



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0139086
(43) 공개일자 2013년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/06 (2006.01) A61B 17/062 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0062816
(22) 출원일자 2012년06월12일
심사청구일자 2012년06월12일

(71) 출원인
주식회사 고영테크놀로지
서울특별시 금천구 가산디지털2로 53, 14층 15층
(가산동, 한라시그마밸리)
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자
김희국
서울특별시 동작구 대방동 501 대림아파트
103-1206
김성목
서울특별시 동대문구 답십리동 청계한신희플러스
103동 1902호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인청맥

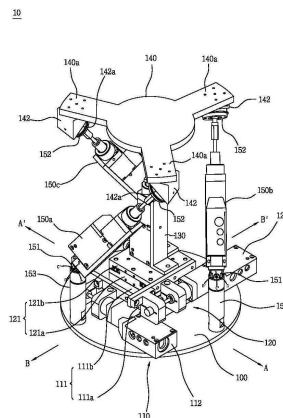
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 병렬형 마이크로 로봇

(57) 요약

종래의 병렬형 로봇에 비하여 컴팩트하게 제작할 수 있을 뿐만 아니라 보다 정밀한 제어가 가능한 병렬형 마이크로 로봇이 개시된다. 상기 병렬형 마이크로 로봇은 베이스 플레이트에 설치되는 제1 슬라이딩 이동유닛과, 상기 제1 슬라이딩 이동유닛과 서로 다른 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 유닛에 설치되는 제2 슬라이딩 이동유닛과, 상기 제2 슬라이딩 이동유닛에 고정 설치되는 상하 이동용 액추에이터와, 상기 상하 이동용 액추에이터에 회전 가능하게 연결되어 상기 상하 이동용 액추에이터에 의해 상하 높이가 조절되는 작동판 및, 상기 작동판과 베이스 플레이트에 회전 가능하게 연결되어 상기 작동판의 회전각도와 기울기를 조절하는 복수개의 각도 조절용 액추에이터들을 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정재현

경기도 광명시 철산동 철산래미안 자이아파트 107
동 2103호

이병주

경기도 부천시 원미구 상동 415 사랑마을 1613동
702호

특허청구의 범위

청구항 1

베이스 플레이트에 설치되는 제1 슬라이딩 이동유닛;

상기 제1 슬라이딩 이동유닛과 서로 다른 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 유닛에 설치되는 제2 슬라이딩 이동유닛;

상기 제2 슬라이딩 이동유닛에 고정 설치되는 상하 이동용 액추에이터;

상기 상하 이동용 액추에이터에 회전 가능하게 연결되어 상기 상하 이동용 액추에이터에 의해 상하 높이가 조절되는 작동판; 및

상기 작동판과 베이스 플레이트에 회전 가능하게 연결되어 상기 작동판의 회전각도와 기울기를 조절하는 복수개의 각도 조절용 액추에이터들을 포함하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 슬라이딩 이동유닛은,

상기 제1 슬라이딩 이동유닛과 수직한 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 유닛에 설치되는 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 작동판과 베이스 플레이트에 사선형태로 상, 하부가 회전 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 각도 조절용 액추에이터들은 적어도 3개가 등 간격으로 배치되어 상기 작동판과 베이스 플레이트에 상, 하부가 회전 가능하게 연결되는 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 베이스 플레이트와 유니버설 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 작동판과 볼 앤드 소켓 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 상하 높이 조절용 액추에이터는 상기 작동판과 볼 앤드 소켓 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛은 LM 가이드인 것을 특징으로 하는 병렬형 마이크로 로봇.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 병렬형 마이크로 로봇에 관한 것으로, 보다 상세하게는 뇌정위 수술에 사용되는 병렬형 마이크로 로봇에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 로봇을 이용한 수술 시에는 3차원 상에서 위치 및 자세를 제어하기 위하여 통상 직렬 구조의 로봇이 널리 이용되었다. 그러나, 최근에는 직렬 구조에 대비되는 여러 종류의 병렬 구조의 로봇이 개발되어 사용되고 있는 실정이다.

