125)는 요 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다. 여기서, 제1 리브(125P) 및 제2 리브(125Y)가 반드시 관절 부재(125)의 수직 평면 또는 수평 평면상에 형성되어야 하는 것은 아니며, 관절 부재(125)의 수직 평면 또는 수평 평면에서 일정 정도 오프셋되게 형성될 수도 있다.
- [0069] 한편, 관절 부재(125)의 제1 조(121) 및 제2 조(122) 측 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치 와이어(131W)의 어느 일 단부가 당겨지면, 이와 연결된 관절 부재(125)의 일 단부도 당겨지게 되고, 따라서 관절 부재(125)는 도 7a의 Y축을 중심으로 회전하여 피치 운동이 수행되는 되는 것이다. 마찬가지로, 요 와이어(132W)의 어느 일 단부가 당겨지면, 이와 연결된 관절 부재(125)의 일 단부도 당겨지게 되고, 따라서 관절 부재(125)는 도 7a의 Z축을 중심으로 회전하여 요 운동이 수행되는 것이다.
- [0070] 한편, 연결부의 일 단부(미도시) 및 이와 마주보는 관절 부재(125)의 일 단부에는 피치 와이어 관통홀(125PH), 요 와이어 관통홀(125YH), 액츄에이션 와이어 관통홀(125AH)이 형성된다. 한편, 피치 와이어 관통홀(125PH)을 관통하여 피치 와이어(131W)가 연결부(140)에서 엔드 툴(120) 쪽으로 연장 형성되어 관절 부재(125)의 타 단부에 결합된다. 한편, 요 와이어 관통홀(125YH)을 관통하여 요 와이어(132W)가 연결부(140)에서 엔드 툴(120) 쪽으로 연장 형성되어 관절 부재(125)의 타 단부에 결합된다. 한편, 액츄에이션 와이어 관통홀(125AH)을 관통하여 요 와이어(132W)가 연결부(140)에서 엔드 툴(120) 쪽으로 연장 형성된다. 그리고, 액츄에이션 와이어 관통홀(125AH)을 관통한 액츄에이션 와이어(133W)는 액츄에이션 가이드 핀(133WG)에 연결된다.
- [0071] 이때, 피치 와이어 관통홀(125PH)은 도 7d에 도시된 바와 같이, 관절 부재(125)의 Z축 방향 지름의 양단부에 형성되어, 피치 운동을 제어한다. 한편, 요 와이어 관통홀(125YH)은 도 7d에 도시된 바와 같이, 관절 부재(125)의 Y축 방향 지름의 양단부에 형성되어, 요 운동을 제어한다. 한편, 액츄에이션 와이어 관통홀(125AH)은 도 7d에 도시된 바와 같이, 관절 부재(125)의 중심부에 형성되어, 액츄에이션 운동을 제어한다.
- [0072] 상술한 바와 같이, 요 와이어는 그 양단부 중 어느 일 측이 당겨짐으로써 요 동작이 수행되며, 이때 요 와이어의 양단부의 중앙을 지나는 액츄에이션 와이어 및 피치 와이어는 길이 변화가 없으므로, 요 동작은 액츄에이션 동작 및 피치 동작으로부터 분리되어 독립적으로 수행되는 것이다. 마찬가지로 피치 와이어는 그 양단부 중 어느 일 측이 당겨짐으로써 피치 동작이 수행되며, 이때 피치 와이어의 양단부의 중앙을 지나는 액츄에이션 와이어 및 요 와이어는 길이 변화가 없으므로, 피치 동작은 액츄에이션 동작 및 요 동작으로부터 분리되어 독립적으

로 수행되는 것이다.

- [0073] 한편, 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)에는 각각 축 관통홀(121a)(122a)이 형성되며, 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)의 축 관통 홀(121a)(122a)을 관통하여 액츄에이션 축(120AX)이 삽입된다. 이와 같은 액츄에이션 축(120AX)을 중심으로 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 회전하게 된다.
- [0074] 한편, 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)의 각각의 축 관통 홀(121a)(122a)의 일 측에는 각각 가이드 홀(121b)(122b)이 형성되며, 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)의 가이드 홀(121b)(122b)을 관통하여 액츄에이션 가이드 핀(133WG)이 삽입된다. 이와 같은 액츄에이션 가이드 핀(133WG)에는 액츄에이션 와이어(actuation wire)(133W)가 결합되며, 액츄에이션 와이어(actuation wire)(133W)가 X축을 따라 직선 왕복 운동을 하면, 이와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(133WG)이 가이드 홀(121b)(122b)을 따라 왕복 운동을 하고, 이에 의해 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 액츄에이션 축(120AX)을 중심으로 회전하여 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다. 즉, 두 개의 조가 동시에 오므라지거나 동시에 벌어지는 액츄에이션 동작은 하나의 액츄에이션 와이어의 전진 또는 후진 동작에 의해서 수행된다.
- [0075] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 엔드 툴(120)은 피치 동작을 위한 와이어와, 요 동작을 위한 와이어와, 액츄에이션 동작을 위한 와이어가 각각 별도로 형성되어, 어느 일 동작이 다른 동작들에 영향을 미치지 아니하도록 형성되는 것을 일 특징으로 한다.
- [0076] 먼저, 본 실시예의 요 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0077] 도 4, 도 8 및 도 9를 함께 참조하면, 엔드 툴(120)의 요 동작을 위한 요 와이어(yaw wire)(132W)는 조작부(110)의 요 조작부(112)와 엔드 툴(120)의 관절 부재(125)를 연결한다. 따라서, 요 조작부(112)가 요 구동축(1121)을 중심으로 반시계 방향으로 회전하면, 조작부(110) 쪽의 요 와이어(132W)는 도 4의 화살표 방향으로 전체적으로 이동하게 되며, 따라서 이와 연결된 엔드 툴(120) 쪽의 요 와이어(132W)는 도 8에서 보았을 때 왼쪽의 요 와이어(132W)는 조작부쪽에서 엔드 툴 쪽으로 밀리고 오른쪽의 요 와이어(132W)는 당겨져서 도 9의 화살표 Y1 방향으로 이동하게 되며, 따라서 요 와이어(132W)와 연결되는 관절 부재(125) 및 이와 연결된 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 관절 부재(125)를 중심으로 도 9의 화살표 Y 방향으로 회전하여, 요 동작이 수행되는 것이다. 다시 말하면, 요 조작부(112)를 요 구동축(1121)을 중심으로 일 방향으로 회전하면, 엔드 툴(120)의 관절 부재(125) 및 이와 연결된 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)도 이와 동일한 방향으로 회전하게 되어, 조작부(110)의 조작 방향과 엔드 툴(120)의 작동 방향이 직관적으로 일치하게 되는 것이다.
- [0078] 다음으로, 본 실시예의 피치 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0079] 상술한 요 동작과 마찬가지로, 엔드 툴(120)의 피치 동작을 위한 피치 와이어(pitch wire)(131W)는 조작부(도 2의 110 참조)의 피치 조작부(도 2의 111 참조) 및 엔드 툴(120)의 관절 부재(125)를 연결한다. 따라서, 피치 조작부(도 2의 111 참조)가 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)을 중심으로 회전하면, 이와 연결된 피치 와이어(131W)가 이동하고, 따라서 피치 와이어(131W)와 연결되는 관절 부재(125) 및 이와 연결된 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 관절 부재(125)를 중심으로 회전하여, 피치 동작이 수행되는 것이다. 다시 말하면, 피치 조작부(도 2의 111 참조)를 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)을 중심으로 일 방향으로 회전시키면, 엔드 툴(120)의 관절 부재(125) 및 이와 연결된 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)도 이와 동일한 방향으로 회전하게 되어, 조작부(110)의 조작 방향과 엔드 툴(120)의 작동 방향이 직관적으로 일치하게 되는 것이다.
- [0080] 다음으로, 본 실시예의 액츄에이션 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0081] 도 5 및 도 8을 함께 참조하면, 엔드 툴(120)의 액츄에이션 동작을 위한 액츄에이션 와이어(actuation wire)(133W)는 조작부(110)의 액츄에이션 조작부(113) 및 엔드 툴(120)의 액츄에이션 가이드 핀(133WG)을 연결한다. 따라서, 액츄에이션 조작부(113)가 액츄에이션 구동축(1131)을 중심으로 도 5의 화살표 A 방향으로 회전하면, 이와 차례로 연결된 제1 액츄에이션 링크(133L1), 제2 액츄에이션 링크(133L2) 및 제3 액츄에이션 링크(133L3)가 각각 이동하게 된다. 이때, 제3 액츄에이션 링크(133L3)에는 피벗 포인트(133L3P)가 형성되어, 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 회전의 중심점 역할을 수행할 수 있다. 그리고, 이와 같이 제3 액츄에이션 링크(133L3)가 피벗 포인트(133L3P)를 중심으로 회전하면, 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 가이드 돌기(133L3e)가 도 5의 화살표 C 방향으로 직선 운동을 하게 되며, 이와 연결된 액츄에이션 와이어(133W)가 도 7a와 같은 상태에서도 10의 화살표 A 방향으로 직선 운동을 한다. 따라서 액츄에이션 와이어(133W)와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(133WG)이 가이드 홀(121b)(122b)을 따라 이동하면서 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)는 액츄에이션 축(120AX)을 중심으로 회전하게 되어 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 서로 오므라드는 액츄에이션 동작

이 수행되는 것이다.

- [0082] 이와 같은 엔드 툴의 적용 가능한 다양한 변형예들에 대해서는 도 33 내지 도 36에서 후술하도록 한다.
- [0083] (제1 실시예의 전체 동작)
- [0084] 이하에서는 상기 설명들을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(100)의 피치(pitch) 동작, 요(yaw) 동작 및 액츄에이션(actuation) 동작의 전체적인 구성을 정리하도록 한다.
- [0085] 먼저 피치(pitch) 동작은 다음과 같다.
- [0086] 상술한 바와 같이, 사용자가 조작부(110)의 피치 조작부(111)의 피치 구동 손잡이(1112)를 손으로 쥐고 있는 상태에서, 피치 구동 관절(1111)을 중심으로 피치 구동 손잡이(1112)를 도 4의 화살표 P(pitch) 방향으로 회전시키면, 피치 조작부(111)와 피치 와이어(pitch wire)(131W)를 통해 연결되어 있는 관절 부재(125) 및 관절 부재와 연결되어 있는 조(jaw)들(121, 122)이 Y축을 중심으로 회전하여 피치 동작이 수행되는 것이다. 다시 말하면, 피치 조작부(111)를 피치 구동 관절(1111)을 중심으로 일 방향으로 회전시키면, 엔드 툴(120)의 관절 부재(125) 및 이와 연결된 조(jaw)들(121, 122)도 이와 동일한 방향으로 회전하게 되어, 조작부(110)의 조작 방향과 엔드 툴(120)의 작동 방향이 직관적으로 일치하게 되는 것이다.
- [0087] 다음으로 본 실시예의 요 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0088] 사용자가 요 구동부(1122)에 검지 손가락을 끼운 상태에서 요 구동부(1122)를 도 4의 화살표 Y 방향으로 회전시키면, 요 구동부(1122)가 요 구동축(1121)을 중심으로 회전하고, 이와 같은 회전력이 요 조작부(112)와 요 와이어(132W)를 통해 연결되어 있는 관절 부재(125) 및 관절 부재와 연결되어 있는 조(jaw)들(121, 122)을 Z축을 중심으로 회전시킴으로써, 요 동작이 수행되는 것이다. 다시 말하면, 요 조작부(112)를 요 구동축(1121)을 중심으로 일 방향으로 회전시키면, 엔드 툴(120)의 관절 부재(125) 및 이와 연결된 조(jaw)들(121, 122)도 이와 동일한 방향으로 회전하게 되어, 조작부(110)의 조작 방향과 엔드 툴(120)의 작동 방향이 직관적으로 일치하게 되는 것이다.
- [0089] 다음으로 본 실시예의 액츄에이션 동작에 대해 설명하도록 한다.
- [0090] 사용자가 액츄에이션 구동부(1132)에 엄지 손가락을 끼운 상태에서 액츄에이션 구동부(1132)를 도 5의 화살표 A 방향으로 회전시키면, 액츄에이션 구동부(1132)가 액츄에이션 구동축(1131)을 중심으로 회전하고, 따라서 액츄에이션 구동축(1131)과 연결된 제1 액츄에이션 링크(133L1)가 액츄에이션 구동축(1131)과 함께 회전하고, 제1 액츄에이션 링크(133L1)와 연결된 제2 액츄에이션 링크(133L2)가 도 5의 화살표 B 방향으로 하강하게 된다. 그리고, 제2 액츄에이션 링크(133L2)가 도 5의 화살표 B 방향으로 하강하면, 이와 연결된 제3 액츄에이션 링크(133L3)는 피봇 포인트(133L3P)를 따라 반시계 방향으로 회전하게 되고, 따라서 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 가이드 돌기(133L3e)는 피치 구동 손잡이(1112)의 가이드 홈(1112h)을 따라서 도 5의 화살표 C 방향으로 X축을 따라 직선 운동을 하게 된다. 따라서 제3 액츄에이션 링크(133L3)의 가이드 돌기(133L3e)에 연결된 액츄에이션 와이어(133W)도 함께 화살표 C 방향으로 X축을 따라 직선 운동을 하게 되고, 이러한 액츄에이션 와이어(133W)는 엔드 툴(도 7의 120 참조)의 액츄에이션 가이드 핀(도 7의 133WG 참조)을 직선 운동시킴으로써, 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 서로 반대 방향으로 회전하면서 조(jaw)가 다물어지는 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다. 반대로, 액츄에이션 구동부(1132)를 도 5의 화살표 A의 반대 방향으로 회전시키면, 결과적으로 제1 조(jaw)(121) 및 제2 조(jaw)(122)가 상기와 반대 방향으로 회전하면서 조(jaw)가 벌어지는 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다.
- [0091] <수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예의 개념 구분>
- [0092] 이하에서는 본 발명의 제2, 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트를 기술하기에 앞서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예를 특징짓는 기준에 대해 간략히 설명하도록 한다.
- [0093] 도 11a, 도 11b 및 도 11c는 각각 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예의 피치 동작을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 11d는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예의 요 동작을 개략적으로 나타내는 도면이다.

- [0094] 먼저, 본 발명의 제1, 2, 3 실시예의 요 동작에 대해 설명한다.
- [0095] 본 발명의 제1, 2, 3 실시예는 공통적으로 요 동작을 검지 손가락을 이용하여 수행하게 된다. 즉, 도 11d에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1, 2, 3 실시예에서는 검지 손가락으로 요 동작을 수행하기 때문에, 자연스럽게 피벗 포인트가 움직이는 부분의 뒤에 위치하게 되고, 따라서 사용자가 조작부를 조작하는 방향과 엔드 툴의 실제 작동 방향이 서로 직관적으로 일치하도록 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0096] 다음으로, 본 발명의 제1, 2, 3 실시예의 피치 동작에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예는 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축과 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축 간의 위치 관계에 있어서 특징적으로 구분된다.
- [0097] 여기서, “피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)”이란, 피치 구동 관절이 굴곡되지 않은 상태에서의 X축 방향에 있어서의 대략적인 중심 지점과 수직으로 만나는 Z축 방향의 가상의 축, 내지는 피치 구동 관절의 Y축 방향의 가상의 회전 중심축을 포함하는 YZ 평면상에서 피치 구동 관절의 Y축 방향의 가상의 회전 중심축과 수직인 축을 의미한다. 이하에서는 이러한 축을 “피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축”으로 기술하도록 한다.
- [0098] 도 11a를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1 실시예의 경우, 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축이 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축보다 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(100)의 피치 구동 손잡이(1112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(1111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것이다. 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치 구동 손잡이(1112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치 관절 포인트보다 전방(즉 엔드 툴 쪽)에 위치하게 되며, 따라서 도 11a와 같이 사용자의 손목 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되고, 사용자의 손 부분이 회전하게 되므로, 조작이 직관적이고 편하다는 장점이 있다. 즉, 실제 엔드 툴(120)이 회전하는 것처럼 사용자의 손목이 기준이 되고 전방에 위치한 손을 움직이며 엔드 툴을 조작할 수 있어서, 수술용 인스트루먼트의 피치 조작이 직관적으로 일치한다.
- [0099] 도 11b를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제2 실시예의 경우, 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축과 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축이 동일선상에 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(200)의 피치 구동 손잡이(2112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것이다. 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치 구동 손잡이(2112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치 관절 포인트 상에 위치하게 되며, 따라서 도 11b와 같이 사용자가 피치 구동 손잡이(2112)를 잡는 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되는 것이다.
- [0100] 도 11c를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제3 실시예의 경우, 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축이 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축보다 엔드 툴에서 멀게 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(300)의 피치 구동 손잡이(3112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것이다. 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치 구동 손잡이(3112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치 관절 포인트보다 후방(즉 엔드 툴의 반대쪽)에 위치하게 된다.
- [0101] 상술한 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1, 2, 3 실시예에서 공통적인 점은, 적어도 피치 조작부(111)의 어느 한 동작 상태에서는 피치 구동 손잡이(1112)가 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(120)에 가깝도록 형성된다는 점이다.
- [0102] 예를 들어, 도 11a에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제1 실시예에서는, 피치 구동 손잡이(1112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1) 자체가 피치 구동 관절(1111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(120) 쪽에 가깝게 형성되어 있는바, 피치 조작부(111)의 거의 모든 동작 상태에서 피치 구동 손잡이(1112)가 피치 구동 관절(1111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(120)에 가깝도록 형성된다.
- [0103] 한편, 도 11b에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제2 실시예에서는, 피치 구동 손잡이(2112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)과 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)이 동일선상에 형성되어 있는바, 피치 조작부(211)가 도 11b와 같은 상태에서 피치 구동 관절(2111)을 중심으로 앞쪽으로 조금이라도 회전하게 되면, 피치 구동 손잡이(2112)가 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(220)에 가깝도록 형성된다.

- [0104] 한편, 도 11c에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제3 실시예에서는, 피치 구동 손잡이(3112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성되어 있다. 따라서, 도 11c와 같은 상태에서는 피치 구동 손잡이(3112)가 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(320)에 멀게 위치해 있다. 그러나, 피치 동작을 수행하기 위해 피치 조작부(311)를 피치 구동 관절(3111)을 중심으로 앞쪽으로 일정 각도 이상 회전시키게 되면, 피치 구동 손잡이(3112)의 일 부분이 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(320)에 가깝도록 형성된다.
- [0105] 이와 같이, 피치 조작부(111, 211, 311)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치 구동 손잡이(1112, 2112, 3112)가 피치 구동 관절(1111, 2111, 3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(120, 220, 320)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 그 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 도 1d에서 예시한 기존의 경우는 손의 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적인 조작이 힘들어진다. 그러나 본 특허의 실시예들은 상술한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서, 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0106] <수술용 인스트루먼트의 제2 실시예> (E1 + H1b)
- [0107] 이하에서는 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)는 앞서 기술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(200)의 피치 구동 손잡이(2112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 동일선상에 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 이와 같이 제1 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0108] 도 12 및 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)를 나타내는 도면이다. 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)는 조작부(210), 엔드 툴(220), 동력 전달부(230) 및 연결부(240)를 포함한다.
- [0109] 수술용 인스트루먼트(200)의 조작부(210)는 엔드 툴(220)의 피치 운동을 제어하는 피치 조작부(211)와, 엔드 툴(220)의 요 운동을 제어하는 요 조작부(212)와, 엔드 툴(220)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(213)를 포함한다.
- [0110] 피치 조작부(211)는 피치 구동 관절(2111)과 피치 구동 손잡이(2112)를 포함한다. 여기서 피치 구동 관절(2111)은 Y축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치 구동 손잡이(2112)는 피치 구동 관절(2111)과 연결되어, 피치 구동 관절(2111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치 구동 관절(2111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.
- [0111] 한편, 요 조작부(212)와 액츄에이션 조작부(213)는 피치 조작부(211)의 피치 구동 손잡이(2112)의 일 단부 상에 형성되어 있다.
- [0112] 요 조작부(212)는 요 구동축(2121)과 요 구동부(2122)를 포함한다. 여기서, 요 구동부(2122)는 요 구동축(2121)과 연결되어, 요 구동축(2121)과 함께 회전하도록 형성된다. 예를 들어, 사용자가 요 구동부(2122)에 검지 손가락을 끼운 상태에서 요 구동부(2122)를 회전시키면, 요 구동부(2122)와 연결된 요 구동축(2121)이 함께 회전하고, 이와 같은 회전력이 동력 전달부(230)를 통해 엔드 툴(220)로 전달되어, 엔드 툴(220)의 두 개의 조(jaw)(221)(222)가 요 구동축(2121)의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전하는 것이다. 이를 위해, 요 구동축(2121)에는 폴리(2121a)가 형성될 수 있다. 그리고, 폴리(2121a)에는 요 와이어(232W)가 연결될 수 있다. 이러한 요 와이어(232W)는 엔드 툴(220)과 연결되어 엔드 툴(220)을 회전시킨다.
- [0113] 액츄에이션 조작부(213)는 액츄에이션 구동축(2131)과 액츄에이션 구동부(2132)를 포함한다. 한편, 액츄에이션 구동축(2131)의 일 단부에는 제1 액츄에이션 링크(미도시)가 연결될 수 있고, 제1 액츄에이션 링크(미도시)의 일 단부에는 제2 액츄에이션 링크(233L2)가 연결될 수 있고, 제2 액츄에이션 링크(233L2)의 일 단부에는 제3 액츄에이션 링크(233L3)가 연결될 수 있다. 이때, 제3 액츄에이션 링크(233L3)에는 피봇 포인트(233L3P)가 형성되어, 제3 액츄에이션 링크(233L3)의 이동의 중심점 역할을 수행할 수 있다. 한편, 제3 액츄에이션 링크(233L3)의 일 단부에는 가이드 돌기(233L3e)가 형성되고, 피치 구동 손잡이(2112)에는 가이드 홈(2112h)이 형성될 수 있다.

