



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0039418
(43) 공개일자 2014년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 19/00 (2006.01) B25J 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0105242
(22) 출원일자 2012년09월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
서준호
경기 화성시 동탄반석로 156, 320호 (반송동, 현대하이페리온오피스텔)
김도균
경기 성남시 분당구 분당로381번길 6-6, 3층 (분당동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
리엔목특허법인

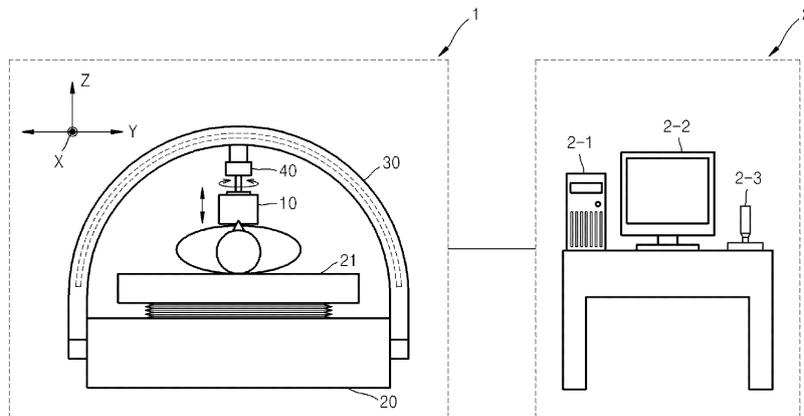
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **의료용 로봇 시스템**

(57) 요약

개시된 의료용 로봇 시스템은, 침상을 구비하는 베이스와, 베이스에 침상의 길이방향으로 이동될 수 있게 지지되며 침상의 폭방향으로 연장된 적어도 하나의 이동 유닛과, 이동 유닛에 폭방향으로 이동될 수 있게 설치되며 의료용 애플리케이션이 장착되는 마운트부를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김상현

경기 화성시 동탄중앙로 99, 516동 704호 (반송동,
동탄새강마을휴먼시아아파트)

이희세

경기 용인시 기흥읍 삼성종합기술원 기숙사

방원철

경기 성남시 분당구 불정로 361, 510동 1504호 (서
현동, 효자촌삼환아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

침상을 구비하는 베이스;

상기 베이스에 상기 침상의 길이방향으로 이동될 수 있게 지지되며, 상기 침상의 폭방향으로 연장된 적어도 하나의 이동 유닛;

상기 이동 유닛에 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 설치되며, 의료용 애플리케이션이 장착되는 마운트부를 포함하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 마운트부는 원호 형태의 경로를 따라 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 상기 이동 유닛에 설치되는 의료용 로봇 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이동 유닛은, 상기 베이스에 상기 침상의 길이방향으로 이동될 수 있게 지지되는 지지부와, 상기 폭방향으로 연장되며 상기 마운트부를 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 지지하는 연장부를 포함하며,

상기 연장부는 상기 지지부에 상기 길이 방향으로 회동될 수 있게 연결된 의료용 로봇 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 마운트부는 원호 형태의 경로를 따라 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 상기 연장부에 설치되는 의료용 로봇 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 마운트부는 상기 의료용 애플리케이션이 결합되는 결합부와, 상기 결합부를 적어도 1자유도 운동시키는 구동부를 구비하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 구동부는 상기 결합부를 상기 이동 유닛에 대하여 승강시키는 의료용 로봇 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 구동부는 상기 결합부를 승강 방향의 축을 중심으로 회전시키는 의료용 로봇 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 결합부는 구동부와 볼 조인트부를 개재하여 연결되는 의료용 로봇 시스템.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 구동부는, 마운트부의 하우징에 회전될 수 있게 결합되는 제1부재와, 상기 제1부재와 상기 결합부를 연결하며 방사상으로 배치된 3개 이상의 리니어 액추에이터를 포함하며,

3개 이상의 리니어 액추에이터는 상기 결합부와 볼 조인트부를 개재하여 연결된 의료용 로봇 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 이동 유닛은 상기 베이스에 비수평 이동경로를 따라 상기 길이 방향으로 이동될 수 있게 지지되는 의료용 로봇 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 비수평 이동경로는 환자의 상체와 하체에 각각 대응되며 상기 침상을 기준으로 한 높이가 서로 다른 제1, 제2경로와, 상기 제1, 제2경로를 연결하며 경사진 제3경로를 포함하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 12

침상의 폭방향으로 연장되며, 의료용 애플리케이션이 장착되는 마운트부를 상기 폭방향으로 원호 형태의 이동 경로를 따라 이동시키는 제2구동부가 마련된 적어도 하나의 이동 유닛;

상기 침상을 구비하며, 상기 이동 유닛을 상기 침상의 길이방향으로 이동시키는 제1구동부가 마련된 베이스;를 포함하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이동 유닛은, 상기 제1구동부에 의하여 이동되는 지지부와, 상기 지지부에 연결되고 상기 제2구동부가 마련된 연장부를 포함하며,

상기 연장부는 상기 지지부에 상기 길이 방향으로 회동될 수 있게 연결된 의료용 로봇 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 마운트부는 상기 의료용 애플리케이션이 결합되는 결합부와, 상기 결합부를 적어도 1자유도 운동시키는 제3구동부를 구비하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제3구동부는 상기 결합부를 상기 원호 형태의 이동 경로의 반경방향으로 승강시키며,

상기 제3구동부는 상기 결합부를 승강 방향의 축을 중심으로 회전시키는 의료용 로봇 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제3구동부는 상기 마운트부의 하우징에 회전될 수 있게 설치되는 제1부재와, 상기 결합부가 마련된 제2부재와, 상기 제1, 제2부재를 연결하며 상기 승강방향으로 배치되는 리니어 액추에이터를 포함하며,

상기 결합부는 상기 제2부재와 볼 조인트부를 개재하여 연결되는 의료용 로봇 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 마운트부의 하우징에 상기 원호 형태의 이동 경로의 반경 방향의 축을 중심으로 회전될 수

있게 결합되는 제1부재와, 상기 제1부재와 상기 결합부를 연결하며 상기 축을 중심으로 하여 방사상으로 배치되고 상기 결합부와 볼 조인트부를 개재하여 연결된 3개 이상의 리니어 액추에이터를 포함하는 의료용 로봇 시스템.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 제1구동부는 상기 이동 유닛을 비수평 이동 경로를 따라 상기 길이 방향으로 이동시키는 의료용 로봇 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 비수평 이동경로는 환자의 상체와 하체에 각각 대응되며 상기 침상을 기준으로 한 높이가 서로 다른 제1, 제2경로와, 상기 제1, 제2경로를 연결하며 경사진 제3경로를 포함하는 의료용 로봇 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 진단(examination) 및 치료(treatment)용 애플리케이터(applicator)가 침상 위의 피검체에 액세스하여 진단 및/또는 치료를 수행하는 의료용 로봇 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 의료용 로봇 시스템은 의료용 애플리케이터가 환부에 액세스하여 진단 및/또는 치료를 수행하는 로봇 시스템을 말한다. 근래에 비침습 에너지 전달 장치 또는 최소침습시술도구를 활용하여 정밀한 진단/치료를 수행하는 의료용 로봇 시스템이 활용되고 있다.

