



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0125569
(43) 공개일자 2016년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 10/02 (2006.01) A61B 10/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 10/0233 (2013.01)
A61B 10/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0055834
(22) 출원일자 2015년04월21일
심사청구일자 2015년04월21일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
(72) 발명자
문영진
서울특별시 강동구 천중로44길 75 304호 (길동, 광남캐스빌)
최재순
서울특별시 송파구 올림픽로 435 105동 1201호 (신천동, 파크리오아파트)
서준범
서울특별시 송파구 양재대로 1089 2동 408호 (방이동, 한양3차아파트)
(74) 대리인
안상정

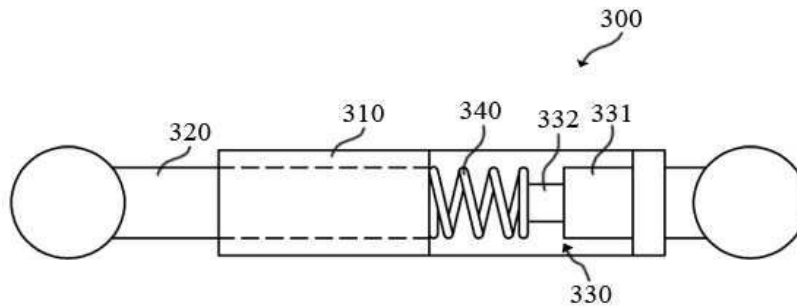
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 하이브리드 어댑터

(57) 요약

본 개시는, 로봇 암과 중재 시술용 수술 도구를 수용하는 엔드이펙터 사이에 위치하는 어댑터에 있어서, 엔드이펙터와 결합되는 제1 몸체; 로봇 암과 결합되는 제2 몸체; 그리고, 제1 몸체와 제2 몸체를 연결하는 커넥터;를 포함하며, 커넥터는 수동부;와 능동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터에 관한 것이다.

대표도 - 도6



명세서

청구범위

청구항 1

로봇 암과 중재 시술용 수술 도구를 수용하는 엔드이펙터 사이에 위치하는 어댑터에 있어서,
엔드이펙터와 결합되는 제1 몸체;
로봇 암과 결합되는 제2 몸체; 그리고,
제1 몸체와 제2 몸체를 연결하는 커넥터;를 포함하며,
커넥터는 수동부;와 능동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
수동부는 탄성체인 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
능동부는 능동 모드와 수동 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
수동부와 능동부가 직렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
능동부는 고정자; 및 이동할 수 있게 고정자에 결합되어 있는 이동자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
이동자가 수동부 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
수동부와 능동부가 병렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 8

청구항 2에 있어서,
탄성체는 스프링인 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 9

청구항 3에 있어서,
엔드이펙터의 위치를 조정할 때는, 능동 모드가 활성화되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

청구항 10

청구항 3에 있어서,

환자의 호흡에 따라 엔드이펙터가 외력에 순응하여 움직일 때는, 수동 모드가 활성화되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시(Disclosure)는 전체적으로 어댑터에 관한 것으로, 특히 수동부와 능동부를 포함하는 하이브리드 어댑터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 여기서는, 본 개시에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art).

[0003] 일반적으로 중재시술은 영상장치를 통하여 인체 내부를 관찰하면서 수술 도구를 체내에 삽입하여 수행하는 것으로, 조직 생검, 혈관 확장술, 약물주입 등 내, 외과적 시술 모두에 전반적으로 이용되는 의학 기술을 의미한다. 특히 바늘을 수술 도구로 이용하는 중재시술을 바늘 삽입형 중재시술이라 할 수 있다.

[0004] 바늘 삽입형 중재시술은 바늘을 인체 내부에 삽입하여 시술하는 것으로, 흉부, 복부 및 다양한 장기 환부에 대한 조직 생검, 병소 부위의 고주파, 알코올, 냉동, 방사선 국소 치료술 등의 분야에서뿐만 아니라, 각종 스텐트 설치 시 환부에 대한 접근 방법으로 이용되는 등 대부분의 중재시술 분야에서 이용되고 있다.

[0005] 도 1 및 도 2는 바늘 삽입형 중재시술 중 조직 생검의 일 예를 설명하고 있다.

