



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0064310
(43) 공개일자 2023년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 34/00 (2016.01) A61B 17/00 (2022.01)
A61B 34/30 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A61B 34/71 (2016.02)
A61B 17/00234 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0149760
(22) 출원일자 2021년11월03일
심사청구일자 2021년11월03일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
류석창
서울특별시 양천구 목동동로 130, 1428동 1001호 (신정동, 목동신시가시아파트14단지)
최윤수
경기도 군포시 용호1로 55, 106동 904호(당동, 용호마을 엘지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

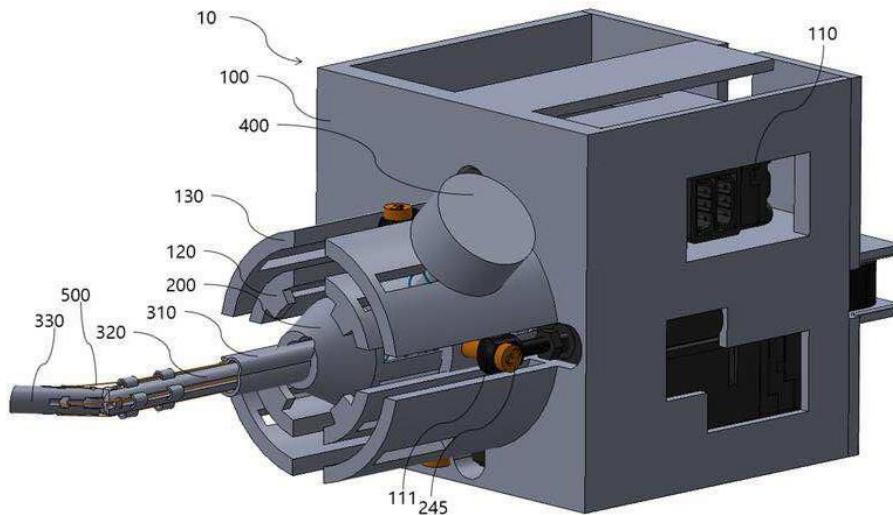
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치

(57) 요약

본 발명은 복수개의 모터가 포함된 구동 모듈; 상기 구동 모듈과 착탈식 결합 가능한 바늘 홀더; 상기 바늘 홀더에 결합되는 바늘 조합체; 및 단부가 상기 모터에 연결되는 와이어를 포함하고, 상기 바늘 조합체에는 힌지 결합이 형성되어 상기 모터의 구동에 따라 상기 와이어가 상기 바늘 조합체를 회전시켜 상기 바늘 조합체의 단부가 향하는 방향을 조작할 수 있는 조향 바늘 구동 장치를 제공할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 17/3403 (2013.01)

A61B 17/3421 (2013.01)

A61B 34/30 (2016.02)

A61B 2017/00323 (2013.01)

A61B 2017/00398 (2013.01)

A61B 2017/00477 (2013.01)

A61B 2017/3409 (2013.01)

A61B 2034/302 (2016.02)

(72) 발명자

금지윤

경상북도 포항시 북구 양덕로 60, 110동 1804호(양
덕동, 풍림아이원아파트)

유수진

충청북도 청주시 서원구 사운로 93, A타워동 3106
호(사직동, 두산위브더제니스)

장하늘

서울특별시 마포구 성암로 28, 101동 640호(
성산동, 가좌행복주택)

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 모터가 포함된 구동 모듈;

상기 구동 모듈과 착탈식 결합 가능한 바늘 홀더;

상기 바늘 홀더에 결합되는 바늘 조합체; 및

양단부가 상기 모터에 의해 구동되고, 상기 바늘 조합체를 관통하는 와이어를 포함하고,

상기 바늘 조합체에는 힌지 결합이 형성되어 상기 모터의 구동에 따라 상기 와이어가 상기 바늘 조합체를 회전시켜 상기 바늘 조합체의 단부가 향하는 방향을 조작할 수 있는 조향 바늘 구동 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 모터는 리니어 모터(Linear Motor)인 조향 바늘 구동 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구동 모듈의 일면에는 제1 가이드 부가 돌출형성되고,

상기 바늘 홀더는 상기 제1 가이드 부를 통해 상기 구동 모듈로 가이드 되는 조향 바늘 구동 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 구동 모듈의 일면에는 제2 가이드 부가 돌출형성되고,

상기 제2 가이드 부는 상기 제1 가이드 부로부터 미리 정해진 간격만큼 이격된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 바늘 홀더 일측면에는 길이 방향을 따라 제1 슬라이딩 가이드 홈이 형성되고,

상기 제1 슬라이딩 가이드 홈에는 경사부와 수평부가 포함된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 경사부는 상기 바늘 홀더의 후방 단부로 갈수록 하방향 경사가 형성되고,

상기 경사부와 상기 수평부 사이에는 단차가 형성된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 바늘 조향 구동장치에는 지지부 및 고정 부재를 포함하는 노브를 더 포함하고,

상기 고정 부재는 상기 지지부 단부에 형성되며,

상기 바늘 홀더가 상기 상기 구동 모듈에 결합되는 경우 상기 바늘 홀더의 이동에 따라 상기 슬라이더가 상기 경사부를 지나 상기 수평부에 위치되어 상기 바늘 홀더를 상기 구동 모듈에 고정시킬 수 있는 조향 바늘 구동

장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 노브에는 제1 탄성부재가 더 포함되고,

상기 제1 탄성부재는 상기 지지부를 감싸는 조향 바늘 구동 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상리 리니어 모터에는 상기 리니어 모터의 구동에 따라 직선 구동가능한 구동 부재가 포함되며,

상기 조향 바늘 구동 장치에는 커플러가 더 포함되고,

상기 바늘 홀더 일측면에는 길이 방향을 따라 제2 슬라이딩 가이드 홈이 형성되며,

상기 커플러는 상기 제2 슬라이딩 가이드 홈에 배치되고,

상기 커플러는 상기 와이어 및 상기 구동 부재를 연결하여 상기 구동 부재의 구동에 따라 상기 제2 슬라이딩 가이드 홈을 슬라이딩 이동 가능한 조향 바늘 구동 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 바늘 조합체에는 바늘 수용부, 바늘 몸체부, 바늘부 및 힌지부재가 포함되며,

상기 바늘 수용부는 상기 바늘 홀더에 결합되고,

상기 상기 바늘 몸체부는 상기 바늘 수용부에 결합되며,

상기 바늘부는 상기 바늘 몸체부와 힌지부재를 통해 연결된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 바늘 몸체부는 상기 힌지부재와 제1 힌지결합이 형성되고,

