



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월08일
 (11) 등록번호 10-1417601
 (24) 등록일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 17/00 (2006.01) A61B 17/29 (2006.01)
 A61B 17/062 (2006.01) A61B 17/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0020379
 (22) 출원일자 2013년02월26일
 심사청구일자 2013년02월26일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20110071543 A1*
 KR100936928 B1
 KR101132659 B1
 KR1020100029203 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 서울대학교산학협력단
 서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
 (72) 발명자
 김성완
 서울특별시 종로구 대학로 101번지 서울대학교병원 의공학과 11층 313호
 김유단
 서울 서초구 남부순환로 2311-12, 107동 301호 (방배동, 래미안방배아트힐)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 문환구

전체 청구항 수 : 총 10 항

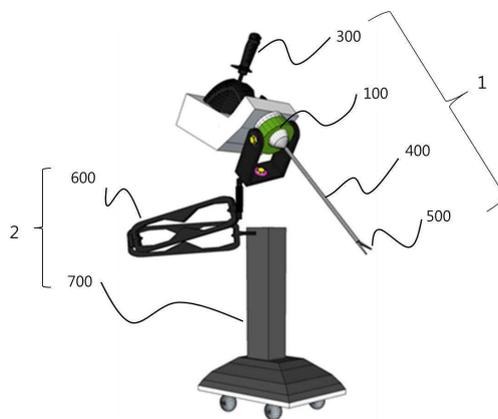
심사관 : 김의태

(54) 발명의 명칭 **전동 수술기구**

(57) 요약

본 발명은 복강경 수술기구에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사람의 힘으로 작동하던 수술기구에 전기에너지 기반의 동력원과 제어장치를 구비하는 기술에 관한 것이다. 본 발명의 전동 수술기구는, 상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체 및 하중 지지부를 포함하고, 상기 전동 수술기구 본체는, 작동체(effector) 구동을 위한 복수개의 케이블이 인입 및 인출되는 삽입관; 상기 삽입관의 선단부에 복수개의 자유도를 가지고 결합되며, 상기 복수개의 케이블이 고정되는 수술기구 작동체; 상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 복수개의 케이블에 동력을 전달하는 동력생성 및 전달부; 및 상기 동력생성 및 전달부에 부가되어 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 하중 지지부는 상기 전동 수술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부를 구비하며, 상기 본체의 하중을 지지한다. 전동 수술기구. 본 발명의 수술기구는 제어부와 동력 생성 및 전달부를 채택하여 사용자는 수술 진행시 큰 힘을 들이지 않을 수 있고, 손의 힘을 사용할 때보다 정확하게 수술을 진행할 수 있을 뿐만 아니라 피로로 인한 실수를 방지할 수 있다. 또한, 환자들에게 적은 비용으로 로봇수술에 준하는 기대효과를 줄 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김현희

서울 강남구 영동대로142길 25, 1801호 (청담동, 청구아파트)

김희찬

서울 용산구 이촌로87길 21, 103동 601호 (이촌동, 이촌아파트)

박용현

서울 송파구 올림픽로 399, 5동 601호 (신천동, 진주아파트)

이치원

경기 파주시 청석로 350, 815동 102호 (다율동, 청석마을동문굿모닝힐)

김원식

충남 천안시 서북구 충무로 124-24, 109동 101호 (쌍용동, 현대아이파크홈타운)

윤치열

서울 양천구 목동중앙서로7길 28-5, (목동)

노승우

부산 사하구 다대로 473, 115동 603호 (다대동, 현대아파트)

이충희

서울 중랑구 용마산로94길 21-12, (면목동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 800-20120166