[0006] 도 1은 미국 등록특허공보 제5,236,334호에 제시된 생검 바늘의 일 예를 나타내는 도면으로서, 생검 바늘은 이너스타일렛(Inner stylet, 10)과 시스(Sheath, 20)로 구성되어 있다. 이너스타일렛(10)은 허브(hub, 11), 몸통(12), 노치(notch, 13) 및 말단부(14)로 구성되어 있다. 노치(13)는 말단부(14)와 몸통(12) 사이에 위치하고 있으며 절단된 조직이 보관되는 공간이다. 말단부(14)는 생체를 뚫고 지나갈 수 있도록 해주는 기능을 위해 뿔족한 형상을 갖고 있다. 시스(20)는 허브(21) 및 캐놀러(22)로 구성되어 있다.

[0007] 도 2는 도 1에 도시된 생검 바늘을 사용하는 방법의 일 예를 나타내는 도면으로서, 먼저 채취가 필요한 환부 조직(30) 근처까지 이너스타일렛과 시스를 삽입한다(40 참조). 다음으로, 이너스타일렛의 말단부(14)를 이용하여 노치(13)를 환부 조직(30)에 삽입한다(41 참조). 다음으로, 노치(13)에 들어간 환부 조직을 절단하기 위해 시스의 캐놀러(22)를 환부 조직(30) 안으로 삽입한다(42 참조). 도면에는 나와있지 않지만 절단된 환부 조직이 노치(13)에 있는 상태로 생검 바늘을 생체에서 빼낸 후 노치(13)에 들어있는 환부 조직을 검사에 사용하게 된다.

[0008] 바늘 삽입형 중재시술은 영상장치를 통하여 인체 내부를 관찰하면서 바늘을 삽입하고 시술을 하게 되며, 이 경우 영상장치로서 투시장치, CT 등의 방사선 촬영장치를 사용한다. 그러나 방사선 촬영장치 통해 인체 내부를 보면서 바늘을 인체 내부에 삽입할 때, 반복촬영에 의한 환자 및 시술자의 방사선 피폭이 문제된다. 중재시술 로봇을 사용함으로써 방사선 피폭 등으로부터 의료진을 보호할 수 있다.

[0009] 도 3은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 da Vinci로 불리는 중재시술 로봇이 제시되어 있다. 중재시술 로봇은 복수의 로봇 암(50, 51, 52, 53)을 구비한다. 각각의 암(50, 51, 52, 53)은 엔드이펙터(60, 61, 62, 63)를 구비한다. 엔드이펙터(60, 62, 63)는 주로 복강경 수술을 위한 집게 형상으로 되어 있으며, 엔드이펙터(61)는 내시경이다. 환부를 나타내기 위한 디스플레이(70)도 구비되어 있다.

[0010] 도 4는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 Sensei로 불리는 중재시술 로봇이 제시되어 있다. 중재시술 로봇은 로봇 암(80)을 구비한다. 로봇 암(80)은 엔드이펙터(90)를 구비한다. 엔드이펙터(90)로서 카테터(Catheter)를 장착하여, 중재 시술, 인체 삽입술, 최소 침습 수술 등에 사용될 수 있다. 로봇 암(80) 및/또는 엔드이펙터(90)의 조작을 위해 사용자 인터페이스로서, 마스터 콘솔(100)이 구비되어 있으며, 마스터 콘솔(100)과 로봇 암(80) 및/또는 엔드이펙터(90)의 작동을 제어하는 컴퓨터(110)가 구비되어 있다. 환자가 수술대(120)에 도시되어 있다.

[0011] 중재시술 로봇에 의한 시술에서 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 대처하기 위해 도 3 및 도 4에 도시된 중재시술 로봇의 경우, 영상 장치 또는 기타 장치를 이용하여 호흡을 모니터링하고 로봇 암을 이용하여 직접 엔드이펙터의 움직임을 제어하였다. 그러나 이러한 방식은 호흡 또는 기타 환자의 움직임을 모니터링하기 위한 별도의 복잡한 장비가 필요하다. 또한 직접 로봇 암을 이용하여 엔드이펙터의 움직임을 제어하여, 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 따른 엔드이펙터의 움직임을 정밀하게 제어할 수 없었다. 더 나아가 바늘삽입 경로가 시술계획단계에서 설정되었던 기준경로와 오차가 발생한 경우에 이를 수정할 필요가 있다. 본 개시는 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 따른 엔드이펙터의 움직임을 로봇 암을 이용하지 않고 정밀하게 제어하고, 바늘삽입 경로가 시술계획단계에서 설정되었던 기준경로와 오차가 발생한 경우에 이를 수정하는 것을 동시에 할 수 있는 하이브리드 어댑터를 제공하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 이에 대하여 '발명을 실시하기 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제의 해결 수단

[0013] 여기서는, 본 개시의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 개시의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).