상기 바늘부는 상기 힌지부재와 제2 힌지결합이 형성된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 바늘 몸체부에는 길이 방향을 따라 유도 홈이 형성된 조향 바늘 구동 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 바늘 홀더 단부에는 비대칭적 형상의 삽입홈이 형성되고,

상기 바늘 수용부에는 길이 방향을 따라 비대칭부가 형성되며,

상기 바늘 수용부는 상기 삽입홈을 통해 상기 바늘 홀더에 삽입될 수 있는 조향 바늘 구동 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조향 바늘 구동 장치는 로봇 매니퓰레이터와 결합된 수술용 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 매니퓰레이터와 결합 가능한 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어, 의료기술이 고도로 발달함에 따라 사람의 손이 닿기 힘들고 뼈 또는 주변의 다른 부위에 가려져서 잘 보이지 않는 부위를 보다 정밀하게 치료하거나 작은 흉터와 신속한 회복 등을 목적으로 첨단 수술기구인 수술로봇을 이용한 로봇수술(robotic surgery)이 다양하게 시행되고 있다.

[0003] 일반적으로, 로봇수술에 이용되는 수술로봇은 로봇 암(robot arm)과 로봇 베이스(robot base)를 포함하는데, 로봇 암은 수술자의 조종에 따라 동작하도록 구성되고, 로봇 베이스는 로봇 암을 하측에서 지지한다. 로봇 암은 샤프트(shaft)에 의하여 서로 연결된 복수의 링크 암(link arm)을 포함하여 다관절 구조를 갖는다. 링크 암들 중 로봇 암의 기저 쪽에 배치된 베이스 링크(base link)는 로봇 암 그 자체의 좌우방향 회전운동을 담당한다. 베이스 링크의 구동에는 모터(motor) 및 감속기가 이용된다. 모터 및 감속기를 포함하는 베이스 링크용 구동장치는 베이스 링크와 인접한 위치에 베이스 링크의 축방향으로 설치된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래의 로봇 수술 장치는 수술 도구와 로봇 플랫폼의 일체형 구조를 유지해왔다. 하지만 환자 신체 내부에 들어가야 하는 수술 도구의 특성상 살균 및 세척의 용이성이 필요하고, 실제 수술에서 사용되는 수술 도구의 종류가 많아 그 종류만큼 로봇 매니퓰레이터를 수술실 내부에 들이는 것은 공간적·비용적 제약이 발생한다는 문제가 있다.

[0005] 이에, 본 발명은 수술 도구와 로봇 플랫폼을 분리하여 쉽게 수술 도구를 탈부착 가능하며 조향 바늘의 제어 정밀도를 향상할 수 있는 장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 복수개의 모터가 포함된 구동 모듈; 상기 구동 모듈과 착탈식 결합 가능한 바늘 홀더; 상기 바늘 홀더에 결합되는 바늘 조합체; 및 양단부가 상기 모터에 의해 구동되고, 상기 바늘 조합체를 관통하는 와이어를 포함하고, 상기 바늘 조합체에는 힌지 결합이 형성되어 상기 모터의 구동에 따라 상기 와이어가 상기 바늘 조합체를 회전시켜 상기 바늘 조합체의 단부가 향하는 방향을 조작할 수 있는 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 발명의 상기 모터는 리니어 모터(Linear Motor)인 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명의 상기 구동 모듈의 일면에는 제1 가이드 부가 돌출형성되고, 상기 바늘 홀더는 상기 제1 가이드 부를 통해 상기 구동 모듈로 가이드 되는 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0009] 또한, 본 발명의 상기 구동 모듈의 일면에는 제2 가이드 부가 돌출형성되고, 상기 제2 가이드 부는 상기 제1 가이드 부로부터 미리 정해진 간격만큼 이격된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0010] 또한, 본 발명의 상기 바늘 홀더 일측면에는 길이 방향을 따라 제1 슬라이딩 가이드 홈이 형성되고, 상기 제1 슬라이딩 가이드 홈에는 경사부와 수평부가 포함된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명의 상기 경사부는 상기 바늘 홀더의 후방 단부로 갈수록 하방향 경사가 형성되고, 상기 경사부와 상기 수평부 사이에는 단차가 형성된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명의 상기 바늘 조향 구동장치에는 지지부 및 고정 부재를 포함하는 노브를 더 포함하고, 상기 고정 부재는 상기 지지부 단부에 형성되며, 상기 바늘 홀더가 상기 구동 모듈에 결합되는 경우 상기 바늘 홀더의 이동에 따라 상기 슬라이더가 상기 경사부를 지나 상기 수평부에 위치되어 상기 바늘 홀더를 상기 구동 모듈에 고정시킬 수 있는 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명의 상기 노브에는 제1 탄성부재가 더 포함되고, 상기 제1 탄성부재는 상기 지지부를 감싸는 조향

바늘 구동 장치를 제공한다.