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기본연구지원사업

연구과제명 항공우주공학/전자/기계공학을 적용한 차세대 복강경 수술 도구 개발의 가능성 검토 연구

기 여 율 1/1

주관기관 서울대학교 산학협력단

연구기간 2010.05.01 ~ 2014.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

사용자가 직접 손에 쥐고 수술기구의 위치와 방향을 조절하면서 사용할 수 있는 전동 수술기구로,
 상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체 및 하중 지지부를 포함하고,
 상기 전동 수술기구 본체는, 작동체(effector) 구동을 위한 복수개의 케이블이 인입 및 인출되는 삽입관;
 상기 삽입관의 선단부에 복수개의 자유도를 가지고 결합되며, 상기 복수개의 케이블이 고정되는 수술기구 작동체;
 상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 복수개의 케이블에 동력을 전달하는 동력생성 및 전달부; 및
 상기 동력생성 및 전달부에 부가되어 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고,
 상기 하중 지지부는 상기 전동 수술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부를 구비하며, 상기 본체의 하중을 지지하고,
 상기 동력생성 및 전달부의 동력생성을 하는 장치는, 회전형 전기모터 또는 리니어 모터인,
 전동 수술기구.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 삽입관은, 관의 축 중심에 상기 복수개의 케이블 삽입홈을 구비하는,
 전동 수술기구.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 작동체는, 집게(forceps), 가위, 니들 드라이버(needle driver), 클립 어플라이어(clip allliers), 프로브 그래스퍼(probe graspers), 또는 리트랙터(retractor)로 작동하는,
 전동 수술기구.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,
 상기 제어부는, 상기 작동체의 이동 및 작동을 제어하는,
 전동 수술기구.

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 하중 지지부에 구비된 복수개의 관절부는 상하 위치 조절 후 고정하는 장치 및 수평이동 장치를 포함하는,

전동 수술기구.

청구항 7

전동 수술기구로,

상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체 및 하중 지지부를 포함하고,

상기 전동 수술기구 본체는, 작동체(effector) 구동을 위한 전기신호 전달용 전선이 인입 및 인출되는 삽입관;

상기 삽입관의 선단부에 위치하는 동력생성 및 전달부;

상기 동력생성 및 전달부와 연결되고, 복수개의 자유도를 가지는 수술기구 작동체; 및

상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 하중 지지부는 상기 전동 수술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부를 구비하며, 상기 본체의 하중을 지지하는,

전동 수술기구.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 작동체는, 그립핑(gripping) 운동을 수행하는,

전동 수술기구.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 동력생성 및 전달부는 압전체 이용 액츄에이터이고, 상기 압전체는 페로브스카이트 구조 세라믹스, 텅스텐-브론즈 구조 세라믹스, 또는 PVDF(Polyvinylidene fluoride) 중합체인,

전동 수술기구.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 동력생성 및 전달부는, 전기모터와 기어로 구성된,

전동 수술기구.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 기어는 평 기어, 헬리컬 기어, 웜 기어(Worm gear), 랙 기어(Rack gear), 및 베벨 기어(Bevel gear)로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상인,

전동 수술기구.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 복강경 수술기구에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사람의 힘으로 작동하던 수술기구에 전기에너지 기반의 동력원과 제어장치를 구비하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 복강경 수술은 배를 크게 절개해야 하는 개복 수술과 달리 배꼽 부위에 0.3 내지 1cm 정도의 구멍 3-4개를 통해 컴퓨터 칩이 장착된 복강경(復腔鏡)을 집어 넣은 후 모니터를 통해 화면을 보면서 특별히 제작된 복강경용 수술 기구를 사용하여 수술하는 것을 말한다. 즉, 상기 구멍 중 하나에 복강경을 넣어서 이를 통해 복강 내의 장기들(위, 대장, 소장, 간, 담낭 등)의 이상 유무를 확인할 수 있으며, 또 다른 작은 구멍을 통해서 가는 관을 넣은 후 이 곳을 통해서 조직검사 도구나 수술기구를 삽입하여 수술이 필요한 부위를 선택적으로 수술할 수 있다.

[0003] 이와 같은 복강경 수술은 개복수술에 비해 회복기간이 빠르고, 흉터와 통증이 적다는 장점이 있어 담석증과 맹장염 등 외과질환, 기흉과 폐질환 등 흉부외과 질환, 자궁근종과 난소종양 등 부인과 질환, 및 신장결석과 전립샘 질환 등 비뇨기과 질환의 수술에 널리 적용되고 있다.

[0004] 복강경 수술기구는 접근과 노출용 도구 및 실제 수술과정용 수동 도구 두 가지 범주로 나눌 수 있다. 접근과 노출용 도구는 소형 망원경, 복강경용 카메라, 광섬유 이용 고효율 광원, 모니터, 이산화탄소 주입기와 이산화탄소용 실린더, 흡입 배출기 및 보조 기구를 포함한다. 또한 수술과정용 수동 도구는 일반적인 수술기구와 동일하게 집게, 가위, 및 리트랙터(retractors) 등이 쓰이지만 길고, 폭이 좁으며, 좁은 관을 통과할 수 있도록 작은 앞부분을 구비하는 특징이 있다.