[0003] 이러한 병렬 구조의 수술로봇은 직렬 구조의 수술로봇에 비하여 이동부의 관성 질량을 감소시킬 수 있어 기계의 속도 및 가속도를 증가시킬 수 있다는 점, 베이스 플레이트와 작동판이 복수개의 액추에이터에 의해 연결되어 있고, 상기 각 액추에이터는 굽힘력 대신에 인장력과 압축력만을 받으므로 기계적 강성을 높일 수 있다는 점, 각 액추에이터의 오차가 작동판에 평균적으로 반영됨으로서 오차가 누적되는 직렬 구조의 수술로봇에 비하여 정확도가 향상된다는 점 등의 장점을 가진다.

[0004] 그러나, 이와 같은 일반적인 병렬구조의 수술로봇은 자유도가 증가하게 되면 그 증가되는 자유도와 대응되는 개수의 액추에이터가 작동판과 베이스 플레이트 사이에 더 설치되어야 한다. 따라서, 제작비용의 증가와 더불어 6 자유도 이상을 가지는 병렬구조의 수술로봇을 제작하게 되면 로봇의 크기가 대형화되어 설치 및 수술 공간상의 많은 제약을 받는다는 문제점이 있었다.

[0005] 그리고, 종래의 병렬구조의 수술로봇은 오리엔테이션 모션(orientation motion)과 트랜슬레이션 모션(translation motion)이 유기적으로 구동됨으로써 기구학적으로 구동 상에 많은 제약이 따른다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 종래의 병렬형 로봇에 비하여 컴팩트하게 제작할 수 있을 뿐만 아니라 보다 정밀한 제어가 가능한 병렬형 마이크로 로봇을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇은 베이스 플레이트에 설치되는 제1 슬라이딩 이동유닛과, 상기 제1 슬라이딩 이동유닛과 서로 다른 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 유닛에 설치되는 제2 슬라이딩 이동유닛과, 상기 제2 슬라이딩 이동유닛에 고정 설치되는 상하 이동용 액추에이터와, 상기 상하 이동용 액추에이터에 회전 가능하게 연결되어 상기 상하 이동용 액추에이터에 의해 상하 높이가 조절되는 작동판 및, 상기 작동판과 베이스 플레이트에 회전 가능하게 연결되어 상기 작동판의 회전각도와 기울기를 조절하는 복수개의 각도 조절용 액추에이터들을 포함한다.

[0008] 일예를 들면, 상기 제2 슬라이딩 이동유닛은 상기 제1 슬라이딩 이동유닛과 수직한 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 유닛에 설치된다.

[0009] 일예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 작동판과 베이스 플레이트에 사선형태로 상, 하부가 회전 가능하게 연결된다.

[0010] 한편, 상기 각도 조절용 액추에이터들은 적어도 3개가 등 간격으로 배치되어 상기 작동판과 베이스 플레이트에 상, 하부가 회전 가능하게 연결되는 것이 바람직하다.

- [0011] 일예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 베이스 플레이트와 유니버설 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된다.
- [0012] 일예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들은 상기 작동판과 볼 앤드 소켓 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된다.
- [0013] 일예를 들면, 상기 상하 높이 조절용 액추에이터는 상기 작동판과 볼 앤드 소켓 조인트에 의해 회전 가능하도록 연결된다.
- [0014] 일예를 들면, 상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛은 LM 가이드일 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 이와 같이 본 발명의 일실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇은 각도 조절용 액추에이터들을 사용하여 상하 높이 조절용 액추에이터를 중심으로 상기 작동판의 회전각도와 기울기를 매우 정밀하게 조절할 수 있으므로 높은 정확도를 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 상기 각도 조절용 액추에이터들만을 사용하여 상기 작동판을 원하는 회전각도와 기울기로 조절할 수 있는 구조로 형성됨으로써 종래의 병렬형 마이크로 로봇에 비하여 작동판의 회전각도와 기울기를 조절하기 위한 구동 액추에이터의 개수를 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0017] 따라서, 소규모의 경량 구조로 제작할 수 있으므로 설치 및 수술 공간상의 제약을 최소화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 이에 더하여, 제1, 2 슬라이딩 이동유닛과 상하 이동용 액추에이터에 의해 작동판의 위치선이 조절되며, 상기 작동판의 방향성은 각도 조절용 액추에이터들에 의해 조절된다. 즉, 상기 작동판의 오리엔테이션 모션(orientation motion)과 트랜슬레이션 모션(translation motion)이 서로 구분되어 구동되어 기구학적 특성을 향상시킬 수 있으므로 보다 정밀한 제어가 가능하다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 사시도
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 다른 사시도
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 의한 마이크로 로봇이 매크로 로봇에 설치된 상태를 도시한 도면
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 사시도
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 다른 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0022] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 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 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다.