[0003] 종래의 의료용 로봇 시스템에는 진단 또는 치료를 위한 하나의 의료용 애플리케이터가 적용된다. 그러므로, 다양한 진단과 치료를 위하여는 각각 목적에 맞는 의료용 애플리케이터를 장착한 복수의 의료용 로봇 시스템이 필요하다.

[0004] 또, 의료용 애플리케이터를 이동시키는 유닛이 침상과 별개의 독립된 유닛으로 구성된 시스템은 넓은 공간을 점유한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 의료용 애플리케이터를 침상 위의 피검체에 액세스시킬 수 있는 컴팩트한 구조의 의료용 로봇 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 제한된 공간 내에서 다양한 의료 기술이 가능한 의료용 로봇 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 의료용 애플리케이터가 환부에 안정적인 자세로 액세스할 수 있는 의료용 로봇 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면(aspect)에 따른 의료용 로봇 시스템은, 침상을 구비하는 베이스; 상기 베이스에 상기 침상의 길이방향으로 이동될 수 있게 지지되며, 상기 침상의 폭방향으로 연장된 적어도 하나의 이동 유닛; 상기 이동 유닛에 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 설치되며, 의료용 애플리케이터가 장착되는 마운트부;를 포함한다.

[0009] 상기 마운트부는 원호 형태의 경로를 따라 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 상기 이동 유닛에 설치될 수 있다.

[0010] 상기 이동 유닛은, 상기 베이스에 상기 침상의 길이방향으로 이동될 수 있게 지지되는 지지부와, 상기 폭방향으

로 연장되며 상기 마운트부를 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 지지하는 연장부를 포함하며, 상기 연장부는 상기 지지부에 상기 길이 방향으로 회동될 수 있게 연결될 수 있다. 상기 마운트부는 원호 형태의 경로를 따라 상기 폭방향으로 이동될 수 있게 상기 연장부에 설치될 수 있다.

[0011] 상기 마운트부는 상기 의료용 애플리케이션이 결합되는 결합부와, 상기 결합부를 적어도 1자유도 운동시키는 구동부를 구비할 수 있다. 상기 구동부는 상기 결합부를 상기 이동 유닛에 대하여 승강시킬 수 있다. 상기 구동부는 상기 결합부를 승강 방향의 축을 중심으로 회전시킬 수 있다. 상기 결합부는 구동부와 볼 조인트부를 개재하여 연결될 수 있다. 상기 구동부는, 마운트부의 하우징에 회전될 수 있게 결합되는 제1부재와, 상기 제1부재와 상기 결합부를 연결하며 방사상으로 배치된 3개 이상의 리니어 액추에이터를 포함하며, 3개 이상의 리니어 액추에이터는 상기 결합부와 볼 조인트부를 개재하여 연결될 수 있다.

[0012] 상기 이동 유닛은 상기 베이스에 비수평 이동경로를 따라 상기 길이 방향으로 이동될 수 있게 지지될 수 있다. 상기 비수평 이동경로는 환자의 상체와 하체에 각각 대응되며 상기 침상을 기준으로 한 높이가 서로 다른 제1, 제2경로와, 상기 제1, 제2경로를 연결하며 경사진 제3경로를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 측면(Aspect)에 따른 의료용 로봇 시스템은, 침상의 폭방향으로 연장되며, 의료용 애플리케이션이 장착되는 마운트부를 상기 폭방향으로 원호 형태의 이동 경로를 따라 이동시키는 제2구동부가 마련된 적어도 하나의 이동 유닛; 상기 침상을 구비하며, 상기 이동 유닛을 상기 침상의 길이방향으로 이동시키는 제1구동부가 마련된 베이스;를 포함한다.

[0014] 상기 이동 유닛은, 상기 제1구동부에 의하여 이동되는 지지부와, 상기 지지부에 연결되고 상기 제2구동부가 마련된 연장부를 포함하며, 상기 연장부는 상기 지지부에 상기 길이 방향으로 회동될 수 있게 연결될 수 있다.

[0015] 상기 마운트부는 상기 의료용 애플리케이션이 결합되는 결합부와, 상기 결합부를 적어도 1자유도 운동시키는 제3구동부를 구비할 수 있다. 상기 제3구동부는 상기 결합부를 상기 원호 형태의 이동 경로의 반경방향으로 승강시키며, 상기 제3구동부는 상기 결합부를 승강 방향의 축을 중심으로 회전시킬 수 있다. 상기 제3구동부는 상기 마운트부의 하우징에 회전될 수 있게 설치되는 제1부재와, 상기 결합부가 마련된 제2부재와, 상기 제1, 제2부재를 연결하며 상기 승강방향으로 배치되는 리니어 액추에이터를 포함하며, 상기 결합부는 상기 제2부재와 볼 조인트부를 개재하여 연결될 수 있다.

[0016] 상기 구동부는, 상기 마운트부의 하우징에 상기 원호 형태의 이동 경로의 반경 방향의 축을 중심으로 회전될 수 있게 결합되는 제1부재와, 상기 제1부재와 상기 결합부를 연결하며 상기 축을 중심으로 하여 방사상으로 배치되고 상기 결합부와 볼 조인트부를 개재하여 연결된 3개 이상의 리니어 액추에이터를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1구동부는 상기 이동 유닛을 비수평 이동 경로를 따라 상기 길이 방향으로 이동시킬 수 있다. 상기 비수평 이동경로는 환자의 상체와 하체에 각각 대응되며 상기 침상을 기준으로 한 높이가 서로 다른 제1, 제2경로와, 상기 제1, 제2경로를 연결하며 경사진 제3경로를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 침상을 포함하는 베이스에 의료용 애플리케이션이 장착된 이동 유닛이 이동될 수 있게 설치되므로 콤팩트한 의료용 로봇 시스템의 구현이 가능하다. 또, 의료용 애플리케이션에 다양한 운동 자유도를 부여함으로써 안정적인 자세로 용이하게 환부에 액세스할 수 있는 의료용 로봇 시스템의 구현이 가능하다. 이동 유닛에 장착된 마운트부에 목적에 부합되는 의료용 애플리케이션을 교체 장착할 수 있으므로 다양한 진단/치료가 가능한 의료용 로봇 시스템을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 의료용 로봇 시스템의 일 실시예의 개략적인 구성도이다.

도 2는 진단/치료 스테이션의 일 실시예의 측면도이다.

도 3은 이동 유닛을 침상의 길이방향으로 이동시키기 위한 제1구동부의 일 실시예를 보여주는 도면이다.

도 4는 마운트부를 폭방향으로 이동시키기 위한 제2구동부의 일 실시예를 보여주는 도면이다.

도 5a는 의료용 애플리케이션을 1 이상의 자유도로 구동시키는 제3구동부의 일 실시예를 보여주는 도면이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 제3구동부의 일 실시예에서 제1부재와 제2부재와의 연결관계의 일 예를 도시한 도면이다.