[0005] 이러한 복강경 수술기구는 의사가 직접 손에 들고 힘을 주어 자르고 움직이도록 구성되어 있기 때문에 장시간 수술시 사용자의 피로감이 높아지는 문제점(Surg Endosc (2002) 16:635-639)이 있다. 이를 해결하기 위해 대한민국 공개특허 2010-0021352는 집게부 등에 힘이 가해진 상태에서 손을 떼면 그 상태로 잠금이 될 수 있는 기능을 추가하는 구성을 개시하기도 한다.

[0006] 그러나 상기와 같은 구성의 경우에도, 수술기구에 가하는 힘은 사람의 손으로 가해야 하는 근본 문제에서 벗어나는 것은 아니며, 특히 수술기구의 무게를 수술이 진행되는 동안 계속해서 손으로 지탱해야 하는 점도 문제로 남는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 종래 수술기구에서 사람의 힘을 동력원으로 하여 수행하던 작동체의 작동을 전자기적 힘을 동력원으로 하고, 수술기구 자체의 무게도 사람의 힘으로 지탱하지 않는 전동 수술기구를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명자들은, 수술기구의 본체를 받쳐주는 하중 지지부를 구비하고, 상기 하중 지지부 위에 전자기적 힘으로 작동하는 작동체(end effector) 등을 포함하는 본체부를 위치시킴으로써, 장시간 수술에도 수술기구 자체의 무게와 작동으로 인한 사용자의 피로감이 높아지지 않는 전동 수술기구를 구현할 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

[0009] 본 발명은 전동 수술기구로, 상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체 및 하중 지지부를 포함하고, 상기 전동 수술기구 본체는, 작동체(effector) 구동을 위한 복수개의 케이블이 인입 및 인출되는 삽입관; 상기 삽입관의 선단부에 복수개의 자유도를 가지고 결합되며, 상기 복수개의 케이블이 고정되는 수술기구 작동체; 상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 복수개의 케이블에 동력을 전달하는 동력생성 및 전달부; 및 상기 동력생성 및 전달부에 부가되어 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 하중 지지부는 상기 전동 수

술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부를 구비하며, 상기 본체의 하중을 지지하는, 전동 수술기구를 제공한다.

- [0010] 본 발명은 또한, 상기 삽입관은, 관의 축 중심에 상기 복수개의 케이블 삽입홈을 구비하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0011] 본 발명은 또한, 상기 작동체는, 집게(forceps), 가위, 니들 드라이버(needle driver), 클립 어플라이어(clip alliers), 프로브 그래스퍼(probe graspers), 또는 리트랙터(retractor)로 작동하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0012] 본 발명은 또한, 상기 동력생성 및 전달부의 동력생성을 하는 장치는, 회전형 전기모터 또는 리니어 모터인, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0013] 본 발명은 또한, 상기 제어부는, 상기 작동체의 이동 및 작동을 제어하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0014] 본 발명은 또한, 상기 하중 지지부에 구비된 복수개의 관절부는 상하 위치 조절 후 고정하는 장치 및 수평이동 장치를 포함하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0015] 본 발명은 또한, 상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체 및 하중 지지부를 포함하고, 상기 전동 수술기구 본체는, 작동체(effector) 구동을 위한 전기신호 전달용 전선이 인입 및 인출되는 삽입관; 상기 삽입관의 선단부에 위치하는 동력생성 및 전달부; 상기 동력생성 및 전달부와 연결되고, 복수개의 자유도를 가지는 수술기구 작동체; 및 상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 하중 지지부는 상기 전동 수술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부를 구비하며, 상기 본체의 하중을 지지하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0016] 본 발명은 또한, 상기 작동체는, 그립핑(gripping) 운동을 수행하는, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0017] 본 발명은 또한, 상기 동력생성 및 전달부는 압전체 이용 액츄에이터이고, 상기 압전체는 페로브스카이트 구조 세라믹스, 텅스텐-브론즈 구조 세라믹스, 또는 PVDF(Polyvinylidene fluoride) 중합체인, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0018] 본 발명은 또한, 상기 동력생성 및 전달부는, 전기모터와 기어로 구성된, 전동 수술기구를 제공한다.
- [0019] 본 발명은 또한, 상기 기어는 평 기어, 헬리컬 기어, 웜 기어(Worm gear), 랙 기어(Rack gear), 및 베벨 기어(Bevel gear)로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상인, 전동 수술기구를 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 수술기구는 제어부와 동력 생성 및 전달부를 채택하여 사용자는 수술 진행시 큰 힘을 들이지 않을 수 있고, 손의 힘을 사용할 때보다 정확하게 수술을 진행할 수 있을 뿐만 아니라 피로로 인한 실수를 방지할 수 있다. 또한, 환자들에게 적은 비용으로 로봇수술에 준하는 기대효과를 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 종래 발명에 따른 수술기구를 나타내는 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 전동 수술기구 중 구동전달 장치로 케이블을 사용하는 방식의 전동 수술기구를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 전동 수술기구 중 구동전달 장치로 기어를 사용하는 방식을 나타내는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 도 1은 종래 발명에 따른 수술기구의 개념도이다. 복강경 수술도구는 기본적으로는 가위와 같은 형태의 손잡이를 갖고 있고, 손잡이를 벌리고 닫는 움직임에 의해 수술도구의 집게가 벌어지고 닫히게 되며, 추가적인 움직임

