



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0125566
(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 2010/045 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0055829
(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

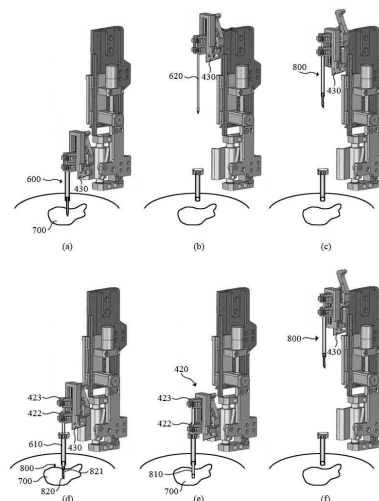
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법

(57) 요약

본 개시는, 시스와 이너스타일렛을 포함하는 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 수용하고 있는 생검 바늘 카트리지와 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 이동시키는 이동부를 포함하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 있어서, 이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 환부에 삽입되는 단계; 이동부에 의해 코엑시얼 바늘의 이너스타일렛이 회수되는 단계; 생검 바늘 카트리지가 회전하여 코엑시얼 바늘이 생검 바늘로 교체되는 단계; 이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계; 생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계; 그리고, 이동부에 의해 생검 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 관한 것이다.

대표도 - 도17



명세서

청구범위

청구항 1

시스와 이너스타일렛을 포함하는 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 수용하고 있는 생검 바늘 카트리지와 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 이동시키는 이동부를 포함하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 있어서,

이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 환부에 삽입되는 단계;

이동부에 의해 코엑시얼 바늘의 이너스타일렛이 회수되는 단계;

생검 바늘 카트리지가 회전하여 코엑시얼 바늘이 생검 바늘로 교체되는 단계;

이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계;

생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계; 그리고,

이동부에 의해 생검 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

생검 바늘 카트리지가 회전하여 생검 바늘이 추가로 교체되는 단계; 및

생검 횟수 설정에 따라 생검 완료가 표시되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

생검 완료가 표시된 이후 이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계는

발사부의 복수의 이동자가 생검 바늘과 결합되는 단계;

이동부에 의해 발사부가 이동되는 단계; 그리고,

발사부와 작동부가 접촉하여 발사부의 탄성체가 압축되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

발사부의 복수의 이동자가 생검 바늘과 결합되는 단계에서, 제1 이동자는 생검 바늘의 시스와 결합되고, 제2 이동자는 생검 바늘의 이너스타일렛과 결합되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

제2 이동자가 이동부에 고정되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

이동부에 의해 발사부가 이동되는 단계에서, 이동부는 복수의 링크를 사용하여 발사부를 이동시키는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

청구항 8

청구항 4에 있어서,

발사부와 작동부가 접촉하여 발사부의 탄성체가 압축되는 단계에서, 작동부가 Y축을 기준으로 회전하여 발사부에 접촉되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계는

작동부가 발사부의 압축된 탄성체의 압축을 해제하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

작동부가 발사부의 압축된 탄성체의 압축을 해제하는 단계에서, 작동부가 Y축을 기준으로 회전하여 발사부의 압축을 해제하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시(Disclosure)는 전체적으로 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 관한 것으로, 특히 생검 바늘을 탄성체에 의해 격발시키는 생검 바늘 엔드이펙터의 제어방법에 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] 통상적으로, 인체에 발생한 결절 혹은 종괴가 암으로 의심되는 경우, 환부 조직을 채취 및 채취된 환부 조직의 병리적 검사를 통해 질병을 확진하게 된다. 환부 조직을 채취하는 생검은 크게, 수술을 통해 인체를 개복하여 조직을 채취하는 수술적 생검과 최신 영상유도 장비 유도하에 이루어지는 최소 침습적 생검으로 구분할 수 있는데, 수술적 생검은 절개 부위가 크기 때문에 환자의 회복 기간, 병원 재원 기간이 길고, 통증 및 합병증, 나아가 사망의 위험도가 높아 최근에는 영상 유도하에서 이루어지는 최소 침습적 생검이 대세를 이루고 있으며, 생검 바늘을 이용하여 이루어진다.

[0004] 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), 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 뾰족한 형상을 갖고 있다. 시스(20)는 허브(21), 캐놀러(22)로 구성되어 있다.

[0005] 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.

- [0006] 도 3은 생검 바늘의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 이 생검 바늘은 일반적으로 많이 사용되는 것으로 치바 바늘(Chiba needle)이라는 명칭으로 알려져 있다. 치바 바늘은 시스(50), 이너스타일렛(60)으로 구성되어 있다. 시스(50)는 허브(51)와 캐놀러(52)로 구성되어 있으며, 이너스타일렛(60)은 허브(61), 몸통(62), 말단부(63)로 구성되어 있다. 도 1에 도시된 생검 바늘의 이너스타일렛(10)과 크게 다른 점은 조직을 채취한 후 이를 보관하기 위한 공간인 노치(13)를 갖고 있지 않다.
- [0007] 도 4는 도 3에 도시된 생검 바늘을 사용하는 방법의 일 예를 나타내는 도면으로서, 먼저 이너스타일렛(60)과 시스(50)를 결합(81 참조)한 후 채취가 필요한 조직(30)까지 삽입한다(82 참조). 다음으로, 이너스타일렛(60)을 시스(50)에서 분리한다(82 참조). 다음으로, 시스(50)의 허브(51)에 주사기(70)를 결합한다(83 참조). 다음으로, 주사기(70)의 흡인력을 이용하여 조직(30)의 일부를 채취한다. 흡인력을 이용하는 방법으로는 주사기(70) 이외에 다양한 방법이 사용될 수 있다. 진공 기계 장치를 사용할 수도 있다. 80의 경우에, 이너스타일렛(60)과 시스(50)가 분리한 상태를 나타낸다.
- [0008] 도 5는 생검 바늘의 또 다른 예를 나타내는 도면으로서, 생검 바늘은 시스(90)와 이너스타일렛(100)으로 구성되어 있다. 시스(90)는 캐놀러(91)와 허브(92)로 구성되어 있으며 이너스타일렛(100)은 몸통(110), 허브(121), 말단부(130)로 구성되어 있다. 말단부(130)는 조직을 뚫고 지나갈 수 있기 위해 뾰족한 형상을 하고 있다. 생검 바늘은 시스(90)와 이너스타일렛(100)이 결합된 형태(200)로 생체에 삽입되어 채취가 필요한 환부 조직 근처까지 삽입된 후 이너스타일렛(100)을 빼내고 이너스타일렛(100) 자리에 도 1에 도시된 생검 바늘을 삽입하는 형태로 사용될 수 있다. 이러한 형태의 생검 바늘을 도 1 및 도 3에 예시된 조직 채취용 생검 바늘과 구별하기 위해 특히 코액시얼(Coaxial) 바늘이라고 한다. 코액시얼 바늘은 주로 동일 조직에 대하여 여러 차례 생검이 필요할 때 코액시얼 바늘을 생체에 삽입한 상태에서 이너스타일렛(100)을 빼낸 후 시스(90)를 생검 바늘의 생체에 삽입하는 통로로 활용한다. 이를 통해 생검 바늘을 매번 환자에 삽입하지 않아도 된다. 코액시얼 바늘은 도 3에 도시된 생검 바늘을 생체에 삽입할 때 통로로 사용할 수도 있다.
- [0009] 일반적으로 최소 침습적 생검은 영상장치를 통하여 인체 내부를 관찰하면서 생검 바늘을 체내에 삽입하는 중재시술로 수행한다. 이 경우 투시장치, CT 등의 방사선 촬영장치를 통해 인체 내부를 보면서 바늘을 인체 내부에 삽입하게 되며, 반복촬영에 의한 환자 및 시술자의 방사선 피폭이 문제된다. 중재시술 로봇을 사용함으로써 방사선 피폭 등으로부터 의료진을 보호할 수 있다.
- [0010] 도 6은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 da Vinci로 불리는 중재시술 로봇이 제시되어 있다. 중재시술 로봇은 복수의 로봇 암(201,202,203,204)을 구비한다. 각각의 암(201,202,203,204)은 엔드이펙터(211,212,213,214)를 구비한다. 엔드이펙터(211,213,214)는 주로 복강경 수술을 위한 집게 형상으로 되어 있으며, 엔드이펙터(212)는 내시경이다. 환부를 나타내기 위한 디스플레이(220)도 구비되어 있다.
- [0011] 도 7은 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면으로서, 제품명 Sensei로 불리는 중재시술 로봇이 제시되어 있다. 중재시술 로봇은 로봇 암(301)을 구비한다. 로봇 암(301)은 엔드이펙터(311)를 구비한다. 엔드이펙터(311)로서 카테터(Catheter)를 장착하여, 중재 시술, 인체 삽입술, 최소 침습 수술 등에 사용될 수 있다. 로봇 암(301) 및/또는 엔드이펙터(311)의 조작을 위해 사용자 인터페이스로서, 마스터 콘솔(330)이 구비되어 있으며, 마스터 콘솔(330)과 로봇 암(301) 및/또는 엔드이펙터(311)의 작동을 제어하는 컴퓨터(340)가 구비되어 있다. 환자가 수술대(350)에 도시되어 있다.
- [0012] 본 개시는 최소 침습적 생검이 중재시술 로봇에 의해 이루어질 때, 사용되는 생검 바늘 엔드이펙터를 제공하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 이에 대하여 '발명을 실시하기 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 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).