[0014] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 로봇 암과 중재시술용 수술 도구를 수용하는 엔드이펙터 사이에 위치하는 어댑터에 있어서, 엔드이펙터와 결합되는 제1 몸체; 로봇 암과 결합되는 제2 몸체; 그리고, 제1 몸체와 제2 몸체를 연결하는 커넥터;를 포함하며, 커넥터는 수동부;와 능동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터가 제공된다.

발명의 효과

[0015] 이에 대하여 '발명을 실시하기 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 미국 등록특허공보 제5,236,334호에 제시된 생검 바늘의 일 예를 나타내는 도면,
 도 2는 도 1에 도시된 생검 바늘을 사용하는 방법의 일 예를 나타내는 도면,
 도 3은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면,
 도 4는 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면,
 도 5는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 일 예를 보여주는 도면,
 도 6은 도 5에 개시된 하이브리드 어댑터의 커넥터의 일 예를 보여주는 도면,
 도 7은 본 개시에 따른 커넥터의 능동부와 수동부의 연결 방식의 일 예를 보여주는 도면,
 도 8은 본 개시에 따른 능동부와 수동부의 연결 방식의 다른 일 예를 보여주는 도면,
 도 9는 본 개시에 따른 능동부와 수동부의 연결 방식의 또 다른 일 예를 보여주는 도면,
 도 10은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터가 사용되는 일 예를 보여주는 도면,
 도 11은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 다른 일 예를 보여주는 도면,
 도 12는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면,
 도 13은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면,
 도 14는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 본 개시를 첨부된 도면을 참고로 하여 자세하게 설명한다(The present disclosure will now be described in detail with reference to the accompanying drawing(s)).
- [0018] 도 5는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0019] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(200)는 엔드이펙터(미도시)와 결합되는 제1 몸체(210), 로봇 암(미도시)과 결합되는 제2 몸체(220), 그리고 제1 몸체(210)와 제2 몸체(220)를 연결하는 커넥터(300)를 포함한다.
- [0020] 도 5에 개시된 하이브리드 어댑터의 기본 구조는 스튜어트 플랫폼(stewart platform)으로 알려져 있다. 종래의 스튜어트 플랫폼은 커넥터에 능동부만을 구비하고 있으나, 본 개시에서는 능동부 이외에 수동부를 함께 포함하고 있다. 또한 본 개시는 스튜어트 플랫폼에 한정되지 않으며, 능동부 및 수동부를 포함하는 커넥터를 갖는 것으로 당업자가 용이하게 변경할 수 있는 것도 포함된다. 예를 들어 스튜어트 플랫폼(stewart platform)에서 커넥터의 수가 변경되어도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0021] 도 6은 도 5에 개시된 하이브리드 어댑터의 커넥터의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0022] 본 개시에 따른 커넥터(300)는 하우징(310), 이동부(320), 능동부(330) 및 수동부(340)를 포함하고 있다. 능동부(330)는 구동모터(미도시)와 연결되어 작동한다. 능동부(330)는 수동 모드와 능동 모드를 포함하고 있다. 능동 모드가 활성화되면 능동부(330)는 구동모터에 의해 작동하며, 수동 모드가 활성화되면 수동부(340)와 같이 외력에만 반응하여 작동한다. 능동부(330)는 고정자(331)와 이동자(332)를 포함할 수 있다. 능동 모드와 수동 모드에서 이동자(332)가 이동한다. 수동부(340)는 탄성체일 수 있다. 탄성체는 스프링이 바람직하다. 더 나아가 수동부(340)는 반능동 일 수 있다. 예를 들어 수동부(340)가 스프링과 같은 역할을 하는 경우, 스프링 상수가 변경될 수 있다. 스프링 상수는 사용자에게 의해 변경될 수도 있으며, 프로그램에 의해 자동으로 변경될 수 있다.
- [0023] 도 7은 본 개시에 따른 커넥터의 능동부와 수동부의 연결 방식의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0024] 도 7에서 능동부(330)와 수동부(340)는 직렬로 배치되어 있다. 환자 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 대처할 때, 능동부(330)는 수동 모드로 활성화될 수 있다. 또는 능동부(330)의 이동자(332)가 고정되어 움직이지 않을 수 있다. 바늘의 삽입경로를 수정할 때, 능동부(330)는 능동 모드로 활성화된다. 특히 수동부(340)가 반능동의 특성을 가지는 경우, 능동부(330)의 능동모드에서 수동부(340)의 외력에 의한 움직임을 최소화하여 삽입경로 수정의 정밀성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 수동부(340)가 스프링의 역할을 하는 경우, 스프링 상수를 크게 하여 외력에 의한 스프링 움직임을 최소화할 수 있다.
- [0025] 도 8은 본 개시에 따른 능동부와 수동부의 연결 방식의 다른 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0026] 도 8에서 능동부(330)의 이동자(332)가 수동부(340)의 내부에 배치되어 있다. 환자 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 대처할 때, 능동부(330)는 수동 모드로 활성화될 수 있다. 다만 도 7과 달리 이 경우, 능동부(330)의 이동자(332)가 고정되어서는 안 된다. 바늘의 삽입경로를 수정할 때, 능동부(330)는 능동 모드로 활성화된다. 특히 수동부(340)가 반능동의 특성을 가지는 경우, 능동부(330)의 능동모드에서 수동부(340)가 외력에 의해 잘 움직이게 하여, 삽입경로 수정의 정밀성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 수동부(340)가 스프링의 역할을 하는 경우, 스프링 상수를 작게하여 외력에 의한 스프링 움직임을 최대화할 수 있다.
- [0027] 도 9는 본 개시에 따른 능동부와 수동부의 연결 방식의 또 다른 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0028] 도 9에서 능동부(330)와 수동부(340)가 병렬로 배치되어 있다. 환자 호흡 또는 기타 환자의 움직임에 대처할 때, 능동부(330)는 수동 모드로 활성화될 수 있다. 다만 도 7과 달리 이 경우, 능동부(330)의 이동자(332)가 고정되는 것은 바람직하지 않다. 바늘의 삽입경로를 수정할 때, 능동부(330)는 능동 모드로 활성화된다. 특히 수동부(340)가 반능동의 특성을 가지는 경우, 능동부(330)의 능동모드에서 수동부(340)가 외력에 의해 잘 움직이게 하여, 삽입경로 수정의 정밀성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어 수동부(340)가 스프링의 역할을 하는 경우, 스프링 상수를 작게하여 외력에 의한 스프링 움직임을 최대화할 수 있다.
- [0029] 도 10은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터가 사용되는 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0030] 설명의 편의를 위해 간략히 도시하였다. 바늘 삽입형 중재수술 로봇(400)은 엔드이펙터(410), 로봇 암(420), 그리고 엔드이펙터(410)와 로봇 암(420) 사이에 배치된 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(430)를 포함하고 있다. 도 10(a)는 환자(500)의 호흡 또는 기타 환자의 움직임으로 엔드이펙터(410)에 외력이 가해지면, 하이브리드 어댑터(430)는 수동부만 활성화되거나 능동부의 수동 모드가 함께 활성화되어 엔드이펙터(410)는 환자(500)의 호흡에 따른 외력에 저항하지 않고 순응하여 움직이는 것을 보여준다. 로봇 암(420)은 고정되어 움직이지 않고 하