- [0014] 또한, 본 발명의 상기 리니어 모터에는 상기 리니어 모터의 구동에 따라 직선 구동가능한 구동 부재가 포함되며, 상기 조향 바늘 구동 장치에는 커플러가 더 포함되고, 상기 바늘 홀더 일측면에는 길이 방향을 따라 제2 슬라이딩 가이드 홈이 형성되며, 상기 커플러는 상기 제2 슬라이딩 가이드 홈에 배치되고, 상기 커플러는 상기 와이어 및 상기 구동 부재를 연결하여 상기 구동 부재의 구동에 따라 상기 제2 슬라이딩 가이드 홈을 슬라이딩 이동 가능한 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 상기 바늘 조립체에는 바늘 수용부, 바늘 몸체부, 바늘부 및 힌지부재가 포함되며, 상기 바늘 수용부는 상기 바늘 홀더에 결합되고, 상기 바늘 몸체부는 상기 바늘 수용부에 결합되며, 상기 바늘부는 상기 바늘 몸체부와 힌지부재를 통해 연결된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 상기 바늘 몸체부는 상기 힌지부재와 제1 힌지결합이 형성되고, 상기 바늘부는 상기 힌지부재와 제2 힌지결합이 형성된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.
- [0017] 또한, 상기 바늘 몸체부에는 길이 방향을 따라 유도 홈이 형성된 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.
- [0018] 또한, 상기 바늘 홀더 단부에는 비대칭적 형상의 삽입홈이 형성되고, 상기 바늘 수용부에는 길이 방향을 따라 비대칭부가 형성되며, 상기 바늘 수용부는 상기 삽입홈을 통해 상기 바늘 홀더에 삽입될 수 있는 조향 바늘 구동 장치를 제공한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시 예로써, 상기 조향 바늘 구동 장치는 로봇 매니퓰레이터와 결합된 수술용 로봇을 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 바늘 홀더의 탈부착이 용이하게 형성되어 로봇을 이용한 수술 도중 수술 도구의 교체가 필요한 경우 수술 도구를 신속하게 교체할 수 있고, 수술이 끝난 이후에는 수술 도구를 로봇으로부터 분리하여 용이하게 살균 및 세척할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 조향 바늘을 제어하는 와이어의 길이를 항상 일정하게 유지할 수 있고, 비대칭적 구조를 통해 부품 간의 정렬을 일정하게 유지할 수 있어 조향 바늘의 제어 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 로터리 모터 대신 리니어 모터를 사용하여 불필요한 부품을 줄일 수 있고, 이를 통해 설계가 단순화되므로 경제성이 향상된 수술용 로봇을 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치의 모습을 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 리니어 모터가 불포함된 구동 모듈의 프레임을 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 구동 모듈의 프레임을 제거한 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치의 모습을 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 바늘 홀더의 모습을 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 바늘 수용부의 모습을 나타낸 것이다.
- 도 6은 본 발명의 바늘 몸체부, 바늘부 및 힌지부재의 모습을 각각 나타낸 것이다.
- 도 7은 본 발명의 바늘 몸체부, 바늘부, 힌지부재, 커플러 및 와이어가 결합된 모습을 나타낸 것이다.
- 도 8은 본 발명의 노브의 모습을 나타낸 것이다.
- 도 9는 본 발명의 바늘부, 힌지부재, 바늘 몸체부 및 와이어가 결합되는 방법을 나타낸 것이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치가 로봇 매니퓰레이터에 결합된 모습을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 설명하는 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려

는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0026] 도 1에는 본 발명에 따른 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치의 모습이 나타나 있다. 도 1을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 조향 바늘 구동 장치(10)는 구동 모듈(100), 바늘 홀더(200), 바늘 조합체(300) 및 노브(400)를 포함할 수 있다.
- [0027] 구동 모듈(100) 내부에는 복수개의 모터가 포함될 수 있고, 제1 면에는 제1 가이드 부(120) 및 제2 가이드 부(130)가 형성될 수 있다.
- [0028] 모터는 리니어 모터(110)일 수 있다.
- [0029] 리니어 모터(110)에는 리니어 모터(110)로부터 돌출되도록 결합된 구동 부재(111)가 포함될 수 있고, 구동 부재(111)는 리니어 모터(110)가 구동됨에 따라 돌출된 방향을 따라 직선 왕복 구동할 수 있다. 리니어 모터(100)가 구동됨에 따라 와이어(500)의 단부가 구동 부재(111)와 동일한 방향으로 구동될 수 있다.
- [0030] 구동 부재(111)는 리니어 모터(110) 구동에 따라 구동 모듈(100) 일면에 형성된 출입홀(140)을 통해 출입할 수 있다.
- [0031] 도 2를 참조하여 설명하면, 제1 가이드 부(120)는 구동 모듈(100) 일면에 돌출형성되며, 바늘 홀더(200)가 구동 모듈(100)과 결합되는 경우 구동 모듈(100)의 결합부(150)로 안내할 수 있다. 바늘 홀더(200)는 제1 가이드 부(120)를 슬라이딩 하며 이동될 수 있다.
- [0032] 결합부(150)에는 자성체가 배치될 수 있고, 바람직하게 자성체는 자석 또는 네오디뮴 자석일 수 있다.
- [0033] 제1 가이드 부(120)는 복수개 형성될 수 있고, 복수개의 제1 가이드 부(120)는 서로 미리 정해진 거리만큼 이격되며, 결합부(150)를 중심으로 방사형으로 배치될 수 있다. 이러한 복수개의 제1 가이드 부(120)의 배치는 구동 모듈(100)에 결합된 바늘 홀더(200)를 복수개의 제1 가이드 부(120)가 바늘 홀더(200)의 외면에 접하며 바늘 홀더(200)를 효율적으로 지지할 수 있다.
- [0034] 제1 가이드 부(120)와 다른 제1 가이드 부(120) 사이 이격된 공간에는 출입홀(140)이 배치될 수 있다. 구동 부재(111)는 출입홀(140)을 통해 출입할 수 있으며, 제1 가이드 부(120)와 다른 제1 가이드 부(120) 사이 이격된 공간에서 직선 왕복
- [0035] 제2 가이드 부(130)는 구동 모듈(100) 일면에 돌출형성되며, 제1 가이드 부(120)로부터 미리 정해진 간격만큼 이격되고, 제1 가이드 부(120)를 둘러싸도록 배치될 수 있다.
- [0036] 제2 가이드 부(130)는 복수개 형성될 수 있고, 복수개의 제2 가이드 부(130)는 서로 미리 정해진 거리만큼 이격되며, 결합부(150)를 중심으로 방사형으로 배치될 수 있다.
- [0037] 제2 가이드 부(130)와 다른 제2 가이드 부(130) 사이 이격된 공간에는 출입홀(140)이 배치될 수 있다.
- [0038] 제1 가이드 부(120)의 일측면에는 제1 가이드 홀(121)이 형성되고, 제2 가이드 부(130)의 일측면 제2 가이드 홀(131)이 형성되며, 제1 가이드 홀(121)과 제2 가이드 홀(131)은 각각의 홀에 수직인 중심 축이 서로 일치하도록 배치될 수 있다.
- [0039] 도 3 및 도 4를 참조하여 설명하면, 바늘 홀더(200)는 바늘 조합체(300)와 결합되며, 구동 모듈(100)에 탈부착 가능한 구조로 형성될 수 있다.
- [0040] 바늘 홀더(200) 내부에는 중공이 형성되며, 바늘 홀더(200)의 전방 단부에는 바늘 조합체(300)가 유입되는 삽입홀(260)이 형성될 수 있다.
- [0041] 바늘 홀더(200) 일측면에는 길이 방향을 따라 제1 슬라이딩 가이드 홈(220)과 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)이 형성될 수 있다.
- [0042] 제1 슬라이딩 가이드 홈(220)과 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)은 각각 복수개 형성될 수 있고, 바늘 홀더(200) 둘레를 따라 제1 슬라이딩 가이드 홈(220)과 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)은 교대로 배치될 수 있다.
- [0043] 복수개의 제1 슬라이딩 가이드 홈(220)은 바늘 홀더(200)의 수직 중심축을 기준으로 대칭되게 배치될 수 있다.