- [0114] 한편, 수술용 인스트루먼트(200)의 엔드 툴(220)은 관절 부재(225)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(220)은 제1 조(jaw)(미도시), 제2 조(jaw)(222), 조 베이스(jaw base)(223), 관절 부재(225)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(200)에 적용되는 동력 전달부(230)는 하나 이상의 피치 와이어(pitch wire)(미도시), 하나 이상의 요 와이어(yaw wire)(232W), 액츄에이션 와이어(actuation wire)(233W)를 포함한다.
- [0115] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제2 실시예의 경우, 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축과, 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축이 동일선상에 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(200)의 피치 구동 손잡이(2112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것이다. 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제2 실시예는 적어도 피치 조작부(211)의 어느 한 동작 상태에서는 피치 구동 손잡이(2112)가 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(220)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제2 실시예는, 피치 구동 손잡이(2112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)과 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)이 동일선상에 형성되어 있는바, 피치 조작부(211)가 도 12와 같은 상태에서 피치 구동 관절(2111)을 중심으로 조금이라도 회전하게 되면, 피치 구동 손잡이(2112)가 피치 구동 관절(2111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(220)에 가깝도록 형성된다.
- [0116] <수술용 인스트루먼트의 제3 실시예> (E1 + H1c)
- [0117] 이하에서는 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)는 앞서 기술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(300)의 피치 구동 손잡이(3112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 또한, 요 조작부(312)도 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 달라진다. 이와 같이 제1 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0118] 도 14 및 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)를 나타내는 도면이다. 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)는 조작부(310), 엔드 툴(320), 동력 전달부(330) 및 연결부(340)를 포함한다.
- [0119] 수술용 인스트루먼트(300)의 조작부(310)는 엔드 툴(320)의 피치 운동을 제어하는 피치 조작부(311)와, 엔드 툴(320)의 요 운동을 제어하는 요 조작부(312)와, 엔드 툴(320)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(313)를 포함한다.
- [0120] 피치 조작부(311)는 피치 구동 관절(3111)과 피치 구동 손잡이(3112)를 포함한다. 여기서 피치 구동 관절(3111)은 Y축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치 구동 손잡이(3112)는 피치 구동 관절(3111)과 연결되어, 피치 구동 관절(3111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치 구동 관절(3111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.
- [0121] 한편, 요 조작부(312)는 요 구동 관절(3121)과 요 구동부(3122)를 포함한다. 여기서, 요 구동부(3122)는 요 구동 관절(3121)과 연결되어, 요 구동 관절(3121)과 함께 회전하도록 형성된다. 예를 들어, 사용자가 요 구동부(3122)에 검지 손가락을 끼운 상태에서 요 구동부(3122)를 회전시키면, 요 구동부(3122)와 연결된 요 구동 관절(3121)이 함께 회전하고, 이와 같은 회전력이 동력 전달부(330)를 통해 엔드 툴(320)로 전달되어, 엔드 툴(320)의 두 개의 조(jaw)가 요 구동 관절(3121)의 회전 방향과 동일한 방향으로 좌우로 회전하는 것이다.
- [0122] 즉, 제3 실시예에서는 요 조작부(312)로써 굴곡형 관절 부재가 사용되었으며, 이는 요 조작에 따른 회전을 준다는 점에서 상술한 실시예들의 요 조작부와 동일한 목적을 가지는 균등한 구성 요소로써, 이러한 목적을 위해 본 실시예의 굴곡형 관절 부재 외에도 다양한 구성이 적용 가능하다 할 것이다. 본 실시예에서는, 요 조작부(312)는 축이 빈 원통 형상으로 형성되며, 외주면에는 다수 개의 홈(3121a)들이 일 방향(Z축 방향)을 따라 형성되어, 굴곡 가능하도록 형성된다. 이때 각각의 홈(3121a)의 중간에는 요 구동 관절(3121)의 굴곡 방향을 결정하기 위한 리브(3121b)가 형성된다. 즉, 리브(3121b)가 형성된 위치에서는 굴곡이 이루어지지 않으며, 리브(3121b)가 형성되지 않은 부분에서 굴곡이 이루어진다. 즉, 요 구동 관절(3121)의 상하면을 따라 리브(3121b)가 형성되어 있는바, 요 구동 관절(3121)은 리브(3121b)가 형성되지 않은 좌우 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 요 구동 관절(3121)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, Z축을 중심으로 좌우로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을

것이다. 따라서 요 구동 관절(3121)은 굴곡형 관절 부재로 형성되어, 요 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다.

[0123] 액추에이션 조작부(313)는 액추에이션 구동축(3131)과 액추에이션 구동부(3132)를 포함한다. 한편, 액추에이션 구동축(3131)의 일 단부에는 제1 액추에이션 링크(333L1)가 연결될 수 있고, 제1 액추에이션 링크(333L1)의 일 단부에는 제2 액추에이션 링크(333L2)가 연결될 수 있고, 제2 액추에이션 링크(333L2)의 일 단부에는 제3 액추에이션 링크(333L3)가 연결될 수 있다. 이때, 제3 액추에이션 링크(333L3)에는 피봇 포인트(333L3P)가 형성되어, 제3 액추에이션 링크(333L3)의 이동의 중심점 역할을 수행할 수 있다. 한편, 제3 액추에이션 링크(333L3)의 일 단부에는 가이드 돌기(333L3e)가 형성되고, 피치 구동 손잡이(3112)에는 가이드 홈(미도시)이 형성될 수 있다.

[0124] 한편, 수술용 인스트루먼트(300)의 엔드 툴(320)은 관절 부재(325)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(320)은 제1 조(jaw)(미도시), 제2 조(jaw)(322), 조 베이스(jaw base)(323), 관절 부재(325)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제3 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(300)에 적용되는 동력 전달부(330)는 하나 이상의 피치 와이어(pitch wire)(331W), 하나 이상의 요 와이어(yaw wire)(332W), 액추에이션 와이어(actuation wire)(미도시)를 포함한다.

[0125] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제3 실시예의 경우, 피치 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축이 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축보다 엔드 툴에서 멀게 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(300)의 피치 구동 손잡이(3112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것이다.

[0126] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제3 실시예는 적어도 피치 조작부(311)의 어느 한 동작 상태에서는 피치 구동 손잡이(3112)가 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(320)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제3 실시예는, 피치 구동 손잡이(3112)가 피치 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(320)에 멀게 위치해 있다. 그러나, 피치 동작을 수행하기 위해 피치 조작부(311)를 피치 구동 관절(3111)을 중심으로 일정 각도 이상 회전시키게 되면, 피치 구동 손잡이(3112)의 일 부분이 피치 구동 관절(3111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(220)에 가깝도록 형성된다.

[0127] <수술용 인스트루먼트의 제4 실시예> (E1 + H21)

[0128] 이하에서는 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)는 앞서 기술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 조작부(410)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(411)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성되며, 그리고 이때 피치/요 조작부(411)가 엔드 툴(420)의 연장선상보다 위쪽에 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 이에 따라, 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)는 피치/요 조작부(411)를 사용자의 손목이 아닌 손가락으로 조작하게 된다. 이와 같이 제1 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.

[0129] 도 16 및 도 17은 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)를 나타내는 도면이다. 도 16 및 도 17을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)는 조작부(410), 엔드 툴(420), 동력 전달부(430) 및 연결부(440)를 포함한다.

[0130] 수술용 인스트루먼트(400)의 조작부(410)는 엔드 툴(420)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(411)와, 엔드 툴(420)의 액추에이션 운동을 제어하는 액추에이션 조작부(413)를 포함한다.

[0131] 피치/요 조작부(411)는 피치/요 구동 관절(4111)과 피치/요 구동부(4112)를 포함한다. 여기서 피치/요 구동 관절(4111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동부(4112)는 피치/요 구동 관절(4111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(4111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(4111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.

[0132] 굴곡형으로 형성된 피치/요 구동 관절(4111)은 속이 빈 원통 형상으로 형성되며, 외주면에는 다수 개의 홈(4111a)들이 일 방향(X축 방향)을 따라 형성되어, 굴곡 가능하도록 형성된다. 이때 각각의 홈(4111a)의 중간에는 피치/요 구동 관절(4111)의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 리브(4111P, 4111Y)가 형성된다. 즉, 리브(4111P, 4111Y)가 형성된 위치에서는 굴곡이 잘 이루어지지 않으며, 리브(4111P, 4111Y)가 형성되지 않은 부분에서 주로

굴곡이 이루어진다.

- [0133] 이때, 피치/요 구동 관절(4111)에는 피치/요 구동 관절(4111)의 제1 방향으로의 굴곡(즉, 피치 운동)을 가이드하는 제1 리브(4111P)와, 피치/요 구동 관절(4111)의 제2 방향으로의 굴곡(즉, 요 운동)을 가이드하는 제2 리브(4111Y)가 형성된다. 이때 제2 리브(4111Y)들은 제1 리브(4111P)에 대해 일정 정도 오프셋(offset)되어 형성될 수 있다. 또한, 짝수 번째 홈(4111a)에는 제1 리브(4111P)가 형성되고 홀수 번째 홈(4111a)에는 제2 리브(4111Y)가 형성되는 방식으로 제1 리브(4111P)와 제2 리브(4111Y)가 서로 교번하여 형성될 수 있다.
- [0134] 즉, 도 17에서 보았을 때, 피치/요 구동 관절(4111)의 양 옆면을 따라 제1 리브(4111P)가 형성되어 있는바, 피치/요 구동 관절(4111)은 상하 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 피치/요 구동 관절(4111)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, 도 17의 Y축을 중심으로 상하로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을 것이다. 따라서 피치/요 구동 관절(4111)은 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다.
- [0135] 또한, 피치/요 구동 관절(4111)의 상하면을 따라 제2 리브(4111Y)가 형성되어 있는바, 피치/요 구동 관절(4111)은 좌우 방향으로 굴곡될 수 있다. 따라서, 피치/요 구동 관절(4111)에는 실제의 회전축이 존재하지는 않지만, 도 17의 Z축을 중심으로 좌우로 회전하는 것이라고 상정할 수 있을 것이다. 따라서 피치/요 구동 관절(4111)은 요 운동의 회전 중심이 될 수 있는 것이다.
- [0136] 여기서, 제1 리브(4111P) 및 제2 리브(4111Y)가 반드시 피치/요 구동 관절(4111)의 수직 평면 또는 수평 평면에 형성되어야 하는 것은 아니며, 피치/요 구동 관절(4111)의 수직 평면 또는 수평 평면에서 일정 정도 오프셋되게 형성될 수도 있다.
- [0137] 한편, 피치/요 구동 관절(4111)의 피치/요 구동부(4112) 측 단부에는 피치 와이어(431W)와 요 와이어(432W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동부(4112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(4111)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(4111)이 회전하면서 피치 와이어(431W) 또는 요 와이어(432W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(420)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.
- [0138] 이를 다르게 설명하면, 엔드 툴도 피치 운동 및 요 운동의 회전 중심(즉 관절 부재)이 엔드 툴(제1 조 및 제2 조)의 뒤쪽에 형성되며, 조작부도 피치 운동 및 요 운동의 회전 중심(즉 피치/요 구동 관절)이 조작부(피치/요 구동부)의 뒤쪽에 형성되어, 엔드 툴과 조작부 모두 그 뒤쪽에 형성된 회전 중심을 기준으로 움직이기 때문에 구조상 직관적으로 동작이 서로 일치한다고 할 수 있는 것이다.
- [0139] 액츄에이션 조작부(413)는 액츄에이션 구동축(4131)과 액츄에이션 구동부(4132)를 포함한다. 한편, 액츄에이션 구동축(4131)의 일 단부에는 액츄에이션 와이어(433W)가 연결될 수 있다. 그리고, 액츄에이션 와이어(433W)의 타 단부는 엔드 툴(420)의 액츄에이션 가이드 핀(도 8의 133WG 참조)에 연결될 수 있다.
- [0140] 한편, 수술용 인스트루먼트(400)의 엔드 툴(420)은 관절 부재(425)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(420)은 제1 조(jaw)(미도시), 제2 조(jaw)(422), 조 베이스(jaw base)(423), 관절 부재(425)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(400)에 적용되는 동력 전달부(430)는 하나 이상의 피치 와이어(431W), 하나 이상의 요 와이어(432W), 액츄에이션 와이어(433W)를 포함한다.
- [0141] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제4 실시예의 경우, 상술한 바와 같이, 1) 조작부(410)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(411)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(411)가 엔드 툴(420)의 연장선상보다 위쪽에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0142] <수술용 인스트루먼트의 제5, 6, 7 실시예의 개념 구분>
- [0143] 이하에서는 본 발명의 제5, 6, 7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트를 기술하기에 앞서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5, 6, 7 실시예를 특징짓는 기준에 대해 간략히 설명하도록 한다.
- [0144] 도 18a는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예의 피치 동작 개념도이고 도 18b는 요 동작 개념도이며, 도 18c는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예의 피치 동작 개념도이고 도 18d는 요 동작 개념도이며, 도 18e 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예의 피치 동작 개념도이고 도 18f는 요 동작 개념도이다.
- [0145] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5, 6, 7 실시예는 피치/요 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심

축과 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축 간의 위치 관계에 있어서 특징적으로 구분된다.

- [0146] 도 18a 및 도 18b를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예의 경우, 피치/요 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축이 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축보다 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(500)의 피치/요 구동 손잡이(5112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴 쪽에 가깝게 형성되는 것이다.
- [0147] 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(5112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트보다 전방(즉 엔드 툴 쪽)에 위치하게 되며, 따라서 도 18a와 같이 사용자의 손목 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되고, 사용자의 손 부분이 회전하게 되므로, 조작이 직관적이고 편하다는 장점이 있다. 즉, 실제 엔드 툴(520)이 회전하는 것처럼 사용자의 손목이 기준이 되고 전방에 위치한 손을 움직이며 엔드 툴을 조작할 수 있어서, 수술용 인스트루먼트의 피치 조작이 직관적으로 일치한다.
- [0148] 또한, 요(yaw) 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(5112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트보다 전방(즉 엔드 툴 쪽)에 위치하게 되며, 따라서 도 18b와 같이 사용자의 손목 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되고, 사용자의 손 부분이 회전하게 되므로, 조작이 직관적이고 편하다는 장점이 있다. 즉, 실제 엔드 툴(520)이 회전하는 것처럼 사용자의 손목이 기준이 되고 전방에 위치한 손을 움직이며 엔드 툴을 조작할 수 있어서, 수술용 인스트루먼트의 요 조작이 직관적으로 일치한다. 이와 같은 구성은, 후술할 제8 실시예에도 동일하게 적용된다.
- [0149] 도 18c 및 도 18d를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예의 경우, 피치/요 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축과 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축이 동일선상에 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(600)의 피치/요 구동 손잡이(6112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것이다.
- [0150] 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(6112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트 상에 위치하게 되며, 따라서 도 18c와 같이 사용자가 피치/요 구동 손잡이(6112)를 잡는 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되는 것이다.
- [0151] 또한, 요(yaw) 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(6112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트 상에 위치하게 되며, 따라서 도 18d와 같이 사용자가 피치/요 구동 손잡이(6112)를 잡는 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되는 것이다. 따라서, 이러한 경우에는 손의 앞부분과 뒷부분이 모두 움직이게 된다. 이와 같은 구성은, 후술할 제9 실시예에도 동일하게 적용된다.
- [0152] 도 18e 및 도 18f를 참조하면, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예의 경우, 피치/요 구동 손잡이의 Z축 방향의 가상의 중심축이 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축보다 엔드 툴에서 멀게 형성되는 것을 특징으로 한다. 즉, 수술용 인스트루먼트(700)의 피치/요 구동 손잡이(7112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성되는 것이다.
- [0153] 이 경우, 피치 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(7112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트보다 후방(즉 엔드 툴의 반대쪽)에 위치한다.
- [0154] 또한, 요(yaw) 동작을 위해 움직이는 피치/요 구동 손잡이(7112)(또는 그것을 잡은 손 또는 손잡이)가 피치/요 관절 포인트보다 후방(즉 엔드 툴의 반대쪽)에 위치하게 되며, 따라서 도 18e와 같이 사용자의 손의 앞쪽이 고정되고, 이를 기준으로 팔의 뒷부분(손목 등)이 움직이게 된다.
- [0155] 상술한 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5, 6, 7 실시예에서 공통적인 점은, 적어도 피치 조작부의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이가 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴에 가깝도록 형성된다는 점이다.
- [0156] 예를 들어, 도 18a 및 도 18b에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예에서는, 피치/요 구동 손잡이(5112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1) 자체가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520) 쪽에 가깝게 형성되어 있는바, 피치/요 조작부(511)의 거의 모든 동작 상태에서 피치 구동/요 손잡이(5112)가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520)에 가깝도록 형성된다.
- [0157] 한편, 도 18c 및 도 18d에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예에서는, 피치/요 구동 손잡이(6112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)과 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)이 동일선

상에 형성되어 있는바, 피치/요 조작부(611)가 도 18c와 같은 상태에서 피치/요 구동 관절(6111)을 중심으로 앞쪽으로 조금이라도 회전하게 되면, 피치/요 구동 손잡이(6112)가 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(620)에 가깝도록 형성된다.

[0158] 한편, 도 18e 및 도 18f에 도시된 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예에서는, 피치/요 구동 손잡이(7112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성되어 있다. 따라서, 도 18e와 같은 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(7112)가 피치/요 구동 관절의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 멀게 위치해 있다. 그러나, 피치 동작을 수행하기 위해 피치/요 조작부(711)를 피치/요 구동 관절(7111)을 중심으로 앞쪽으로 일정 각도 이상 회전시키게 되면, 피치/요 구동 손잡이(7112)의 일 부분이 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 가깝도록 형성된다.

[0159] 이와 같이, 피치/요 조작부(511, 611, 711)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(5112, 6112, 7112)가 피치/요 구동 관절(5111, 6111, 7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520, 620, 720)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 그 앞쪽에 위치한 손가락 및 손등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적인 조작이 힘들어진다. 그러나 본 특허의 실시예들은 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

[0160] <수술용 인스트루먼트의 제5 실시예> (E1 + H22a)

[0161] 이하에서는 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)는 앞서 기술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 조작부(510)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(511)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성되며, 그리고 이때 피치/요 조작부(511)가 엔드 툴(520)의 연장선상에 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 또한, 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)는 수술용 인스트루먼트(500)의 피치/요 구동 손잡이(5112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520) 쪽에 가깝게 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 이와 같이 제1 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.

[0162] 도 19a 및 도 19b는 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)를 나타내는 도면이다. 도 19a 및 도 19b를 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)는 조작부(510), 엔드 툴(520), 동력 전달부(530) 및 연결부(540)를 포함한다.

[0163] 수술용 인스트루먼트(500)의 조작부(510)는 엔드 툴(520)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(511)와, 엔드 툴(520)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(513)를 포함한다.

[0164] 피치/요 조작부(511)는 피치/요 구동 관절(5111)과 피치/요 구동 손잡이(5112)를 포함한다. 여기서 피치/요 구동 관절(5111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(5112)는 피치/요 구동 관절(5111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(5111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(5111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.

[0165] 굴곡형으로 형성된 피치/요 구동 관절(5111)은 속이 빈 원통 형상으로 형성되며, 외주면에는 다수 개의 홈(5111a)들이 일 방향(X축 방향)을 따라 형성되어, 굴곡 가능하도록 형성된다. 이때 각각의 홈(5111a)의 중간에는 피치/요 구동 관절(5111)의 굴곡 방향을 가이드 하기 위한 리브(5111P, 5111Y)가 형성된다. 즉, 리브(5111P, 5111Y)가 형성된 위치에서는 굴곡이 잘 이루어지지 않으며, 리브(5111P, 5111Y)가 형성되지 않은 부분에서 주로 굴곡이 이루어진다.

[0166] 이때, 피치/요 구동 관절(5111)의 제1 방향으로의 굴곡(즉, 피치 운동)을 가이드하는 제1 리브(5111P)에 의해 피치/요 구동 관절(5111)이 Y축을 중심으로 상하로 회전하여, 피치/요 구동 관절(5111)은 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(5111)의 제2 방향으로의 굴곡(즉, 요 운동)을 가이드하는 제2 리브(5111Y)에 의해 피치/요 구동 관절(5111)이 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여, 피치/요 구동 관절(5111)은 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

- [0167] 다시 말하면, 도 19b에 도시된 바와 같이, 제1 리브(5111P)는 피치 운동의 회전 중심이 되기 위해 피치/요 구동 관절(5111)의 Y축 방향 지름상에 형성될 수 있으며, 제2 리브(5111Y)는 요 운동의 회전 중심이 되기 위해 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향 지름상에 형성될 수 있다. 나아가, 피치/요 구동 관절(5111)에는 제1 리브(5111P) 및 제2 리브(5111Y) 외에도 다양한 위치의 리브들이 추가로 형성될 수 있으며, 이러한 리브들은 피치/요 구동 관절(5111)의 굴곡을 더욱 부드럽게 해주는 역할을 수행할 수 있다.
- [0168] 한편, 피치/요 구동 관절(5111)에서 엔드 툴(520) 쪽 단부에는 피치 와이어(531W)와 요 와이어(532W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(5112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(5111)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(5111)이 회전하면서 피치 와이어(531W) 또는 요 와이어(532W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(520)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.
- [0169] 액츄에이션 조작부(513)는 액츄에이션 구동축(5131)과 액츄에이션 구동부(5132)를 포함한다. 한편, 액츄에이션 구동축(5131)의 일 단부에는 제1 액츄에이션 링크(533L1)가 연결될 수 있고, 제1 액츄에이션 링크(533L1)의 일 단부에는 제2 액츄에이션 링크(533L2)가 연결될 수 있고, 제2 액츄에이션 링크(533L2)의 일 단부에는 제3 액츄에이션 링크(533L3)가 연결될 수 있다. 이때, 제3 액츄에이션 링크(533L3)에는 피봇 포인트(533L3P)가 형성되어, 제3 액츄에이션 링크(533L3)의 이동의 중심점 역할을 수행할 수 있다. 한편, 제3 액츄에이션 링크(533L3)의 일 단부에는 가이드 돌기(533L3e)가 형성되고, 피치/요 구동 손잡이(5112)에는 가이드 홈(5112h)이 형성될 수 있다. 한편, 가이드 돌기(533L3e)에는 액츄에이션 와이어(533W)가 연결될 수 있다. 그리고, 액츄에이션 와이어(533W)의 타 단부는 엔드 툴(520)의 액츄에이션 가이드 핀(도 8의 133WG 참조)에 연결될 수 있다.
- [0170] 한편, 수술용 인스트루먼트(500)의 엔드 툴(520)은 관절 부재(525)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(520)은 제1 조(jaw)(미도시), 제2 조(jaw)(522), 조 베이스(jaw base)(523), 관절 부재(525)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(500)에 적용되는 동력 전달부(530)는 하나 이상의 피치 와이어(531W), 하나 이상의 요 와이어(532W), 액츄에이션 와이어(533W)를 포함한다.
- [0171] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예의 경우, 상술한 바와 같이 1) 조작부(510)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(511)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(511)가 엔드 툴(520)의 연장선상에 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0172] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예의 경우, 피치/요 구동 손잡이(5112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520) 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0173] 따라서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예는 적어도 피치/요 조작부(511)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(5112)가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제5 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(5112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1) 자체가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520) 쪽에 가깝게 형성되어 있는바, 피치/요 조작부(511)의 거의 모든 동작 상태에서 피치/요 구동 손잡이(5112)가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520)에 가깝도록 형성된다.
- [0174] 이와 같이, 피치/요 조작부(511)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(5112)가 피치/요 구동 관절(5111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(520)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0175] <수술용 인스트루먼트의 제6 실시예> (E1 + H22b)
- [0176] 이하에서는 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)는 앞서 기술한 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도

19a의 500 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(600)의 피치/요 구동 손잡이(6112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 동일선상에 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다.

- [0177] 도 20 및 도 21은 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)를 나타내는 도면이다. 도 20 및 도 21을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)는 조작부(610), 엔드 툴(620), 동력 전달부(630) 및 연결부(640)를 포함한다.
- [0178] 수술용 인스트루먼트(600)의 조작부(610)는 엔드 툴(620)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(611)와, 엔드 툴(620)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(613)를 포함한다. 여기서, 피치/요 조작부(611)는 피치/요 구동 관절(6111)과 피치/요 구동 손잡이(6112)를 포함한다. 이때, 피치/요 구동 관절(6111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(6112)는 피치/요 구동 관절(6111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(6111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(6111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.
- [0179] 한편, 수술용 인스트루먼트(600)의 엔드 툴(620)은 관절 부재(625)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(620)은 제1 조(jaw)(미도시), 제2 조(jaw)(622), 조 베이스(jaw base)(623), 관절 부재(625)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제6 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(600)에 적용되는 동력 전달부(630)는 하나 이상의 피치 와이어(631W), 하나 이상의 요 와이어(632W), 액츄에이션 와이어(633W)를 포함한다.
- [0180] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예는 수술용 인스트루먼트(600)의 피치/요 구동 손잡이(6112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것이다. 이 경우, 사용자가 피치/요 구동 손잡이(6112)를 잡는 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되는 것이다.
- [0181] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예는 적어도 피치/요 조작부(611)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(6112)가 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(620)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제6 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(6112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)과 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)이 동일선상에 형성되어 있는 바, 피치/요 조작부(611)가 도 20과 같은 상태에서 피치/요 구동 관절(6111)을 중심으로 조금이라도 회전하게 되면, 피치/요 구동 손잡이(6112)가 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(620)에 가깝도록 형성된다.
- [0182] 이와 같이, 피치/요 조작부(611)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(6112)가 피치/요 구동 관절(6111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(620)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0183] <수술용 인스트루먼트의 제7 실시예> (E1 + H22c)
- [0184] 이하에서는 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)는 앞서 기술한 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 19a의 500 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(700)의 피치/요 구동 손잡이(7112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)로부터 멀게 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 또한, 액츄에이션 조작부(713)도 본 발명의 제5 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 19a의 500 참조)에 비해 달라진다. 이와 같이 제5 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0185] 도 22, 도 23 및 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)를 나타내는 도면이다. 도 22, 도 23 및 도 24를 참조하면, 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)는 조작부(710), 엔드 툴

(720), 동력 전달부(730) 및 연결부(740)를 포함한다.