- [0024] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 이하 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.
- [0026] <제1 실시예>
- [0027] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 다른 사시도이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 의한 마이크로 로봇이 매크로 로봇에 설치된 상태를 도시한 도면이다.
- [0028] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)은 베이스 플레이트(100), 제1 슬라이딩 이동유닛(110), 제2 슬라이딩 이동유닛(120), 상하 이동용 액추에이터(130), 작동관(140), 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)을 포함한다.
- [0029] 상기 베이스 플레이트(100)는 매크로 로봇(20)에 회전 가능하게 연결된다. 예를 들면, 상기 베이스 플레이트(100)는 원판 형태로 형성되어 중앙부가 상기 매크로 로봇(20)에 회전 가능하게 연결될 수 있다. 예를 들면, 상기 베이스 플레이트(100)는 유니버설 조인트(200)에 의해 상기 매크로 로봇(20)에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0030] 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)은 상기 베이스 플레이트(100)에 설치된다. 예를 들면, 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)은 LM 가이드(111)와 액추에이터(112)를 포함한다. 상기 LM 가이드(111)는 가이드부(111a)가 상기 베이스 플레이트(100)에 설치되며, 상기 가이드부(111a)에는 가이드 블록(111b)이 슬라이딩 체결된다. 상기 액추에이터(112)는 상기 가이드부(111a)를 따라 상기 가이드 블록(111b)을 슬라이딩 이동시킬 수 있도록 상기 가이드 블록(111b)과 연결된다. 예를 들면, 상기 액추에이터(112)는 실린더일 수 있다. 상기 액추에이터(112)로 사용되는 실린더는 예를 들면, 상기 로드부가 상기 가이드 블록(111b)과 연결되도록 상기 가이드부(111a)에 설치되어 상기 로드부에 의해 상기 가이드 블록(111b)이 상기 가이드부(111a)를 따라 슬라이딩 이동될 수 있도록 한다.
- [0031] 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)은 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)과 서로 다른 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)에 설치된다. 예를 들면, 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)은 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)과 수직한 방향으로 슬라이딩 이동될 수 있도록 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)에 설치되는 것이 바람직하다. 이와 같은 제2 슬라이딩 이동유닛(120)은 예를 들면, LM 가이드(121)와 액추에이터(122)를 포함한다. 상기 LM 가이드(121)는 가이드부(121a)가 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)의 가이드부(111a)에 설치되며, 상기 가이드부(121a)에는 가이드 블록(121b)이 슬라이딩 체결된다. 상기 액추에이터(122)는 상기 가이드부(121a)를 따라 상기 가이드 블록(121b)을 슬라이딩 이동시킬 수 있도록 상기 가이드 블록(121b)과 연결된다. 예를 들면, 상기 액추에이터(122)는 실린더일 수 있다. 상기 액추에이터(122)로 사용되는 실린더는 예를 들면, 상기 로드부가 상기 가이드 블록(121b)과 연결되도록 상기 가이드부(121a)에 설치되어 상기 로드부에 의해 상기 가이드 블록(121b)이 상기 가이드부(121a)를 따라 슬라이딩 이동될 수 있도록 한다.
- [0032] 상기 상하 이동용 액추에이터(130)는 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)에 고정 설치된다. 예를 들면, 상기 상하 이동용 액추에이터(130)는 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)의 가이드 블록(121b)에 복수개의 고정수단(도시되지 않음)에 의해 고정 설치될 수 있다. 예를 들면, 상기 상하 이동용 액추에이터(130)는 실린더 일 수 있다.
- [0033] 상기 작동관(140)은 상기 상하 이동용 액추에이터(130)에 회전 가능하게 연결되어 상기 상하 이동용 액추에이터(130)에 의해 상하 높이가 조절된다. 예를 들면, 상기 작동관(140)은 상기 상하 이동용 액추에이터(130)에 볼 앤드 소켓 조인트(141)에 의해 회전 가능하게 연결된다. 일예를 들면, 상기 작동관(140)은 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 원판 형태로 형성될 수 있다. 한편, 상기 작동관(140)은 후술되는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)과 회전 가능하게 연결되는 복수개의 연장부들(140a)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 연장부들(140a)은 등 간격으로 배치될 수 있다. 한편, 상기 작동관(140)의 상부면에는 바늘 삽입장치(30)가 설치된다.
- [0034] 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 베이스 플레이트(100)에 하단부가 회전 가능하게 연결된다. 예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 베이스 플레이트(100)에 복수개