- [0044] 복수개의 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)은 바늘 홀더(200)의 수직 중심축을 기준으로 대치되게 배치될 수 있다.
- [0045] 제1 슬라이딩 가이드 홈(220)은 경사부(221) 및 수평부(222)가 포함될 수 있고, 수평부(222)는 경사부(221)보다 바늘 홀더(200)의 전방에 배치될 수 있다.
- [0046] 수평부(222)는 경사없이 바늘 홀더(200) 길이 방향으로 형성된 홈일 수 있고, 경사부(221)는 바늘 홀더(200)의 후방 단부로 갈수록 하방향 경사가 형성된 홈일 수 있다. 수평부(222)와 경사부(221) 사이에는 단차가 형성될 수 있다.
- [0047] 경사부(221)는 바늘 홀더(200)가 구동 모듈(100)에 결합되도록 제1 가이드 부(120)를 슬라이딩 이동하는 때 노브(400)가 경사부(221)를 슬라이딩하며 이동하며, 바늘 홀더(200)가 구동 모듈(100)에 결합되어 고정되는 때 노브(400)가 경사부(221)와 수평부(222) 사이의 단차를 지나 수평부(222)로 삽입되어 바늘 홀더(200)의 고정력을 강화할 수 있다.
- [0048] 바늘 홀더(200) 후방 단부에는 자성체가 배치될 수 있으며, 자성체는 바람직하게 자석 또는 네오디뮴 자석일 수 있다. 바늘 홀더(200) 후방 단부의 자성체는 결합부(140)에 배치된 자성체와 결합되어 바늘 홀더(200)와 구동 모듈(100)의 결합력을 강화할 수 있다.
- [0049] 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)에는 리니어 모터(110)의 구동 모듈(111)의 직선 왕복 구동을 바늘 조합체(300)에 전달할 수 있도록 커플러(240) 및 복수의 완충 스프링(250)이 배치될 수 있다.
- [0050] 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)의 횡단면은 이에 제한되는 것은 아니나 예를 들어, 원형 또는 사각형 등으로 형성될 수 있다.
- [0051] 커플러(240)는 리니어 모터(110)의 구동 부재(111)와 와이어(500)를 연결하여 리니어 모터(110)의 구동을 와이어(500)에 전달하기 위한 부재일 수 있다. 커플러(240)에는 슬라이더(241) 및 제2 결합부(243)가 포함될 수 있다.
- [0052] 슬라이더(241)는 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)의 횡단면 형상에 상응하는 형상으로 형성되어 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)을 슬라이딩하며 이동할 수 있다.
- [0053] 슬라이더(241)는 길이 방향으로 따라 관통홀(242)이 형성될 수 있다.
- [0054] 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)에는 복수의 완충 스프링(250)이 배치되며, 슬라이더(241)는 복수의 완충 스프링(250) 사이에 위치하여 슬라이더(241)가 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)에서 구동 부재(111)의 구동에 따라 일 방향으로 이동 후 다시 본래의 위치로 돌아올 수 있도록 완충 스프링(250)으로부터 복원력을 제공받을 수 있다.
- [0055] 슬라이더(241)의 일측면에는 제2 결합부(243)가 형성되며, 제2 결합부(243)에는 구동 부재(111)와 결합된 연결 부재(245)가 제2 결합부(243)에 결합될 수 있다.
- [0056] 제2 결합부(243)에는 결합홈(244)이 형성되어 연결부재(245)가 결합홈(244)에 억지끼움 결합을 통해 결합될 수 있다. 연결부재(245)를 통해 구동 부재(111)와 연결된 커플러(240)는 리니어 모터(110)의 구동에 따라 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)을 슬라이딩하며 이동할 수 있다.
- [0057] 슬라이더(241)의 일면에는 와이어(500)의 단부가 부착 또는 결합되며, 와이어(500)는 부착 또는 결합된 슬라이더(241)의 일면으로부터 바늘부(330)를 관통하여 상기 슬라이더(241)의 대칭된 위치에 배치된 다른 슬라이더(241)의 일면까지 연결되도록 와이어(500)의 단부가 부착 또는 결합될 수 있다.
- [0058] 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명하면, 바늘 조합체(300)는 바늘 홀더(200)에 삽입되어 바늘 홀더(200)에 고정되며, 바늘 조합체(300)에는 바늘 수용부(310), 바늘 몸체부(320), 바늘부(330) 및 관절부(340)를 포함할 수 있다.
- [0059] 바늘 수용부(310)는 바늘 홀더(200) 중심에 형성된 삽입홀(260)에 삽입되어 고정될 수 있다.
- [0060] 삽입홀(260)의 단면은 바늘 홀더(200)의 중심에 형성된 도형과 중심으로부터 편심된 다른 도형이 결합되어 비대칭적 형상으로 형성될 수 있다.
- [0061] 바늘 수용부(310)에는 길이 방향을 따라 비대칭부(312)가 형성되어 바늘 수용부(310) 외면의 단면이 삽입홀(260)의 형상에 상응하는 형상으로 형성될 수 있고, 바늘 수용부(310)가 바늘 홀더(200)에 결합되는 경우 바늘 수용부(310)와 바늘 홀더(200)의 결합 방향이 항상 일정하게 유지되도록 하며, 리니어 모터(110)가 구동하는 도

중에 바늘 수용부(310)가 바늘 홀더(200) 내에서 작은 회전이라도 할 수 없도록 하여 바늘부(330)의 제어 정밀도를 향상시킬 수 있다.