이브리드 어댑터(430)로 엔드이펙터(410)의 움직임을 제어할 수 있다. 도 10(b) 점선으로 표시된 계획된 삽입경로(600)를 벗어난 경우, 하이브리드 어댑터(430)의 능동부를 능동 모드로 활성화하여 삽입경로를 수정하는 것을 보여준다. 역시 로봇 암(420)은 고정되어 움직이지 않고 하이브리드 어댑터(430)로 엔드이펙터(410)의 움직임을 제어할 수 있다.

[0031] 도 11은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[0032] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(700)는 엔드이펙터(미도시)와 결합하는 제1 몸체(710), 로봇 암(미도시)과 결합하는 제2 몸체(720) 및 제1 몸체(710)와 제2 몸체(720)를 연결하는 커넥터(730)를 포함하고 있다. 커넥터(730)는 능동부(731) 및 수동부(732)를 포함하고 있다. 능동부(731)는 구동모터(미도시)와 연결되어 작동한다. 능동부(731)는 수동 모드와 능동 모드를 포함하고 있다. 능동 모드가 활성화되면 능동부(731)는 구동모터에 의해 작동하며, 수동 모드가 활성화되면 수동부(732)와 같이 외력에만 반응하여 작동한다. 능동부(731) 및 수동부(732)의 특징은 도 6에 개시된 커넥터와 동일할 수 있다. 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(700)에 의해 엔드이펙터의 3 자유도 제어가 가능하다. 능동부(731)와 수동부(732)의 연결 방식은 도 9에서 설명하고 있는 병렬 방식에 해당한다.