다.

도 6a는 의료용 애플리케이션을 1 이상의 자유도로 구동시키는 제3구동부의 다른 실시예를 보여주는 도면이다.

도 6b는 도 6a에 도시된 제3구동부의 일 실시예에서 세 개의 프리스매틱 액추에이터와 제1부재와 결합부와의 연결관계의 일 예를 도시한 도면이다.

도 7a는 진단/치료 스테이션의 다른 실시예의 측면도이다.

도 7b는 연장부를 지지부에 대하여 회동시키기 위한 회동 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

도 8은 진단/치료 스테이션의 다른 실시예의 측면도이다.

도 9는 도 8에 도시된 진단/치료 스테이션의 다른 실시예에 적용되는 제1구동부의 일 예를 도시한 도면이다.

도 10은 도 8에 도시된 진단/치료 스테이션의 다른 실시예에 적용되는 제1구동부의 다른 예를 도시한 도면이다.

도 11은 도 10에 도시된 연결부재와 안내 롤러의 회전축과의 결합관계를 보여주는 평면도이다.

도 12는 진단/치료 스테이션의 다른 실시예의 측면도이다.

도 13은 진단/치료 스테이션의 또 다른 실시예의 정면도이다.

도 14는 의료용 애플리케이션의 일 예로서 다관절 수술로봇의 일 예를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면에 도시된 층이나 영역들의 폭 및 두께는 명세서의 명확성을 위해 다소 과장되게 도시된 것이다. 상세한 설명 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템의 개략적인 정면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 진단/치료 스테이션의 개략적인 측면도이다. 도 1과 도 2를 참조하면, 의료용 로봇 시스템은 의료용 애플리케이션(10)을 피검체, 예를 들어 침상(21)에 눕거나 엎드린 환자에게 접근(액세스)시켜 진단 또는 치료를 수행하는 시스템이다. 의료용 로봇 시스템은 피검체를 대상으로 진단 및/또는 치료 작업을 수행하는 기계장치가 마련된 진단/치료 스테이션(1)과, 진단/치료 스테이션(1)을 제어하는 제어 스테이션(2)을 포함할 수 있다.
- [0022] 진단/치료 스테이션(1)은 침상(21)을 구비하는 베이스(20)와, 베이스(20)에 이동가능하게 지지되며 의료용 애플리케이션(10)이 설치되는 이동 유닛(30)을 포함할 수 있다. 이동 유닛(30)은 베이스(20)에 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동될 수 있게 지지된다. 이동 유닛(30)은 침상(21)의 상방으로 침상(21)의 폭방향(Y)을 가로질러 연장된다. 의료용 애플리케이션(10)은 이동 유닛(30)에 침상(21)의 폭방향(Y)으로 이동될 수 있게 설치될 수 있다. 예를 들어 이동 유닛(30)에는 침상(21)의 폭방향(Y)으로 이동되는 마운트부(40)가 마련되고, 의료용 애플리케이션(10)은 마운트부(40)에 설치될 수 있다.
- [0023] 제어 스테이션(2)은 진단/치료 스테이션(1)을 제어하기 위한 제어기(2-1)와, 영상표시기(2-2)과, 조작기(2-3)을 포함할 수 있다. 후술하는 이동 유닛(30)을 구동하는 제1구동부, 마운트부(40)를 구동하는 제2구동부, 및 의료용 애플리케이션(10)을 적어도 1자유도 구동하는 제3구동부는 제어기(2-1)와 연결된다. 영상표시기(2-2)는 진단/치료를 위한 환부 촬영 영상, 진단/치료 스테이션(1)의 구동 상태 등을 나타내는 영상을 표시할 수 있다. 조작기(2-3)은 진단/치료를 위하여 운전자가 이동 유닛(30), 마운트부(40), 및 의료용 애플리케이션(10)의 움직임을 제어하기 위한 것으로서, 예를 들어 조이스틱(joy stick) 등의 하나 이상의 촉각 조작기(haptic manipulating device)를 포함할 수 있다. 운전자는 조작유닛(2-3)을 조작함으로써 이동유닛(30), 마운트부(40), 및 의료용 애플리케이션(10)을 구동하여 진단/치료 작업을 수행할 수 있다. 따라서, 제어 스테이션(2)은 진단/치료 스테이션(1)의 기계장치들의 동작을 제어하는 제어 장치라고 할 수 있다.
- [0024] 이동 유닛(30)이 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동될 때의 이동 경로는 도 2에 도시된 바와 같이 침상(21)과 평행할 수 있다. 이동 유닛(30)을 길이방향(X)으로 이동시키기 위한 제1구동부는 베이스(20)에 마련될 수 있다. 예를 들어, 제1구동부는 리니어 모터에 의하여 구현될 수 있다. 도 3을 참조하면, 리니어 모터(100)는 코일(112)이 내장되고 길이방향(X)으로 연장된 리니어 가이드(110)와, 리니어 가이드(110) 상에 탑재되고 마그넷(122)이 내장된 슬라이더(120)를 포함할 수 있다. 코일(112)과 마그넷(122)에 의하여 형성되는 전자기력에 의하여 슬라이더(120)는 리니어 가이드(110)를 따라 길이방향(X)으로 이동된다. 이동 유닛(30)의 일단부(31) 및/또

는 타단부(32)는 슬라이더(120)에 결합될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하여 이동 유닛(30)은 침상(21)의 길이 방향(X)으로 이동될 수 있다. 도면으로 도시되지는 않았지만 리니어 모터(100)는 슬라이더(120)의 위치와 속도를 검지할 수 있는 수단, 예를 들어 리니어 스케일(linear scale), 엔코더(encoder) 등을 더 구비할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 베이스(20)에는 이동 유닛(30)을 안내하는 안내 슬롯(22)이 마련되고, 이동 유닛(30)의 일단부(31) 및 타단부(32)에는 안내 슬롯(22)에 예를 들어 구름 접촉되는 안내 롤러(35)가 마련될 수 있다.

[0025] 이동 유닛(30)을 길이 방향(X)으로 이동시키기 위한 제1구동부의 구조는 도 3에 도시된 예에 의하여 한정되지 않는다. 예를 들어, 모터에 의하여 왕복 또는 순환 수행되는 벨트, 와이어 등을 침상(21)의 길이방향(X)으로 설치하고, 이동 유닛(30)의 일단부(31) 및/또는 타단부(32)를 벨트, 와이어 등에 연결함으로써 이동 유닛(30)을 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동시킬 수도 있다. 또한, 침상(21)의 길이방향(X)으로 리드 스크류가 배치되고 이동 유닛(30)이 리드 스크류의 나선 홈에 결합되는 구조의 제1구동부를 채용하고, 모터를 이용하여 리드 스크류를 회전시킴으로써 이동 유닛(30)을 길이방향(X)으로 이동시킬 수도 있다.