[0015] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 시스와 이너스타일렛을 포함하는 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 수용하고 있는 생검 바늘 카트리지와 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 이동시키는 이동부를 포함하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 있어서, 이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 환부에 삽입되는 단계; 이동부에 의해 코엑시얼 바늘의 이너스타일렛이 회수되는 단계; 생검 바늘 카트리지가 회전하여 코엑시얼 바늘이 생검 바늘로 교체되는 단계; 이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계; 생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계; 그리고, 이동부에 의해 생검 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법이 제공된다.

발명의 효과

[0016] 이에 대하여 '발명을 실시하기 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0017] 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 생검 바늘의 다른 예를 나타내는 도면,
 도 4는 도 3에 도시된 생검 바늘을 사용하는 방법의 일 예를 나타내는 도면,
 도 5는 생검 바늘의 또 다른 예를 나타내는 도면,
 도 6은 미국 공개특허공보 제2010-0250000호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면,
 도 7은 미국 공개특허공보 제2011-0152883호에 제시된 중재시술 로봇의 일 예를 나타내는 도면,
 도 8은 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터의 일 예를 보여주는 도면,
 도 9는 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 커버의 일부를 제거하여 생검 바늘 엔드이펙터의 내부를 보여주는 도면,
 도 10은 생검 바늘 카트리지가 연결부에 의해 탈부착되는 것을 설명하는 도면,
 도 11은 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 발사부 및 발사부와 결합된 이동부만을 도시한 도면,
 도 12는 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 작동부만을 도시한 도면,
 도 13은 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 생검 바늘 카트리지와 생검 바늘 카트리지에 수용되는 생검 바늘을 도시한 도면,
 도 14는 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지에 포함된 발사부의 일 예를 자세히 설명한 도면,
 도 15는 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지에 포함된 이동부의 제1 링크의 일 예를 자세히 설명한 도면,
 도 16은 작동부의 움직임의 일 예를 설명하는 도면,
 도 17은 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터를 제어하는 방법의 일 예를 설명하는 도면,
 도 18은 도 17(d) 단계를 세분화한 도면,
 도 19는 도 17(e) 단계를 세분화한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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)).

[0019] 도 8은 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터의 일 예를 보여주는 도면이다.

[0020] 도 8은 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터(400)가 조립된 모습을 보여준다. 생검 바늘 엔드이펙터(400)는 커버(401)로 덮여있다.

- [0021] 도 9는 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 커버의 일부를 제거하여 생검 바늘 엔드이펙터의 내부를 보여주는 도면이다.
- [0022] 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터(400)는 적어도 하나의 생검 바늘을 수용하고 있는 생검 바늘 카트리지(410), 생검 바늘 카트리지(410)에 수용되어 있는 적어도 하나의 생검 바늘과 결합되어 생검 바늘을 발사시키는 발사부(420), 발사부(420)와 결합되어 발사부(420)를 이동시키는 이동부(430) 및 발사부(420)의 이동 경로에 배치되어 발사부를 장전 및 작동시키는 작동부(440)를 포함하고 있다. 발사부(420)는 도 9에 도시되어 있지 않다.
- [0023] 도 10은 생검 바늘 카트리지가 연결부에 의해 탈부착되는 것을 설명하는 도면이다.
- [0024] 생검 바늘 카트리지(410)는 생검 바늘 엔드이펙터(400)의 연결부(402)에 의해 탈부착이 가능하다. 생검 바늘 카트리지(410)의 돌기(411)가 연결부(402)의 홈(미도시)과 결합되거나 분리되면서 생검 바늘 카트리지(410)가 생검 바늘 엔드이펙터(400)에 탈부착된다. 또한 생검 바늘 카트리지(410)는 기어(412)에 의해 Y축을 기준으로 회전될 수 있다. 생검 바늘 엔드이펙터(400)에서 Y축 및 X축은 도 8에 도시되어 있다. 생검 바늘 카트리지(410) 및 생검 바늘 카트리지(410)에 수용되는 시스와 이너스타일렛을 구비한 생검 바늘의 구조는 도 13에서 설명한다.
- [0025] 도 11은 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 발사부 및 발사부와 결합된 이동부만을 도시한 도면이다.
- [0026] 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터(400)의 발사부(420)는 하우징(421), 하우징(421) 내부에 배치되어 생검 바늘의 시스와 결합되는 제1 이동자(422), 하우징(421) 내부에 배치되어 생검 바늘의 이너스타일렛과 결합되는 제2 이동자(423), 그리고 제1 이동자(422)와 제2 이동자(423) 사이에 배치되는 탄성체(424)를 포함하고 있다. 탄성체(424)는 스프링이 바람직하다. 제1 이동자(422) 및 제2 이동자(423) 중 하나는 하우징(421)에 고정되게 결합되고, 나머지 하나는 하우징(421) 내부에서 움직일 수 있게 결합될 수 있다. 생검 바늘의 이너스타일렛과 결합하는 제2 이동자(423)가 하우징(421) 내부에서 움직일 수 있게 결합되는 것이 바람직하다. 제2 이동자(423)는 방아쇠(425)를 포함할 수 있다. 하우징(421)은 외부 측면에 작동부(440)와 접촉하는 돌기(426)를 포함할 수 있다. 발사부(420)의 구조는 도 14에서 자세히 설명한다. 또한 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터(400)의 이동부(430)는 발사부(420)와 결합되는 제1 링크(450), 제1 링크(450)와 결합되는 제2 링크(460)를 포함하고 있다. 이동부(430)가 복수의 링크(450, 460)로 되어 있기 때문에, 링크의 Y축 이동 거리를 줄일 수 있어 전체 엔드이펙터의 Y축 길이를 줄이는 효과가 있다. 발사부(420)와 결합되는 제1 링크(450)의 구조는 도 15에서 자세히 설명한다. 제2 링크(460)는 제1 링크(450)와 결합되어, 제1 링크(450)를 Y축 방향으로 이동시키는 와이어케이블(461)과 풀리(462) 및 구동모터(463)를 포함하고 있다.
- [0027] 도 12는 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 작동부만을 도시한 도면이다.
- [0028] 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터(400)의 작동부(440)는 Y축을 기준으로 회전하는 회전몸체(470), 회전몸체(470)에 연결되어 발사부(420)와 접촉하는 날개(471)를 포함하고 있다. 회전몸체(470)는 캠일 수 있다. 회전몸체(470)가 캠일 때, 캠과 연동하여 움직이는 롤러(481)를 포함하는 링크(480) 및 링크(480)를 Y축 방향으로 이동시키는 구동모터(490)를 포함할 수 있다. 도 12(b)는 회전몸체(470)를 확대한 도면으로, 회전몸체(470), 날개(471), 롤러(481) 및 롤러(481)를 포함하는 링크(480)의 일부를 자세히 보여준다. 작동부의 작동원리는 도 16에서 자세히 설명한다.
- [0029] 도 13은 도 8에 도시된 생검 바늘 엔드이펙터의 생검 바늘 카트리지 및 생검 바늘 카트리지에 수용되는 생검 바늘을 도시한 도면이다.
- [0030] 도 13(a)는 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터의 생검 바늘 카트리지에 수용되는 생검 바늘(500)의 일 예를 보여준다. 생검 바늘(500)은 외부 몸체를 형성하는 시스(510)와 내부 몸체를 형성하는 이너스타일렛(520)으로 구성되며 시스(510)와 이너스타일렛(520) 각각의 일단 측에는 허브(511)와 허브(521)가 구비되어 있다. 허브(511)와 허브(521)는 그 명칭에 특별한 의미가 있다기 보다는 시스(510)와 이너스타일렛(520)은 바늘로서 매우 가늘게 형성되므로, 이들에 부피부를 제공하여, 운반을 용이하게 하고, 양자 간의 위치를 결정하는데 이용될 수 있으며, 당해 분야에서 일반적으로 사용되는 명칭으로 다양한 형태를 가질 수 있다. 도 13(a)는 생검 바늘 중 도 5에서 설명하고 있는 코엑시얼 바늘을 예로서 설명하고 있지만, 도 1 및 도 3에서 설명하고 있는 시스와 이너스타일렛을 포함하는 조직 채취용 생검 바늘도 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지(410)에 수용될 수 있다. 다만 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지(410)에 수용되는 생검 바늘은 이동자와 결합하기 위해 적합한 형태의 허브 구조를 구비하는 것이 바람직하다. 또한 도 13(b)에서 설명하는 생검 바늘 카트리지(410)의 내부 로드(419)에 의해 가이드 및 회전될 수 있게 허브(511, 521)는 튕니가 구비되어 있는 것이 바람직하다. 도 13(b)에