[0033] 도 12는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[0034] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(800)는 엔드이펙터(미도시)와 결합하는 제1 몸체(810), 로봇 암(미도시)과 결합하는 제2 몸체(820) 및 제1 몸체(810)와 제2 몸체(820)를 연결하는 커넥터(900)를 포함하고 있다. 커넥터(900)는 복수의 몸체(910)를 포함하고 있다. 몸체(910)는 능동부(911) 및 수동부(912)를 포함하고 있으며, 능동부(911) 및 수동부(912)에 의해 복수의 몸체(910)가 서로 연결되어 있다. 능동부(911)는 구동모터(미도시)와 연결되어 작동한다. 능동부(911)는 와이어일 수 있다. 능동부(911)는 수동 모드와 능동 모드를 포함하고 있다. 능동 모드가 활성화되면 능동부(911)는 구동모터에 의해 와이어의 장력을 조절하여 작동하며, 수동 모드가 활성화되면 수동부(912)와 같이 외력에만 반응하여 작동한다. 능동부(911) 및 수동부(912)의 특징은 도 6에 개시된 커넥터와 동일할 수 있다. 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(800)에 의해 엔드이펙터의 다자유도 제어가 가능하다. 능동부(911)와 수동부(912)의 연결 방식은 도 7 및 도 9에서 설명하고 있는 직렬 방식과 병렬 방식이 혼합된 복합 방식이다.

[0035] 도 13은 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[0036] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(1000)는 도 6에 개시된 것과 도 11에 개시된 것의 혼합형이다. 즉 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(1000)는 엔드이펙터(미도시)와 결합하는 제1 몸체(1100), 로봇 암(미도시)과 결합하는 제2 몸체(1200) 및 제1 몸체(1100)와 제2 몸체(1200)를 연결하는 커넥터(1300)를 포함하고 있다. 커넥터(1300)는 평면 운동을 제어하는 제1 커넥터(1310)와 직선 운동을 제어하는 제2 커넥터(1320)를 포함하고 있다. 제1 커넥터(1310)는 도 11에서 설명하고 있다. 제2 커넥터(1320)는 도 6에서 설명하고 있다. 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(1000)에 의해 엔드이펙터의 4 자유도 제어가 가능하다.

[0037] 도 14는 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터의 또 다른 일 예를 보여주는 도면이다.

[0038] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(1400)는 엔드이펙터(미도시)와 결합하는 제1 몸체(1410), 로봇 암(미도시)과 결합하는 제2 몸체(1420) 및 제1 몸체(1410)와 제2 몸체(1420)를 연결하는 커넥터(1430)를 포함하고 있다. 커넥터(1430)는 능동부(1431)와 수동부(1432)를 포함하고 있다. 도 14(b)는 능동부(1431)와 수동부(1432)가 포함되어 있는 점선으로 표시된 관절 부분의 원리를 설명하고 있다. 수동부(1432)는 비틀림 스프링(Torsion spring)이 바람직하다. 수동부(1432)의 내부에 배치된 능동부(1431)가 구동모터에 의해 회전할 수 있다. 도 14(b)에 개시된 능동부(1431)와 수동부(1432)의 작동 방법은 당업자에게 잘 알려져 있다. 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터(1400)에 의해 엔드이펙터의 3 자유도 제어가 가능하다. 능동부(1431)와 수동부(1432)의 연결 방식은 도 8에서 설명하고 있는 내부 결합 방식이다.

[0039] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.

[0040] (1) 로봇 암과 중재 시술용 수술 도구를 수용하는 엔드이펙터 사이에 위치하는 어댑터에 있어서, 엔드이펙터와 결합되는 제1 몸체; 로봇 암과 결합되는 제2 몸체; 그리고, 제1 몸체와 제2 몸체를 연결하는 커넥터;를 포함하며, 커넥터는 수동부;와 능동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

[0041] (2) 수동부는 탄성체인 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.