[0026] 이동 유닛(30)에 설치된 마운트부(40)의 이동 경로는 침상(21)의 상방으로 볼록한 원호(arc) 형태일 수 있다. 이 경우, 의료용 애플리케이션(10)이 침상(21) 위의 환자를 중심으로 하는 원호(arc) 형태의 경로로 이동되므로 의료용 애플리케이션(10)이 환자의 진단부위 또는 환부에 용이하게 접근할 수 있다. 다만, 마운트부(40)의 이동 경로는 원호 형태에 한정되지 않으며 의료용 애플리케이션(10)이 진단/치료를 위하여 침상(21)의 폭방향(Y)으로 이동되어 침상(21) 위의 환자에게 용이하게 액세스할 수 있는 적절한 형태일 수 있다.

[0027] 이동 유닛(30)에는 마운트부(40)를 폭방향(Y)으로 이동시키기 위한 제2구동부가 설치된다. 예를 들어, 도 4에는 마운트부(40)를 원호 형태의 이동 경로를 따라 폭방향(Y)으로 이동시키기 위한 제2구동부의 일 예가 도시되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이 제2구동부는 리니어 모터(200)에 의하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 원호 형태의 한 쌍의 리니어 가이드(211)(212)가 길이 방향(X)으로 이격되게 배치될 수 있다. 슬라이더(220)는 한 쌍의 리니어 가이드(211)(212)에 탑재된다. 리니어 가이드(211)(212)에 마련된 코일(213)(214)과 슬라이더(220)에 마련된 마그넷(221)의 전자기력에 의하여 슬라이더(220)는 원호 형태의 리니어 가이드(211)(212)를 따라 이동될 수 있다. 마운트부(40)는 한 쌍의 리니어 가이드(211)(212) 사이를 통과하여 슬라이더(220)에 결합될 수 있다. 도면으로 도시되지는 않았지만 리니어 모터(200)는 슬라이더(220)의 위치와 속도를 검지할 수 있는 수단, 예를 들어 리니어 스케일(linear scale), 엔코더(encoder) 등을 더 구비할 수 있다.

[0028] 제2구동부는 도 4에 도시된 예에 의하여 한정되지 않는다. 예를 들어, 이동 유닛(30)에, 모터에 의하여 전체적으로 원호 형태의 경로로 왕복 또는 순환 수행되는 벨트, 와이어 등을 폭방향(Y)으로 설치하고, 마운트부(40)를 벨트, 와이어 등에 연결함으로써 마운트부(40)를 원호 형상의 이동 경로를 따라 폭방향(Y)으로 이동시킬 수 있다.

[0029] 마운트부(40)는 의료용 애플리케이션(10)이 결합되는 결합부(150)를 구비한다. 결합부(150)에는 의료용 애플리케이션(10)을 결합하기 위한 다양한 결합구조가 마련될 수 있다. 예를 들어 도면으로 도시되지는 않았지만, 의료용 애플리케이션(10)은 자기력에 의한 결합 방식, 체결부재를 이용한 결합 방식, 상보적인 형상을 이용한 기계적 결합 방식, 클램프를 이용하는 결합 방식 등에 의하여 결합부(150)에 결합될 수 있다.

[0030] 의료용 애플리케이션(10)을 조작하기 위한 조작 신호는 의료용 애플리케이션(10)과 제어 스테이션(2)을 연결하는 신호선을 통하여 의료용 애플리케이션(10)로 전달될 수 있다. 예를 들어, 결합부(150)에 제어 스테이션(2)과 연결된 제1전기 접점부(151)가 마련되고, 의료용 애플리케이션(10)에 제2전기접점부(152)가 마련될 수 있다. 제2전기접점부(152)는 이동 유닛(30)을 경유하여 제어 스테이션(2)의 제어기(2-1)에 연결될 수 있다. 의료용 애플리케이션(10)이 결합부(150)에 결합되면 제1, 제2전기접점부(151)(152)가 서로 연결됨으로써 제어 스테이션(2)에서 의료용 애플리케이션(10)을 제어할 수도 있다. 물론, 결합부(150)를 거치지 않고 의료용 애플리케이션(10)과 제어 스테이션(2)이 직접 신호선(미도시)에 의하여 연결될 수도 있다.

[0031] 침상(21)은 베이스(20)에 상하방향(Z)으로 승강될 수 있게 설치될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 침상(21)은 전기방식, 유압방식, 또는 공압방식의 리니어 액추에이터(25)에 의하여 베이스(20)와 연결될 수 있다. 침상(21)을 승강시키는 구조의 예는 이에 한정되지 않으며, 리드 스크류와 이에 결합되는 나선형 홈을 구비하는 칼라(collar)를 이용하는 구조 등 다양한 구조가 채용될 수 있다.

[0032] 상술한 구성에 의하면, 이동 유닛(30)의 길이 방향(X)의 이동, 마운트부(40)의 폭방향(Y)의 이동, 침상(21)의 상하 방향(Z)의 이동이 가능하여, 의료용 애플리케이션(10)을 3 자유도 운동시킬 수 있다.

[0033] 마운트부(40)에는 의료용 애플리케이션(10)을 적어도 1 자유도 운동시키는 제3구동부가 마련될 수 있다. 제3구

동부는 예를 들어 의료용 애플리케이션(10)을 침상(21)에/로부터 접근/이격되는 방향으로 승강시킬 수 있다. 예를 들어, 제3구동부는 의료용 애플리케이션(10)을 마운트부(40)의 원호 형태의 이동 경로에 대하여 반경 방향으로 승강시킬 수 있다. 또한, 제3구동부는 의료용 애플리케이션(10)을 승강방향의 축을 중심으로 회전시킬 수도 있다. 즉, 승강 방향의 축을 기준으로 하여 의료용 애플리케이션(10)을 롤링(rolling)시킬 수 있다. 이에 의하면, 의료용 애플리케이션(10)을 추가적으로 2 자유도 운동시킬 수 있다.

[0034] 도 5a에는 의료용 애플리케이션(10)을 승강 및 회전시킬 수 있는 제3구동부를 구비하는 마운트부(40)의 일 예가 도시되어 있다. 도 5a를 보면, 하우징(41)의 내부에는 제1부재(42)와 제2부재(43)가 설치된다. 제1부재(42)는 예를 들어 중공 실린더 형상일 수 있다. 제2부재(43)는 제1부재(42)의 내측에 배치된다. 제2부재(43)는 예를 들어 중공 실린더 형상일 수 있다. 제2부재(43)의 일단부에는 의료용 애플리케이션(10)이 결합되는 결합부(150)가 마련된다. 제1부재(42)와 제2부재(43)는 리니어 액추에이터, 예를 들어 직선 왕복 구동력을 제공하는 프리스매틱(prismatic) 액추에이터(44)에 의하여 연결될 수 있다. 프리스매틱 액추에이터(44)를 구동하여 제2부재(43)를 제1부재(42)에 대하여 승강시킴으로써, 결합부(150)에 결합된 의료용 애플리케이션(10)이 침상(21)에/로부터 접근/이격되는 방향으로 승강될 수 있다.