도시된 생검 바늘 카트리지(410)는 생검 바늘을 수용하도록 가이드 홀(413)이 형성되어 있다. 생검 바늘 카트리지(410)는 상부 캡(414)과 하부 캡(415)이 별도 또는 일체로 구비될 수 있다. 하부 캡(415)에 생검 바늘의 출구(416, 417)가 형성되어 있다. 출구(416)는 출구(417)보다 크게 형성되어 있다. 도 13(a)에 제시된 것과 같은 생검 바늘(500)이 사용되는 경우에, 시스(510)의 허브(511)가 출구(416)를 통해 출입될 수 있다. 생검 바늘 카트리지(410)의 하부에는 생검 바늘 카트리지(410)의 회전축으로 기능하는 돌기(418)가 구비되어 있다. 생검 바늘 카트리지(410)의 내부에 로드(419)는 생검 바늘의 이동을 안내한다. 바람직하게는 튜브가 구비되어 생검 바늘을 가이드 및 회전시킬 수 있다.

[0031] 도 14는 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지에 포함된 발사부의 일 예를 자세히 설명한 도면이다.

[0032] 도 14(a)에서 발사부(420)는 하우징(421), 하우징(421) 내부에 배치되어 생검 바늘의 시스와 결합되는 제1 이동자(422), 하우징(421) 내부에 배치되어 생검 바늘의 이너스타일렛과 결합되는 제2 이동자(423), 제1 이동자(422)와 제2 이동자(423) 사이에 배치되는 탄성체(424), 방아쇠(425), 그리고 하우징(421)의 외부 측면(427)에 위치하여 작동부와 접촉하는 돌기(426)를 보여준다. 도 14(b)는 탄성체(424)가 압축되어 장전된 상태의 발사부(420)를 보여준다. 발사부(420)가 격발되는 경우 제1 이동자(422)와 하우징(421)이 움직이고, 제2 이동자(423)는 이동부(430)에 고정되어 움직이지 않기 때문에, 방아쇠(425)는 제2 이동자(423)에 결합되는 것이 바람직하다.

[0033] 도 15는 본 개시에 따른 생검 바늘 카트리지에 포함된 이동부의 제1 링크의 일 예를 자세히 설명한 도면이다.

[0034] 제1 링크(450)는 가이드 레일(451), 발사부(420)와 결합되어 가이드 레일(451)을 따라 이동하는 커넥터(452), 커넥터(452)와 결합되어 커넥터(452)를 가이드 레일(452)을 따라 이동시키는 와이어케이블(453), 그리고 와이어케이블(453)과 연동하는 풀리(454)를 포함하고 있다. 제1 링크(450)의 작동방식은 와이어케이블 시스템으로 당업자에게 일반적으로 알려져 있다. 와이어케이블 시스템 이외에도 발사부(420)를 이동시키는 당업자에게 용이한 링크 구조는 본 개시의 범위에 포함될 수 있다. 예를 들어 타이밍 벨트 시스템도 제1 링크가 될 수 있다.

[0035] 도 16은 작동부의 움직임을 설명하는 도면이다.

[0036] 도 16(a)는 롤러(481)를 포함하는 링크(480)가 하단에 있을 때 회전몸체(470)의 날개(471) 위치를 나타낸다. 도 16(b)는 롤러(481)를 포함하는 링크(480)가 상단에 있을 때 회전몸체(470)의 날개(471)의 위치를 나타낸다. 도 16(a)도와 도 16(b)를 비교해 보면, 롤러(481)를 포함하는 링크(480)가 Y축을 따라 이동할 때, 회전몸체(470)가 Y축을 기준으로 회전하여 날개(471)가 움직이는 것을 알 수 있다. Y축 기준으로 회전하는 것은 일 예이며, Y 축 이외의 축을 기준으로 회전하는 것도 가능하다. 작동부(440)의 움직임에 의해 발사부(420)의 탄성체(424)를 압축하고 압축을 해제하는 원리는 도 18 및 도 19에서 설명한다. 다만 도 18 및 도 19를 보면, 본 개시에서 작동부(440)는 도 16(b)와 같이 작동부(440)의 날개(471)가 발사부(420)의 이동 경로에 위치하여 발사부(420)의 하우징(421)이 이동하지 못하도록 하여 발사부(420)의 탄성체(424)를 압축하거나 탄성체(424)의 압축을 해제하는 것이다. 따라서 발사부(420)의 이동 경로에 위치하여 발사부(420)의 하우징(421)이 이동하지 못하도록 하여 발사부(420)의 탄성체(424)를 압축하거나 탄성체(424)의 압축을 해제하는 것으로 당업자가 용이하게 변경할 수 있는 것은 본 개시의 범위에 포함될 수 있다.