가 등 간격으로 설치된 지지부재(153)에 하단부가 유니버설 조인트(151)에 의해 연결될 수 있다. 여기서, 상기 유니버설 조인트(151)의 2개의 회전축은 각각 상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)(120)의 이동 방향(화살표 A-A'방향과 화살표 B-B'방향)과 평행하게 배치된다. 또한, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 작동판(140)에 상단부가 회전 가능하게 연결된다. 예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 작동판(140)에 상단부가 볼 앤드 소켓 조인트(152)에 의해 연결될 수 있다. 한편, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)로는 실린더를 사용할 수 있다. 이와 같은 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 적어도 3개가 등 간격으로 배치되어 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 상, 하부가 회전 가능하게 연결된다. 바람직하게는, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 3개가 120도 간격으로 배치되어 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 상, 하부가 회전 가능하게 연결됨으로써 상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)(120) 및 상하 이동용 액추에이터(130)와 함께 6자유도를 구현할 수 있도록 한다.

[0035] <제2 실시예>

[0036] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 사시도이며, 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇의 다른 사시도이다.

[0037] 본 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)은 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)과 작동판(140)이 연결되는 구조를 제외하면, 제1 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)과 실질적으로 동일하므로 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)과 작동판(140)이 연결되는 구조에 대한 일부 내용을 제외한 다른 구성 요소에 대한 자세한 설명은 생략하기로 하고, 제1 실시예와 동일/유사한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하겠다.

[0038] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)은 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)이 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 사선형태로 상, 하부가 회전 가능하게 연결됨으로써 보다 용이하게 상기 작동판(140)의 회전각도와 기울기를 조절할 수 있도록 한다.

[0039] 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)이 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 연결되는 구조에 대하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0040] 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)의 하단부는 상기 베이스 플레이트(100)에 회전 가능하게 연결된다. 예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 베이스 플레이트(100)에 복수개가 등 간격으로 설치된 지지부재(153)에 하단부가 유니버설 조인트(151)에 의해 회전 가능하게 연결된다.

[0041] 한편, 상기 작동판(140)에는 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)에 상응하는 개수의 연결블록들(142)이 설치되며, 상기 연결블록들(142)은 경사면(142a)을 구비한다.

[0042] 그리고, 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 유니버설 조인트(151)를 중심으로 일정각도 회전되어 상단부가 상기 각각의 연결블록들(142)의 경사면(142a)에 회전 가능하게 연결됨으로써 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 사선형태로 상, 하부가 회전 가능하게 연결된다. 예를 들면, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)의 상단부와 상기 연결블록들(142)의 경사면은 볼 앤드 소켓 조인트(152)에 의해 회전 가능하게 연결된다.

[0043] 본 실시예에 의한 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)로도 제1 실시예와 마찬가지로 실린더를 사용할 수 있다.

[0044] 한편, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 적어도 3개가 등 간격으로 배치되어 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 상, 하부가 회전 가능하게 사선 형태로 연결된다. 바람직하게는, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 3개가 120도 간격으로 배치되어 상기 작동판(140)과 베이스 플레이트(100)에 상, 하부가 회전 가능하게 사선 형태로 연결됨으로써 상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)(120) 및 상하 이동용 액추에이터(130)와 함께 6자유도를 구현할 수 있도록 한다.