- [0186] 수술용 인스트루먼트(700)의 조작부(710)는 엔드 툴(720)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(711)와, 엔드 툴(720)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(713)를 포함한다.
- [0187] 여기서, 피치/요 조작부(711)는 피치/요 구동 관절(7111)과 피치/요 구동 손잡이(7112)를 포함한다. 이때, 피치/요 구동 관절(7111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(7112)는 피치/요 구동 관절(7111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(7111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(7111)은 굴곡형 관절 부재와 볼 조인트의 결합형일 수 있다. 이와 같은 굴곡형 관절 부재와 볼 조인트의 결합형 관절에 대해서는 도 46에서 후술하도록 한다.
- [0188] 한편, 액츄에이션 조작부(713)는 액츄에이션 구동축(7131), 제1 액츄에이션 구동부(7132), 제2 액츄에이션 구동부(7133) 및 액츄에이션 가이드 핀(713WG)을 포함한다. 상세히, 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)에는 각각 축 관통 홀(미도시)이 형성되며, 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)의 축 관통 홀(미도시)을 관통하여 액츄에이션 구동축(7131)이 삽입된다. 이와 같은 액츄에이션 구동축(7131)을 중심으로 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)가 회전하게 된다.
- [0189] 한편, 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)의 각각의 축 관통 홀(미도시)의 일 측에는 각각 가이드 홀(7133b)이 형성되며, 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)의 가이드 홀(7133b)을 관통하여 액츄에이션 가이드 핀(713WG)이 삽입된다. 그리고, 이와 같은 액츄에이션 가이드 핀(713WG)에는 액츄에이션 와이어(733W)가 결합된다. 따라서, 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133)가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(713WG)이 가이드 홀(7133b)을 따라 이동하게 되고, 이에 의해 액츄에이션 와이어(733W)가 직선 병진 운동을 하여 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다.
- [0190] 예를 들어, 도 23과 같은 상태에서 제1 액츄에이션 구동부(7132) 및 제2 액츄에이션 구동부(7133) 중 어느 일 측 또는 양측을 모두 도 24의 A1 및/또는 A2 방향으로 회전하면, 액츄에이션 가이드 핀(713WG)이 화살표 B 방향으로 직선 이동하고, 따라서 이와 연결된 액츄에이션 와이어(733W)가 화살표 C 방향으로 직선 이동하여, 이와 연결된 엔드 툴(720)의 제1 조(721) 및 제2 조(722)가 양쪽으로 벌어지게 되는 것이다. 즉, 이는 액츄에이션 운동의 전달을 위한 다양한 변형예 중 하나로서, 전문한 링크 구조뿐만 아니라 간단한 와이어 구조만으로도 액츄에이션 조작부(713)의 운동이 엔드 툴(720)에 전달 가능하다는 일 예이며, 이 외에도 동일한 목적을 수행하기 위한 다양한 구조가 가능하다고 할 것이다.
- [0191] 다만, 도 22 내지 24에는 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)의 액츄에이션 조작부(713)가 제1 액츄에이션 구동부(7132)와 제2 액츄에이션 구동부(7133)를 구비하여 두 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 것으로 도시되어 있지만, 본 실시예는 이에 제한되지 아니하며, 도 19b 또는 도 21등에 도시된 바와 같이 한 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 액츄에이션 조작부(도 19b의 513 또는 도 21의 613 참조)도 당연히 본 실시예에 적용 가능하다고 할 것이다.
- [0192] 한편, 수술용 인스트루먼트(700)의 엔드 툴(720)은 관절 부재(725)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(720)은 제1 조(jaw)(721), 제2 조(jaw)(722), 조 베이스(jaw base)(723), 관절 부재(725)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(700)에 적용되는 동력 전달부(730)는 하나 이상의 피치 와이어(731W), 하나 이상의 요 와이어(732W), 액츄에이션 와이어(733W)를 포함한다.
- [0193] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예는 수술용 인스트루먼트(700)의 피치/요 구동 손잡이(7112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성된다. 이 경우, 사용자의 손의 앞쪽이 고정되고, 이를 기준으로 팔의 뒷부분(팔꿈치 등)이 움직이게 된다.
- [0194] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예는 적어도 피치/요 조작부(711)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(7112)가 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제7 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(7112)가 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 멀게 위치해 있다. 그러나, 피치 또는 요 동작을 수행하기 위해 피치/요 조작부(711)를 피치/요 구동 관절(7111)을 중심으로 일정 각도 이상 회전시키게 되면, 피치/요 구동 손잡이(7112)의 일 부분이 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 가깝도록 형성된다.

- [0195] 이와 같이, 피치/요 조작부(711)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(7112)가 피치/요 구동 관절(7111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(720)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0196] <수술용 인스트루먼트의 제8 실시예> (E1 + H23a)
- [0197] 이하에서는 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)는 앞서 기술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 2의 100 참조)에 비해 조작부(810)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(811)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성되며, 그리고 이때 피치/요 조작부(811)가 엔드 툴(820)의 연장선상에 형성되되, 연결부(840)가 직선형이 아니라 적어도 한 번 이상 굴곡된 형태로 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 또한, 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)는 수술용 인스트루먼트(800)의 피치/요 구동 손잡이(8112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820) 쪽에 가깝게 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다. 이와 같이 제1 실시예에 비해 달라진 구성은 뒤에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0198] 도 25, 도 26a 및 도 26b은 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)를 나타내는 도면이다. 도 25, 도 26a 및 도 26b을 참조하면, 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)는 조작부(810), 엔드 툴(820), 동력 전달부(830) 및 연결부(840)를 포함한다.
- [0199] 수술용 인스트루먼트(800)의 조작부(810)는 엔드 툴(820)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(811)와, 엔드 툴(820)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(813)를 포함한다.
- [0200] 여기서, 피치/요 조작부(811)는 피치/요 구동 관절(8111)과 피치/요 구동 손잡이(8112)를 포함한다. 이때, 피치/요 구동 관절(8111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(8112)는 피치/요 구동 관절(8111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(8111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(8111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.
- [0201] 한편, 액츄에이션 조작부(813)는 액츄에이션 구동축(8131), 제1 액츄에이션 구동부(8132), 제2 액츄에이션 구동부(8133) 및 액츄에이션 가이드 핀(813WG)을 포함한다. 이와 같은 액츄에이션 조작부(813)는 상술한 제7 실시예의 액츄에이션 조작부(도 23의 713 참조)와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다.
- [0202] 즉, 제1 액츄에이션 구동부(8132) 및 제2 액츄에이션 구동부(8133)가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(813WG)이 가이드 홀(8133b)을 따라 이동하게 되고, 이에 의해 액츄에이션 와이어(833W)가 직선 병진 운동을 하여 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다.
- [0203] 다만, 도25 내지 27에는 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)의 액츄에이션 조작부(813)가 제1 액츄에이션 구동부(8132)와 제2 액츄에이션 구동부(8133)를 구비하여 두 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 것으로 도시되어 있지만, 본 실시예는 이에 제한되지 아니하며, 도 19b 또는 도 21등에 도시된 바와 같이 한 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 액츄에이션 조작부(도 19b의 513 또는 도 21의 613 참조)도 당연히 본 실시예에 적용 가능하다 할 것이다.
- [0204] 한편, 수술용 인스트루먼트(800)의 엔드 툴(820)은 관절 부재(825)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(820)은 제1 조(jaw)(821), 제2 조(jaw)(822), 조 베이스(jaw base)(823), 관절 부재(825)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제7 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(800)에 적용되는 동력 전달부(830)는 하나 이상의 피치 와이어(831W), 하나 이상의 요 와이어(832W), 액츄에이션 와이어(833W)를 포함한다.
- [0205] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제8 실시예의 경우, 상술한 바와 같이, 1) 조작부(810)의 피치 조작부와 요 조작부가 일체로 형성된 피치/요 조작부(811)를 구비하여, 피치 조작부와 요 조작부의 역할을 동시에 수행하도록 형성된다. 2) 그리고 이때 피치/요 조작부(811)가 엔드 툴(820)의 연장선상에 형성되되, 연결부

(840)가 직선형이 아니라 적어도 한 번 이상 굴곡된 형태로 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0206] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제8 실시예의 경우, 피치/요 구동 손잡이(8112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820) 쪽에 가깝게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0207] 따라서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제8 실시예는 적어도 피치/요 조작부(811)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(8112)가 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제8 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(8112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1) 자체가 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820) 쪽에 가깝게 형성되어 있는바, 피치/요 조작부(811)의 거의 모든 동작 상태에서 피치/요 구동 손잡이(8112)가 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820)에 가깝도록 형성된다.
- [0208] 이와 같이, 피치/요 조작부(811)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(8112)가 피치/요 구동 관절(8111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(820)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0209] 도 27a 및 도 27b는 본 발명의 제8 실시예의 일 변형예에 따른 수술용 인스트루먼트(800')를 나타내는 도면이다. 여기서, 본 발명의 제8 실시예의 일 변형예에 따른 수술용 인스트루먼트(800')가 앞서 기술한 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 25의 800 참조)에 비해 특징적으로 달라진 점은, 액츄에이션 동작을 두 손가락이 아닌 한 손가락으로 수행한다는 것이다.
- [0210] 상세히, 수술용 인스트루먼트(800)의 조작부(810)는 엔드 툴(820)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(811)와, 엔드 툴(820)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(813')를 포함한다. 액츄에이션 조작부(813')는 액츄에이션 구동축(8131')과 액츄에이션 구동부(8132')를 포함한다. 한편, 액츄에이션 구동축(8131')의 일 단부에는 제1 액츄에이션 링크(813'L1)가 연결될 수 있고, 제1 액츄에이션 링크(813'L1)의 일 단부에는 액츄에이션 와이어(813'W)가 연결될 수 있다. 그리고, 액츄에이션 와이어(813'W)의 타 단부는 엔드 툴(820)의 액츄에이션 가이드 핀(미도시)에 연결될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하여, 한 손가락만으로 액츄에이션 운동을 수행할 수 있는 것이다. 이는 액츄에이션 조작부(813')가 최종적으로 액츄에이션 와이어(813'W)를 밀고 당기는 동작을 수행하기 위한 일 변형예이며, 이러한 동작의 수행을 위한 다른 구성도 가능할 것이다.
- [0211] <수술용 인스트루먼트의 제9 실시예> (E1 + H23b)
- [0212] 이하에서는 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)는 앞서 기술한 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 25의 800 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(900)의 피치/요 구동 손잡이(9112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 동일선상에 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다.
- [0213] 도 28, 도 29 및 도 30은 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)를 나타내는 도면이다. 도 28, 도 29 및 도 30을 참조하면, 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)는 조작부(910), 엔드 툴(920), 동력 전달부(930) 및 연결부(940)를 포함한다.
- [0214] 수술용 인스트루먼트(900)의 조작부(910)는 엔드 툴(920)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(911)와, 엔드 툴(920)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(913)를 포함한다.
- [0215] 여기서, 피치/요 조작부(911)는 피치/요 구동 관절(9111)과 피치/요 구동 손잡이(9112)를 포함한다. 이때, 피치/요 구동 관절(9111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(9112)는 피치/요 구동 관절(9111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(9111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피

치/요 구동 관절(9111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.

[0216] 한편, 액츄에이션 조작부(913)는 액츄에이션 구동축(9131), 제1 액츄에이션 구동부(9132), 제2 액츄에이션 구동부(9133) 및 액츄에이션 가이드 핀(913WG)을 포함한다. 이와 같은 액츄에이션 조작부(913)는 상술한 제7 실시예의 액츄에이션 조작부(도 23의 713 참조)와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다.

[0217] 즉, 제1 액츄에이션 구동부(9132) 및 제2 액츄에이션 구동부(9133)가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(913WG)이 가이드 홀(9133b)을 따라 이동하게 되고, 이에 의해 액츄에이션 와이어(933W)가 직선 병진 운동을 하여 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다. 즉, 도 29는 제1 조(921)와 제2 조(922)가 열린 상태에서의 액츄에이션 조작부(913)를 나타내는 도면이고, 도 30은 제1 조(921)와 제2 조(922)가 닫힌 상태에서의 액츄에이션 조작부(913)를 나타내는 도면이다.

[0218] 다만, 도28 내지 30에는 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)의 액츄에이션 조작부(913)가 제1 액츄에이션 구동부(9132)와 제2 액츄에이션 구동부(9133)를 구비하여 두 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 것으로 도시되어 있지만, 본 실시예는 이에 제한되지 아니하며, 도 19b 또는 도 21등에 도시된 바와 같이 한 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 액츄에이션 조작부(도 19b의 513 또는 도 21의 613 참조)도 당연히 본 실시예에 적용 가능하다고 할 것이다.

[0219] 한편, 수술용 인스트루먼트(900)의 엔드 툴(920)은 관절 부재(925)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(920)은 제1 조(jaw)(921), 제2 조(jaw)(922), 조 베이스(jaw base)(923), 관절 부재(925)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제9 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(900)에 적용되는 동력 전달부(930)는 하나 이상의 피치 와이어(931W), 하나 이상의 요 와이어(932W), 액츄에이션 와이어(933W)를 포함한다.

[0220] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제9 실시예는 수술용 인스트루먼트(900)의 피치/요 구동 손잡이(9112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)과 엔드 툴로부터 동일한 거리에 형성되는 것이다. 이 경우, 사용자가 피치/요 구동 손잡이(9112)를 잡는 부위에 관절의 회전 중심이 놓이게 되는 것이다.

[0221] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제9 실시예는 적어도 피치/요 조작부(911)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(9112)가 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(920)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제9 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(9112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)과 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)이 동일선상에 형성되어 있는 바, 피치/요 조작부(911)가 도 25와 같은 상태에서 피치/요 구동 관절(9111)을 중심으로 조금이라도 회전하게 되면, 피치/요 구동 손잡이(9112)가 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(920)에 가깝도록 형성된다.

[0222] 이와 같이, 피치/요 조작부(911)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(9112)가 피치/요 구동 관절(9111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(920)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.

[0223] <수술용 인스트루먼트의 제10 실시예> (E1 + H23c)

[0224] 이하에서는 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)에 대해 설명한다. 여기서, 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)는 앞서 기술한 본 발명의 제8 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(도 25의 800 참조)에 비해 수술용 인스트루먼트(1000)의 피치/요 구동 손잡이(10112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(1020)로부터 멀게 형성된다는 점에서 특징적으로 달라진다.

[0225] 도 31 및 도 32는 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)를 나타내는 도면이다. 도 31 및 도 32를 참조하면, 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)는 조작부(1010), 엔드 툴(1020), 동

력 전달부(1030) 및 연결부(1040)를 포함한다.

- [0226] 수술용 인스트루먼트(1000)의 조작부(1010)는 엔드 툴(1020)의 피치 운동 및 요 운동을 제어하는 피치/요 조작부(1011)와, 엔드 툴(1020)의 액츄에이션 운동을 제어하는 액츄에이션 조작부(1013)를 포함한다.
- [0227] 여기서, 피치/요 조작부(1011)는 피치/요 구동 관절(10111)과 피치/요 구동 손잡이(10112)를 포함한다. 이때, 피치/요 구동 관절(10111)은 Y축 및 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성될 수 있으며, 피치/요 구동 손잡이(10112)는 피치/요 구동 관절(10111)과 연결되어, 피치/요 구동 관절(10111)과 함께 회전하도록 형성될 수 있다. 여기서, 피치/요 구동 관절(10111)은 굴곡형 관절 부재일 수 있다.
- [0228] 한편, 액츄에이션 조작부(1013)는 액츄에이션 구동축(10131), 제1 액츄에이션 구동부(10132), 제2 액츄에이션 구동부(10133) 및 액츄에이션 가이드 핀(1013WG)을 포함한다. 이와 같은 액츄에이션 조작부(1013)는 상술한 제7 실시예의 액츄에이션 조작부(도 23의 713 참조)와 실질적으로 동일한 구성을 갖는다.
- [0229] 즉, 제1 액츄에이션 구동부(10132) 및 제2 액츄에이션 구동부(10133)가 회전하면, 이와 연결된 액츄에이션 가이드 핀(1013WG)이 가이드 홀(10133b)을 따라 이동하게 되고, 이에 의해 액츄에이션 와이어(1033W)가 직선 병진 운동을 하여 액츄에이션 동작이 수행되는 것이다. 여기서, 도 32는 제1 조(1021)와 제2 조(1022)가 닫힌 상태에서의 액츄에이션 조작부(1013)를 나타내는 도면이다.
- [0230] 다만, 도 31 및 32에는 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)의 액츄에이션 조작부(1013)가 제1 액츄에이션 구동부(10132)와 제2 액츄에이션 구동부(10133)를 구비하여 두 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 것으로 도시되어 있지만, 본 실시예는 이에 제한되지 아니하며, 도 19b 또는 도 21등에 도시된 바와 같이 한 손가락으로 액츄에이션 동작을 수행하는 액츄에이션 조작부(도 19b의 513 또는 도 21의 613 참조)도 당연히 본 실시예에 적용 가능하다고 할 것이다.
- [0231] 한편, 수술용 인스트루먼트(1000)의 엔드 툴(1020)은 관절 부재(1025)로써 도 7a 내지 도 7d에서 기술한 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 엔드 툴(1020)은 제1 조(jaw)(1021), 제2 조(jaw)(1022), 조 베이스(jaw base)(1023), 관절 부재(1025)를 포함한다. 한편, 본 발명의 제10 실시예에 따른 수술용 인스트루먼트(1000)에 적용되는 동력 전달부(1030)는 하나 이상의 피치 와이어(1031W), 하나 이상의 요 와이어(1032W), 액츄에이션 와이어(1033W)를 포함한다.
- [0232] 여기서, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제10 실시예는 수술용 인스트루먼트(1000)의 피치/요 구동 손잡이(10112)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X1)이, 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴로부터 멀게 형성된다. 이 경우, 사용자의 손의 앞쪽이 고정되고, 이를 기준으로 팔의 뒷부분(팔꿈치 등)이 움직이게 된다.
- [0233] 또한, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제10 실시예는 적어도 피치/요 조작부(1011)의 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(10112)가 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(1020)에 가깝도록 형성된다. 즉, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 제10 실시예는, 피치/요 구동 손잡이(10112)가 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(1020)에 멀게 위치해 있다. 그러나, 피치 또는 요 동작을 수행하기 위해 피치/요 조작부(1011)를 피치/요 구동 관절(10111)을 중심으로 일정 각도 이상 회전시키게 되면, 피치/요 구동 손잡이(10112)의 일 부분이 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(1020)에 가깝도록 형성된다.
- [0234] 이와 같이, 피치/요 조작부(1011)의 적어도 어느 한 동작 상태에서는 피치/요 구동 손잡이(10112)가 피치/요 구동 관절(10111)의 Z축 방향의 가상의 중심축(X2)보다 엔드 툴(1020)에 가깝도록 형성됨으로써, 피치 조작을 수행하는 사용자의 손목 관절보다 앞쪽에 위치한 손가락 및 손 등이 보다 많이 움직일 수 있게 된다. 즉, 도 1a 내지 1d에서 예시한 기존의 경우는 손 앞쪽이 고정되고 손목과 팔 등 뒷 부분이 크게 움직여야 하는 상황으로서 엔드 툴의 동작과 차이가 크며, 그만큼 직관적으로 조작이 힘들어진다. 그러나 본 실시예는 이러한 특성으로 인해 기존의 기구와는 달리 엔드 툴 조종을 위한 조작부의 조작에 있어서 그 직관성이 크게 향상되는 효과를 얻을 수 있는 것이다.
- [0235] <수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 변형예>
- [0236] 본 특허의 엔드 툴의 특징은 다음과 같다. 엔드 툴 관절의 단면의 양쪽 끝에 와이어가 위치하여, 한 쪽을 당길 경우 그 쪽으로 휘는 특성을 가지고 있다. 즉, 단면의 4방향으로 피치, 요 와이어들이 위치하고 중간을 액추에

이선 와이어가 관통함으로써, 피치 동작, 요 동작, 액추에이션 동작을 수행할 수 있으며, 각 동작은 다른 동작에 영향을 미치지 않고 독립적으로 수행된다는 것을 큰 특징으로 한다. 이러한 특징을 구현할 수 있는 구체적인 구조는 여러가지가 있으며 다음에 구체적인 변형예를 들고자 한다. 다만 후술하는 변형예들은 상술한 기본 특징을 구현할 수 있는 여러 가지 변형예의 일부를 언급하는 것으로서, 비록 여기서 언급되지 않더라도 본 특징을 수행할 수 있는 여러 다양한 예가 가능할 것이며, 이들 예들도 모두 본 특허의 내용에 포함된다고 말할 수 있을 것이다.