[0035] 이와 같은 구성에 의하면, 이동 유닛(30)을 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동시키고, 마운트부(40)를 폭방향(Y)으로 이동시켜 의료용 애플리케이션(10)을 환부에 대응되는 상부에 위치시킨 후에 의료용 애플리케이션(10)을 하강시켜 진단/치료를 위한 적절한 위치에 위치시킬 수 있다.

[0036] 다시 도 5a를 참조하면, 승강 방향의 축을 중심으로 의료용 애플리케이션(10)을 회전시키기 위하여, 제3구동부는 제1부재(42)에 마련되는 기어(45)와, 이 기어(45)에 물리는 기어(46)를 구비하는 회전모터(47)를 더 구비할 수 있다. 회전모터(47)는 마운트부(40)의 하우징(41)에 고정된다. 제1부재(42)는 베어링(48)을 개재하여 하우징(41)에 회전될 수 있게 지지된다. 회전모터(47)를 회전시키면, 제1부재(42)가 회전된다. 제1부재(42)의 회전력은 프리스매틱 액추에이터(44)를 거쳐 제2부재(43)에 전달되어 제2부재(43)도 함께 회전될 수 있다. 다른 예로서, 도 5b에 도시된 바와 같이 제1부재(42)의 내주에는 돌출형상과 물림 형상이 원주 방향으로 반복되고 축의 방향으로 연장된 제1요철부(42-1)가 마련되고, 제2부재(43)의 외주에는 제1결합부(42-1)와 상보적인 형상의 제2요철부(43-1)가 마련될 수 있다. 이에 의하여, 제1부재(42)와 제2부재(43)가 함께 회전될 수 있으며, 제2부재(43)가 제1부재(42)에 대하여 승강될 수 있다.

[0037] 제2부재(43)를 제1부재(42)에 대하여 승강시키는 구조는 이에 의하여 한정되지 않는다. 예를 들어 도면으로 도시되지는 않았지만, 모터에 의하여 회전되고 승강 방향으로 연장된 리드 스크류를 제1부재(42)에 설치하고, 제2부재(43)에는 리드 스크류의 나선홈에 결합되는 결합돌기를 마련하여 리드 스크류를 정방향/역방향으로 회전시킴으로써 제2부재(43)를 승강시키는 구조도 가능하다.

[0038] 다시 도 5a를 참조하면, 제2부재(43)와 결합부(150)는 볼 조인트(ball joint)부(49)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 의료용 애플리케이션(10)에 승강 방향의 축을 기준으로 하여 요잉(yawing) 및 피칭(pitching)의 수동적인 2 자유도를 부여할 수 있다. 그러므로, 의료용 애플리케이션(10)이 환자의 신체 굴곡에 따라 자연스럽게 요잉(yawing) 및 피칭(pitching)되어 안정적으로 환자의 몸에 접촉될 수 있다. 또, 환자의 호흡에 의한 흉부, 복부 등의 움직임에 대응하여 의료용 애플리케이션(10)이 안정적인 접촉 상태를 유지할 수 있다.

[0039] 도 6a에는 의료용 애플리케이션(10)을 능동적으로 롤링(rolling), 요잉(yawing), 및 피칭(pitching) 운동시킬 수 있는 제3구동부의 다른 실시예가 도시되어 있다. 도 6b는 도 6a에 도시된 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 배치를 보여주는 도면이다.

[0040] 도 6a를 보면, 하우징(41)의 내부에는 제1부재(42)가 설치된다. 제1부재(42)는 예를 들어 이동 유닛(30)의 원호 형상의 이동 경로의 반경 방향으로 연장된 중공 실린더 형상일 수 있다. 제1부재(42)에는 기어(45)가 마련되며, 하우징(41)에는 이 기어(45)에 물리는 기어(46)를 구비하는 회전모터(47)가 설치된다. 제1부재(42)는 베어링(48)을 개재하여 하우징(41)에 회전될 수 있게 지지된다. 회전모터(47)를 회전시키면, 제1부재(42)가 하우징(41)에 대하여 회전될 수 있다.

[0041] 결합부(150)는 세 개의 리니어 액추에이터, 즉 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)에 의하여 제1부재(42)와 연결된다. 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 일단은 제1부재(42)에 지지된다. 예를 들어, 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 일단은 제1부재(42)에 고정될 수 있다. 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 타단은 세 개의 제1볼조인트부(49-1)에 의하여 제1부재(42) 및 결합부(150)와 각각 연결된다.

도 6b를 참조하면, 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)는 예를 들어 약 120도 간격으로 배치될 수 있다.