- [0062] 바늘 수용부(310)에는 길이 방향으로 복수개의 와이어 홀(311)이 형성될 수 있다. 와이어 홀(311)은 커플러(240)에 결합된 와이어(500)가 와이어 홀(311)을 통과하여 바늘 몸체부(320)의 유도 홈(322)에 유입될 수 있도록 할 수 있다.
- [0063] 바늘 수용부(310)에는 바늘 몸체부(320)가 삽입되어 고정될 수 있고, 바늘 수용부(310) 내면의 단면 형상은 외면의 단면 형상과 닮은 도형 형상으로 형성되며, 바늘 몸체부(320) 외면의 적어도 일부에는 길이 방향을 따라 제1 돌기(321)이 형성될 수 있다. 제1 돌기(321)는 바늘 몸체부(320)가 바늘 수용부(310)에 삽입되는 방향이 일정하게 유지되도록 할 수 있다.
- [0064] 바늘 몸체부(320)의 외면에는 길이 방향을 따라 복수개의 유도 홈(322)이 형성될 수 있으며, 복수개의 유도 홈(322)은 대칭되게 배치될 수 있다. 유도 홈(322)은 와이어(500)가 배치되어 와이어(500)가 바늘 몸체부(320)의 길이 방향을 따라 배치되도록 유도할 수 있다.
- [0065] 바늘 몸체부(320)의 길이는 바늘 수용부(310)의 길이보다 길게 형성되므로 바늘 몸체부(320)가 바늘 수용부(310)에 삽입되더라도 일부가 바늘 수용부(310)로부터 돌출될 수 있다.
- [0066] 바늘 몸체부(320)의 일단부에는 제1 힌지결합부(323)가 형성되며, 제1 힌지결합부(323)에는 힌지부재(340) 일단부가 삽입되어 제1 힌지(hinge)결합이 형성될 수 있다. 바늘부(330)는 리니어 모터(110)가 구동함에 따라 상기 제1 힌지결합을 중심으로 회전하며 조향될 수 있다.
- [0067] 바늘 몸체부(320)의 외측면에는 돌출홀(324)이 복수개 형성될 수 있고, 돌출 홀(324)은 유도 홈(322)에 배치된 와이어(500)가 유도 홈(322)에서 이탈되는 것을 방지하고, 와이어(500)가 유도 홈(322)에 밀착되도록 할 수 있다.
- [0068] 바늘부(330)의 일단부에는 제2 힌지결합부(331)가 형성되고, 타단부에는 바늘(332) 또는 수술용 도구 형상이 형성될 수 있다.
- [0069] 제2 힌지 결합부(331)에는 힌지부재(340) 타단부가 삽입되어 제2 힌지 결합이 형성될 수 있다. 바늘부(330)는 리니어 모터(110)가 구동함에 따라 상기 제2 힌지결합을 중심으로 회전하며 조향될 수 있다. 제1 힌지결합의 회전축과 제2 힌지결합의 회전축이 이루는 각도는 90° 일 수 있다.
- [0070] 바늘부(330)의 일측면에는 일측면을 관통하는 제1 조향홀(333)이 형성될 수 있고, 다른 일측면에는 제1 조향홀(333)에 수직인 제2 조향홀(334)이 형성될 수 있으며, 제1 조향홀(333)과 제2 조향홀(334)은 서로 연통되도록 연결될 수 있다.
- [0071] 힌지부재(340)는 일단부가 제1 힌지결합부(323)와 제1 힌지결합이 형성되고, 타단부가 제2 힌지결합부(331)와 제2 힌지결합이 형성될 수 있다.
- [0072] 힌지부재(340)는 미리 정해진 각도를 형성하도록 결합된 두 개의 링(ring) 형상으로 형성될 수 있다. 각각의 링은 제1 힌지결합부(323) 및 제2 힌지결합부(331)와 힌지결합될 수 있다.
- [0073] 힌지부재(340)의 두 개의 링이 결합되며 형성된 각도는 이에 제한되는 것은 아니나, 예를 들어, 30° , 45° , 60° , 90° 등 일 수 있다.
- [0074] 도 1 및 도 8을 참조하여 설명하면, 노브(400)는 제1 가이드 홀(121) 및 제2 가이드 홀(131)을 관통하며, 제1 슬라이딩 가이드 홈(220) 상에서 바늘 홀더(200)와 구동 모듈(100)의 결합력을 강화시킬 수 있으며, 지지부(410), 고정부재(420) 및 제1 탄성부재(430)를 포함할 수 있다.
- [0075] 지지부(410)는 제1 가이드 홀(121) 및 제2 가이드 홀(131)을 관통할 수 있도록 기둥 형상으로 형성되며, 지지부(410)에는 제1 탄성부재(430)가 배치될 수 있다.
- [0076] 제1 탄성부재(430)는 이에 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 스프링일 수 있다.
- [0077] 고정부재(420)는 지지부(410) 말단에 형성되며, 수평부(222)에 삽입되어 고정될 수 있도록 수평부(222)의 형상에 상응하는 형상을 포함할 수 있다.
- [0078] 바늘 홀더(200)를 제1 가이드 부(120)에 삽입하는 경우 노브(400)의 고정부재(420)가 제1 가이드 홀(121)의 경사부(221)를 슬라이딩하여 올라가는 동안 제1 탄성부재(430)는 점점 압축될 수 있고, 고정부재(420)가 경사부

(221)를 지나 수평부(222)에 도달하는 경우 경사부(221)와 수평부(222) 사이에 형성된 단차로 인해 제1 탄성부재(430)는 단차의 높이만큼 탄성력에 의해 복원될 수 있다. 고정부재(420)가 수평부(222)에 삽입되면 바늘 홀더(200)는 제1 가이드 부(120)에 고정되어 더 이상 제1 가이드 부(120)를 슬라이딩할 수 없게 된다.

- [0079] 바늘 홀더(200)는 노브(400)를 잡고 고정부재(420)의 높이가 단차의 높이보다 높게 위치하도록 노브(400)를 당긴 후 제1 가이드 부(120)로부터 분리할 수 있다.
- [0080] 와이어(500)는 리니어 모터(110)의 구동을 통해 바늘부(330)를 조향하기 위한 구성일 수 있다.
- [0081] 와이어(500)의 일단부는 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)에 배치된 슬라이더(241)에 결합 및 고정되고, 타단부는 상기 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)과 대칭된 위치에 형성된 다른 제2 슬라이딩 가이드 홈(230)에 배치된 슬라이더(241)에 결합 및 고정될 수 있다.
- [0082] 와이어(500)는 슬라이더(241)로부터 유도 홈(322) 및 조향홀(333, 334)을 지나 상기 유도 홈(322)과 대칭된 위치에 형성된 다른 유도 홈(322) 및 상기 슬라이더(241)과 대칭된 위치에 배치된 다른 슬라이더(241)까지 연결될 수 있다.
- [0083] 와이어(500)는 제1 와이어(510) 및 제2 와이어(520)를 포함할 수 있다. 각 와이어의 단부는 각각 리니어 모터(110)에 의해 구동될 수 있다.
- [0084] 도 9를 참조하여 설명하면, 제1 와이어(510)는 제1 조향홀(333)을 관통 또는 통과하도록 배치되고, 제2 와이어(520)는 제2 조향홀(334)을 관통 또는 통과하도록 배치될 수 있다.
- [0085] 제1 와이어(510)의 양 단부를 구동하는 두 개의 리니어 모터(110)는 서로 상보적으로 작용하며, 어느 하나의 리니어 모터(100)가 구동 부재(111)를 제1 방향으로 구동시키면 다른 하나의 리니어 모터(100)는 구동 부재(111)를 제1 방향의 반대 방향으로 구동시키고, 바늘부(330)를 제1 축을 중심으로 회전시켜 조향할 수 있다. 제1 축은 제1 힌지결합부(323)에 형성된 회전 축일 수 있다.
- [0086] 제2 와이어(520)도 제1 와이어(510)의 구동과 마찬가지로 양 단부를 구동하는 두 개의 리니어 모터(110)는 서로 상보적으로 작용하며, 어느 하나의 리니어 모터(100)가 구동 부재(111)를 제1 방향으로 구동시키면 다른 하나의 리니어 모터(100)는 구동 부재(111)를 제1 방향의 반대 방향으로 구동시키고, 바늘부(330)를 제1 축과 수직인 제2 축을 중심으로 회전시켜 조향할 수 있다. 제2 축은 제2 힌지결합부(331)에 형성된 회전 축일 수 있다.
- [0087] 제1 와이어(510) 및 제2 와이어(520)를 구동하는 4개의 리니어 모터들은 모두 동시에 구동될 수 있으며, 이를 통해 바늘부(330)를 정교하게 조향할 수 있다.
- [0088] 도 10을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 와이어 기반 조향 바늘 구동 장치(10)는 수술용 로봇 매니플레이터와 결합될 수 있으며, 수술 도중 수술 도구의 교체가 필요한 경우 바늘 홀더(200)를 조향 바늘 구동 장치(10)로부터 분리하고, 다른 수술 도구와 결합된 바늘 홀더(200)를 조향 바늘 구동 장치(10)와 결합하여 신속하게 수술을 진행할 수 있다.