- [0237] 이하에서는 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 다양한 변형예에 대해 설명한다. 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴로는 도 2 등에서 설명한 굴곡형 관절 부재 이외에도 마디형 관절 부재, 기어형 관절 부재 등이 적용될 수 있다. 이와 같은 마디형 또는 기어형 관절 부재를 사용할 수 있는 이유는, 본 발명의 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 구성이 각각의 와이어를 밀고 당김으로써 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 구성이기 때문이다. 즉, 피치 와이어 또는 요 와이어를 당기거나 밀면 관절 부재에서 피치 또는 요에 해당하는 회전이 일어나는 것이다. 이하에서는 이에 대해 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0238] 도 33은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제1 변형예를 나타내는 도면이다. (마디형1)
- [0239] 도 33을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제1 변형예는 엔드 툴(120)의 관절 부재(126)로써 마디형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 7에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴(도 7의 120 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 피치 동작, 요 동작, 액추에이션 동작을 수행하기 위한 관절 부재(도 7 125 참조)를 구성한 데 반하여, 본 실시예에서는 마디형 관절 부재를 적용하여 피치 동작 및 요 동작을 수행하기 위한 관절 부재(126)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0240] 상세히, 관절 부재(126)는 피치 축의 역할을 수행하는 하나 이상의 피치 마디(126P)와, 요 축의 역할을 수행하는 하나 이상의 요 마디(126Y)를 포함한다. 여기서, 피치 마디(126P)는 이웃한 마디와 연결되도록 피치 마디(126P)의 Y축 방향 지름 상에서 엔드 툴(120) 쪽으로 돌출 형성되는 피치 연결부(126PC)를 구비하고, 요 마디(126Y)는 이웃한 마디와 연결되도록 요 마디(126Y)의 Z축 방향 지름 상에서 엔드 툴(120) 쪽으로 돌출 형성되는 요 연결부(126YC)를 구비한다.
- [0241] 따라서, 도 33에서 보았을 때, 마디형 관절 부재(126)의 피치 마디(126P)는 Y축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 마디형 관절 부재(126)의 요 마디(126Y)는 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0242] 또한, 본 변형예는 탄성 부재(126S)를 더 구비할 수 있다. 즉, 탄성 부재(126S)는 피치 마디(126P)와 요 마디(126Y) 내부에 수용되어, 마디형 관절 부재(126)가 원위치하는 방향으로 소정의 탄성력을 제공하는 역할을 수행하는 것이다.
- [0243] 도 34 및 도 35는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제2 변형예를 나타내는 도면이다. (마디형2)
- [0244] 도 34 및 도 35를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제2 변형예는 엔드 툴(120)의 관절 부재(127)로써 마디형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 7에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴(도 7의 120 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 피치 동작, 요 동작, 액추에이션 동작을 수행하기 위한 관절 부재(도 7 125 참조)를 구성한 데 반하여, 본 실시예에서는 마디형 관절 부재를 적용하여 피치 동작 및 요 동작을 수행하기 위한 관절 부재(126)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0245] 상세히, 마디형 관절 부재(127)는 피치 축의 역할을 수행하는 하나 이상의 피치 마디(127P)와, 요 축의 역할을 수행하는 하나 이상의 요 마디(127Y)를 포함한다. 여기서, 피치 마디(127P)는 이웃한 마디와 연결되도록 피치 마디(127P)의 Y축 방향 지름 상에서 엔드 툴(120) 쪽으로 돌출 형성되는 피치 연결부(127PC)를 구비하고, 요 마디(127Y)는 이웃한 마디와 연결되도록 요 마디(127Y)의 Z축 방향 지름 상에서 엔드 툴(120) 쪽으로 돌출 형성되는 요 연결부(127YC)를 구비한다.
- [0246] 따라서, 도 34에서 보았을 때, 마디형 관절 부재(127)의 피치 마디(127P)는 Y축을 중심으로 상하로 회전가능하도록 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 마디형 관절 부재(127)의 요 마디(127Y)는 Z축을

중심으로 좌우로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

- [0247] 이때, 본 변형예는 피치 마디(127P)와 요 마디(127Y)가 서로 번갈아가면서 형성되는 것을 일 특징으로 한다. 즉, 도 34에 도시된 바와 같이, 피치 마디(127P), 요 마디(127Y), 피치 마디(127P), 요 마디(127Y)가 교번하여 형성되는 것이다. 또한, 본 변형예는 탄성 부재(127S)를 더 구비할 수 있다. 즉, 탄성 부재(127S)는 피치 마디(127P)와 요 마디(127Y) 내부에 수용되어, 마디형 관절 부재(127)가 원위치하는 방향으로 소정의 탄성력을 제공하는 역할을 수행하는 것이다.
- [0248] 도 36 내지 도 38은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제3 변형예를 나타내는 도면이다. (기어형)
- [0249] 도 36 내지 도 38을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴의 제3 변형예는 엔드 툴(120)의 관절 부재(128)로써 기어형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 7에 도시된 수술용 인스트루먼트의 엔드 툴(도 7a의 120 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 피치 동작, 요 동작, 액추에이션 동작을 수행하기 위한 관절 부재(도 7a의 125 참조)를 구성한 데 반하여, 본 실시예에서는 기어형 관절 부재를 적용하여 피치 동작 및 요 동작을 수행하기 위한 관절 부재(128)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0250] 상세히, 관절 부재(128)는 피치 동작을 수행하는 피치 기어(128P1)(128P2)와, 요 동작을 수행하는 요 기어(128Y1)(128Y2)를 포함한다. 또한, 연결부(140)와 조 베이스(123)를 연결하는 엔드 툴 연결 부재(128C)를 더 포함한다. 이때, 제2 피치 기어 (128P2)는 피치 동작을 수행하도록 제1 피치 기어(128P1)의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성되며, 제2 요 기어 (128Y2)는 요 동작을 수행하도록 제1 요 기어(128Y1)의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성된다.
- [0251] 여기서, 제1 요 기어(128Y1)는 연결부(140)의 일 단부에 고정되어 형성된다. 그리고, 엔드 툴 연결 부재(128C)에는 제2 요 기어(128Y2)가 고정되어 형성되며, 요 와이어의 양쪽이 당겨지고 밀림에 따라 제2 요 기어(128Y2)는 제1 요 기어(128Y1)에 대해 회전하여, 엔드 툴 연결 부재(128C)와 연결된 조 베이스(123), 제1 조(121) 및 제2 조(122)를 제1 요 기어(128Y1)의 축을 중심으로 회전시키는 역할을 수행한다.
- [0252] 한편, 제1 피치 기어(128P1)는 엔드 툴 연결 부재(128C)에 고정되어 형성된다. 그리고, 조 베이스(123)에는 제2 피치 기어(128P2)가 고정되어 형성되며, 피치 와이어의 양쪽이 당겨지고 밀림에 따라 제2 피치 기어(128P2)는 제1 피치 기어(128P1)에 대해 회전하여, 조 베이스(123), 제1 조(121) 및 제2 조(122)를 제1 피치 기어(128P1)의 축을 을 중심으로 회전시키는 역할을 수행한다.
- [0253] 따라서, 관절 부재(128)의 제2 피치 기어 (128P2)는 제1 피치 기어(128P1)의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 관절 부재(128)의 제2 요 기어 (128Y2)는 제1 요 기어(128Y1)의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0254] <수술용 인스트루먼트의 조작부 관절의 변형예>
- [0255] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 특허의 피치 구동 관절의 특징은 Y축 방향으로의 회전을 통해 피치 방향으로 동작할 수 있으며, 관절 단면의 4방향에 피치, 요 와이어들이 위치하고 중간에 액추에이션 와이어가 위치하는 것이며, 피치 구동 관절에 의한 피치 동작, 요 조작부의 동작에 의한 요 동작, 액추에이션 조작부의 동작에 의한 액추에이션 동작이 다른 동작에 영향을 미치지 않고 독립적으로 수행될 수 있다는 것이다. 이러한 특징을 구현할 수 있는 구체적인 구조는 여러 가지가 있으며 이하에서는 그 구체적인 변형예를 들고자 한다. 다만 후술하는 변형예들은 상술한 기본 특징을 구현할 수 있는 여러 가지 변형예의 일부를 언급하는 것으로서, 비록 여기서 언급되지 않더라도 본 특징을 수행할 수 있는 여러 다양한 예가 가능할 것이며, 이들 예들도 모두 본 특허의 내용에 포함된다고 말할 수 있을 것이다.
- [0256] 도 39는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)의 제1 변형예를 나타내는 도면이다. (기어형 - G)
- [0257] 도 39를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절의 제1 변형예는 조작부(110)의 피치 구동 관절(1111G)로써 기어형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 3에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 2의

110 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치 동작을 수행하기 위한 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 기어형 관절 부재를 적용하여 피치 동작을 수행하기 위한 피치 구동 관절(1111G)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.

[0258] 상세히, 피치 구동 관절(1111G)은 피치 구동 관절 역할을 수행하기 위한 피치 기어(1111G1)(1111G2)를 포함한다. 이때, 제1 피치 기어(1111G1) 및 제2 피치 기어(1111G2)는 피치 동작을 수행하도록 서로의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성된다.

[0259] 여기서, 제1 피치 기어(1111G1)는 피치 구동 관절(1111G)의 일 단부에 고정되어 형성되며, 제2 피치 기어(1111G2)는 연결부(140)의 일 단부에 고정되어 형성되어, 피치 구동 손잡이(1112)를 회전시키면 제1 피치 기어(1111G1) 및 이와 연결된 엔드 톨(120)이 Y축을 중심으로 회전하게 된다.

[0260] 즉, 피치 구동 관절(1111G)의 제1 피치 기어(1111G1)는 제2 피치 기어(1111G2)를 따라 제2 피치 기어(1111G2)의 축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

[0261] 이때, 액츄에이션 와이어(미도시)는 서로 나란한 두 가닥의 피치 와이어(131W)의 중심 및 서로 나란한 두 가닥의 요 와이어(132W)의 중심을 각각 관통하여 지나므로, 피치 운동 및 요 운동의 영향을 받지 않게 된다.

[0262] 도 40은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)의 제2 변형예를 나타내는 도면이다. (마디형 - J)

[0263] 도 40을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치 구동 관절의 제2 변형예는 조작부(110)의 피치 구동 관절(1111J)으로써 마디형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 3에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 2의 110 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치 동작을 수행하기 위한 피치 구동 관절(도 2의 1111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 마디형 관절 부재를 적용하여 피치 동작을 수행하기 위한 피치 구동 관절(1111J)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.

[0264] 상세히, 피치 구동 관절(1111J)은 피치 구동 관절 역할을 수행하기 위한 피치 마디(1111J1)(1111J2)를 포함한다. 이때, 제1 피치 마디(1111J1) 및 제2 피치 마디(1111J2)는 피치 동작을 수행하도록 Y축을 중심으로 각각 회전가능하도록 형성된다.

[0265] 여기서, 제1 피치 마디(1111J1)는 이웃한 마디와 연결되도록 제1 피치 마디(1111J1)의 Y축 방향 지름 상에서 엔드 톨(120) 쪽으로 돌출 형성되는 피치 연결부(1111J1C)를 구비하고, 제2 피치 마디(1111J2)는 이웃한 마디와 연결되도록 제2 피치 마디(1111J2)의 Y축 방향 지름 상에서 엔드 톨(120) 쪽으로 돌출 형성되는 피치 연결부(1111J2C)를 구비한다.

[0266] 여기서, 제1 피치 마디(1111J1) 및 제2 피치 마디(1111J2)는 연결부(140)와 피치 구동 관절(1111J)을 연결하도록 형성되어, 피치 구동 손잡이(1112)를 회전시키면 제1 피치 마디(1111J1) 및 이와 연결된 엔드 톨(120)이 Y축을 중심으로 회전하게 된다. 이때, 제1 피치 마디(1111J1) 및 제2 피치 마디(1111J2) 각각의 회전량이 합쳐져서 피치 구동 관절(1111J) 전체의 회전량이 되는 것이다.

[0267] 즉, 피치 구동 관절(1111J)의 피치 마디(1111J1)(1111J2)는 Y축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

[0268] 이때, 액츄에이션 와이어(미도시)는 서로 나란한 두 가닥의 피치 와이어(131W)의 중심 및 서로 나란한 두 가닥의 요 와이어(132W)의 중심을 각각 관통하여 지나므로, 피치 운동 및 요 운동의 영향을 받지 않게 된다.

[0269] <수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 변형예>

[0270] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 특허의 요 조작부는 Z축을 중심으로 회전하여 양쪽에 연결된 요 와이어를 당기거나 미는 동작을 수행함을 특징으로 한다. 이러한 특징을 구현할 수 있는 구체적인 구조는 여러가지가 있으며 이하에서는 그 구체적인 변형예들을 설명하고자 한다. 다만 후술하는 변형예들은 상술한 기본 특징을 구현할 수 있는 여러 가지 변형예의 일부를 언급하는 것으로서, 비록 여기서 언급되지 않더라도 본 특징을 수행할 수 있는 여러 다양한 예가 가능할 것이며, 이들 예들도 모두 본 특허의 내용에 포함된다고 말할 수 있을 것이다.

- [0271] 도 41은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부(도 2의 112 참조)의 제1 변형예를 나타내는 도면이다. (굴곡형 - S)
- [0272] 도 41을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제1 변형예는 조작부(110)의 요 조작부(112S)로써 굴곡형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 4에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 4의 110 참조)에서는 요 구동축(도 4의 1121 참조)과 풀리(도 4의 1121a 참조)를 이용하여 조작부의 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(도 4의 112 참조)를 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 굴곡형 관절 부재를 적용하여 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(112S)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0273] 상세히, 요 조작부(112S)는 요 구동 관절 역할을 수행하기 위한 굴곡형 관절 부재 형태의 요 관절 부재(1121S)와, 요 관절 부재(1121S)의 일 단부에 형성된 요 구동부(1122)를 포함한다. 이때, 요 관절 부재(1121S)는 요 동작을 수행하도록 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0274] 도 42는 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부(도 2의 112 참조)의 제2 변형예를 나타내는 도면이다. (기어형 - G)
- [0275] 도 42를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제2 변형예는 조작부(110)의 요 조작부(112G)로써 기어형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 4에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 4의 110 참조)에서는 요 구동축(도 4의 1121 참조)과 풀리(도 4의 1121a 참조)를 이용하여 조작부의 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(도 4의 112 참조)를 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 기어형 관절 부재를 적용하여 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(112G)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0276] 상세히, 요 조작부(112G)는 요 구동 관절 역할을 수행하기 위한 기어형 관절 부재 형태의 요 관절 부재(1121G)와, 요 관절 부재(1121G)의 일 단부에 형성된 요 구동부(1122)를 포함한다.
- [0277] 상세히, 요 조작부(112G)는 요 구동 관절 역할을 수행하기 위한 요 기어(1121G1)(1121G2)를 포함한다. 이때, 제 2 요 기어 (1121G2)는 요 동작을 수행하도록 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성된다.
- [0278] 여기서, 제1 요 기어(1121G1)는 피치 구동 손잡이(1112)의 일 단부에 고정되어 형성되며, 제2 요 기어(1121G2)는 요 구동부(1122)의 일 단부에 고정되어 형성되어, 요 구동부(1122)를 회전시키면 제1 요 기어(1121G1)를 따라 제2 요 기어(1121G2)가 제1 요 기어(1121G1)의 축을 중심으로 회전하게 된다. 즉, 요 조작부(112G)는 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동을 수행할 수 있다.
- [0279] 도 43은 도 2 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 요 조작부(도 2의 112 참조)의 제3 변형예를 나타내는 도면이다. (마디형 -J)
- [0280] 도 43을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 요 조작부의 제3 변형예는 조작부(110)의 요 조작부(112J)로써 마디형 관절 부재를 적용한다. 즉, 도 2 및 도 4에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 4의 110 참조)에서는 요 구동축(도 4의 1121 참조)과 풀리(도 4의 1121a 참조)를 이용하여 조작부의 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(도 4의 112 참조)를 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 마디형 관절 부재를 적용하여 요 동작을 수행하기 위한 요 조작부(112J)를 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0281] 상세히, 요 조작부(112J)는 요 구동 관절 역할을 수행하기 위한 마디형 관절 부재 형태의 요 관절 부재(1121J)와, 요 관절 부재(1121J)의 일 단부에 형성된 요 구동부(1122)를 포함한다.
- [0282] 상세히, 요 조작부(112J)는 요 구동 관절 역할을 수행하기 위한 요 마디(1121J1)(1121J2)를 포함한다. 이때, 제 1 요 마디(1121J1) 및 제2 요 마디(1121J2)는 요 동작을 수행하도록 Z축을 중심으로 각각 회전가능하도록 형성된다. 이때, 제1 요 마디(1121J1) 및 제2 요 마디(1121J2) 각각의 회전량이 합쳐져서 요 관절 부재(1121J) 전체의 회전량이 되는 것이다.
- [0283] 여기서, 제1 요 마디(1121J1)는 피치 구동 손잡이(1112)의 일 단부에 형성되며, 제2 요 마디(1121J2)는 요 구동부(1122)의 일 단부에 형성되어, 요 구동부(1122)를 회전시키면 제1 요 마디(1121J1) 및 제2 요 마디(1121J2)가 Z축을 중심으로 회전하여 요 와이어(미도시)의 일 축을 밀고 반대 축을 당기게 된다. 즉, 요 조작부(112J)는 Z축을 중심으로 회전가능하도록 형성되어, 요 운동을 수행할 수 있다.

- [0284] <수술용 인스트루먼트의 피치/요 관절의 변형예>
- [0285] 도 19a에 도시된 바와 같이, 본 특허의 피치/요 관절의 특징은 피치, 요 와이어가 4방향으로 위치하고 그 중심에 액추에이션 와이어가 위치하여, 피치/요 관절이 피치, 요 동작을 수행함에 있어서 각 피치, 요 동작은 다른 동작에 영향을 미치지 않으며, 또한 액추에이션 조작부에 의한 액추에이션 동작도 다른 동작에 서로 영향을 미치지 않는 것이다. 이러한 특징을 구현할 수 있는 구체적인 구조는 여러가지가 있으며 이하에서는 그 구체적인 변형예를 들고자 한다. 다만 후술하는 변형예들은 상술한 기본 특징을 구현할 수 있는 여러 가지 변형예의 일부를 언급하는 것으로서, 비록 여기서 언급되지 않더라도 본 특징을 수행할 수 있는 여러 다양한 예가 가능할 것이며, 이들 예들도 모두 본 특허의 내용에 포함된다고 말할 수 있을 것이다.
- [0286] 도 44는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제1 변형예를 나타내는 도면이다. (볼 조인트 - B)
- [0287] 도 44를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제1 변형예는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111B)로써 볼 조인트를 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 볼 조인트를 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111B)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다. 여기서 볼 조인트 자체는 기 공지된 기술인 바, 본 명세서에서는 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0288] 이때, 피치/요 구동 관절(1111B)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111B)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0289] 한편, 피치/요 구동 관절(1111B) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111B)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111B)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.
- [0290] 도 45는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제2 변형예를 나타내는 도면이다. (유니버설 조인트 - U)
- [0291] 도 45를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제2 변형예는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111U)로써 유니버설 조인트를 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 유니버설 조인트를 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111U)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다. 여기서 유니버설 조인트 자체는 기 공지된 기술인 바, 본 명세서에서는 그 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0292] 이때, 피치/요 구동 관절(1111U)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111U)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0293] 한편, 피치/요 구동 관절(1111U) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111U)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111U)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.
- [0294] 도 46은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제3 변형예를 나타내는 도면이다. (SB)
- [0295] 도 46을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제3 변형예는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111SB)로써 굴곡형 관절 부재와 볼 조인트의 결합형 관절을 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루

먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 굴곡형 관절 부재(1111S)와 볼 조인트(1111B)를 함께 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111SB)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.

[0296] 이때, 피치/요 구동 관절(1111SB)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111SB)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

[0297] 한편, 피치/요 구동 관절(1111SB) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111SB)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111SB)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.

[0298] 이때, 액추에이션 와이어(미도시)는 서로 나란한 두 가닥의 피치 와이어(131W)의 중심 및 서로 나란한 두 가닥의 요 와이어(132W)의 중심을 각각 관통하여 지나므로, 피치 운동 및 요 운동의 영향을 받지 않게 된다.

[0299] 도 47은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제4 변형예를 나타내는 도면이다. (SU)

[0300] 도 47을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제4 변형예는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111SU)으로써 굴곡형 관절 부재와 유니버설 조인트의 결합형 관절을 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 굴곡형 관절 부재(1111S)와 유니버설 조인트(1111U)를 함께 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111SU)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.

[0301] 이때, 피치/요 구동 관절(1111SU)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111SU)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

[0302] 한편, 피치/요 구동 관절(1111SU) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111SU)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111SU)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.

[0303] 도 48은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제5 변형예를 나타내는 도면이다. (JB)

[0304] 도 48을 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제5 변형예는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111JB)으로써 마디형 관절 부재와 볼 조인트의 결합형 관절을 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 마디형 관절 부재(1111J)와 볼 조인트(1111B)를 함께 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111JB)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.

[0305] 이때, 피치/요 구동 관절(1111JB)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111JB)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.

[0306] 한편, 피치/요 구동 관절(1111JB) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111JB)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111JB)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.

[0307] 도 49는 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)의 제6 변형예를 나

타내는 도면이다. (JU)

- [0308] 도 49를 참조하면, 수술용 인스트루먼트의 피치/요 구동 관절의 제6 변형에는 조작부(110)의 피치/요 구동 관절(1111JU)로써 마디형 관절 부재와 유니버설 조인트의 결합형 관절을 적용한다. 즉, 도 19a에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)에서는 굴곡형 관절 부재를 이용하여 조작부의 피치/요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 구성한 데 반하여, 본 변형예에서는 마디형 관절 부재(1111J)와 유니버설 조인트(1111U)를 함께 적용하여 피치 및 요 동작을 수행하기 위한 피치/요 구동 관절(1111JU)을 구성하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0309] 이때, 피치/요 구동 관절(1111JU)은 Y축을 중심으로 상하로 회전하여 피치 운동의 회전 중심이 될 수 있다. 또한, 피치/요 구동 관절(1111JU)은 Z축을 중심으로 좌우로 회전하여 요 운동의 회전 중심이 될 수 있다.
- [0310] 한편, 피치/요 구동 관절(1111JU) 내부의 일 단부에는 피치 와이어(131W)와 요 와이어(132W)의 양단부가 각각 결합된다. 따라서, 피치/요 구동 손잡이(1112)가 회전하면 이와 연결된 피치/요 구동 관절(1111JU)이 회전하고, 피치/요 구동 관절(1111JU)이 회전하면서 피치 와이어(131W) 또는 요 와이어(132W)의 어느 일 단부를 밀고 다른 타 단부를 당김으로써, 이와 연결된 엔드 툴(120)의 피치 운동 또는 요 운동을 수행하는 것이다.
- [0311] <수술용 인스트루먼트의 롤 동작의 변형예>
- [0312] 도 50은 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트에서 롤(roll) 기능이 추가된 수술용 인스트루먼트의 사시도이고, 도 51a 내지 도 51e는 도 50의 수술용 인스트루먼트가 롤 동작을 수행하는 모습을 나타내는 사시도이다.
- [0313] 도 50을 참조하면, 본 변형예에 따른 수술용 인스트루먼트(500R)는 롤(roll) 동작을 위한 롤 조작부(550)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다. 즉, 도 19a 등에 도시된 수술용 인스트루먼트의 조작부(도 19a의 510 참조)의 피치/요 구동 관절(도 19a의 5111 참조)을 감싸는 볼 조인트 형태의 롤 조작부(550)를 더 구비하여, 수술용 인스트루먼트(500R)가 롤 동작까지 수행할 수 있도록 하는 것이다. 여기서, 롤 동작이란, 롤 조작부(550)를 회전시키면 연결부(540)의 중심축과 엔드 툴(520)의 중심축의 상대적인 각도는 그대로 유지된 상태에서 엔드 툴(520)과 연결부(540)가 각기 자신의 중심축을 기준으로 회전하는 동작을 의미한다.
- [0314] 즉, 도 51a 내지 도 51e에 도시된 바와 같이, 조작부(510)의 다른 부분은 고정되어 있는 상태에서 롤 조작부(550)를 회전시키면, 관절 부재(525)의 굴절 각도는 유지된 상태에서, 이와 연결된 제1 조(521) 및 제2 조(522)(및 이와 연결된 조 베이스(523))가 롤 조작부(550)의 회전에 따라 함께 회전하게 된다. 그리고, 제1 조(521) 및 제2 조(522)가 회전함에 있어, 제1 조(521) 및 제2 조(522) 간의 상대적인 위치는 일정하게 유지된다. 즉, 엔드 툴(520)의 조(521)(522)가 그 벌어진 각도를 유지하면서 조 베이스(523)의 중심축을 기준으로 회전하는 것이다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0315] 엔드 툴(520)은 조작부의 피치/요 관절의 회전에 따라 피치, 요 방향으로 회전한다. 즉, 조작부의 연결부에 대한 상대적인 피치 방향, 요 방향의 회전에 따라 조작부의 피치/요 구동 관절이 회전하게 되고, 이에 따라 최종적으로 엔드 툴(520)도 연결부와와의 상대적인 피치 방향, 요 방향으로 굴절된다.
- [0316] 이때, 엔드 툴(520)의 피치 굴절 각도를 결정하는 것은 조작부의 피치/요 구동 관절의 연결부 쪽으로의 단면상 상하에 위치하는 두 개의 피치 와이어의 상대적인 당김과 밀려짐의 차이이다. 마찬가지로, 엔드 툴(520)의 요 굴절 각도를 결정하는 것은 조작부의 피치/요 구동 관절의 연결부 쪽으로의 단면상 좌우에 위치하는 두 개의 요 와이어의 상대적인 당김과 밀려짐의 차이이다.
- [0317] 조작부의 피치/요 구동 관절은 연결부와 조작부 손잡이를 연결하며 피치 방향과 요 방향으로의 굴절을 수행하는데, 이 때 상기 피치/요 구동 관절이 연결부에는 단면상 고정되어 있으나, 상기 피치/요 구동 관절의 조작부 쪽 끝부분이 조작부와 단면상 고정되어 있지 않아서 회전이 가능하게 구성하여 엔드 툴(520)이 굴절되어 있는 각도 상태에서 두 조만 회전가능한 롤 기능을 수행할 수 있게 된다
- [0318] 보다 상세히 설명하면, 오른쪽 그림과 같이 조작부가 연결부에 대해 상대적으로 요 방향으로 굴절되어, 이에 따라 최종적으로 엔드 툴(520)도 같은 방향으로 굴절되어 있을 때, 조작부의 피치/요 구동 관절은 연결부와는 고정되어 있으나, 조작부 쪽으로의 끝 단면이 조작부 손잡이와 고정되어 연결되어 있지 않고 회전이 가능하므로, 롤 손잡이 및 이에 연결된 연결부를 연결부 중심축을 기준으로 회전시키면, 이에 연결된 피치/요 구동 관절은 연결부와 조작부 손잡이의 상대적인 회전에 의해 결정되어 꺾여진 모양을 유지하며 회전하게 된다. 이때 피치/요 구동 관절의 단면상 4방향 끝으로 위치가 정해진 4개의 피치, 요 와이어도 함께 회전하게 된다. 이렇게 피치

/요 구동 관절이 회전하게 되면, 피치/요 구동 관절의 단면상 4방향 끝에 위치하는 각 피치, 요 와이어는 함께 회전하여 각각이 원래 자리를 떠나서 다른 와이어의 위치로 회전할 수 있게 된다.