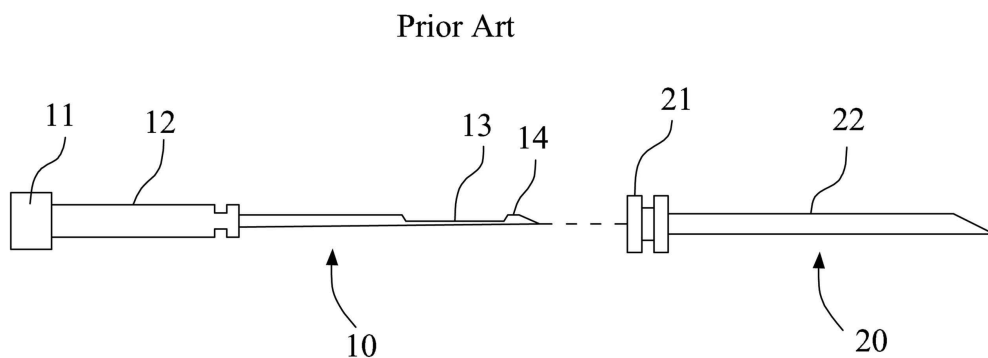
- [0042] (3) 능동부는 능동 모드와 수동 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0043] (4) 수동부와 능동부가 직렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0044] (5) 능동부는 고정자; 및 이동할 수 있게 고정자에 결합되어 있는 이동자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0045] (6) 이동자가 수동부 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0046] (7) 수동부와 능동부가 병렬로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0047] (8) 탄성체는 스프링인 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0048] (9) 엔드이펙터의 위치를 조정할 때는, 능동 모드가 활성화되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0049] (10) 환자의 호흡에 따라 엔드이펙터가 자유롭게 움직일 때는, 수동 모드가 활성화되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 어댑터.
- [0050] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터에 의하면, 환자의 호흡 및 기타 움직임에 대하여 엔드이펙터의 움직임을 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0051] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터에 의하면, 바늘의 삽입경로를 로봇 암을 움직이지 않고 정밀하게 수정할 수 있다.
- [0052] 본 개시에 따른 하이브리드 어댑터에 의하면, 1개의 어댑터를 사용하여 환자의 호흡 및 기타 움직임에 대하여 엔드이펙터의 움직임을 제어하면서 동시에 바늘의 삽입경로를 로봇 암을 움직이지 않고도 정밀하게 수정할 수 있다.

부호의 설명

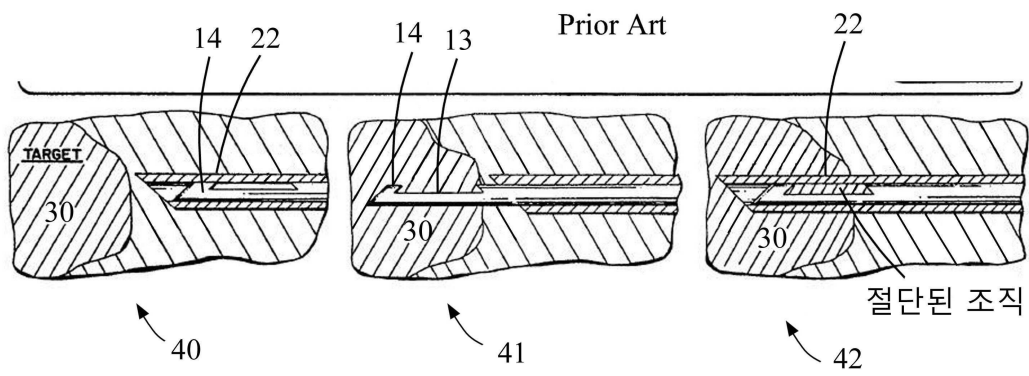
- [0053] 커넥터 : 300, 730, 910, 1300, 1430
- 능동부 : 330, 731, 911, 1431
- 수동부 : 340, 732, 912, 1432