[0037] 도 17은 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터를 제어하는 방법의 일 예를 설명하는 도면이다.

[0038] 설명의 편의를 위해서 생검 바늘, 발사부, 이동부, 및 작동부를 간략히 도시하였다. 특히 생검 바늘은 생검 바늘 카트리지에 수용되어 있지만 설명의 편의를 위해 생검 바늘 카트리지는 생략하였다. 또한 코엑시얼 바늘을 조직 채취용 생검 바늘과 구분하여 설명하였다.

[0039] 먼저 도 17(a)와 같이 이동부(430)를 이용하여 코엑시얼 바늘(600)을 환부(700) 근처에 삽입한다. 이후 도 17(b)와 같이 이동부(430)를 이용하여 코엑시얼 바늘(600)의 이너스타일렛(620)만을 회수한다. 이후 도 17(c)와 같이 생검 바늘 카트리지가 회전하여 코엑시얼 바늘(600)을 생검 바늘(800)로 교체한다. 도 17(c)에 있는 생검 바늘(800)은 조직 채취용 생검 바늘(800)로서 이너스타일렛(820)이 노치(821)를 포함하고 있다. 생검 바늘 카트리지가 회전되는 방법은 도 10에서 설명하고 있다. 이후 도 17(d)와 같이 이동부(430)를 이용하여 생검 바늘(800)을 코엑시얼 바늘(600)의 시스(610)를 통해 환부(700)로 이동한다. 노치(821)가 포함된 이너스타일렛(820)이 환부(700)에 삽입된다. 이동부(430)를 이용하여 생검 바늘(800)을 코엑시얼 바늘(600)의 시스(610)를 통해 환부(700)로 삽입되는 단계는 도 18에서 자세히 설명한다. 이후 도 17(e)와 같이 생검 바늘(800)의 시스(810)가 움직여 환부(700)의 조직을 채취한다. 생검 바늘(800)의 시스(810)는 발사부(420)의 제1 이동자(422)가 탄성체(424)에 의해 발사되어 움직인다. 생검 바늘(800)의 시스(810)가 발사부(420)의 제1 이동자(422)가 발사되어 움

직임으로서, 환부(700)의 조직을 채취하는 단계는 도 19에서 자세히 설명한다. 이후 도 17(f)와 같이 이동부(430)를 이용하여 생검 바늘(800)을 회수한다. 추가 생검이 필요한 경우 생검 바늘 카트리지를 회전하여 생검 바늘을 추가로 교체할 수 있다. 또한 생검을 복수회 실시하는 경우, 생검 횟수를 미리 설정할 수 있으며, 생검 횟수 설정에 따라 생검이 완료되는 경우 생검 완료를 표시할 수 있다. 생검 완료 표시는 LED를 사용하여 시각적으로 표시하거나 경보음을 울려 청각적으로 표시할 수 있다.

[0040] 도 18은 도 17(d) 단계를 세분화한 도면이다.

[0041] 도 18(a)는 발사부(420)의 제1 이동자(422)와 제2 이동자(423)가 생검 바늘(800)의 시스(810) 및 이너스타일렛(820)과 결합하는 단계를 보여준다. 도 18(b)는 발사부(420)가 환부(700) 방향으로 이동할 때, 발사부(420)와 작동부(440)가 접촉하여 발사부(420)의 탄성체(424)가 압축되는 단계를 보여준다. 즉 발사부(420)의 하우징(421)의 돌기(426)와 작동부(440)의 날개(471)가 접촉하여, 발사부(420)의 하우징(421)이 환부(700) 방향으로 이동하지 못한다. 작동부(440)의 날개(471)가 도 16(b)의 위치에 있을 때, 작동부(440)의 날개(471)가 하우징(421)의 돌기(426)와 접촉한다. 제1 이동자(422)는 하우징(421)에 고정되어 있어 역시 환부(700) 방향으로 이동하지 못한다. 다만 제2 이동자(423)는 하우징(421) 내부에서 움직일 수 있다. 이동부(430)는 제1 이동자(422)가 움직이지 않는 상태에서도 환부(700) 방향으로 움직이기 때문에, 이동부(430)에 고정되어 있으며 하우징(421) 내부에서 움직일 수 있는 제2 이동자(423)는 환부(700)의 방향으로 이동한다. 따라서 제2 이동자(423)와 제1 이동자(422) 사이에 스프링(424)이 압축될 수 있다. 도 18(c)는 작동부(440)의 날개(471)가 도 16(a)의 위치가 되어, 작동부(440)의 날개(471)와 하우징(421)의 돌기(426)의 접촉이 해제되어 발사부(420)가 코엑시얼 바늘(600)의 시스(610)를 통해 환부로 이동하는 단계를 보여준다.

[0042] 도 19는 도 17(e) 단계를 세분화한 도면이다.

[0043] 도 19(a)는 작동부(440)의 날개(471)가 도 16(b)의 위치가 되어, 날개(471)가 발사부(420)의 방아쇠(425)를 작동시켜 발사부(420)의 압축된 탄성체(424)의 압축을 해제하는 단계를 보여준다. 탄성체(424)의 압축이 해제되면, 생검 바늘(800)의 시스(810)가 환부(700)의 조직을 절단하여 조직을 채취한다. 생검 바늘(800)에서 시스가 조직을 절단하는 원리는 도 2에서 설명하고 있다. 도 19(b)는 압축이 해제된 상태를 보여준다. 도 19(a)와 도 19(b)는 동시에 이루어진다.

[0044] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.

[0045] (1) 시스와 이너스타일렛을 포함하는 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 수용하고 있는 생검 바늘 카트리지와 코엑시얼 바늘 및 적어도 하나의 생검 바늘을 이동시키는 이동부를 포함하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 있어서, 이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 환부에 삽입되는 단계; 이동부에 의해 코엑시얼 바늘의 이너스타일렛이 회수되는 단계; 생검 바늘 카트리지가 회전하여 코엑시얼 바늘을 생검 바늘로 교체되는 단계; 이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계; 생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계; 그리고, 이동부에 의해 생검 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0046] (2) 생검 바늘 카트리지가 회전하여 생검 바늘이 추가로 교체되는 단계; 및 생검 횟수 설정에 따라 생검 완료가 표시되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0047] (3) 생검 완료가 표시된 이후 이동부에 의해 코엑시얼 바늘이 회수되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0048] (4) 이동부에 의해 생검 바늘이 코엑시얼 바늘의 시스를 통해 환부로 삽입되는 단계는 발사부의 복수의 이동자가 생검 바늘과 결합되는 단계; 이동부에 의해 발사부가 이동되는 단계; 그리고, 발사부와 작동부가 접촉하여 발사부의 탄성체가 압축되는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0049] (5) 발사부의 복수의 이동자가 생검 바늘과 결합되는 단계에서, 제1 이동자는 생검 바늘의 시스와 결합되고, 제2 이동자는 생검 바늘의 이너스타일렛과 결합되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0050] (6) 제2 이동자가 이동부에 고정되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

[0051] (7) 이동부에 의해 발사부가 이동되는 단계에서, 이동부는 복수의 링크를 사용하여 발사부를 이동시키는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

[0052] (8) 발사부와 작동부가 접촉하여 발사부의 탄성체가 압축되는 단계에서, 작동부가 Y축을 기준으로 회전하여 발

사부에 접촉되는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

[0053] (9) 생검 바늘이 환부의 조직을 채취하는 단계는 작동부가 발사부의 압축된 탄성체의 압축을 해제하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법.