을 위해 끝부분이 휘어지거나 회전하도록 구성되어 있다.

- [0024] 그리고 그 목적에 따라 다양한 tool-tip의 형태를 갖고 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 핸들(10)과 트리거(20)를 이용해서 집계를 벌리고 닫을 수 있으며, 회전용 조절장치(rotation knob)(30)를 이용해서 삽입관(shield barrel assembly)(40)을 축방향으로 회전시킬 수 있다. 끝부분의 작동체(50) 부분에는 가위뿐만 아니라 집계, 니들 드라이버(needle driver), 클립 어플라이어(clip allliers), 프로브 그래스퍼(probe graspers), 또는 리트랙터(retractor)등 수술상황에 맞게 다양한 형태의 도구를 선택할 수 있다. 본 발명의 일 구현예에서 상기 작동체(50)의 움직임은 상기 핸들과 트리거에 연결된 케이블이 케이블 연결부(60)를 경유해 작동체까지 연결되어 있기 때문에 정밀하게 제어된다.
- [0025] 도 2는 본 발명이 일 구현예에 따른 전동 수술기구의 개념도이다. 상기 전동 수술기구는 전동 수술기구 본체(1) 및 하중 지지부(2)를 포함하고, 상기 전동 수술기구 본체(1)는, 작동체(effector) 구동을 위한 복수개의 케이블(미 도시)이 인입 및 인출되는 삽입관(400); 상기 삽입관의 선단부에 복수개의 자유도를 가지고 결합되며, 상기 복수개의 케이블이 고정되는 수술기구 작동체(500); 상기 삽입관의 후단부에 위치하며, 복수개의 케이블에 동력을 전달하는 동력생성 및 전달부(100); 및 상기 동력생성 및 전달부에 부가되어 위치하며, 수술기구 작동체의 구동을 제어하는 제어부(300)를 포함하고, 상기 하중 지지부(2)는 상기 전동 수술기구 본체의 위치를 조절하는 복수개의 관절부(600)와 이동장치(700)를 포함하며, 상기 본체의 하중을 지지한다.
- [0026] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 수술기구는 동력생성 및 전달부에서 전자기력으로 동력을 생성하여 케이블을 통해 직접 작동체에 동력을 전달한다. 상기 케이블은 상기 삽입관의 내부를 통해 동력생성 및 전달부와 작동체를 연결한다. 또한, 상기 케이블 연결을 위하여 필요한 굴절용 도르래 등의 이동장치가 구비되며, 상기 케이블은 상기 작동체의 자유도 수만큼 복수개가 필요하다.
- [0027] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 삽입관은, 관의 축 중심에 상기 복수개의 케이블 삽입홈을 구비한다. 상기 삽입홈은 상기 복수개의 케이블이 서로 엉키거나 서로에게 마찰을 가하지 않도록 케이블 사이의 독립적 움직임이 가능하도록 구성된다.
- [0028] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 작동체는, 집계(forceps), 가위, 니들 드라이버(needle driver), 클립 어플라이어(clip allliers), 프로브 그래스퍼(probe graspers), 또는 리트랙터(retractor)가 선택될 수 있다. 상기 집계 등은 수술부위에 접근하여 그립핑(gripping), 피칭(pitching), 롤링(rolling), 및 요잉(yawing)을 수행한다.
- [0029] 상기 각 기능의 구현을 위해 복수개의 케이블과 이를 제어하는 제어부 및 동력생성을 하는 장치로 회전형 전기 모터 또는 리니어 모터를 채택한다. 상기 모터는 정밀제어가 가능한 범위로 선택되며, 또한 상기 제어부는, 상기 작동체의 이동 및 작동을 제어한다. 상기 제어는 상기 모터의 제어를 포함한다. 본 발명의 또 다른 실시예에서 상기 제어부는 조이스틱 형태로 구성될 수 있다. 제어부와 동력생성 및 전달부는 무선으로 연결될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 구현예에서 상기 제어부는 조이스틱 또는 POV 버튼 등을 채택하여 제어를 용이하게 할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 하중 지지부는 복수개의 관절부를 구비하고 있으며, 이는 상하 위치 조절 후 고정하는 장치 및 수평이동 장치를 포함한다. 이는 종래의 수술기구에 비해 크고 무거워진 전동식 수술도구를 사용자가 들고 작업 수행하기 어렵기 때문에, 수술기구의 무게를 대신 지탱하면서 특정 조건에서 수술기구 본체의 방향과 위치를 고정할 수 있도록 하는 것이다.
- [0032] 하중 지지부는 관절부를 가지고 있어서 무게를 버티도록 하고, 관절부에 잠금 기능을 구현하여 사용자가 원할 때 수술기구가 특정 위치에서 고정될 수 있도록 하는 것이 가능하다. 상기 잠금상태에서 수술기구 말단의 작동체가 미세 동작을 할 수 있다. 상기 잠김장치는 제어부에 스위치 형태로 구비될 수 있고, 풋 스위치로 구현될 수도 있다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 구현예에서, 상기 수술장치의 정밀조절을 위해 수술용 작동체(End-effector)가 연결되는 연장부의 말단에 구동부를 배치하여 기계적인 케이블을 없애거나 최소화하는 구성을 선택한다. 즉, 동력생성 및 전달부를 소형화하여 수술도구 말단에 배치함으로써 삽입관(400)을 따라 배치된 케이블이 엉키거나 강한 반발(backlash)로 인한 케이블의 과부하를 방지할 수 있다.
- [0034] 이러한 원리를 수술기구에 응용하여 수술기구 말단에 위치한 작동체의 그립핑(gripping), 피칭(pitching), 롤링(rolling), 및 요잉(yawing) 등의 운동을 의사가 케이블로 직접 조정하지 않고, 의사가 수술기구의 몸체에 부착되거나 또는 몸체에 연결된 제어장치를 조절하여, 그 변화를 전기신호로 바꾸어 작동체에 인접한 구동부에서 동