[0319] 즉, 이러한 경우 피치/요 구동 관절의 단면상 좌우 방향에 위치한 요 와이어도 회전을 통해 상하 방향에 위치한 피치 와이어의 자리에 갈 수도 있고, 처음에 상하 방향에 위치한 피치 와이어도 회전을 통해 좌우 방향에 위치한 피치 와이어의 자리에 갈 수도 있다. 따라서 이렇게 피치/요 구동 관절의 회전이 가능하면, 4개의 와이어를 피치 와이어 및 요 와이어로 구분하는 것이 의미가 없으며, 단면상 4방향에 4개의 와이어가 위치하며, 어떤 와이어라도 단면상 좌우 방향에 위치하면 요 와이어의 역할을 수행하고, 상하 방향에 위치하면 피치 와이어의 역할을 수행하게 된다.

[0320] 따라서, 피치/요 구동 관절이 연결부 및 롤 손잡이와 함께 회전하더라도, 연결부와 조작부 손잡이에 의해 상대적으로 피치 또는 요 굴절이 결정되어 있다면, 그에 따른 연결부와 엔드 툴(520)의 상대적인 피치 또는 요 굴절이 영향을 받지 않고 유지가 된다. 이때, 엔드 툴(520)의 두 집게는 엔드 툴(520)의 피치/요 구동 관절의 두 집게쪽 끝부분에 의해서 결정되는 중심축을 기준으로 회전하게 된다.

[0321] 이때 액추에이션 와이어는 피치/요 구동 관절의 단면상 중심을 지나가도록 위치하게 되며, 피치/요 구동 관절과 고정되어 있지 않아, 피치/요 구동 관절이 회전하더라도 함께 회전하지 않으며, 독립적으로 액추에이션 동작이 수행가능하다.

[0322] 이때, 롤 손잡이의 위치는, 연결부와 조작부 손잡이 사이의 상대적인 굴절 각도가 유지되면서 연결부 및 조작부의 피치/요 구동 관절의 회전을 가능하게 하거나 방해하지 않는 위치에 모두 올 수 있다. 즉, 연결부 상에 고정되어 위치할 수도 있고, 조작부의 피치/요 구동 관절에 고정되어 위치할 수 있으며, 조작부 피치/요 구동 관절의 조작부 쪽으로 연장되어 고정되어 위치할 수 있다.

[0323] 한편, 이때 조작부의 피치/요 구동 관절로는 상기 설명을 만족하는 다양한 스네이크, 마디, 볼 조인트 등이 가능하며 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

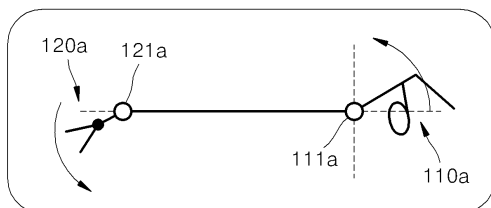
[0324] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지는 않았으나, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

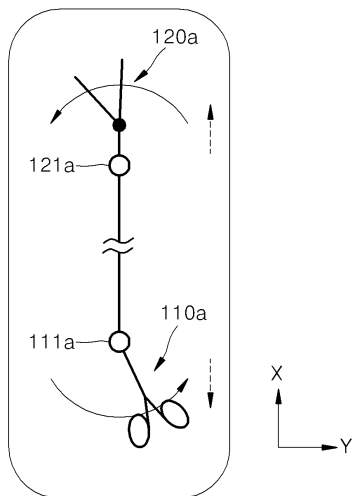
- [0325] 100: 수술용 인스트루먼트
- 110: 조작부
- 120: 엔드 툴(end tool)
- 130: 동력 전달부
- 140: 연결부

**도면**

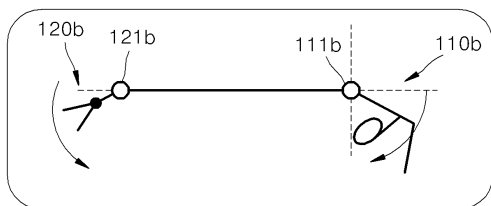
**도면1a**



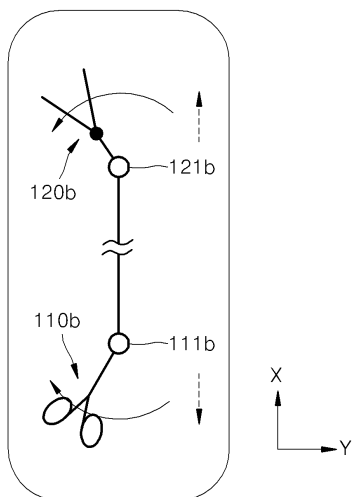
도면1b



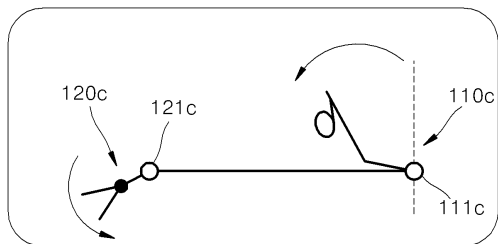
도면1c



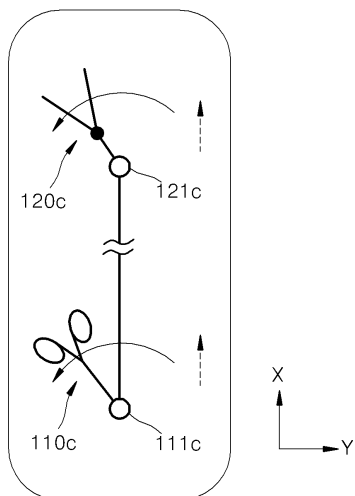
도면1d



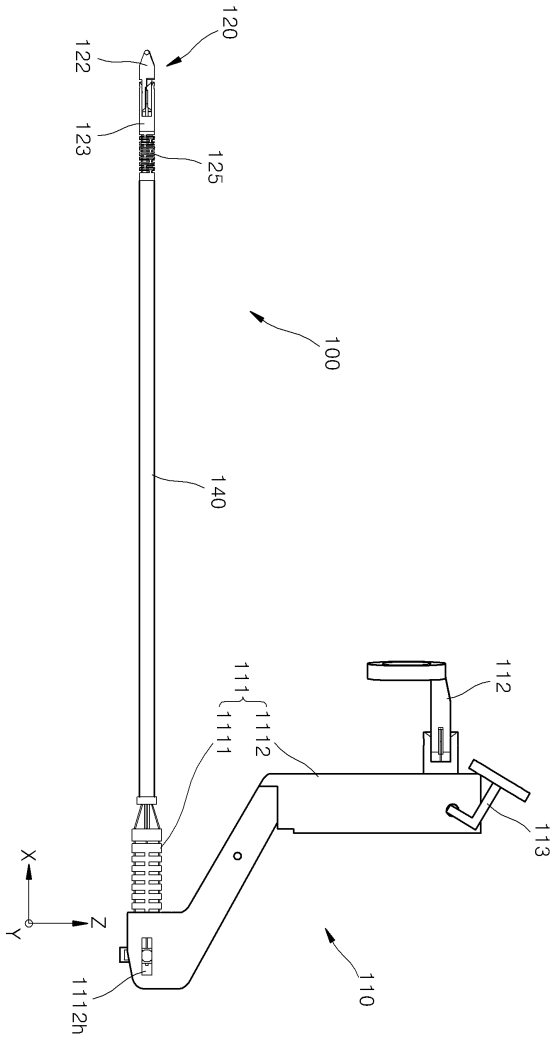
도면1e



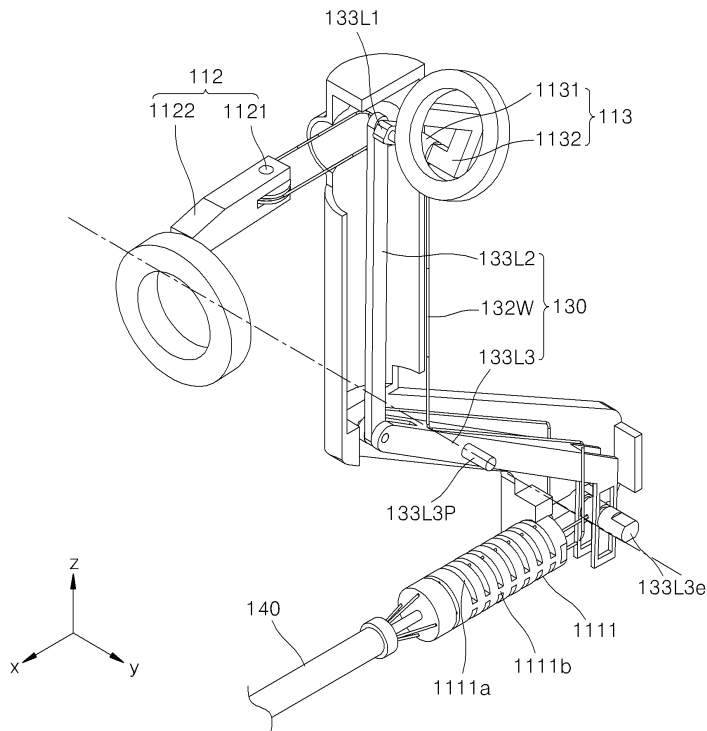
도면1f



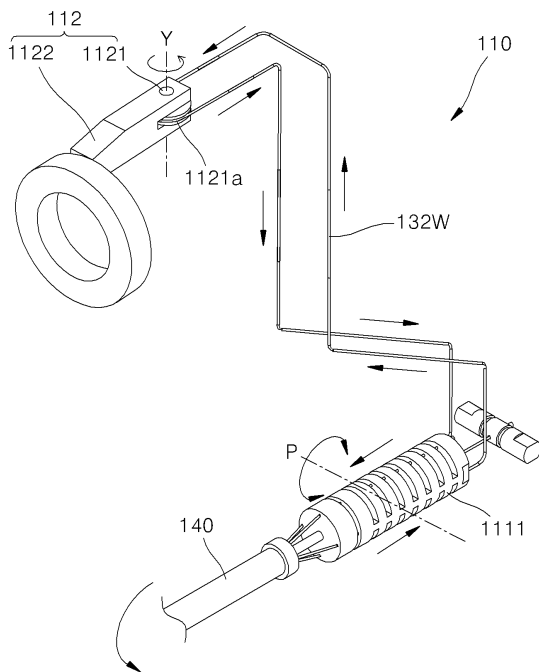
도면2



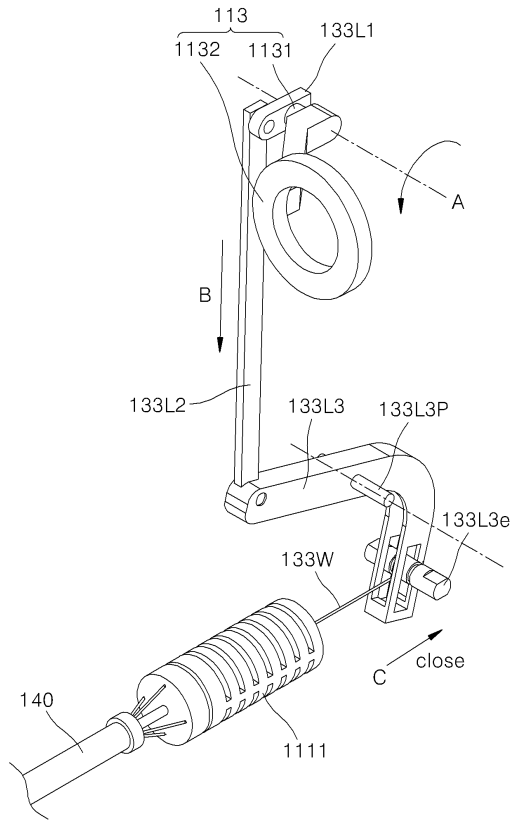
도면3



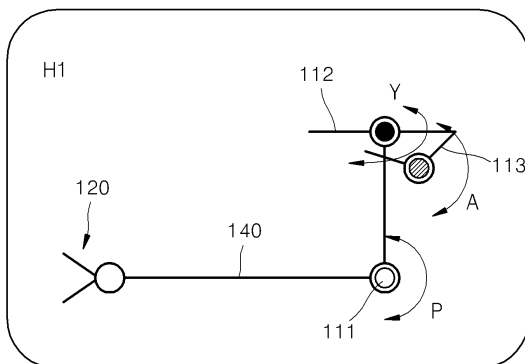
도면4



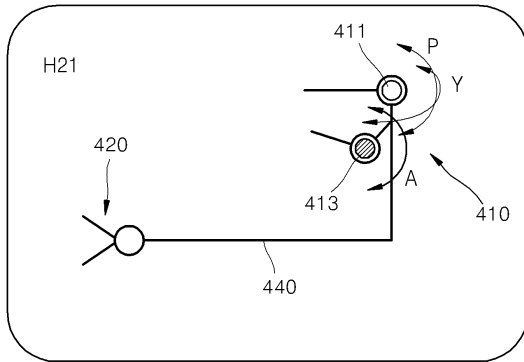
도면5



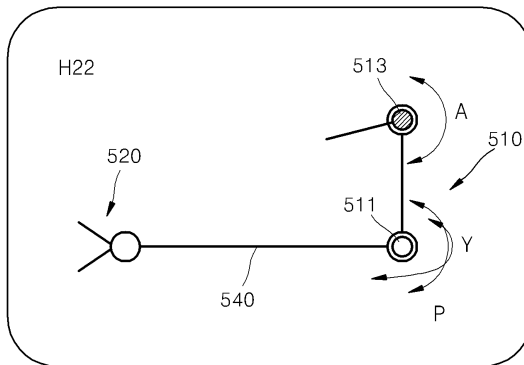
도면6a



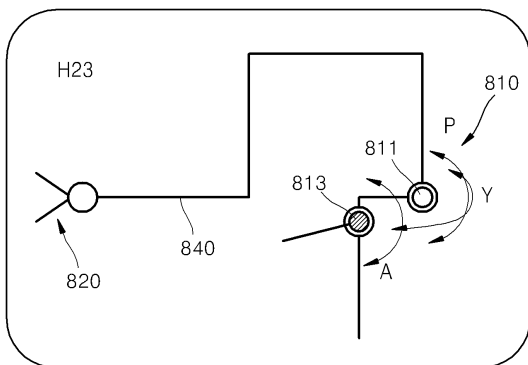
도면6b



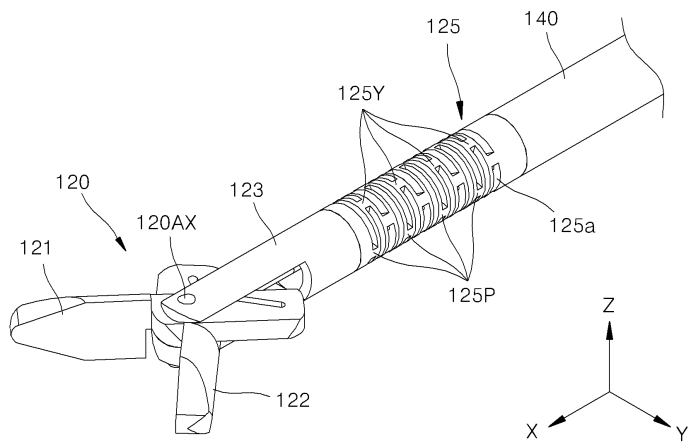
도면6c



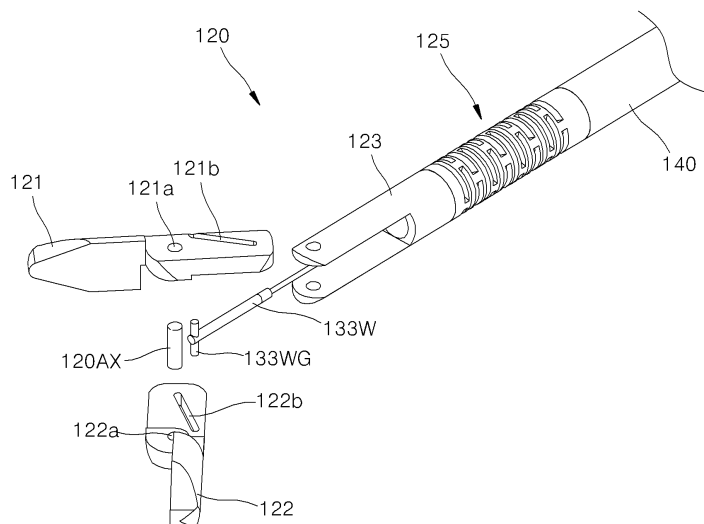
도면6d



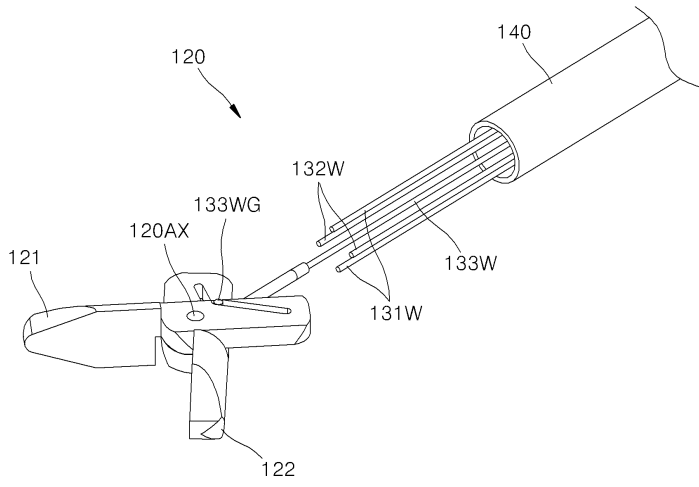
도면7a



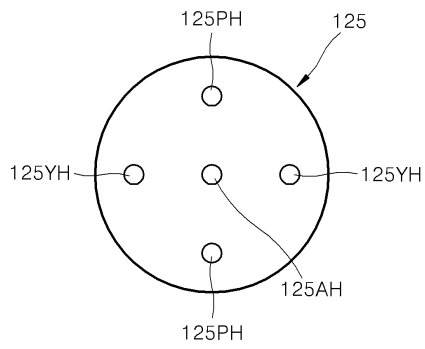
도면7b



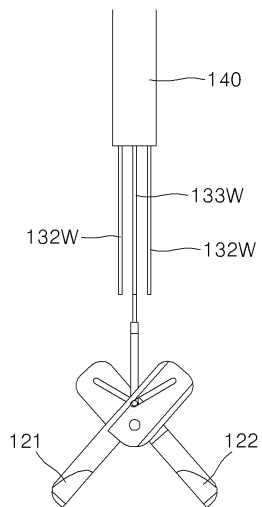
도면7c



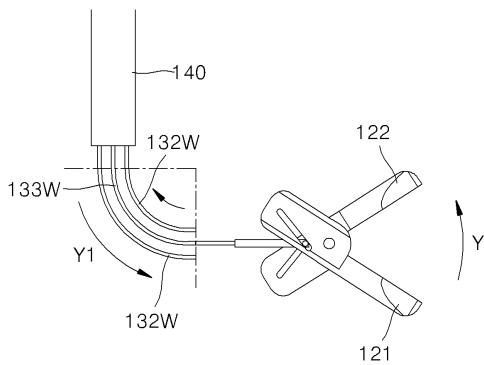
도면7d



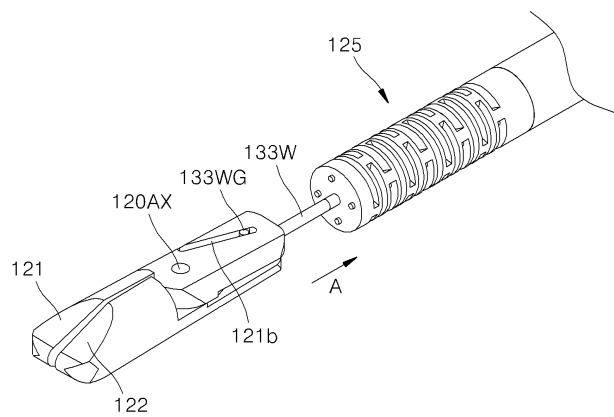
도면8



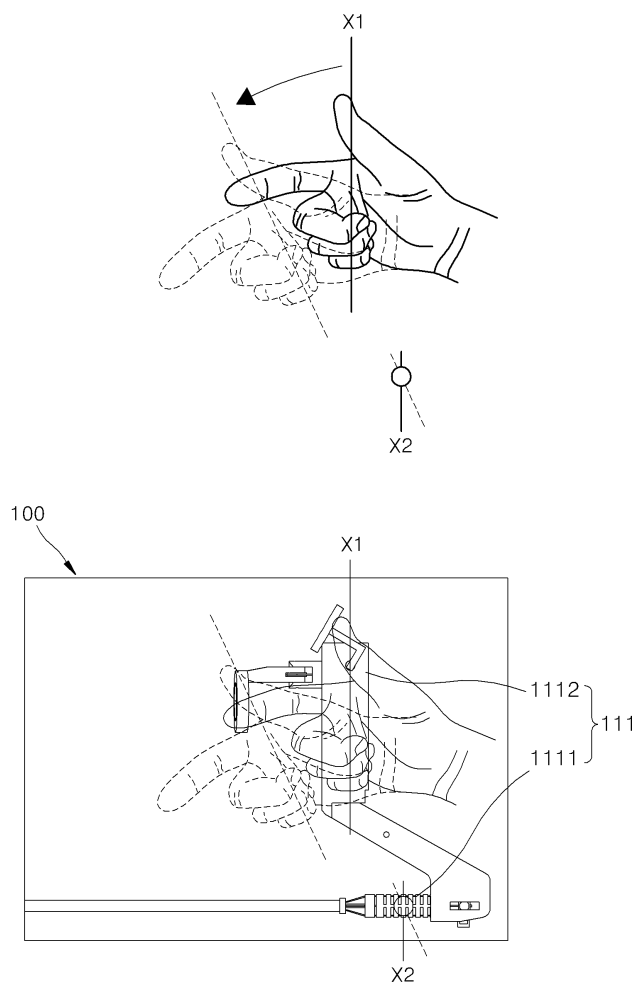
도면9



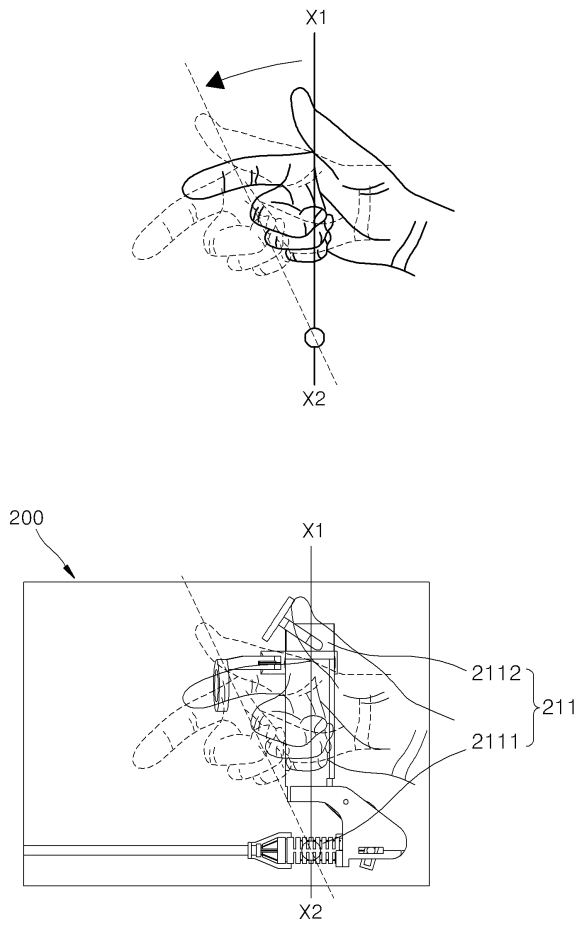
도면10



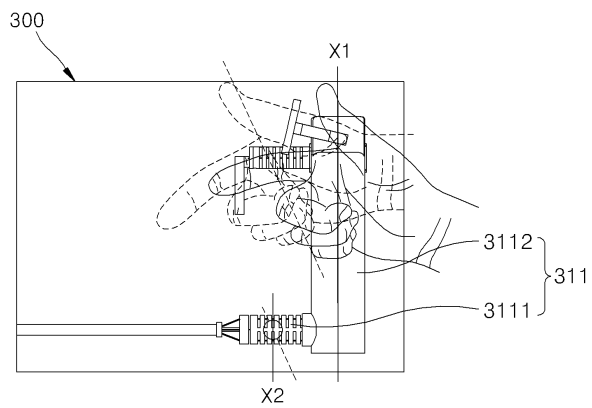
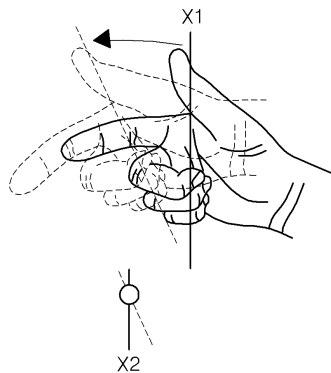
도면11a