[0054] (10) 작동부가 발사부의 압축된 탄성체의 압축을 해제하는 단계에서, 작동부가 Y축을 기준으로 회전하여 발사부의 압축을 해제하는 것을 특징으로 하는 생검 바늘 엔드이펙터 제어 방법.

[0055] 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 의하면, 최소 침습적 생검을 중재시술 로봇으로 자동화하여 시술자의 방사선 피폭량을 줄일 수 있다.

[0056] 본 개시에 따른 생검 바늘 엔드이펙터 제어방법에 의하면, 최소 침습적 생검을 중재시술 로봇으로 진행할 때 시술자의 편의를 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

[0057] 생검 바늘 엔드이펙터 : 400

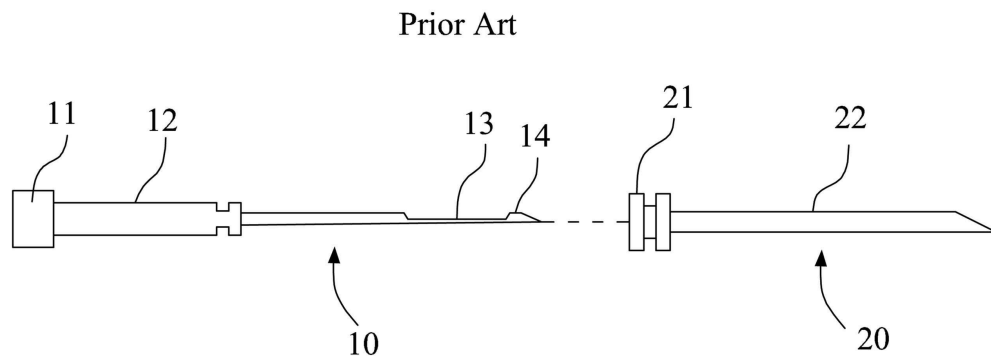
발사부 : 420

이동부 : 430

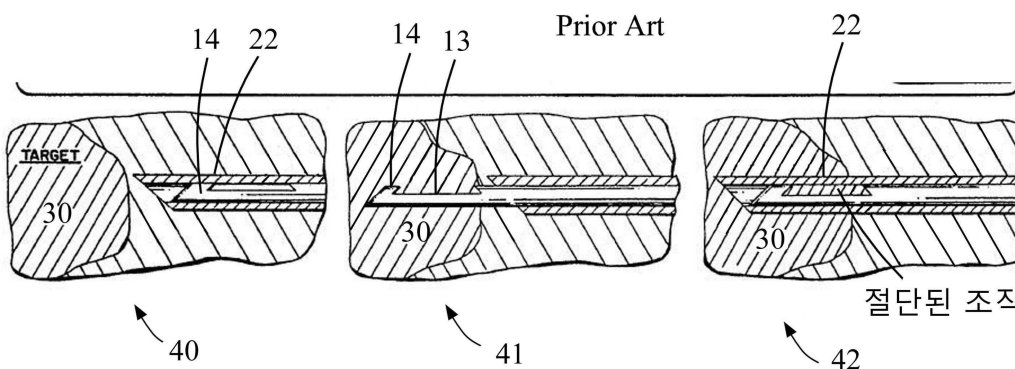
작동부 : 440

도면

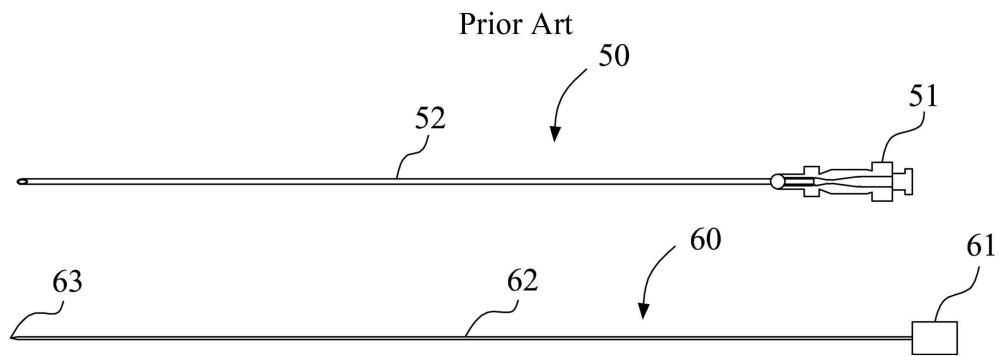
도면1



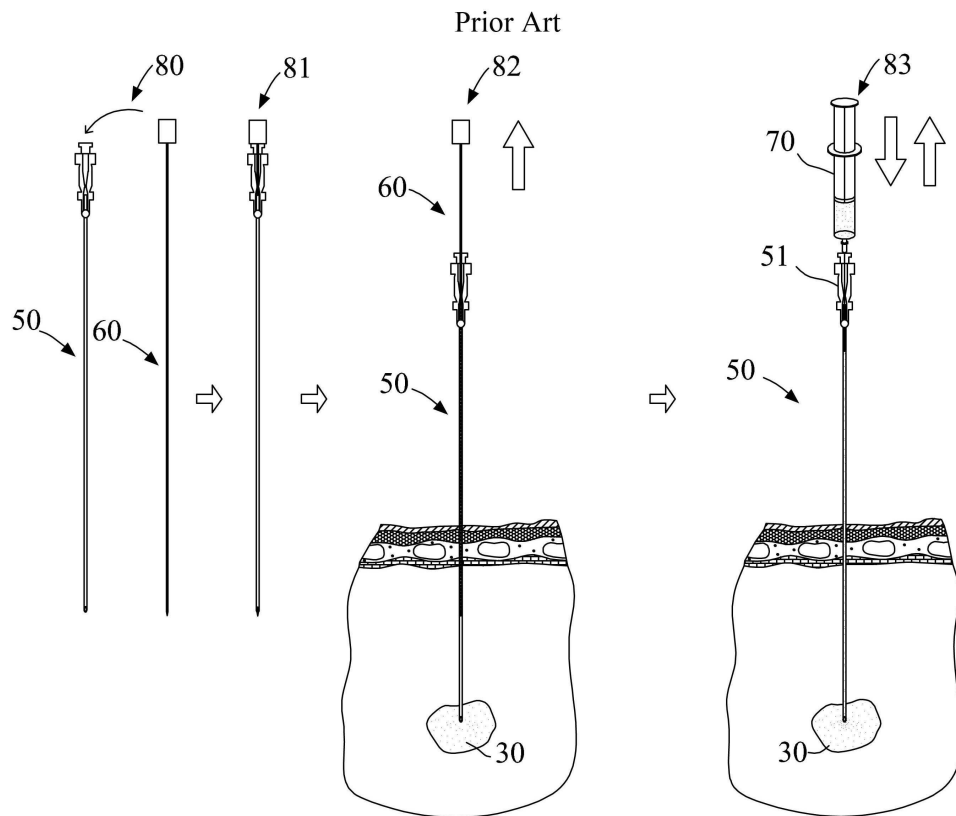
도면2



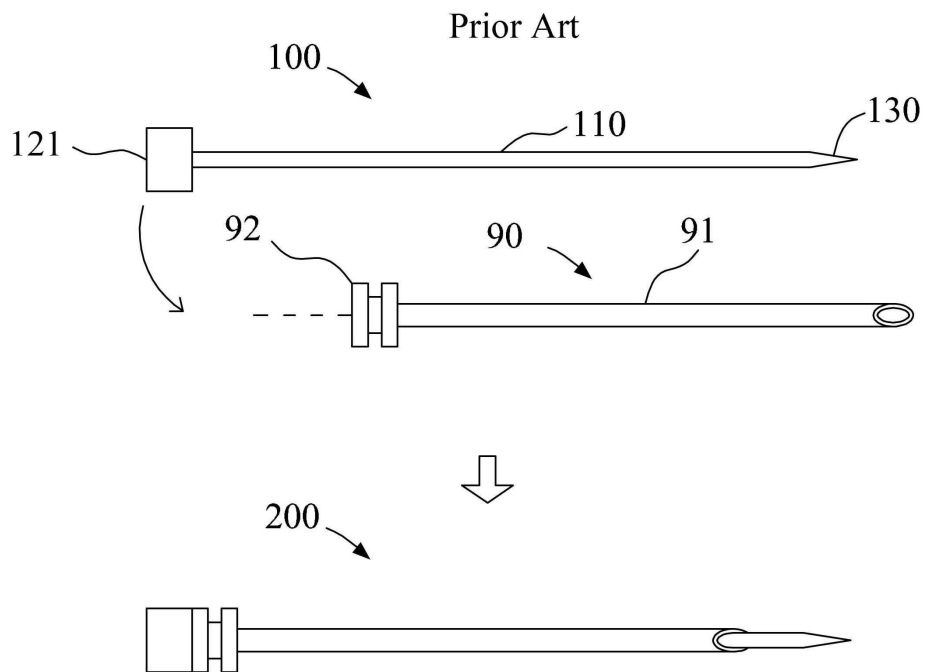
도면3