력을 발생시키고 이를 작동체에 기어 등으로 전달한다.

[0035] 본 발명의 일 구현예에서 상기 동력생성부는 회전형 전기모터 또는 리니어 모터이고, 상기 동력전달장치는 기어이며, 상기 기어는 평 기어, 헬리컬 기어, 웜 기어(Worm gear), 랙 기어(Rack gear), 및 베벨 기어(Bevel gear)로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상이다. 상기 기어는 각 기어의 특성에 따라 회전운동을 직선운동으로 바꾸거나 운동의 방향을 일정한 각도만큼 변형시킨다. 상기 집게 등은 수술부위에 접근하여 그립핑(gripping) 운동 등을 수행한다.

[0036] 도 3은 동력전달장치로 기어가 사용되고, 작동체로 집게가 적용된 구조의 개념도이다. 그립핑 동력생성부(77)인 전기모터에서 시계방향으로 토크가 발생하면 수스크류(76)가 시계방향으로 회전하게 되고, 상기 수스크류의 회전으로 인해 스크류가이드(78)를 따라 암스크류(75)가 전방을 향해 직선운동을 한다. 상기 직선운동을 통해 집게 동력전달부(74)로 선형힘이 전달되며, 집게 조절부(72)에서 상기 선형힘을 토크로 전환해 집게(71)에 전달하게 된다.