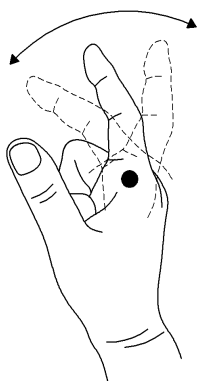
도면11b



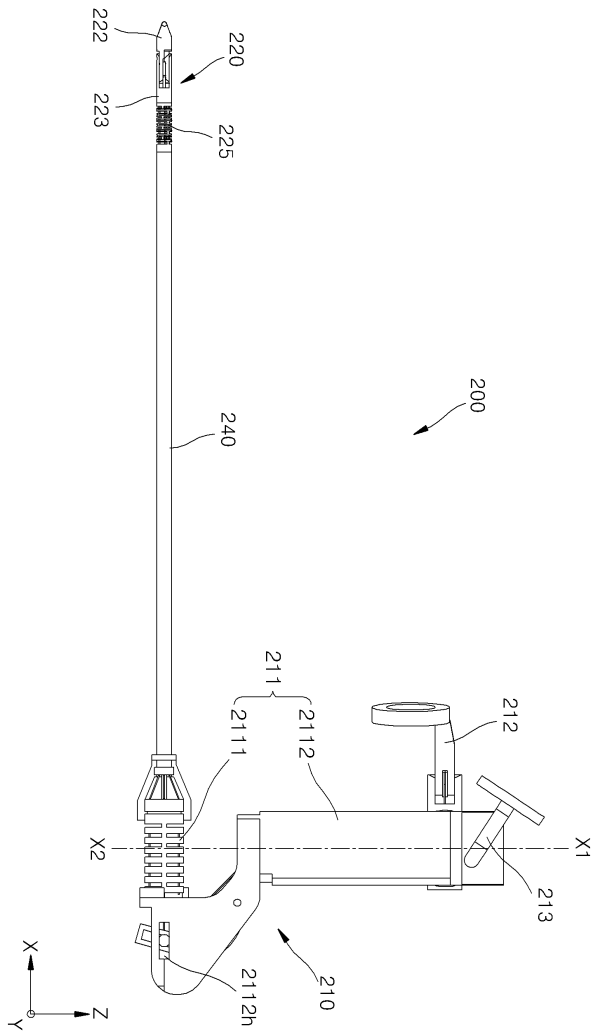
도면11c



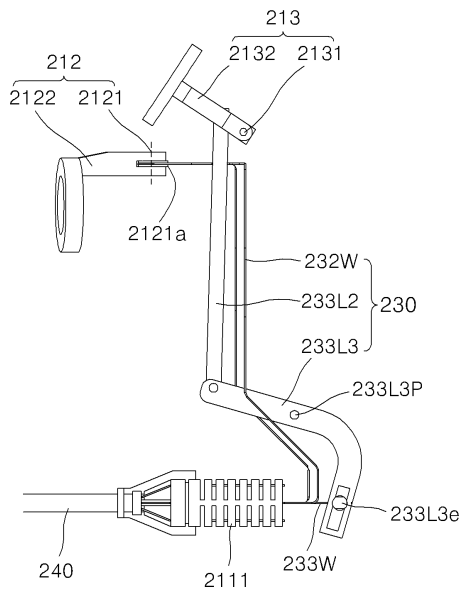
도면11d



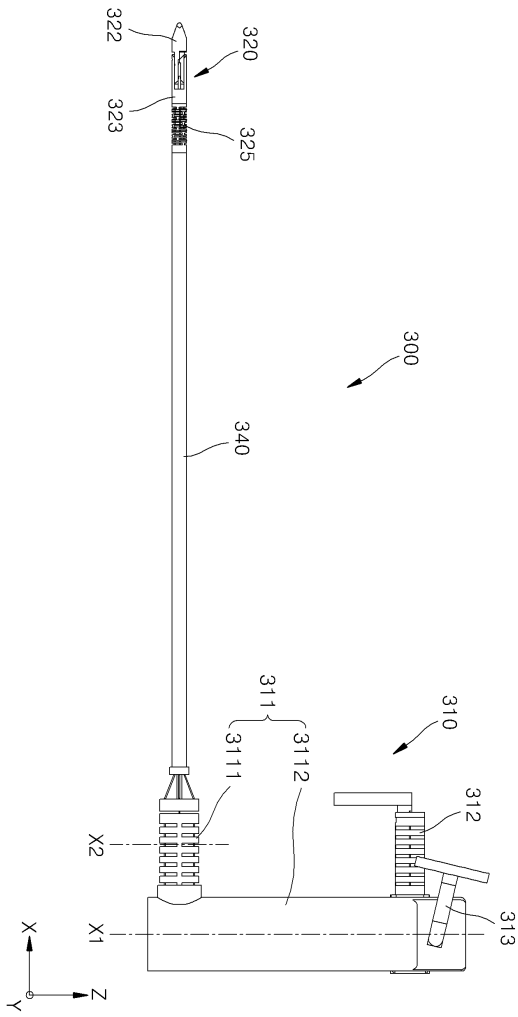
도면12



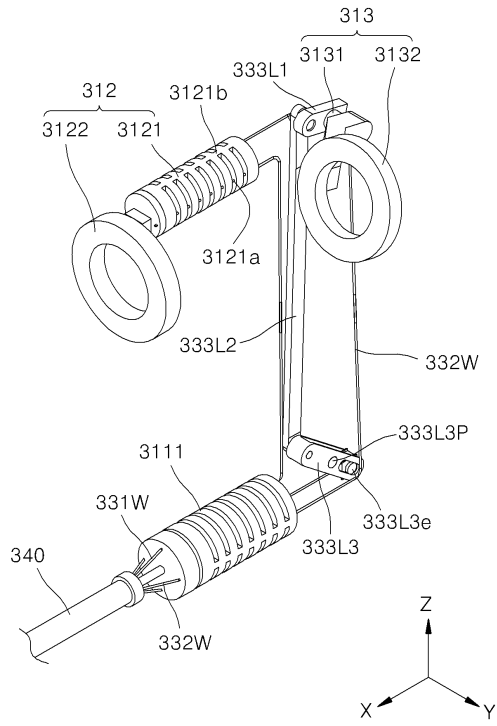
도면13



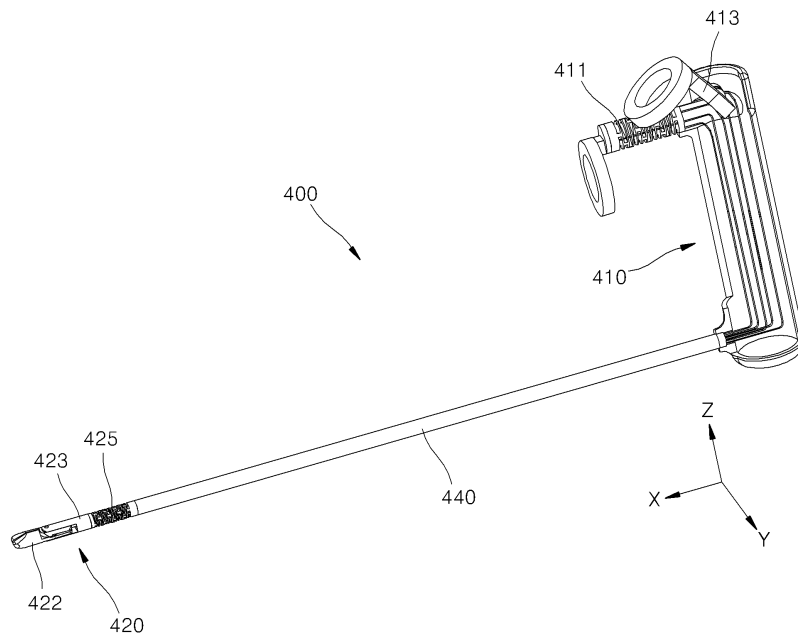
도면14



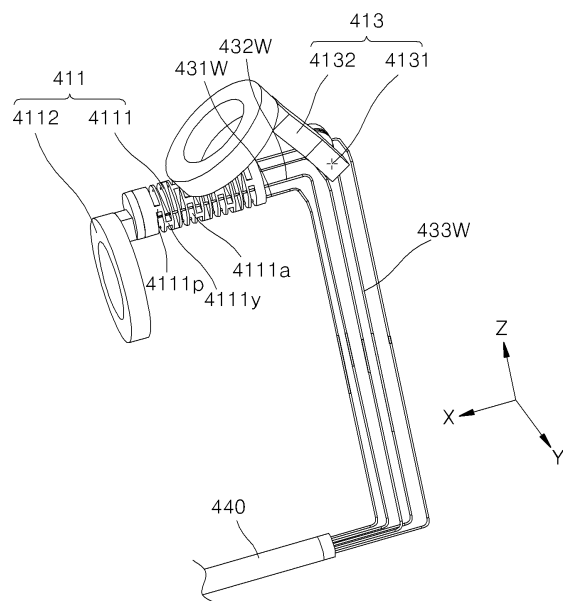
도면15



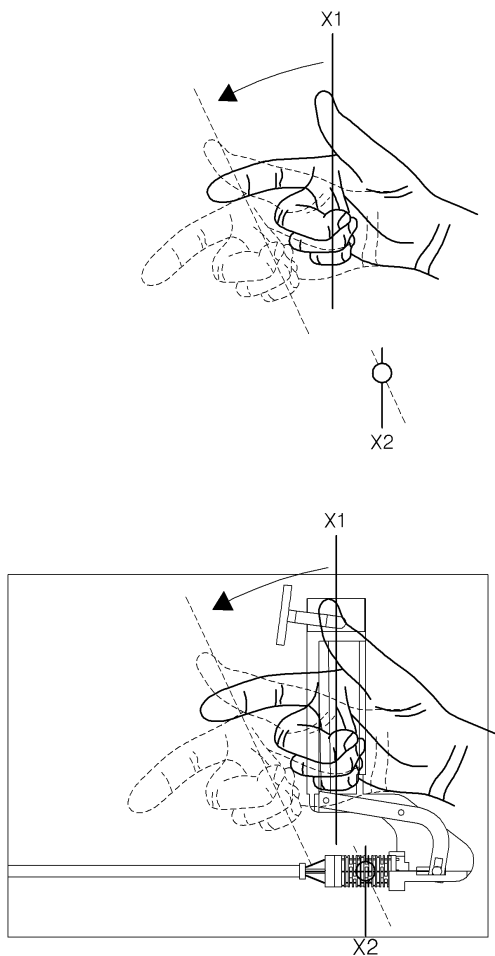
도면16



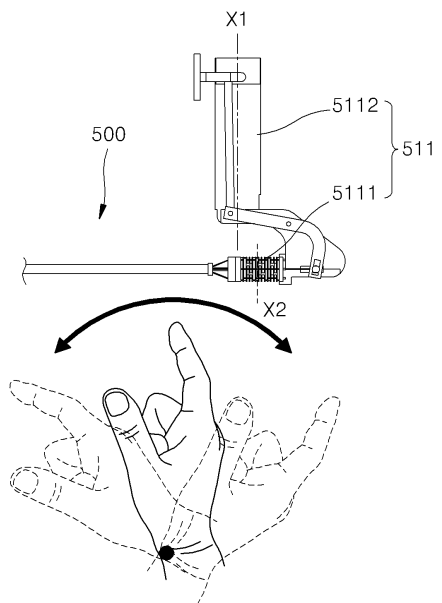
도면17



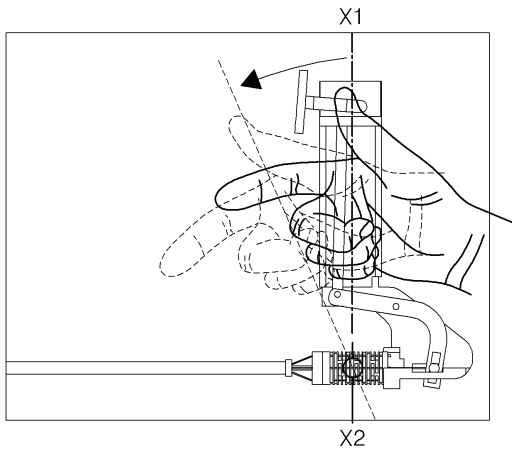
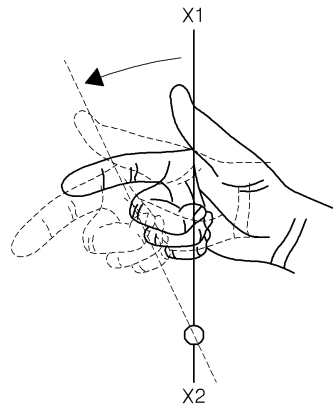
도면18a