[0045] 다시, 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 병렬형 마이크로 로봇의 작동과정과 작용 효과에 대하여 설명하면 다음과 같다.

- [0046] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 병렬형 마이크로 로봇(10)은 매크로 로봇(20)에 베이스 플레이트(100)가 회전 가능하게 연결되어 상기 매크로 로봇(20)에 의해 수술위치 근처로 이동된다. 이후, 본 발명의 일 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)을 작동하여 바늘 삽입장치(30)의 위치를 정밀 제어하게 된다. 여기서, 상기 매크로 로봇(20)은 6자유도 로봇일 수 있다.
- [0047] 이와 같이 상기 매크로 로봇(20)에 의해 본 발명에 따른 병렬형 마이크로 로봇(10)을 수술위치 근처로 이동시킨 다음에는, 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)과 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)을 작동시켜 바늘 삽입장치(30)가 설치된 작동판(140)을 전후좌우로 이동시켜 상기 바늘 삽입장치(30)의 전후좌우 위치를 조절하게 된다.
- [0048] 상기 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)을 작동시켜 바늘 삽입장치(30)의 전후좌우 위치를 조절하는 과정에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0049] 상기 제1 슬라이딩 이동유닛(110)의 액추에이터(112)가 작동되면 상기 액추에이터(112)에 의해 가이드 블록(111b)이 가이드부(111a)를 따라 화살표 A방향 또는 화살표 A'으로 슬라이딩 이동되어 상기 바늘 삽입장치(30)의 화살표 A-A'방향의 위치가 조절된다. 이때, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 유니버설 조인트(151)를 중심으로 화살표 C방향 또는 화살표 C'방향으로 회전된다. 이와 동시에, 상기 제2 슬라이딩 이동유닛(120)의 액추에이터(122)가 작동되어 상기 액추에이터(112)에 의해 가이드 블록(121b)이 가이드부(121a)를 따라 화살표 B방향 또는 화살표 B'방향으로 슬라이딩 이동되어 상기 바늘 삽입장치(30)의 화살표 B-B'방향의 위치가 조절됨으로써 상기 바늘 삽입장치(30)의 전후좌우 위치를 조절하게 된다. 이때, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 유니버설 조인트(151)를 중심으로 화살표 D방향 또는 화살표 D'방향으로 회전된다.
- [0050] 상기와 같이 상기 바늘 삽입장치(30)의 전후좌우 위치를 조절한 다음에는, 상기 상하 이동용 액추에이터(130)를 작동시켜 상기 상하 이동용 액추에이터(130)의 로드부가 신장 또는 수축됨에 따라 상기 상하 이동용 액추에이터(130)에 의해 상기 작동판(140)이 상승되거나 하강되도록 하여 상기 작동판(140)에 설치된 상기 바늘 삽입장치(30)의 상하 높이를 조절하게 된다.
- [0051] 상기 바늘 삽입장치(30)의 상하 높이를 조절한 다음에는, 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)을 작동시켜 상기 작동판(140)을 회전시킴과 동시에 상기 작동판(140)의 기울기 각도를 조절하여 작동판(140)에 설치된 바늘 삽입장치(30)의 바늘 삽입 각도를 조절하게 된다.
- [0052] 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)을 작동시켜 상기 바늘 삽입장치(30)의 바늘 삽입 각도를 조절하는 과정에 대한 일예를 들면 다음과 같다.
- [0053] 먼저, 상기 각도 조절용 액추에이터(150a)의 로드부를 수축시키게 되면, 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)은 유니버설 조인트(151)를 중심으로 화살표 C방향으로 회전을 하게 되며, 작동판(140)은 화살표 C방향으로 회전되는 상기 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)과 연동되어 볼 앤드 소켓 조인트(152)를 중심으로 반시계 방향으로 회전된다.
- [0054] 이때, 상기 각도 조절용 액추에이터(150a)의 양측에 위치한 각도 조절용 액추에이터들(150b)(150c)의 로드부가 모두 신장을 하게 되면 상기 작동판(140)은 볼 앤드 소켓 조인트(152)를 중심으로 상기 각도 조절용 액추에이터(150a) 측으로 기울어지게 된다.
- [0055] 한편, 상기 각도 조절용 액추에이터(150a)의 양측에 위치한 각도 조절용 액추에이터들(150b)(150c)의 로드부의 신장 또는 수축되는 거리를 조절하게 되면 상기 작동판(140)이 볼 앤드 소켓 조인트(150)를 중심으로 각도 조절용 액추에이터들(150b)(150c) 측으로 기울어지는 각도를 조절할 수 있게 된다.
- [0056] 상술한 바와 같은 과정을 통해 바늘 삽입장치(30)의 바늘 삽입 각도를 조절한 다음에는, 상기 바늘 삽입장치(30)를 작동시켜 상기 바늘 삽입장치(30)의 바늘이 수술부위로 삽입되도록 한다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)은 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)(120)에 의해 작동판(160)을 전후좌우 이동시킴으로써 2자유도를 확보하고, 상하 이동용 액추에이터(130)에 의해 상기 작동판(160)을 상하 이동시킴으로써 1자유도를 확보하며, 적어도 3개의 각도 조절 액추에이터들(150a)(150b)(150c)에 의해 상기 작동판(160)을 상기 상하 이동용 액추에이터(130)의 상단부를 중심으로 각각 서로 다른 방향으로 회전 각도를 조절함과 동시에 기울기를 조절하여 적어도 3자유도를 확보함으로써 적어도 6자유도를 확보할 수 있다.
- [0058] 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇(10)은 각도 조절용 액추에이터들(150a)(150b)(150c)을 사용하여 상하 높이 조절용 액추에이터(130)를 중심으로 상기 작동판(140)의 회전각도와