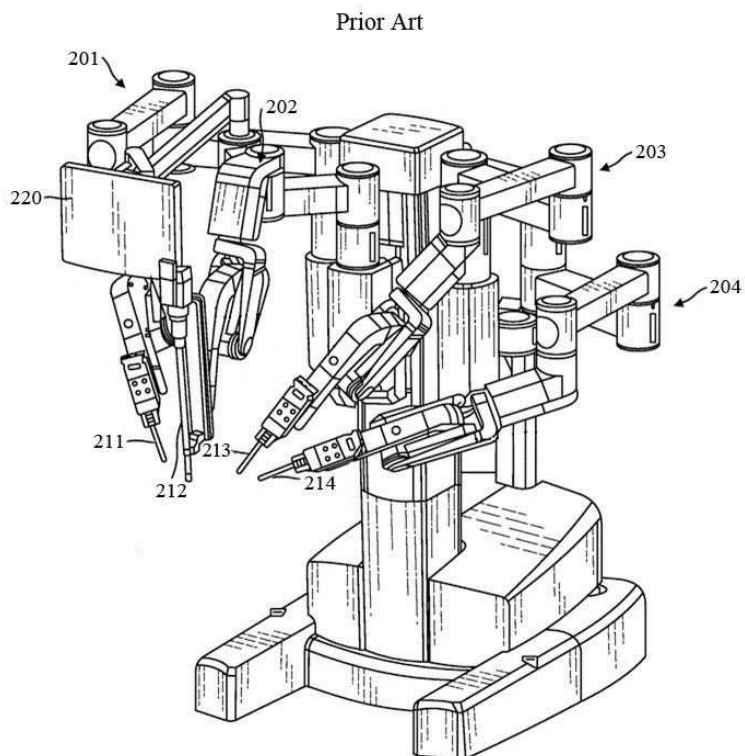
도면4



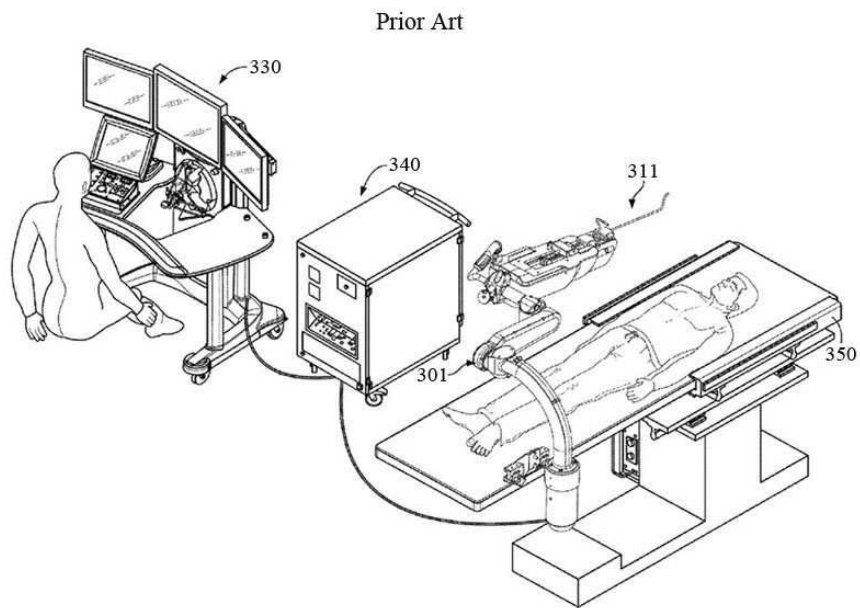
도면5



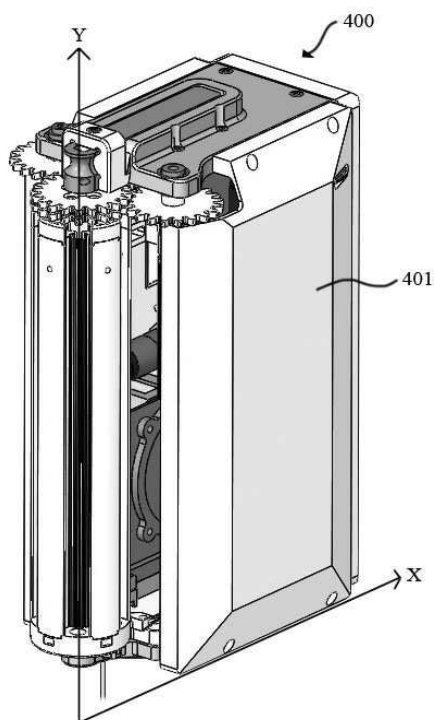
도면6



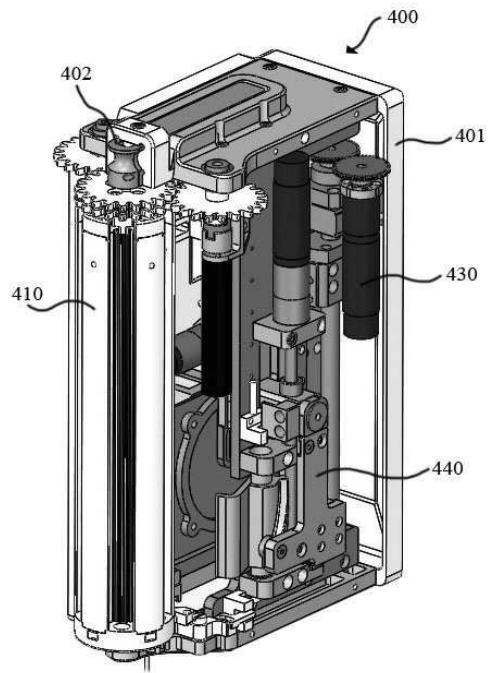
도면7



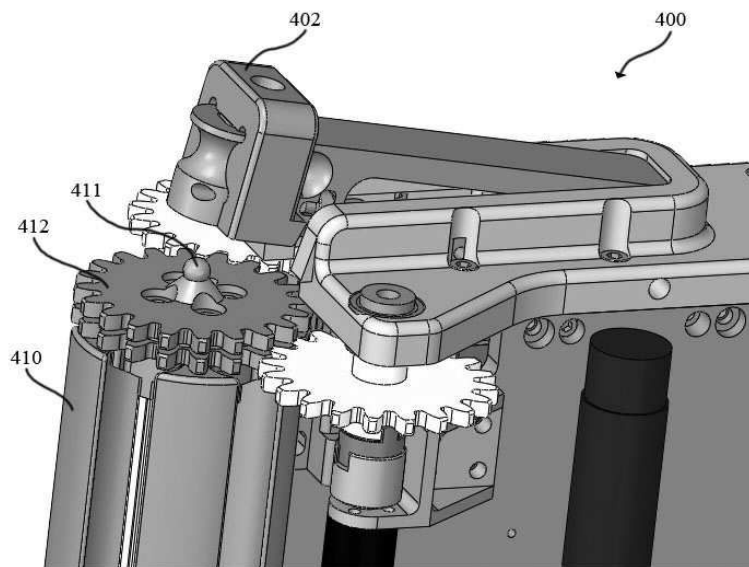
도면8



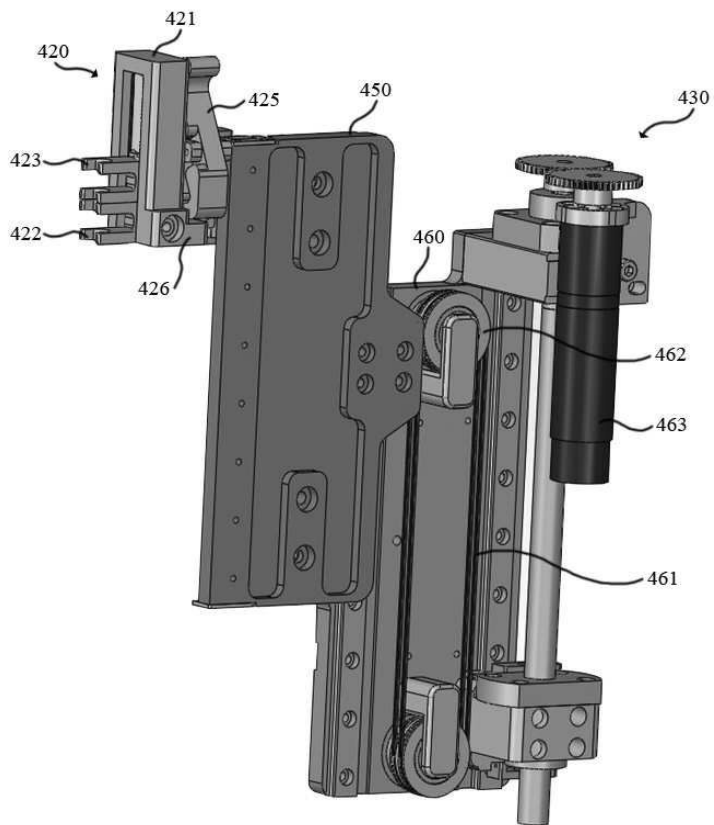
도면9



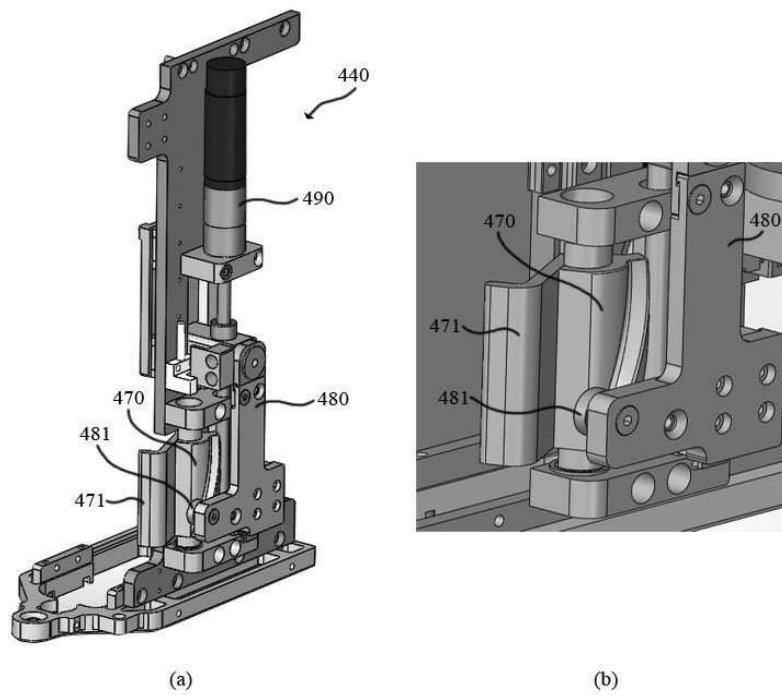