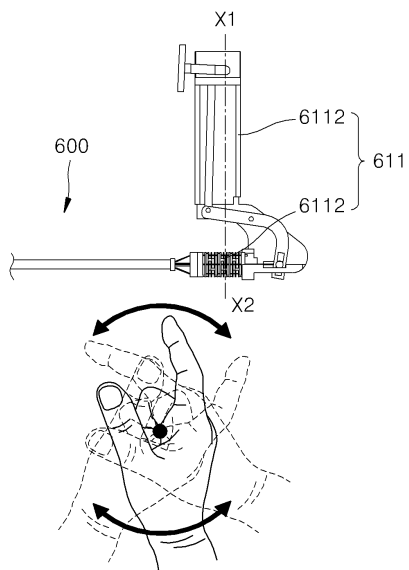
도면18b



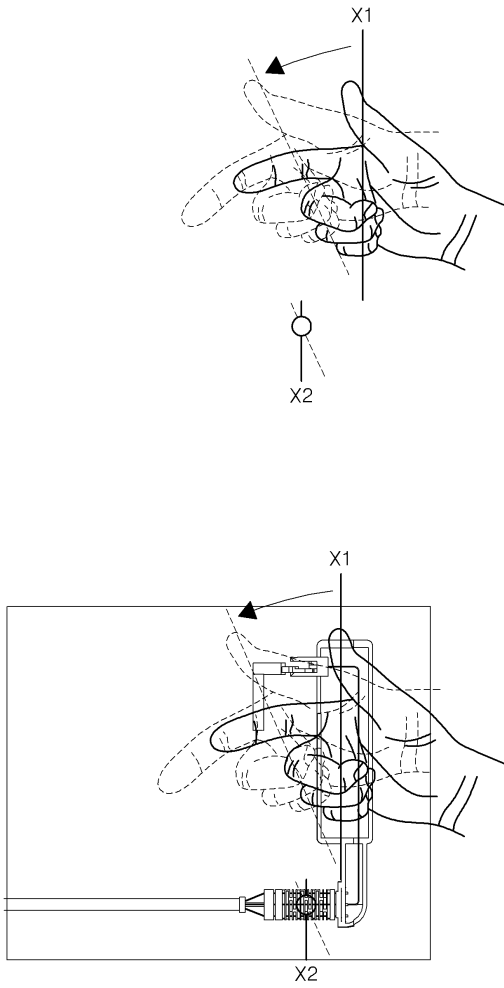
도면18c



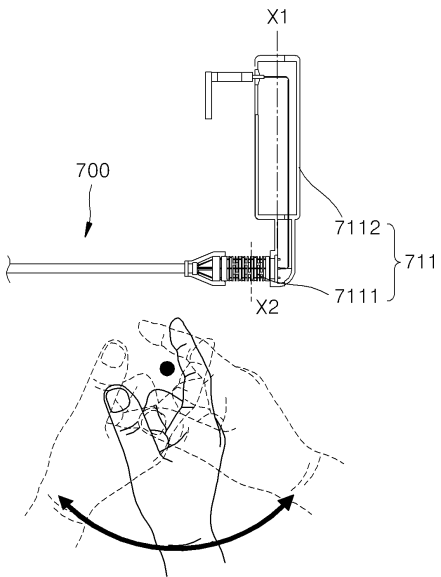
도면18d



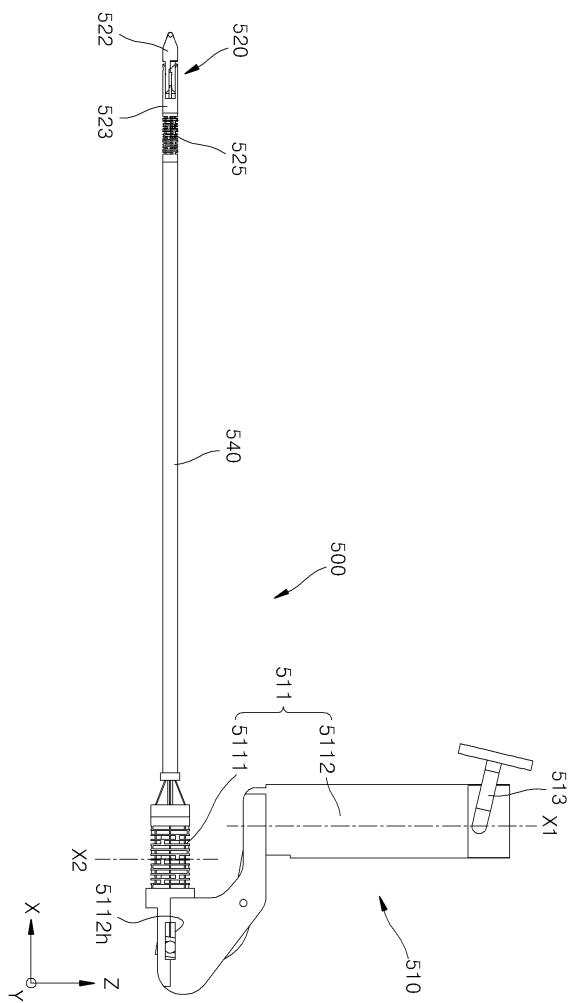
도면18e



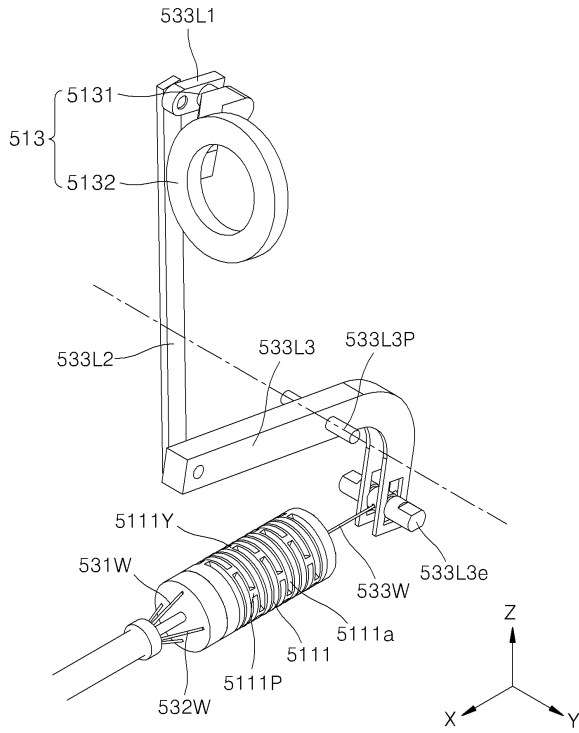
도면18f



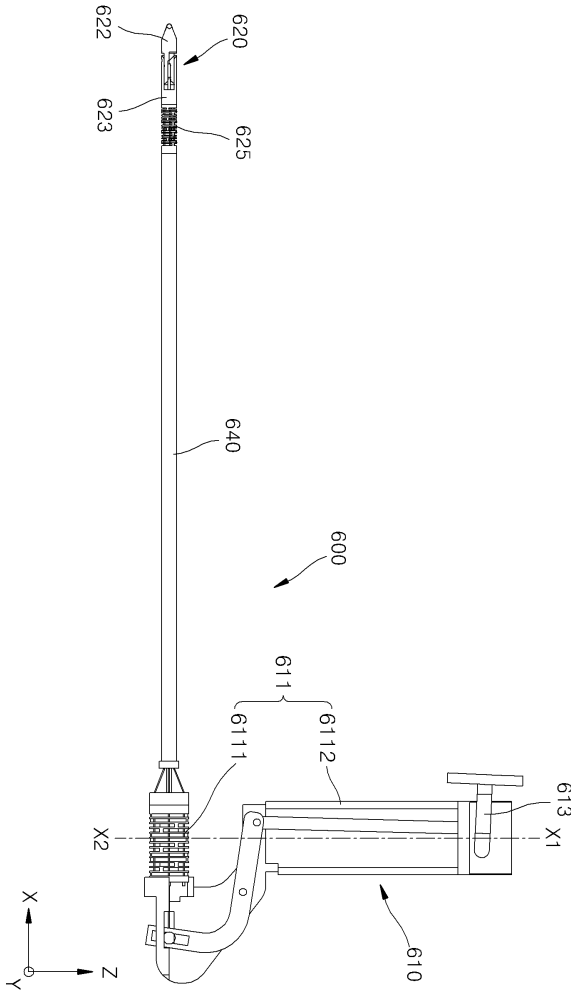
도면19a



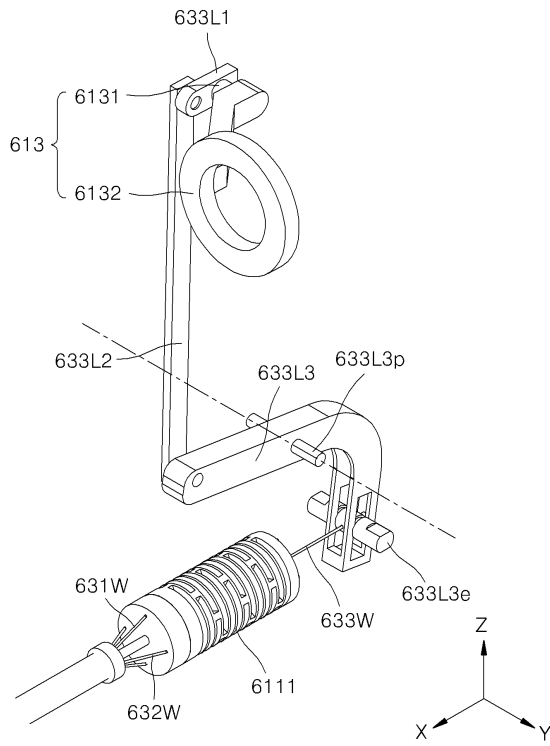
도면19b



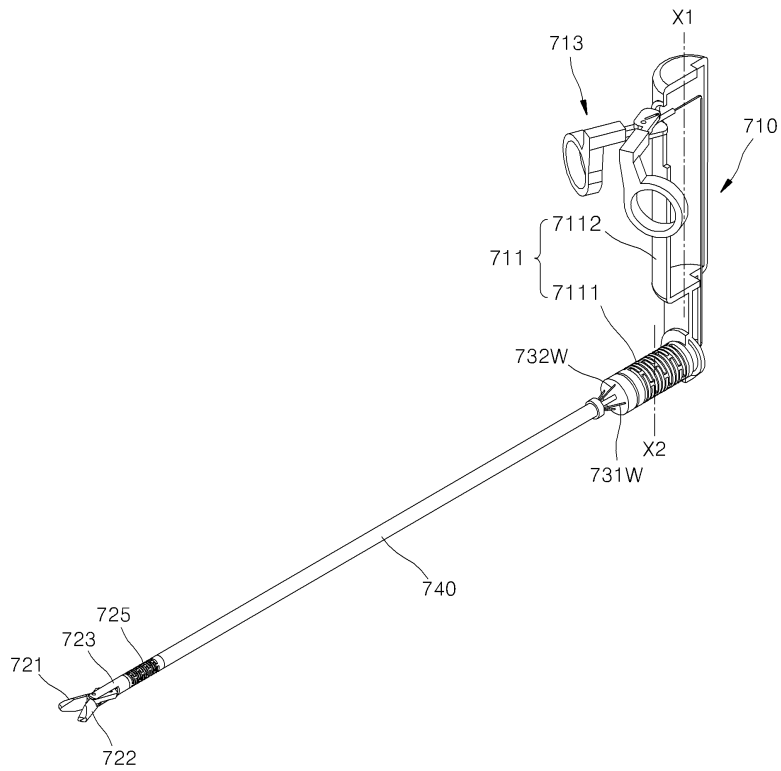
도면20



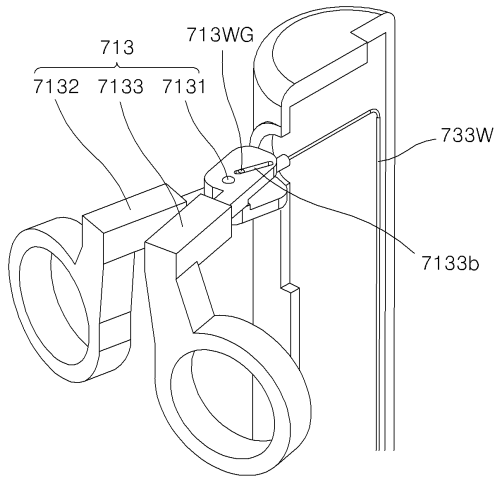
도면21



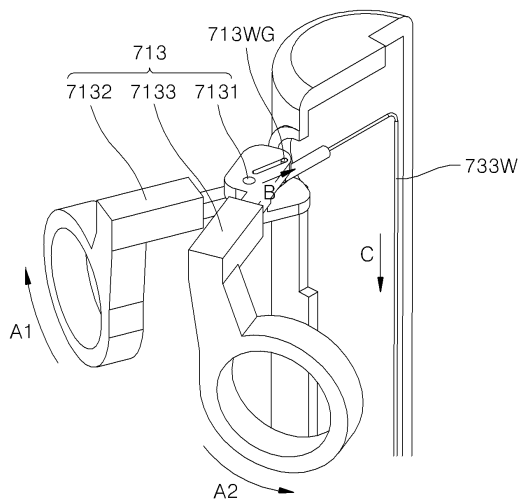
도면22



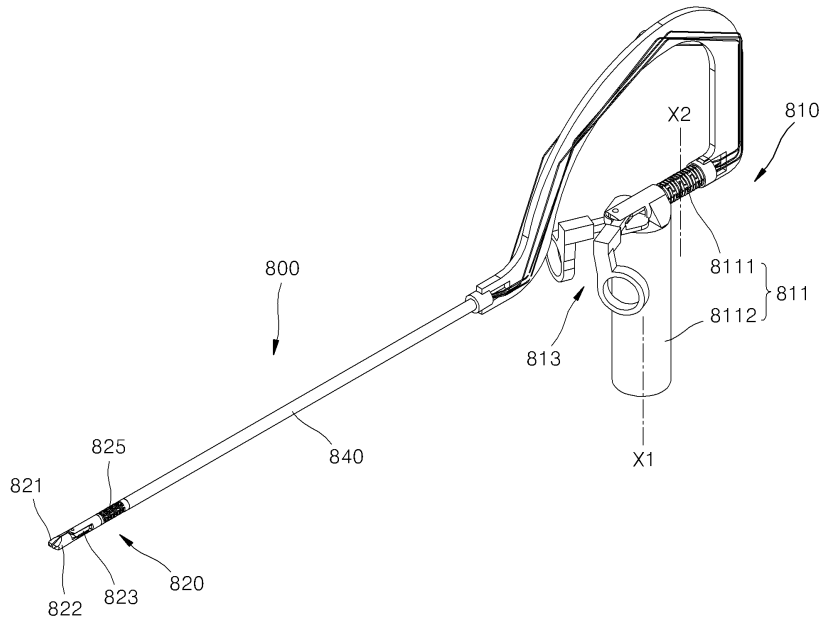
도면23



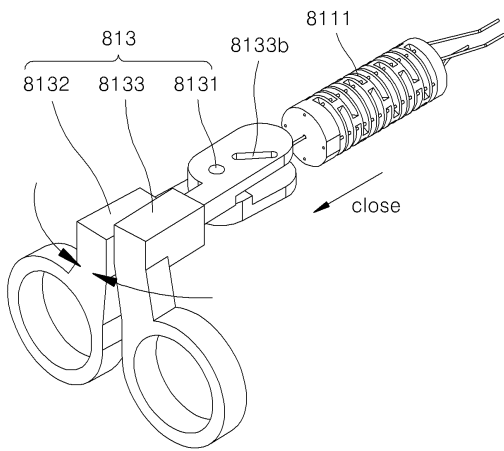
도면24



도면25

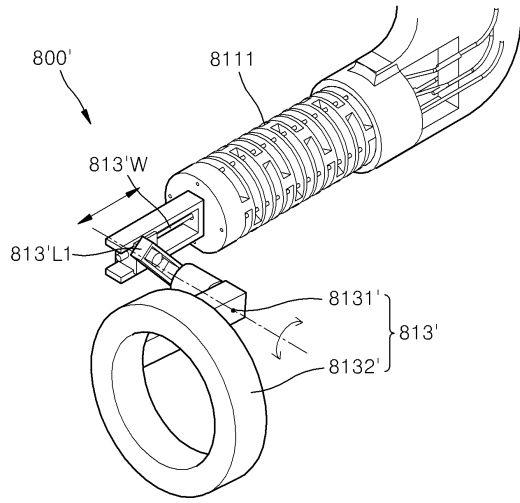


도면26a

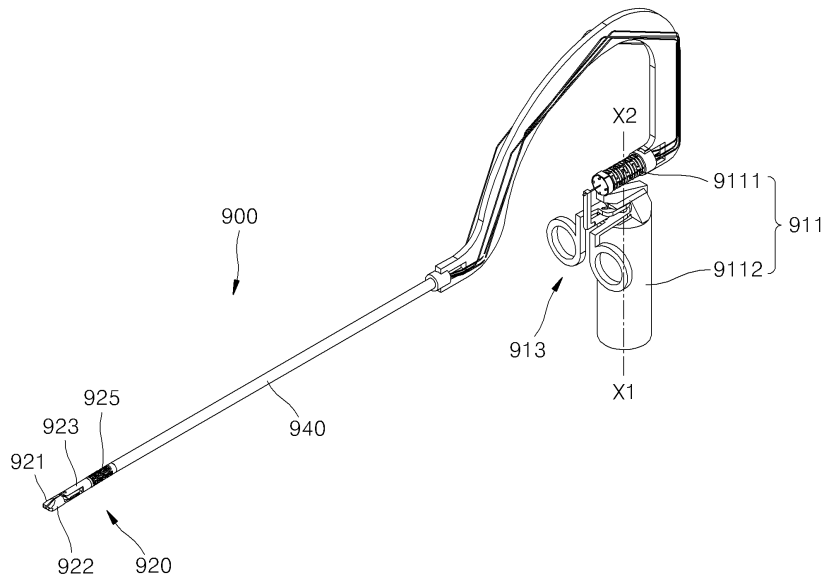




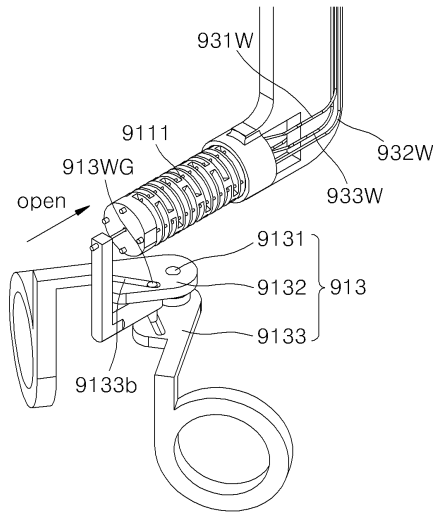
도면27b



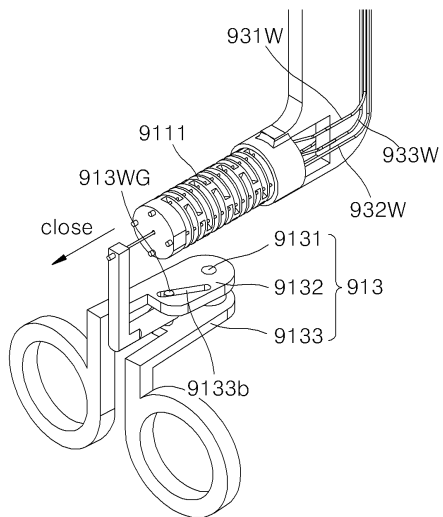
도면28



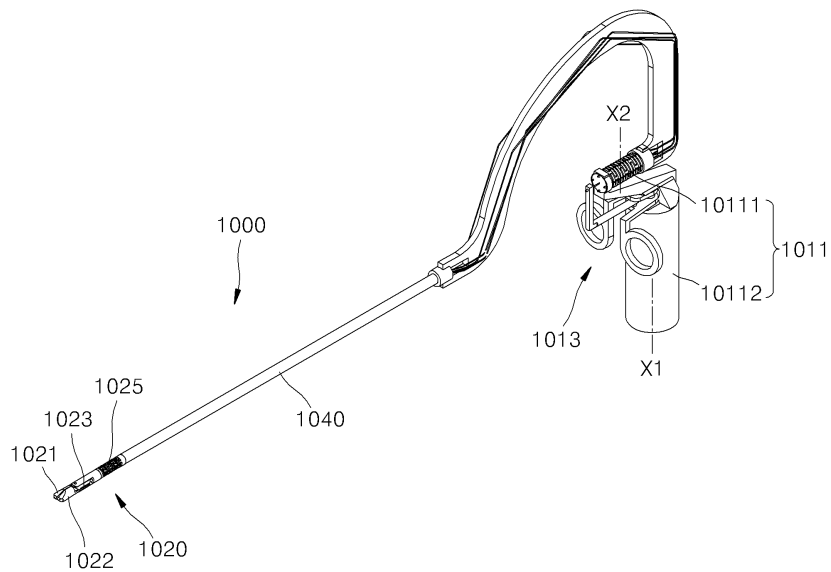
도면29



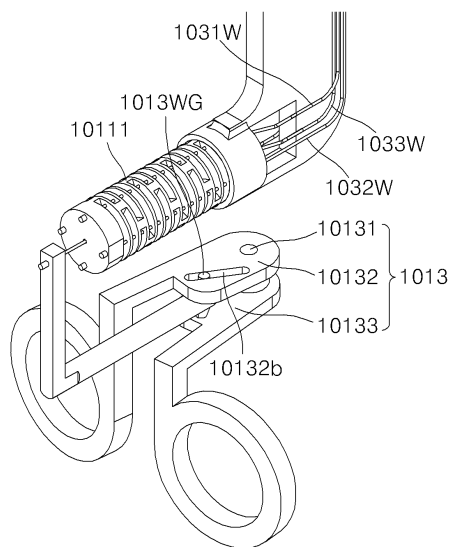
도면30



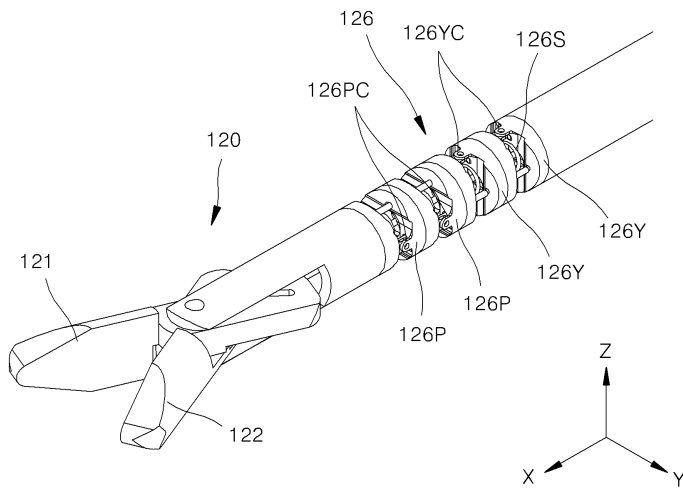
도면31



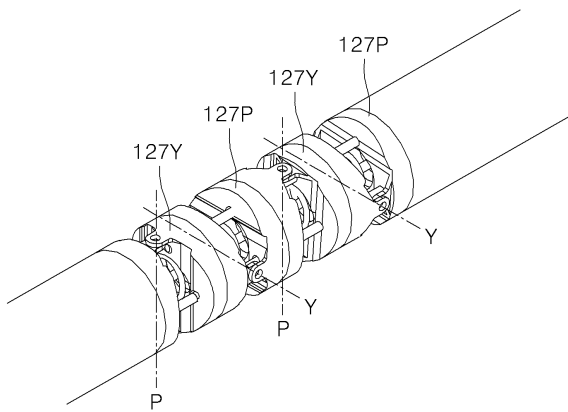
도면32



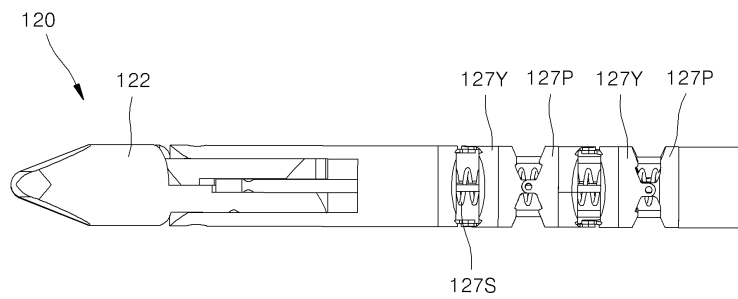
도면33



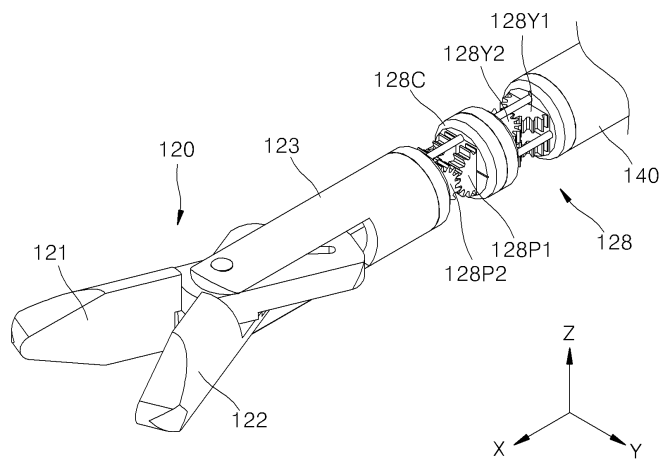
도면34



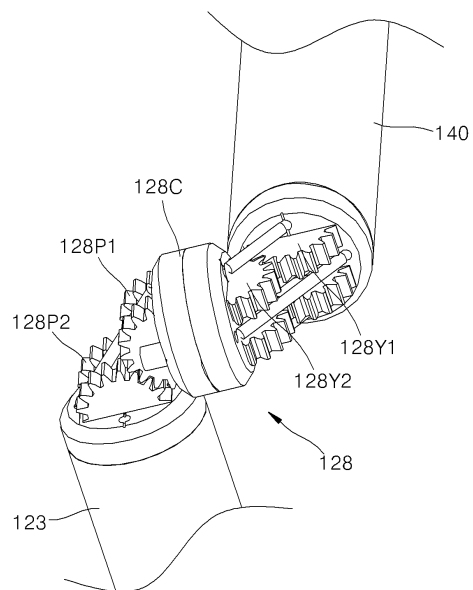
도면35



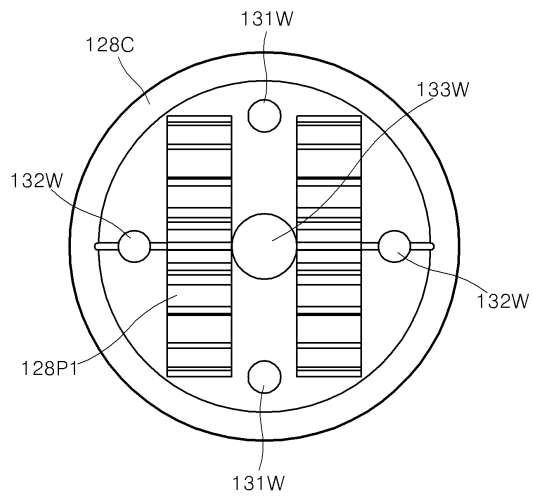
도면36



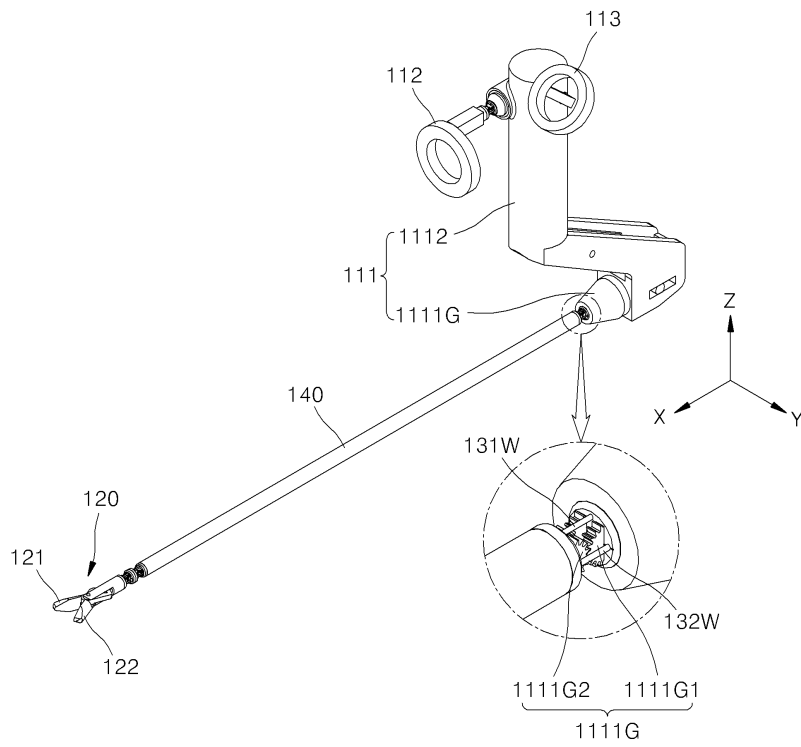
도면37



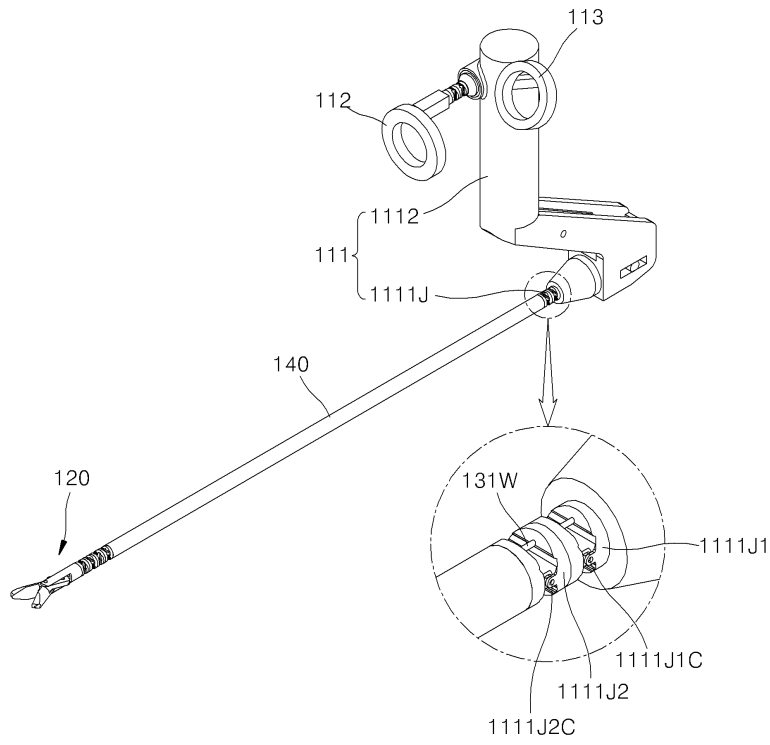
도면38



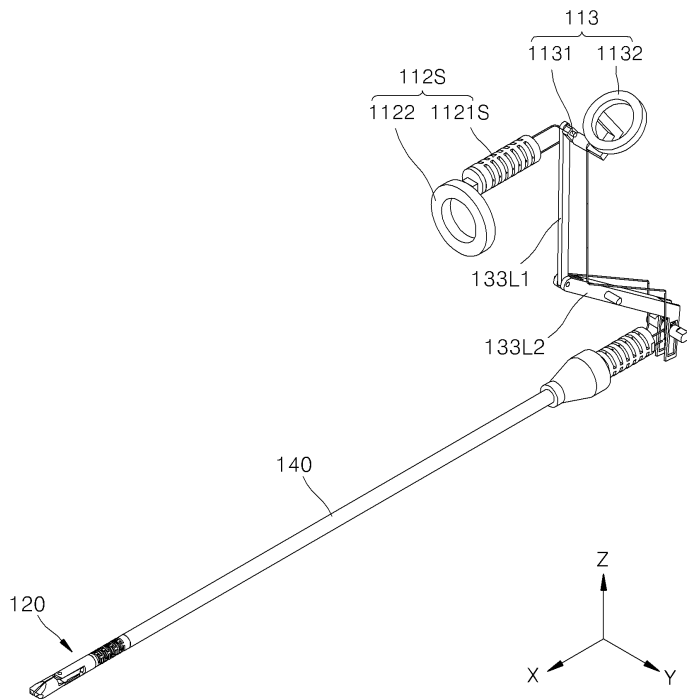
도면39



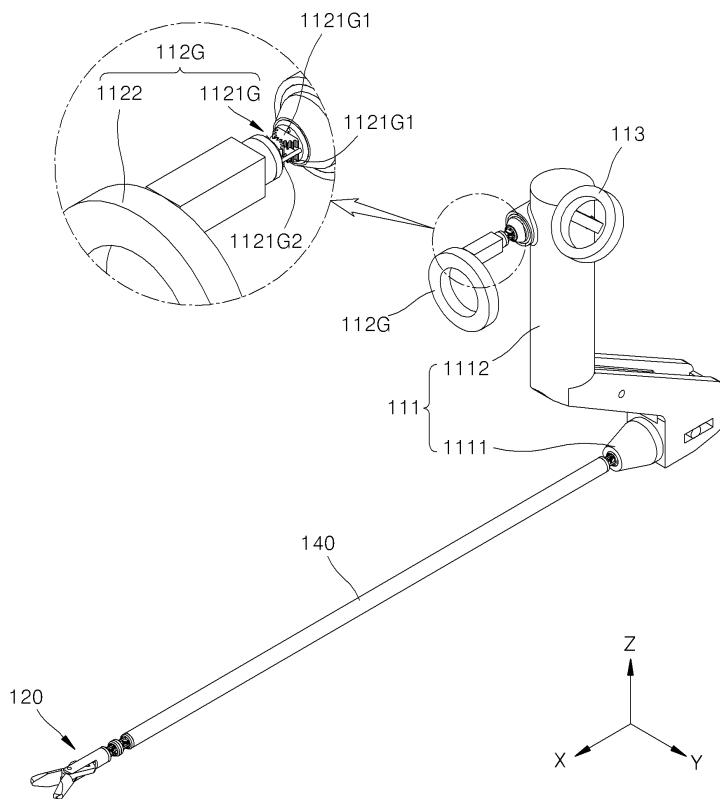
도면40