기울기를 매우 정밀하게 조절할 수 있으므로 높은 정확도를 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0059] 또한, 상기 각도 조절용 액추에이터(150a)(150b)(150c)만을 사용하여 상기 작동판(140)을 원하는 회전각도와 기울기로 조절할 수 있는 구조로 형성됨으로써 종래의 병렬형 마이크로 로봇에 비하여 작동판(140)의 회전각도와 기울기를 조절하기 위한 액추에이터의 설치 개수를 획기적으로 줄일 수 있으므로 소규모의 경량 구조로 제작할 수 있어 설치 및 수술 공간상의 제약을 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.

[0060] 한편, 본 발명의 일실시예에 의한 병렬형 마이크로 로봇은 제1, 2 슬라이딩 이동유닛(110)(120)과 상하 이동용 액추에이터(130)에 의해 작동판(140)의 위치선이 조절되며, 상기 작동판(140)의 방향성은 각도 조절용 액추에이터(150a)(150b)(150c)들에 의해 조절된다. 즉, 상기 작동판(140)의 오리엔테이션 모션(orientation motion)과 트랜슬레이션 모션(translation motion)이 유기적으로 구동되지 않고 서로 구분되어 구동됨으로써 기구학적 특성을 향상시킬 수 있으므로 보다 정밀한 제어가 가능하다는 장점이 있다.