도면10



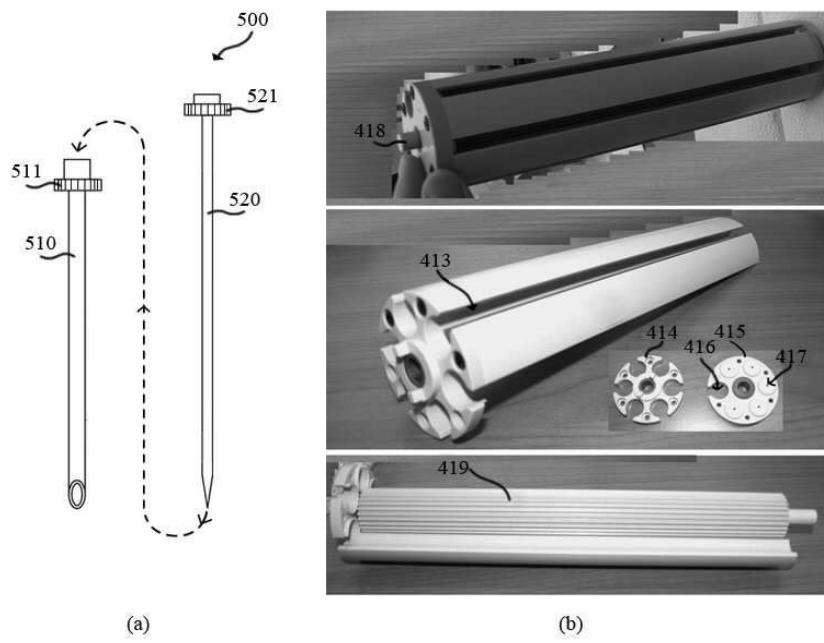
도면11



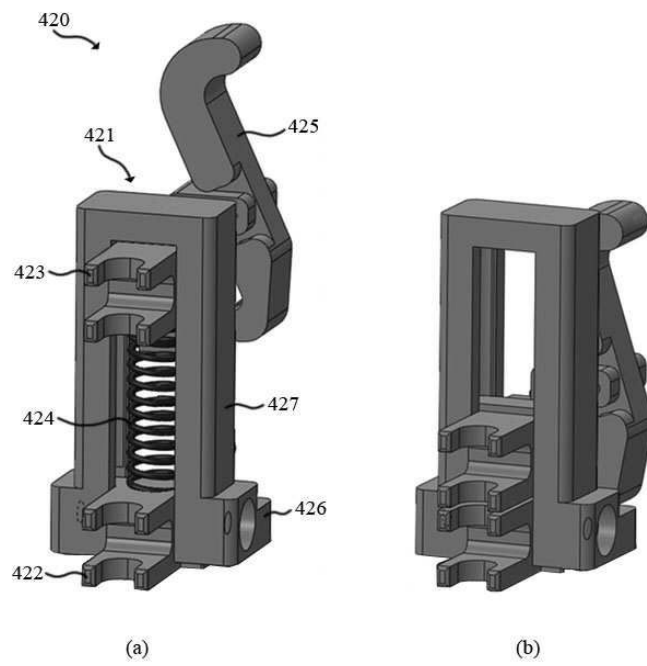
도면12



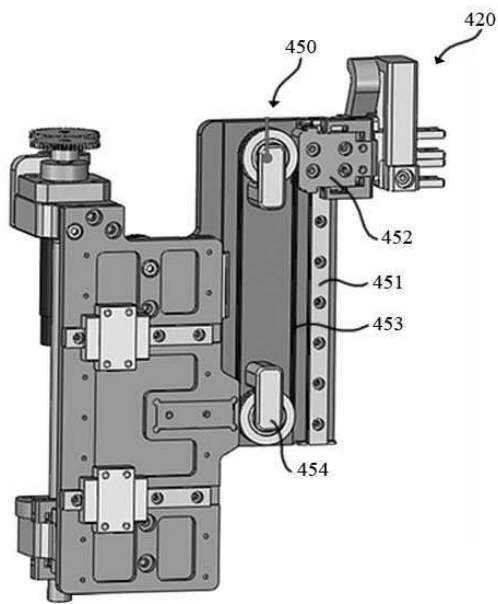
도면13



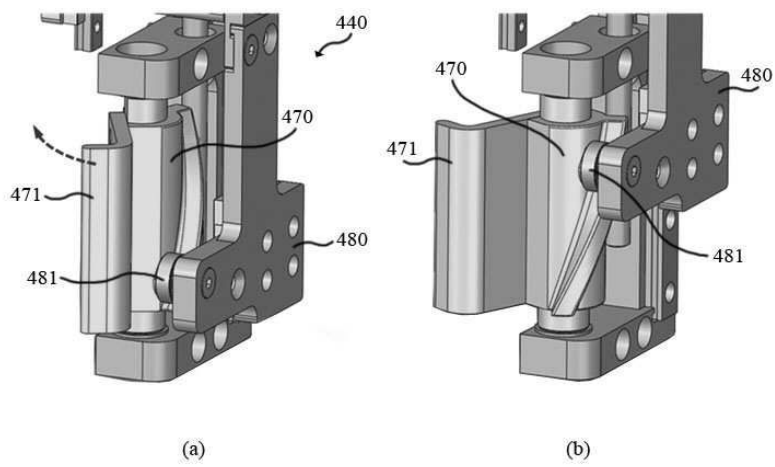
도면14



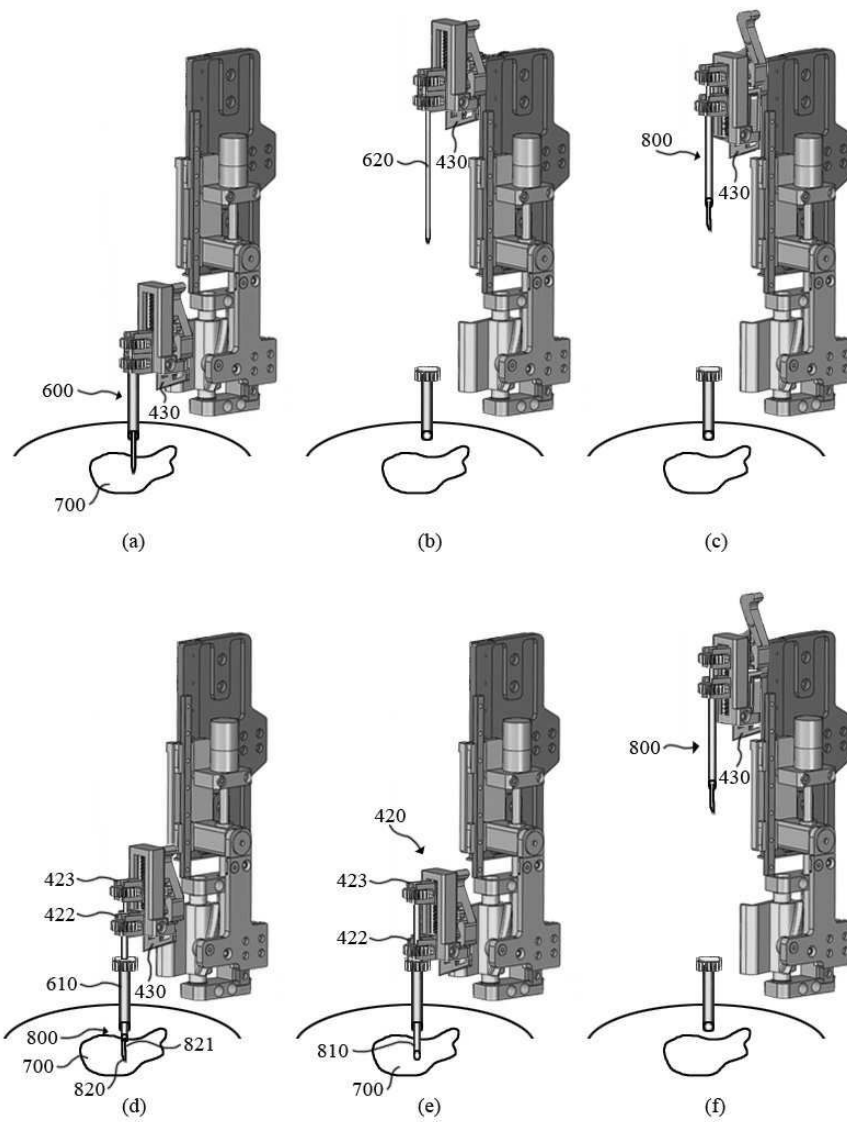
도면15



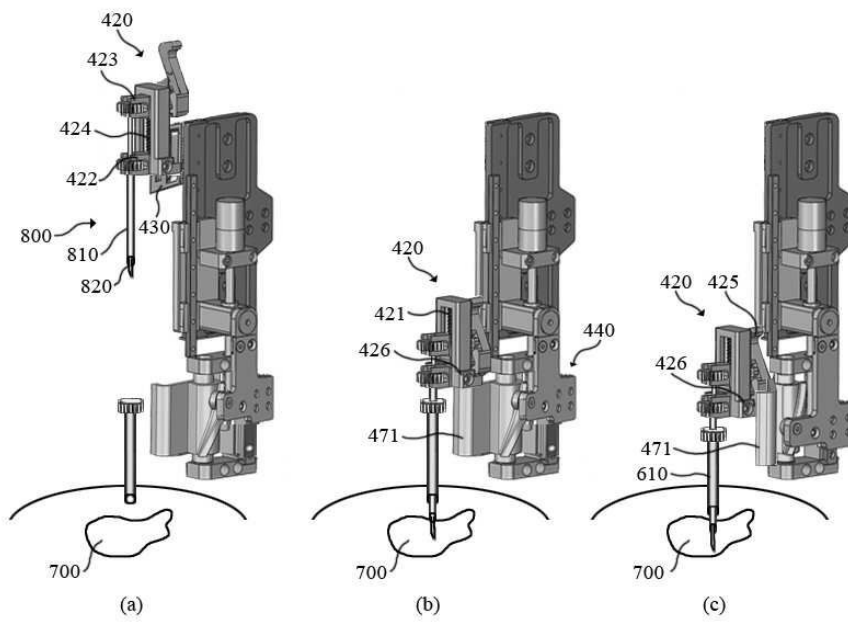
도면16



도면17



도면18



도면19