[0090] 이상 실시예를 통해 본 기술을 설명하였으나, 본 기술은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 기술의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 기술에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

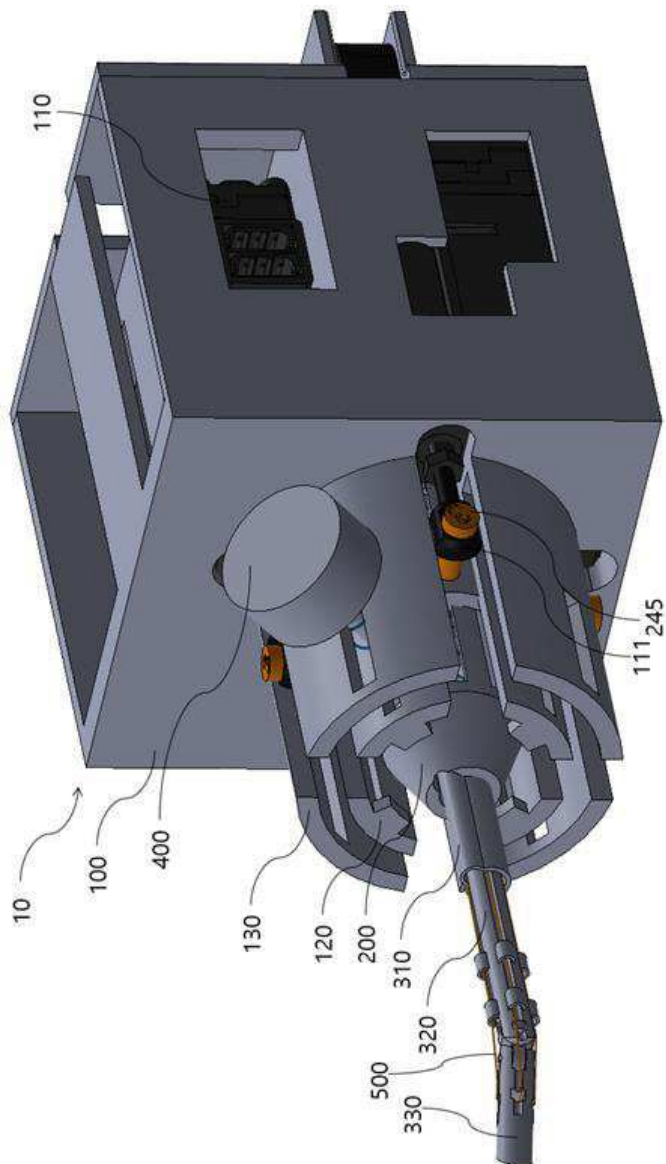
부호의 설명

- [0091] 10 : 바늘 조향 구동 장치 100 : 구동 모듈
- 110 : 리니어 모터 111 : 구동 부재
- 120 : 제1 가이드 부 121 : 제1 가이드 홈
- 130 : 제2 가이드 부 131 : 제2 가이드 홈
- 140 : 결합부 150 : 출입홀
- 200 : 바늘 홀더 220 : 제1 슬라이딩 가이드 홈
- 221 : 경사부 222 : 수평부

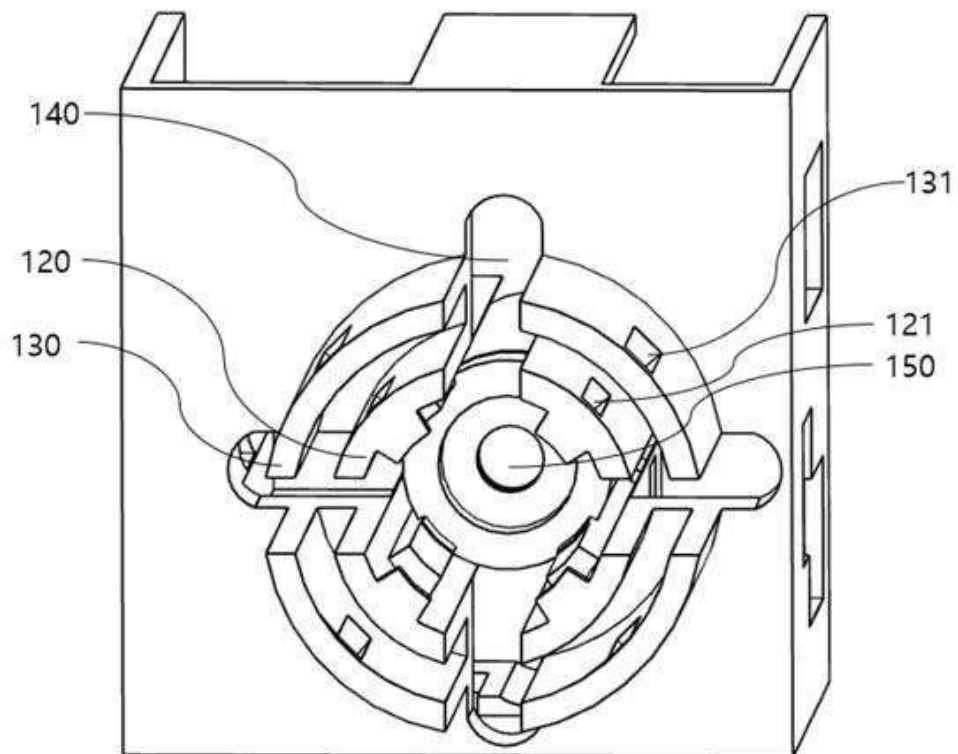
230 : 제2 슬라이딩 가이드 홈 240 : 커플러
241 : 슬라이더 242 : 관통홀
243 : 제2 결합부 244 : 결합홈
245 : 연결부재 250 : 완충 스프링
260 : 삼입홀 300 : 바늘 조합체
310 : 바늘 수용부 320 : 바늘 몸체부
321 : 제1 돌기 322 : 유도 홈
323 : 제1 힌지결합부 324 : 돌출 홀
330 : 바늘부 331 : 제2 힌지결합부
332 : 바늘 333 : 제1 조향홀
334 : 제2 조향홀 340 : 힌지부재
400 : 노브 410 : 지지부
420 : 고정부재 430 : 제1 탄성부재
500 : 와이어 510 : 제1 와이어
520 : 제2 와이어