[0061] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

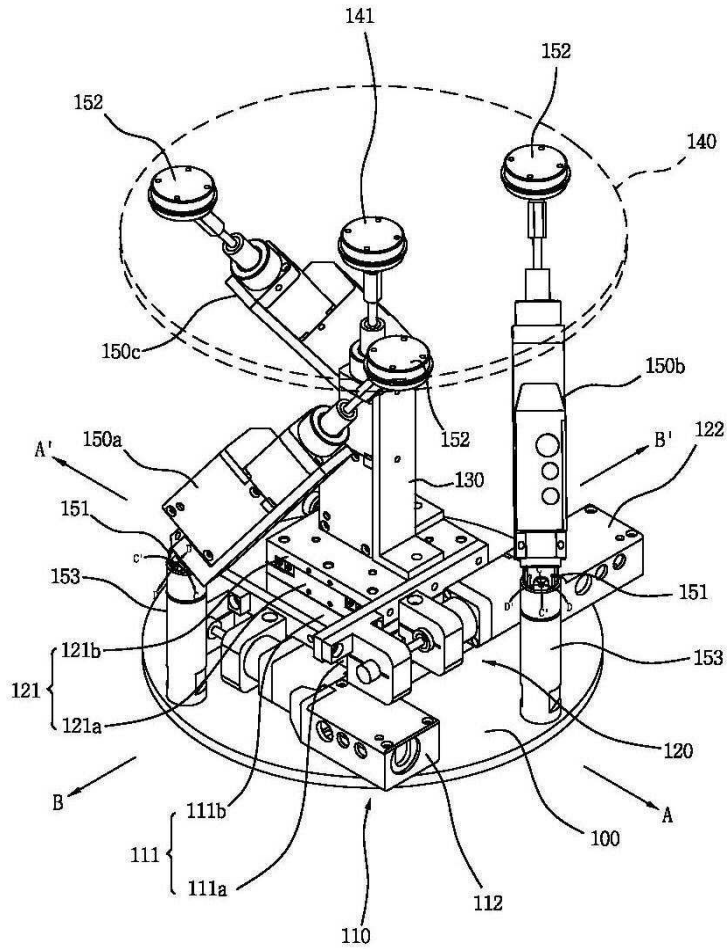
부호의 설명

[0062] (100) : 베이스 플레이트 (110) : 제1 슬라이딩 이동유닛
(120) : 제2 슬라이딩 이동유닛 (130) : 상하 이동용 액추에이터
(140) : 작동판
(150a)(150b)(150c) : 각도 조절용 액추에이터