- [0042] 상술한 구성에 의하여, 회전모터(47)를 회전시키면 제1부재(42)가 회전되고, 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)에 의하여 제1부재(42)에 연결된 결합부(150)도 회전된다. 이에 의하여 롤링(rolling) 운동이 구현될 수 있다. 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 작동 거리를 동일하게 함으로써 결합부(150)는 제1부재(42)에 대하여 승강될 수 있다. 또, 프리스매틱 액추에이터(44-1)(44-2)(44-3)의 작동 거리를 다르게 함으로써 결합부(150)는 임의의 방향으로 요잉(yawing) 및 피칭(pitching)될 수 있다.
- [0043] 이와 같은 구성에 의하면, 이동 유닛(30)을 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동시키고, 마운트부(40)를 폭방향(Y)으로 이동시켜 의료용 애플리케이션(10)을 환부에 대응되는 상부에 위치시킨 후에 의료용 애플리케이션(10)을 하강시켜 진단/치료를 위한 적절한 위치에 위치시킬 수 있다.
- [0044] 이동 유닛(30)의 적어도 일부는 길이방향(X)으로 회동될 수 있다. 이동 유닛(30) 중에서 마운트부(40)의 이동 경로를 포함하는 부분은 길이방향(X)으로 회동될 수 있다. 도 7a를 참조하면, 이동 유닛(30)은 지지부(30a)와 연장부(30b)를 구비할 수 있다. 지지부(30a)는 베이스(20)에 침상(21)의 길이방향(X)으로 이동될 수 있게 지지된다. 예를 들어, 지지부(30a)는 베이스(20)에 마련된 제1구동부, 예를 들어 도 3에 도시된 리니어 모터(100)의 슬라이더(120)와 연결될 수 있다. 연장부(30b)는 지지부(30a)로부터 침상(21)의 상방으로 폭방향(Y)을 가로질러 연장된다. 마운트부(40)는 연장부(30b)에 폭방향(Y)으로 이동될 수 있게 설치될 수 있다.
- [0045] 마운트부(40)를 원호 형상의 이동 경로를 따라 폭방향(Y)으로 이동시키기 위하여 연장부(30b)는 전체적으로 아치(arch) 형상일 수 있다. 연장부(30b)에는 예를 들어 도 4에 도시된 바와 같이 한 쌍의 리니어 가이드(211)(212)와 슬라이더(220)를 구비하는 리니어 모터(200)에 의하여 구현되는 제2구동부가 마련될 수 있다.
- [0046] 연장부(30b)는 지지부(30a)에 길이방향(X)으로 회동될 수 있게 연결된다. 예를 들어, 연장부(30b)는 회동축(33)을 중심으로 회동될 수 있게 지지부(30a)에 연결될 수 있다. 회동축(33)은 예를 들어 폭방향(Y)의 축일 수 있다. 회동축(33)을 중심으로 하여 연장부(30b)를 회동시키기 위한 회동 구조로서는 알려진 다양한 구조가 채용될 수 있다. 예를 들어, 회동 구조로서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 지지부(30a)에 설치된 회전모터(51)에 의하여 회전되는 웜(worm)(52)과 연장부(30b)에 설치된 웜 기어(worm gear)(53)의 조합이 채용될 수 있다. 이 외에도 연장부(30b)에 마련되는 크랭크 아암과, 크랭크 아암의 일단부에 연결되고 지지부(30a)에 지지된 리니어 액추에이터의 조합 등 다양한 구조가 회동 구조로서 채용될 수 있다.
- [0047] 이동 유닛(30)의 이동 경로는 침상(21)과 평행하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 환자의 상체를 하체에 비하여 일반적으로 두껍다. 이동 유닛(30)의 이동 경로는 이동 유닛(30)이 환자의 상체에 해당되는 영역에서 하체에 해당되는 영역으로 이동될 때에 이동 유닛(30)이 하강되도록 하고, 그 반대 방향으로 이동될 때에는 이동 유닛(30)이 상승되도록 결정될 수 있다. 이러한 형태의 이동 경로에 의하면, 의료용 애플리케이션(10)이 환자의 환부에 액세스하기 위하여 이동되는 이동 거리를 단축시켜, 더 용이하게 환부에 액세스할 수 있다. 도 8에는 길이방향(X)으로 이동되면서 이동 유닛(30)이 길이방향(X) 및 폭방향(Y)과 직교하는 상하방향(Z)으로 승강되는 진단/치료 스테이션의 일 예가 도시되어 있으며, 도 9에는 이동 유닛(30)의 길이방향(X)의 이동 및 상하 방향(Z)의 승강을 구현하는 제1구동부의 일 예가 도시되어 있다.
- [0048] 도 8을 참조하면, 베이스(20)에는 환자의 상체에 대응되는 제1경로(23a)와 하체에 대응되는 제2경로(23b)를 정의하는 안내 경로(23)가 마련된다. 제1경로(23a)와 하체에 대응되는 제2경로(23b)는 경사진 제3경로(23c)에 의하여 서로 연결될 수 있다. 이동 유닛(30)에는 안내 경로(23)에 삽입되는 안내 롤러(35a)(35b)가 마련될 수 있다. 이동 유닛(30)이 수평 상태를 유지하면서 승강될 수 있도록 하기 위하여, 제3경로(23c)는 안내 롤러(35a)(35b)가 각각 안내되는 한 쌍의 평행한 경로일 수 있다.
- [0049] 도 9를 참조하면, 안내 롤러(35a)(35b)는 이동 유닛(30)에 마련된 회전축(131)에 회전될 수 있게 지지될 수 있다. 리니어 모터(100)의 슬라이더(120)에는 제1회동아암(132)이 회동될 수 있게 연결된다. 제2회동아암(133)의 일단부와 타단부는 각각 제1회동아암(132)과 회전축(131)이 회동될 수 있게 연결된다. 마그넷(121)과 코일(112)의 전자기력에 의하여 슬라이더(120)가 길이방향(X)으로 이동됨에 따라 이동 유닛(30)은 안내 경로(23)에 의하여 안내되어 길이방향(X)으로 이동된다. 예를 들어, 이동 유닛(30)이 제1경로(23a)로부터 제3경로(23c)로 진입되면 안내 롤러(35a)(35b)가 하향 경사진 제3경로(23c)에 의하여 안내되며, 이동 유닛(30)은 제2경로(23b)를 향하여 하강된다. 이 과정에서 제2회동아암(133)과 제1회동아암(132)이 회동축(131) 및 슬라이더(120)에 대하여 회동됨으로써 회동축(131)과 슬라이더(120)와의 자연스런 연결 상태가 유지될 수 있다. 또한, 회동축(131)은 안내 롤러(35a)(35b)가 제3경로(23c)를 통과하는 동안에도 수평 상태로 유지되어, 이동 유닛(30)은 수평 상태를

유지하면서 제3경로(23c)에 의하여 안내되어 하강될 수 있다. 이동 유닛(30)이 제2경로(23b)로부터 제1경로(23a)를 향하여 이동되는 경우에도 이동유닛(30)은 제3경로(23c)에 의하여 수평 상태를 유지하면서 자연스럽게 상승될 수 있다.

[0050] 이동 유닛(30)을 상하방향(Z)으로 승강시킬 수 있는 제1구동부의 구조는 도 9에 도시된 예에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 10과 도 11에는 이동 유닛(30)을 승강시키는 제1구동부의 다른 예가 도시되어 있다. 도 10과 도 11을 참조하면, 슬라이더(120)에는 폭방향(Y)으로 열린 개구부(141)를 구비하는 "ㄷ"자 형상의 연결부재(140)가 마련된다. 연결부재(140)는 상방으로 연장된다. 안내 롤러(35a)(35b)의 회전축(131)은 개구부(141)에 삽입된다. 이와 같은 구성에 의하면, 안내 롤러(35a)(35b)가 제3경로(23c)에 의하여 안내되는 동안에 회전축(131)이 개구부(141) 내에서 승강됨으로써 이동 유닛(30)이 자연스럽게 승강될 수 있다.

[0051] 도 12에는 진단/치료 스테이션(1)의 다른 예를 개략적으로 도시한 측면도이다. 도 12를 보면, 이동 유닛(30)에 두 개의 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)이 장착된다. 예를 들어, 이동 유닛(30)에는 두 개의 마운트부(40-1)(40-2)가 폭방향(Y)으로 이동될 수 있게 설치되고, 마운트부(40-1)(40-2)에 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)이 각각 설치될 수 있다. 마운트부(40-1)(40-2)는 함께 폭방향(Y)으로 이동될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 리니어 모터(200)의 슬라이더(220)에 두 개의 마운트부(40-1)(40-2)가 함께 장착될 수 있다. 또한, 마운트부(40-1)(40-2)는 개별적으로 폭방향(Y)으로 이동될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 리니어 모터(200)의 리니어 가이드(211)(212)에 두 개의 슬라이더(220)가 설치되고, 마운트부(40-1)(40-2)는 두 개의 슬라이더(220)에 각각 장착될 수 있다. 물론, 두 개의 마운트부(40-1)(40-2)를 각각 폭방향(W)으로 이동시키기 위한 두 개의 리니어 모터(200)가 마련될 수도 있다. 물론, 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)은 제3구동부에 의하여 적어도 1 자유도 구동될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 서로 다른 용도 또는 동일한 용도의 두 개의 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)을 이용하여 두 환부를 동시에 진단/치료하거나, 하나의 환부에 대한 진단과 치료를 동시에 수행할 수 있다. 도 12에는 도시되지 않았지만, 필요에 따라 세 개 또는 그 이상의 의료용 애플리케이션(10)을 장착할 수 있는 구조도 가능하다.