도면

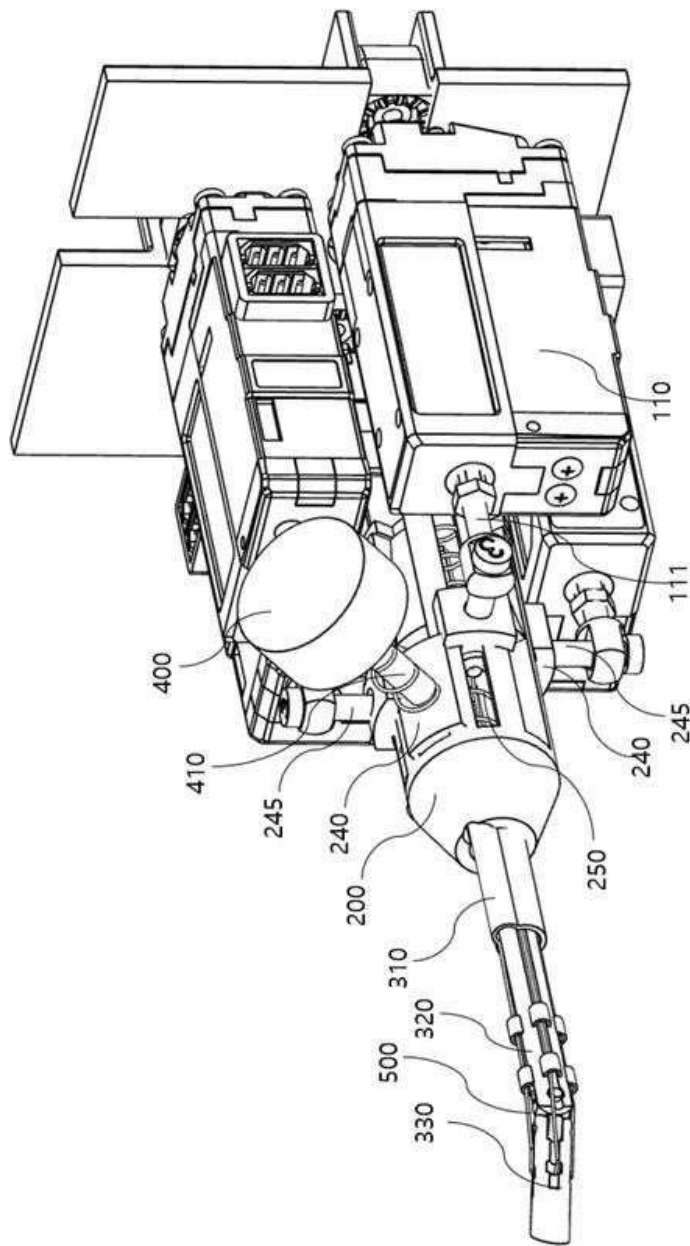
도면1



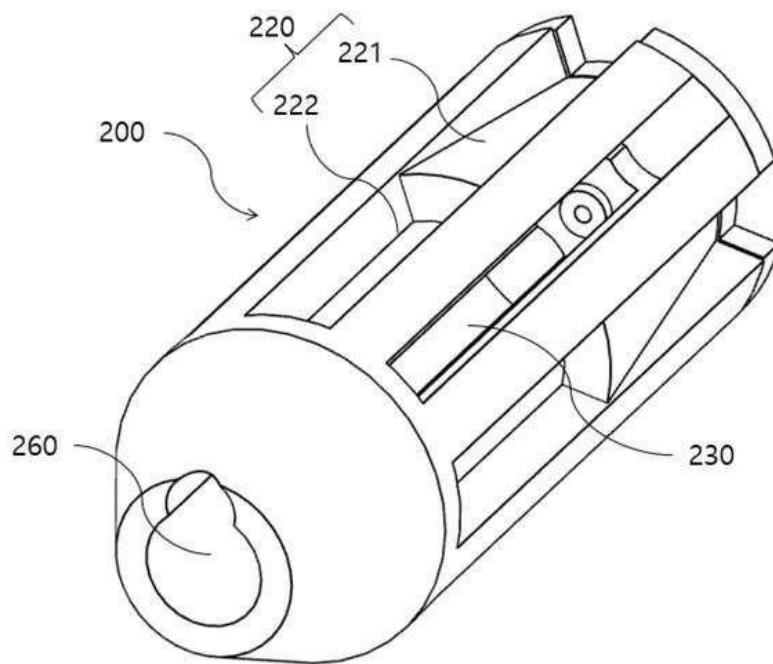
도면2



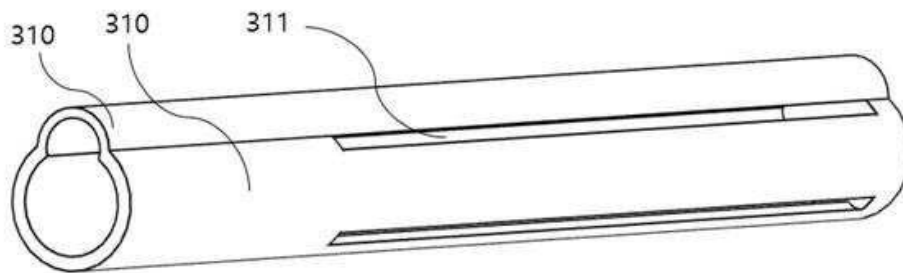
도면3



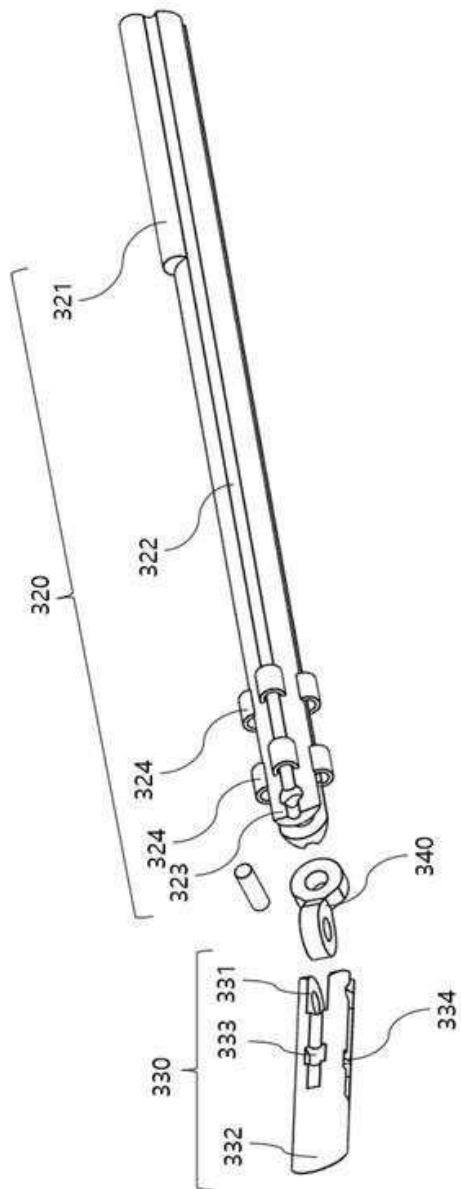