도면

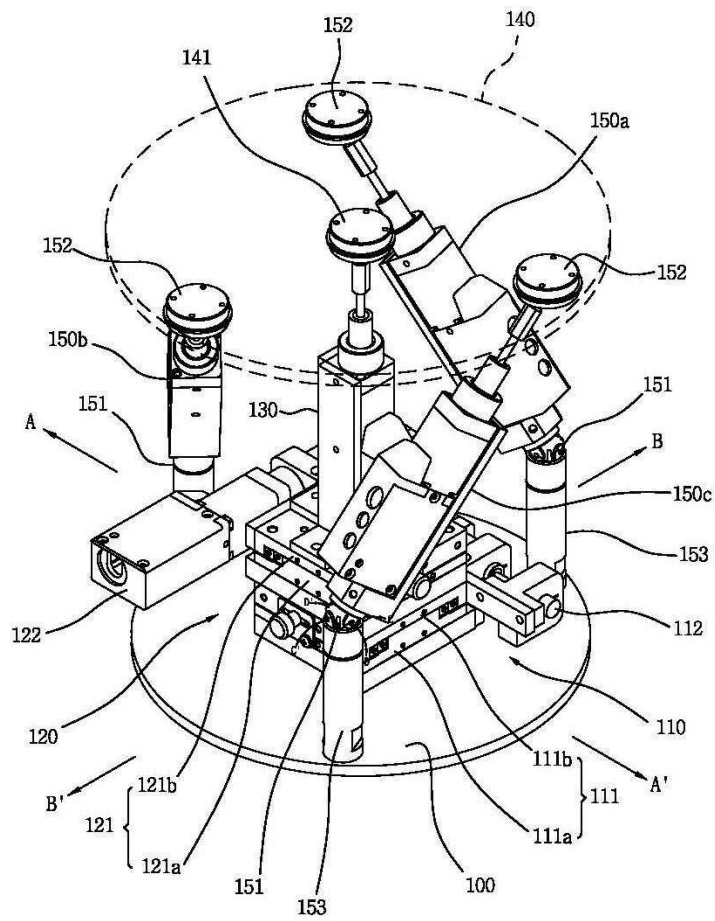
도면1

10

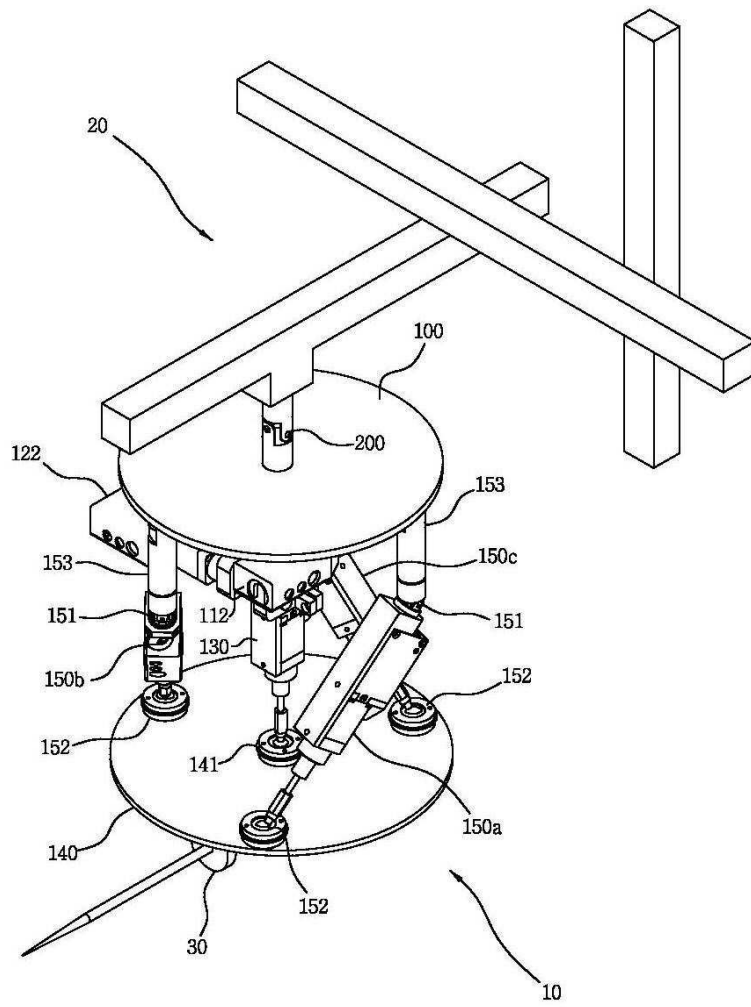


도면2

10

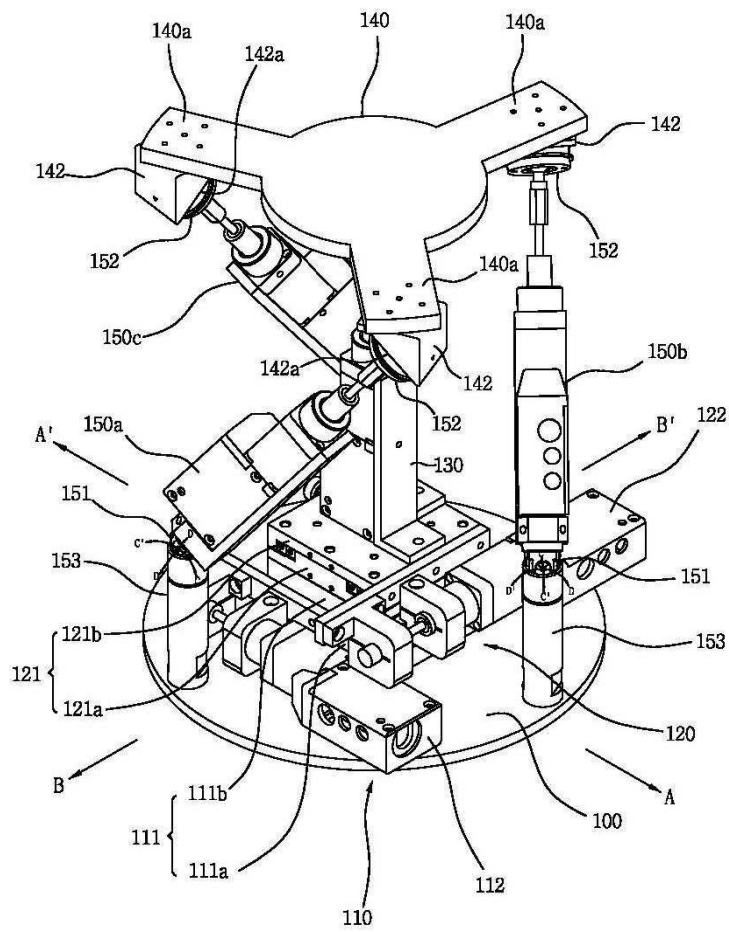


도면3



도면4

10



도면5

10