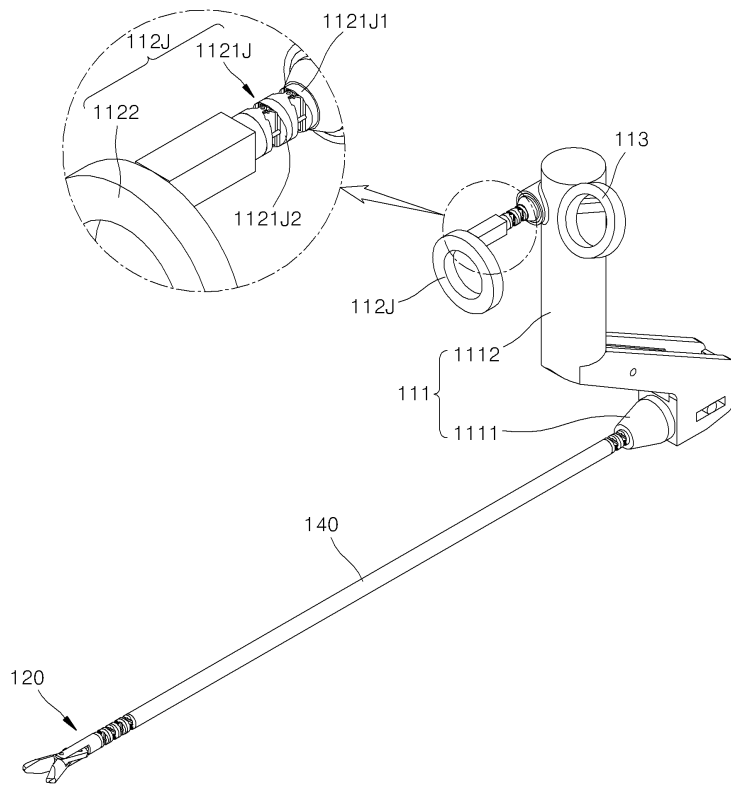
도면41



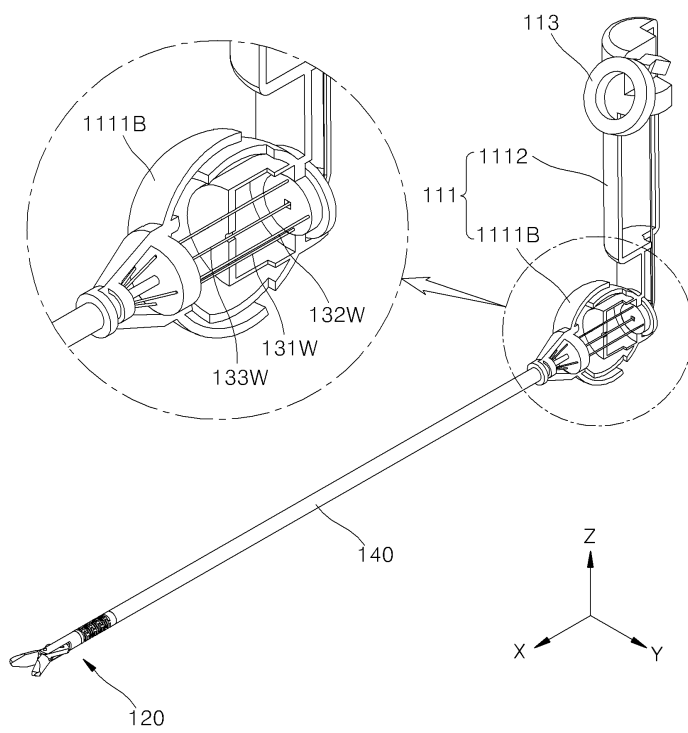
도면42



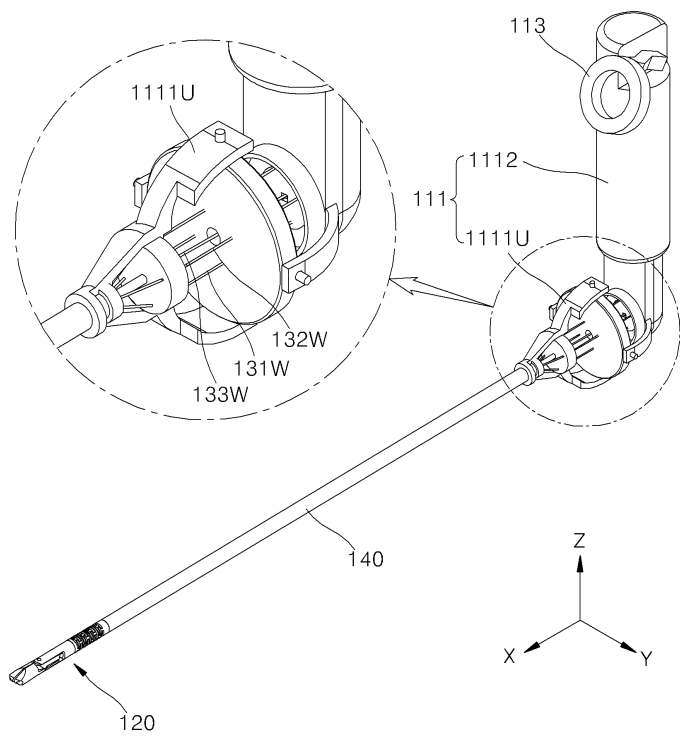
도면43



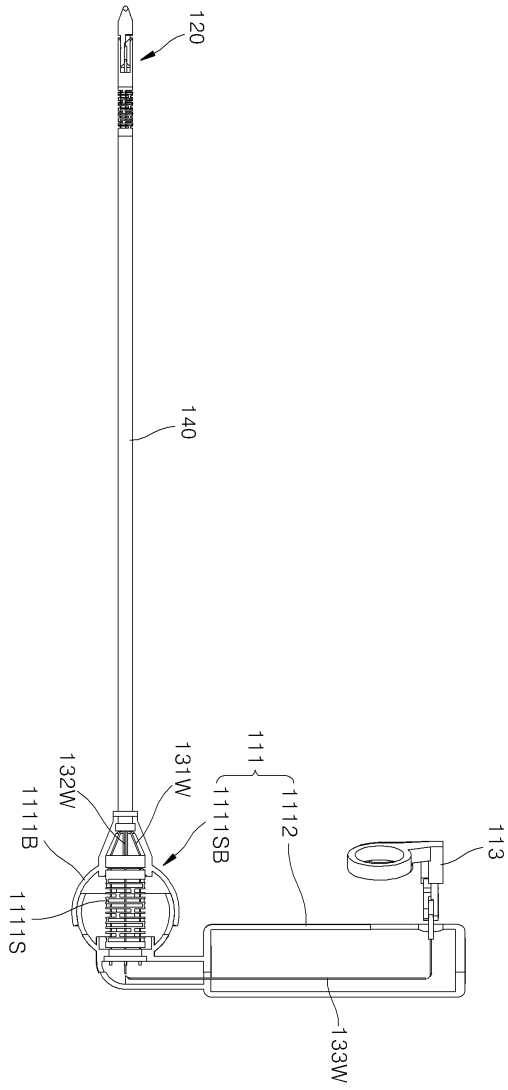
도면44



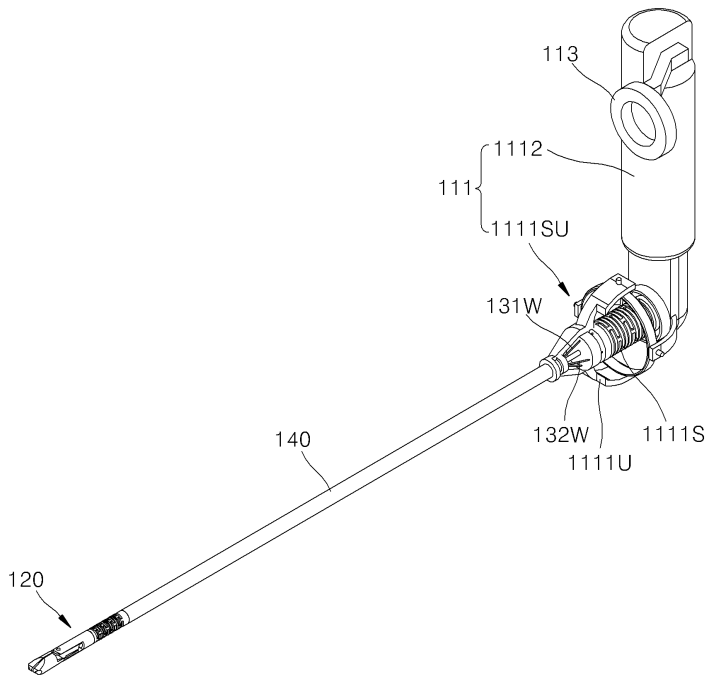
도면45



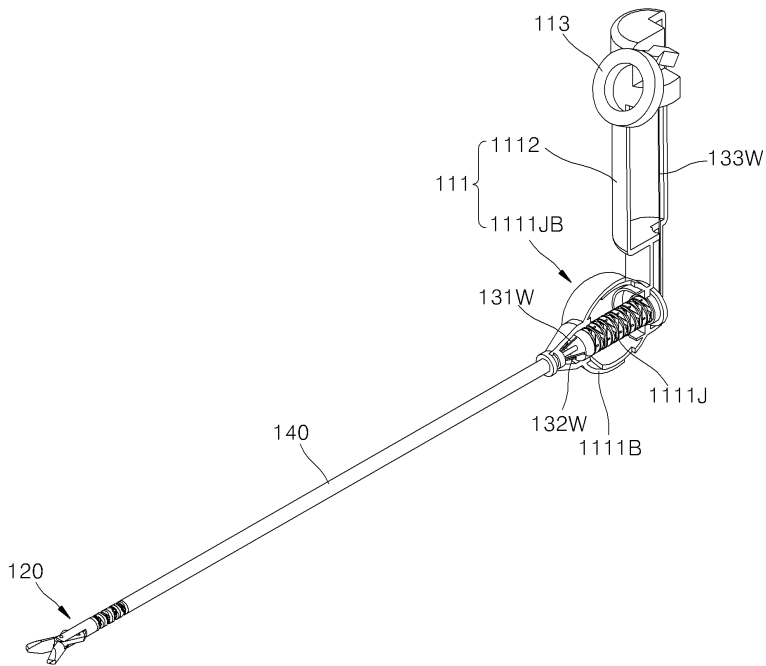
도면46



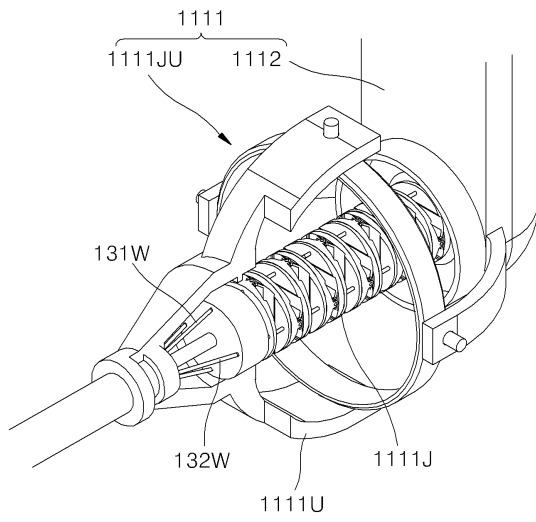
도면47



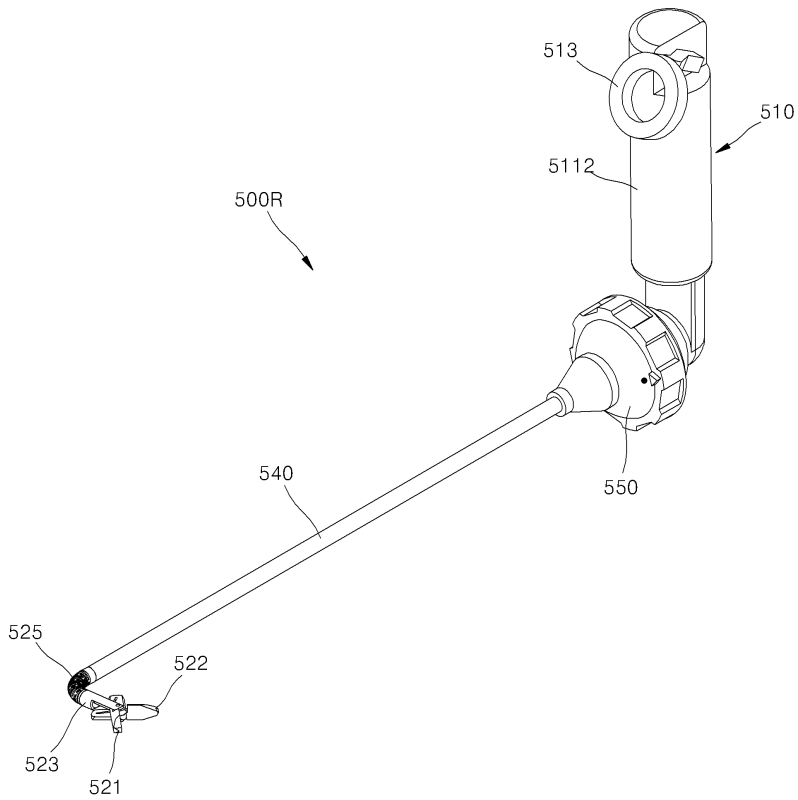
도면48



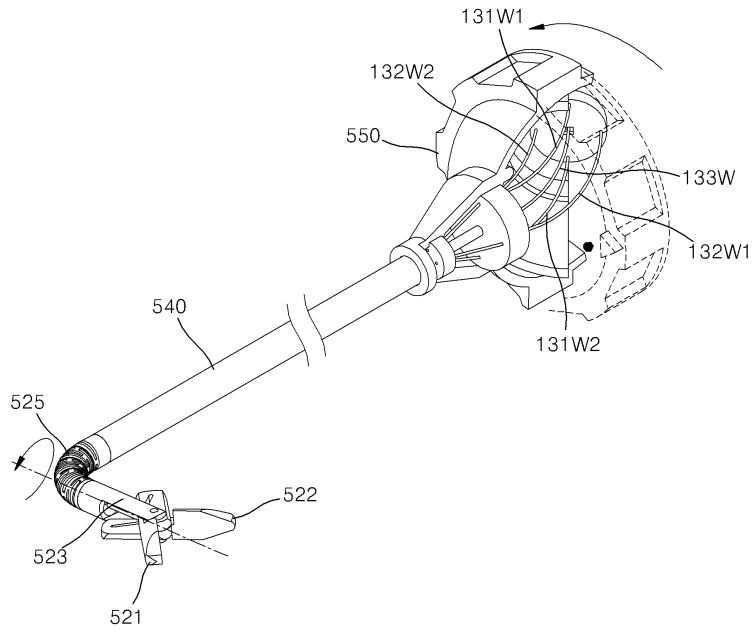
도면49



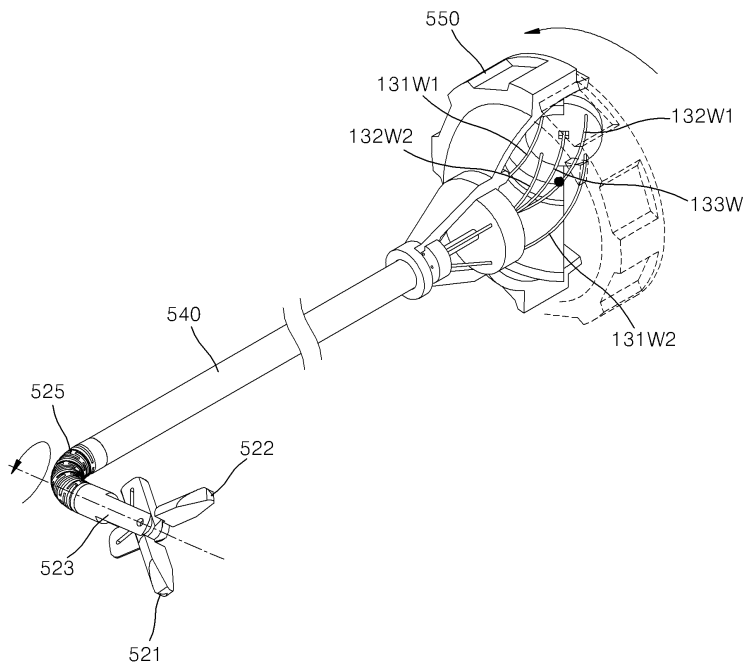
도면50



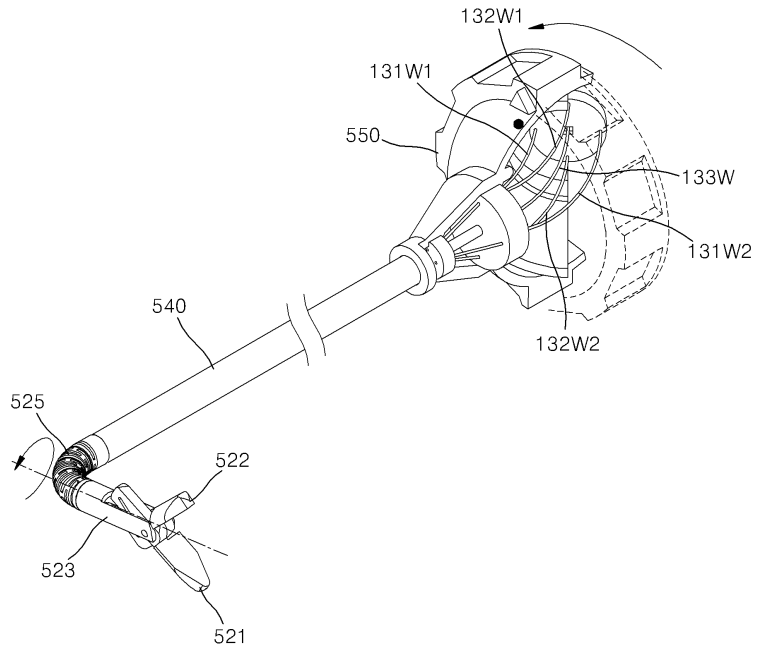
도면51a



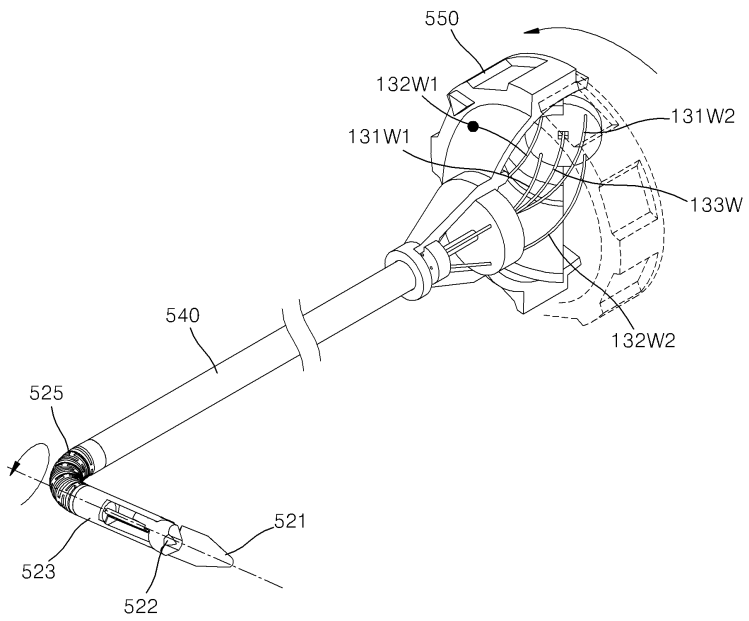
도면51b



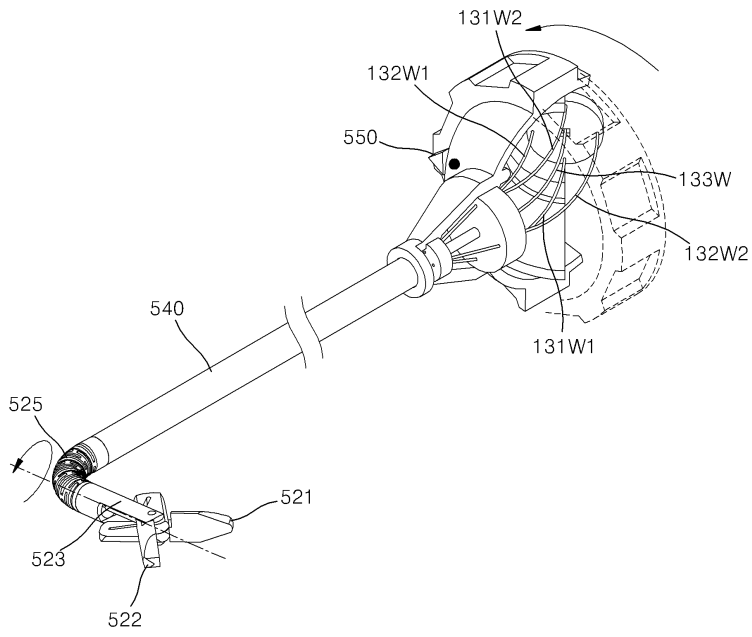
도면51c



도면51d



도면51e



专利名称(译)	发明名称手术器械		
公开(公告)号	<a href="#">KR101557889B1</a>	公开(公告)日	2015-10-07
申请号	KR1020130083580	申请日	2013-07-16
[标]申请(专利权)人(译)	LIVSMED 一家杂货店INC KR		
申请(专利权)人(译)	LIVSMED INC. 一家杂货店INC. ( KR )		
当前申请(专利权)人(译)	LIVSMED INC.		
[标]发明人	LEE JUNG JOO KIM HEE JIN BACH DU JIN		
发明人	LEE, JUNG JOO KIM, HEE JIN BACH, DU JIN		
IPC分类号	A61B17/00 A61B17/29 A61B17/34 A61M25/092		
CPC分类号	A61B17/00 A61B17/29 A61B17/34		
其他公开文献	KR1020150009292A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

手术器械技术领域本发明涉及手术器械。更具体地，手术器械可以手动操作以用于腹腔镜手术或各种手术。本发明提供一种手术器械，其包括形成为能够在至少两个方向上旋转的端部工具；操作部分，包括控制末端工具的俯仰运动的俯仰操作器，控制末端工具的偏航运动的偏航操作器，以及控制末端工具的致动运动的致动操作器；动力传递部件，其将操作部件的运动传递给末端工具；形成为沿第一方向（X轴）延伸的连接部分包括与其一个端部连接的端部工具和与其另一个端部连接的操作部分，从而连接操作部分和端部工具，其中操作部分的至少一部分形成为朝向端部工具延伸。