[0052] 도 13은 진단/치료 스테이션(1)의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 정면도이다. 도 13을 보면, 두 개의 이동 유닛(30-1)(30-2)이 베이스(20)에 길이 방향(X)으로 이동될 수 있게 설치된다. 두 개의 이동 유닛(30-1)(30-2)은 독립적으로 이동될 수 있으며, 길이 방향(X)으로 간격을 유지하면서 함께 이동될 수도 있다. 두 개의 이동 유닛(30-1)(30-2)은 예를 들어 도 3에 도시된 제1구동부에 의하여 길이 방향(X)으로 이동될 수 있다. 예를 들어, 길이 방향(X)으로 연장된 리니어 가이드(110)에 두 개의 슬라이더(120)가 배치되고, 두 개의 슬라이더(120)에 이동 유닛(30-1)(30-2)이 각각 연결될 수 있다. 또한, 두 개의 리니어 가이드(110)에 각각 배치된 두 개의 슬라이더(120)에 이동 유닛(30-1)(30-2)이 각각 연결될 수도 있다. 이동 유닛(30-1)(30-2)을 길이 방향(X)으로 이동시키기 위한 제1구동부의 구조는 이에 한정되지 않으며, 벨트 와이어 등을 이용하는 구동부, 리드 스크류를 이용하는 구동부 등 필요에 따라 다양한 구조의 구동부가 채용될 수 있다. 이동 유닛(30-1)(30-2) 각각에는 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)이 장착된다. 예를 들어, 이동 유닛(3001)(30-2)에 마운트부(40-1)(40-2)가 각각 폭방향(Y)으로 이동될 수 있게 설치되고, 마운트부(40-1)(40-2)에 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)이 각각 설치될 수 있다. 마운트부(40-1)(40-2)를 폭방향(Y)으로 이동시키기 위하여 예를 들어, 도 4에 도시된 제2구동부가 채용될 수 있다. 물론, 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)은 제3구동부에 의하여 적어도 1 자유도 구동될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 서로 다른 용도 또는 동일한 용도의 두 개의 의료용 애플리케이션(10-1)(10-2)을 이용하여 두 환부를 동시에 진단/치료하거나, 하나의 환부에 대한 진단과 치료를 동시에 수행할 수 있다. 물론, 이동 유닛(30-1)(30-2) 각각에 둘 이상의 의료용 애플리케이션이 장착되는 구조도 가능하다. 또한, 필요에 따라서는 세 개 이상의 이동 유닛이 베이스(20)에 길이방향(X)으로 이동될 수 있게 설치될 수도 있다.

[0053] 상술한 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템에 따르면 침상(21)을 포함하는 베이스(20)에 의료용 애플리케이션(10)이 장착되는 이동 유닛(30)이 일체로 구비된다. 즉, 이동 유닛(30)을 이동시키기 위한 제1구동부가 베이스(20)에 일체로 마련된다. 이와 같은 의료용 로봇 시스템에 따르면, 환부에 의료용 애플리케이션(10)을 액세스시키기 위한 구동 장치, 예를 들어 로봇 아암 등이 침상과 별도의 구동 스테이션으로 구성되어 있는 종래의 의료 장비에 비하여 컴팩트한 의료 시스템의 구축이 가능하다.

[0054] 종래의 의료 장비는 각각의 기술 용도에 맞추어 개발되므로 용도에 맞추어 여러 대의 의료 장비를 구비하여야 한다. 이 경우 의료 장비를 설치하기 위한 넓은 공간이 확보되어야 한다. 상술한 실시예의 의료용 로봇 시스템에 따르면, 마운트부(40)에 용도에 맞는 의료용 애플리케이션(10)을 장착함으로써 하나의 로봇 시스템으로 여러 종류의 의료 기술이 가능하다.