도면

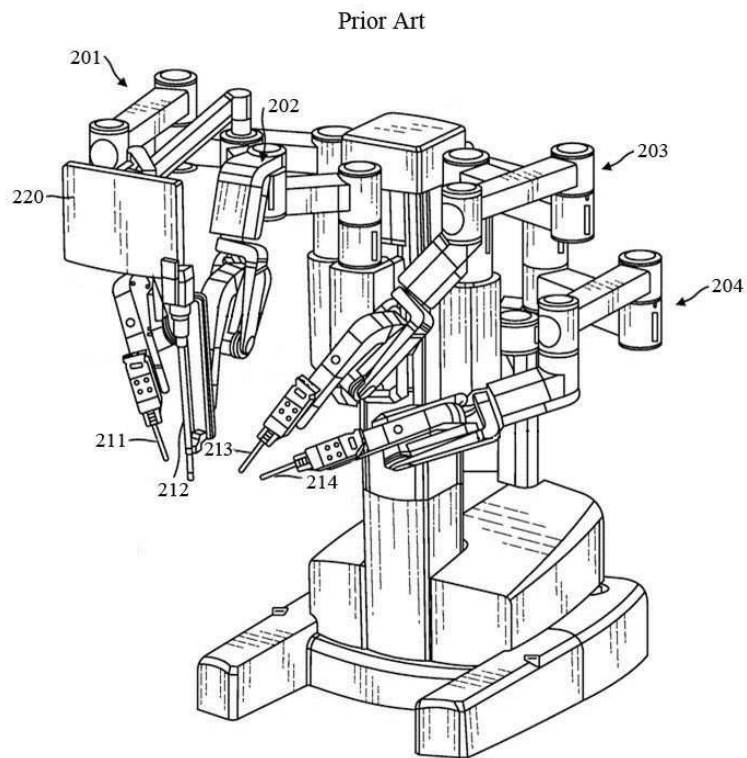
도면1



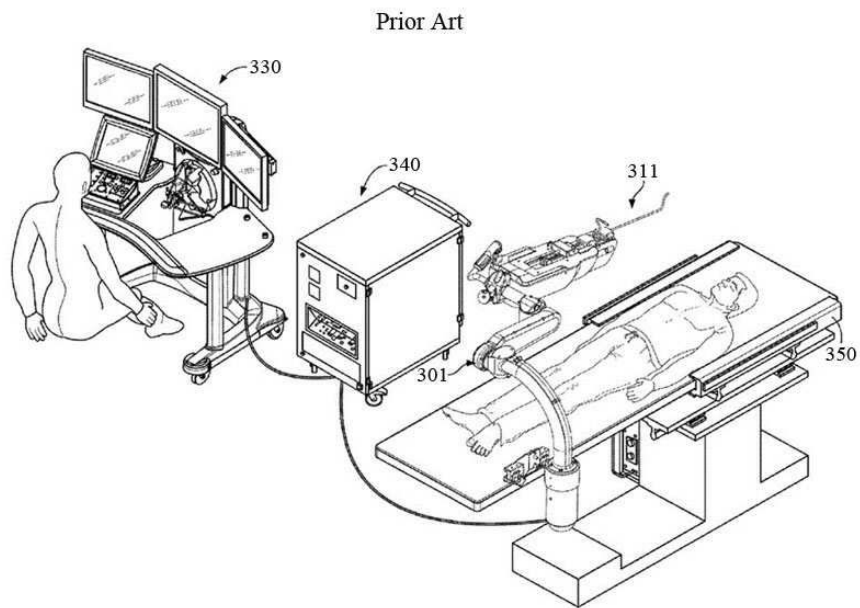
도면2



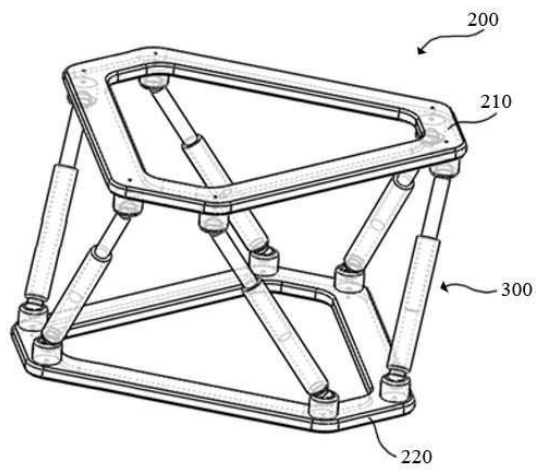
도면3



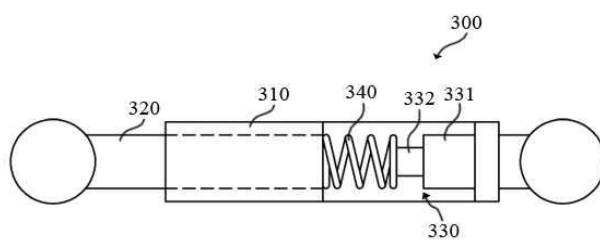
도면4



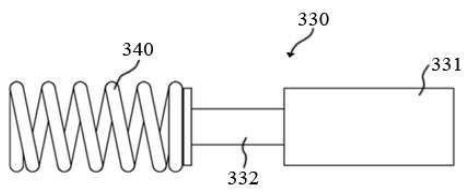
도면5



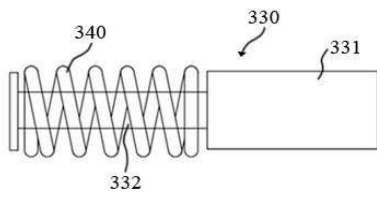