도면4



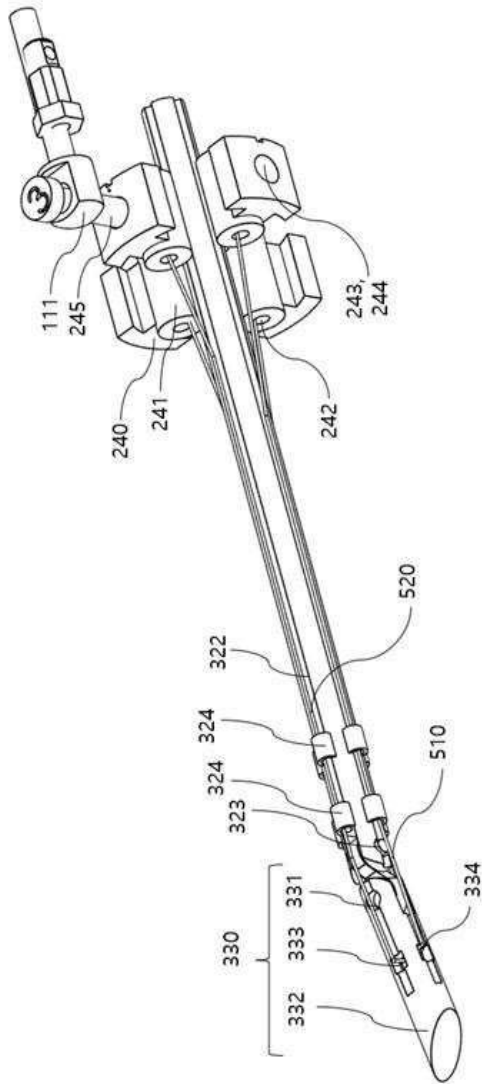
도면5



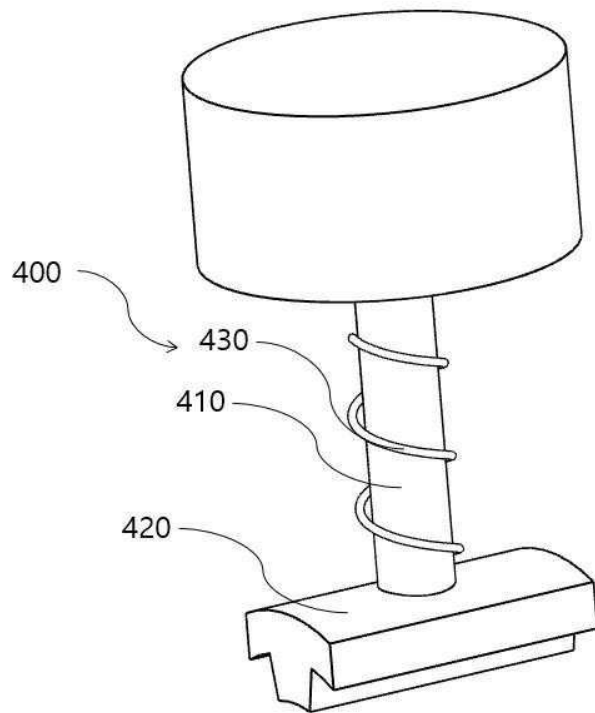
도면6



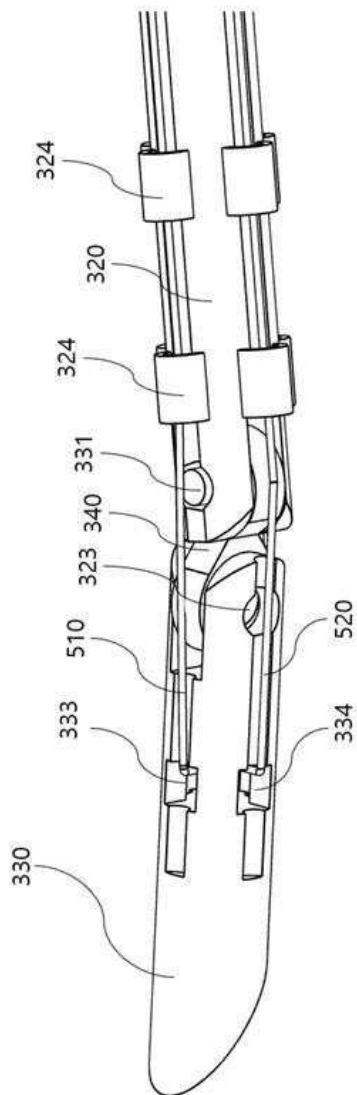
도면7



도면8



도면9



도면10