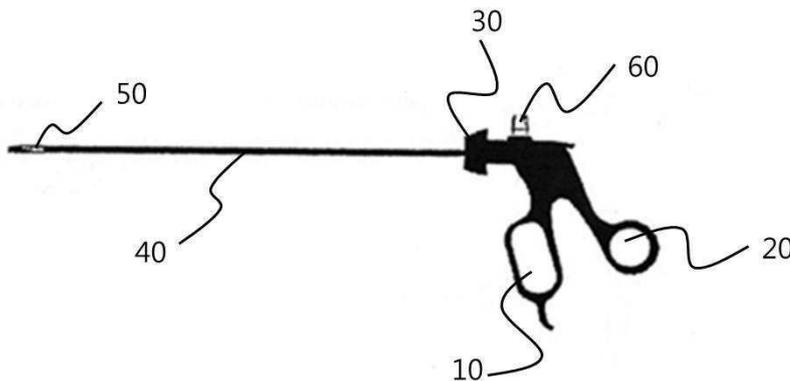
[0037] 본 발명은 특정한 실시예와 관련하여 도시되고 설명되었지만, 이하의 특허 청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 벗어나지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있음을 밝혀둔다.

부호의 설명

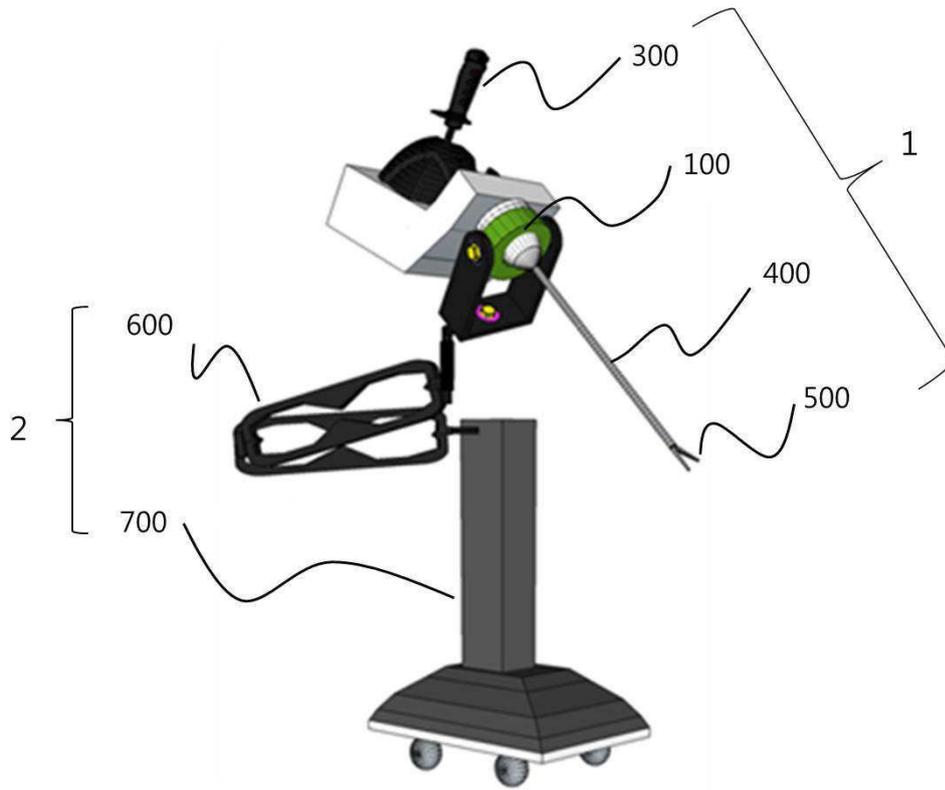
- | | | |
|--------|-----------------------------|---------------------------------|
| [0038] | 1. 전동 수술기구 본체 | 2. 하중 지지부 |
| | 10. 핸들(Handle) | 20. 트리거(Trigger) |
| | 30. 회전용 조절장치(rotation knob) | 40. 삽입관(shield barrel assembly) |
| | 50. 작동체(effector) | 60. 케이블 연결부 |
| | 71. 집게 | 72. 집게 조절부 |
| | 74. 동력전달부 | 75. 암스크류 |
| | 76. 수스크류 | 77. 동력생성부 |
| | 78. 스크류가이드 | 100. 동력생성 및 전달부 |
| | 300. 제어부 | 400. 삽입관 |
| | 500. 작동체(effector) | 600. 관절부 |
| | 700. 이동장치 | |

도면

도면1



도면2



도면3