도면6



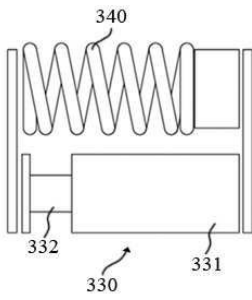
도면7



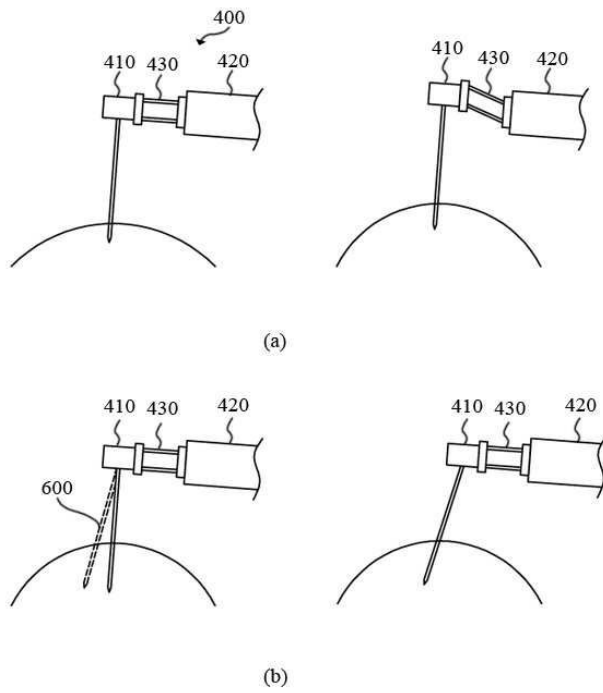
도면8



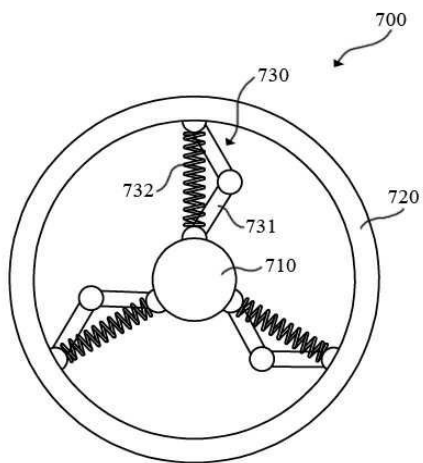
도면9



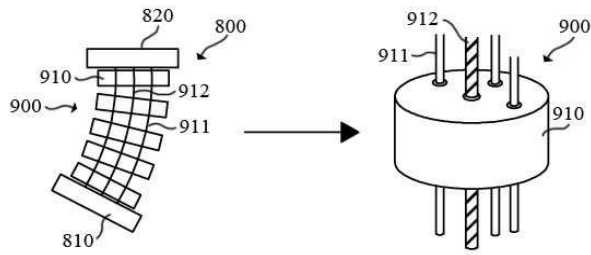
도면10



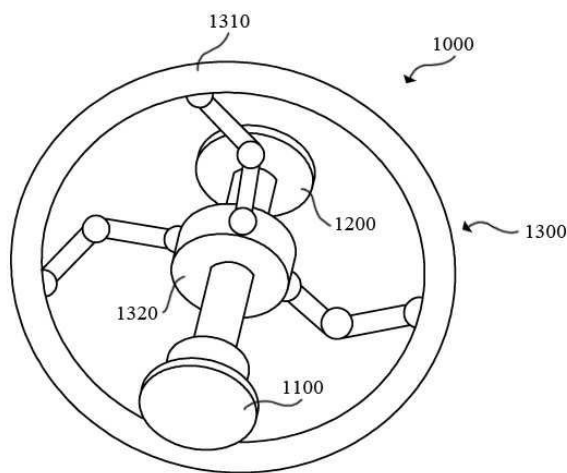
도면11



도면12



도면13



도면14