- [0055] 침상(21)의 아래쪽에 의료용 애플리케이션(10)이 고정적으로 장착된 종래의 의료 장비에 의하면, 환자가 이동하여야만 의료용 애플리케이션(10)이 환부에 액세스할 수 있다. 이에 비하여, 상술한 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템에 따르면 제1구동부 및 제2구동부에 의하여 의료용 애플리케이션(10)이 능동적으로 이동되어 침상(21)에 놓거나 엎드린 환자의 환부에 액세스할 수 있다. 또한, 제3구동부를 구비함으로써 의료용 애플리케이션(10)이 환부의 위치나 환부에 인접한 환자의 신체에 다양한 자세로 액세스할 수 있으므로 효과적인 진단/치료가 가능하다.
- [0056] 의료용 애플리케이션(10)으로는 다양한 진단/치료 도구가 적용될 수 있다. 예를 들어, 진단 도구는, 예를 들어, 생체 검사(biopsy)를 위한 바늘(needle) 또는 매스(mass), 2D/3D 초음파 프로브(probe), 복강경(laparoscopic camera), 내시경(endoscopic camera) 등일 수 있다. 치료 도구는 비침습 에너지 전달장치, 예를 들어, HIFU(high intensity focused ultrasound) 트랜스듀서(transducer) 등의 초음파 치료 도구, 치료용 레이저 발생장치, RFA(radiofrequency ablation) 프로브 등일 수 있다. 또한, 치료 도구는 복강경 수술용 다관절 수술 도구, 단일포트수술(single port surgery)용 다관절 수술 도구 등의 최소침습 시술도구일 수 있다.
- [0057] 의료용 애플리케이션(10)로서, 예를 들어 비침습 에너지 전달 장치의 일종인 강력 집속 초음파(HIFU; High Intensity Focused Ultrasound)를 발생시키는 트랜스듀서(transducer)를 포함하는 초음파 치료 도구가 채용될 수 있다. 강력 집속 초음파 치료는 초음파를 이용함으로써 인체에 무해하고, 칼이나 바늘을 사용하지 않고 인체 내부의 병변을 치료할 수 있는 장점이 있다. 강력 집속 초음파 치료란 진단할 때 사용하는 초음파의 세기보다 약 십만 배 정도 강한 고강도의 초음파를 치료하고자 하는 병변이 존재하는 인체 내부의 특정 부위에 집속하여 조사함으로써 병변 조직을 괴사시키는 방식의 치료 방법이다. 인체 내부의 병변 조직에 집속되어 조사된 초음파 에너지는 열에너지로 변환되어 조사 부위의 온도를 상승시켜 병변 조직의 응고성 괴사를 일으키게 된다. 이때, 조사 부위의 온도는 순간적으로 상승되므로 조사 부위의 주변으로 열이 확산되는 것을 방지하면서 조사 부위만을 효과적으로 제거할 수 있다. 강력 집속 초음파를 이용한 치료는 전기적 신호를 입력받아서 치료용 초음파를 발생하여 조사하는 트랜스듀서(transducer)를 이용하며, 강력 집속 초음파의 치료 효과를 얻기 위하여 초다소자 트랜스듀서를 이용할 수 있다. 초음파 치료 도구에는 치료용 트랜스듀서와 환부의 위치를 검출하기 위한 진단 초음파 프로브가 마련될 수 있다. 진단 초음파 프로브에 의하여 예를 들어 복강 내부의 영상을 얻어 제어 스테이션(2)의 영상 표시기(2-2)에 표시함으로써 운전자는 환부의 위치를 영상으로 확인하면서 트랜스듀서로부터 출사되는 강력 초음파를 환부에 포커싱할 수 있다.
- [0058] 치료 중 환자의 호흡, 심장박동, 움직임 등에 의하여 환부의 위치가 변할 수 있다. 의료용 애플리케이션(10)의 위치가 고정되어 있으면, 치료 중 환부의 위치 변화에 대응하지 못하여 치료의 효율이 저하될 수 있으며 환부 이외의 생체 조직을 손상시킬 수도 있다. 진단용 초음파 프로브를 이용하여 검출된 환부의 위치 정보는 실시간으로 제어 스테이션(2)의 제어기(2-1)로 전달된다. 제어기(2-1)는 수신된 환부의 위치 정보에 대응하여 의료용 애플리케이션(10)의 위치를 이동시킴으로써 환부만을 효과적으로 치료할 수 있다. 본 실시예의 의료용 로봇 시스템에 따르면, 의료용 애플리케이션(10)이 장착되는 마운트부(40)에 의료용 애플리케이션(10)을 적어도 1자유도 운동시키는 제2구동부가 마련되어 있다. 그러므로, 제어기(2-1)는 수신된 환부의 위치 정보를 이용하여 제2구동부를 제어하기 위한 제어신호를 생성하고 이에 기반하여 제2구동부를 제어함으로써 환부의 위치 변동에 능동적으로 대응할 수 있다. 예를 들어 호흡에 의하여 흉부 또는 복부가 움직일 때에 이에 맞추어 제1구동부를 구동하여 의료용 애플리케이션(10)을 승강시킴으로써 예를 들어 강력 집속 초음파를 조사하는 트랜스듀서(transducer)의 초점이 환부를 추적하여 환부에 집속되도록 할 수 있다.
- [0059] 도 6a에 도시된 제3구동부를 채용한 마운트부(40)에 따르면, 의료용 애플리케이션(10)을 예를 들어 롤링(rolling)시킬 수 있으며, 임의의 방향으로 요잉(yawing) 및 피칭(pitching)시킬 수 있어, 환부의 위치 변동에 대응하여 의료용 애플리케이션(10)을 더욱 정밀하게 구동할 수 있다.
- [0060] 치료를 위한 의료용 애플리케이션(10)의 일 예로서 도 14에 도시된 바와 같은 최소 침습 수술용 수술 인스트루먼트(300)가 채용될 수 있다. 도 14를 참조하면, 수술 인스트루먼트(300)는 수술 아암(310)과 헤드부(320)를 구비할 수 있다. 수술 아암(310)은 환부에 접근하기 위하여 예를 들어 환자의 복강, 관절 등의 내부로 삽입될 수 있는 긴 봉형상일 수 있다. 수술 아암(310)의 단부에는 운전자(operator)의 조작에 의하여 절제, 봉합 등의 세부 수술 작업을 수행하기 위한 수술 도구(surgical tool)(330)이 장착된다. 수술 도구(330)는 예를 들어 수술용 메스, 수술용 집게, 수술용 가위, 소작기(전기 에너지, 열 에너지 등을 이용하여 환부를 태우거나 자르는 기구) 등일 수 있다. 다양한 수술 작업을 수행할 수 있도록, 수술 아암(310)에는 적어도 하나의 자유도를 갖는 적어도 하나의 관절부가 마련될 수 있다. 예를 들어, 관절부는 수술 도구(330)에 인접하는 손목 관절부(wrist)와, 손목 관절부로부터 이격된 팔꿈치 관절부(elbow)를 포함할 수 있다. 손목관절부는 예를 들어 피칭(pitching) 및/또는

요잉(yawing)이 가능한 관절부일 수 있다. 팔꿈치 관절부는 예를 들어 피칭 및/또는 롤링(rolling)이 가능한 관절부일 수 있다. 헤드부(320)에는 관절부 및 수술 도구(330)를 구동하기 위한 구동장치가 마련될 수 있다. 헤드부(330)는 마운트부(40)에 마련된 결합부(150)에 결합됨으로써 제어기(2-1)와 연결될 수 있다.

[0061] 도 12 또는 도 13에 도시된 진단/치료 스테이션(1)에 따르면, 마운트부(40-1)(40-2)에 각각 예를 들어 복강경(laparoscopic camera)과 도 14에 도시된 수술 인스트루먼트(300)를 장착할 수 있다. 운전자는 복강경(laparoscopic camera)을 통하여 환부 및 수술 인스트루먼트(300)에 의한 치료 과정의 영상을 영상 표시부(2-2)를 통하여 확인하면서 조작기(2-3)를 이용하여 수술 인스트루먼트(300)를 조작하여 수술작업을 수행할 수 있다.

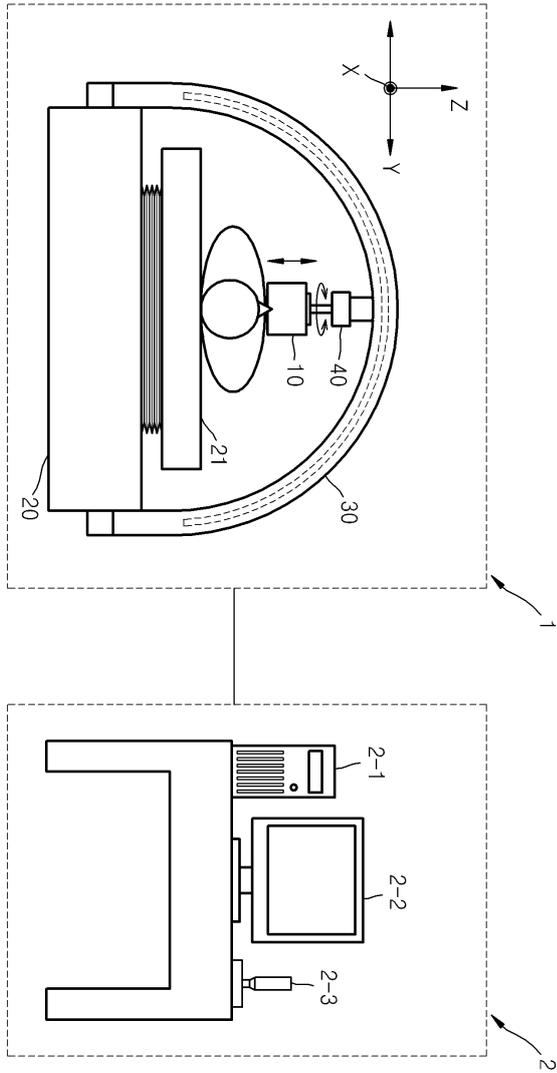
[0062] 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 예를 들어, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 전술한 본 발명의 실시예에 따른 의료용 로봇 시스템은 다양하게 변형될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

부호의 설명

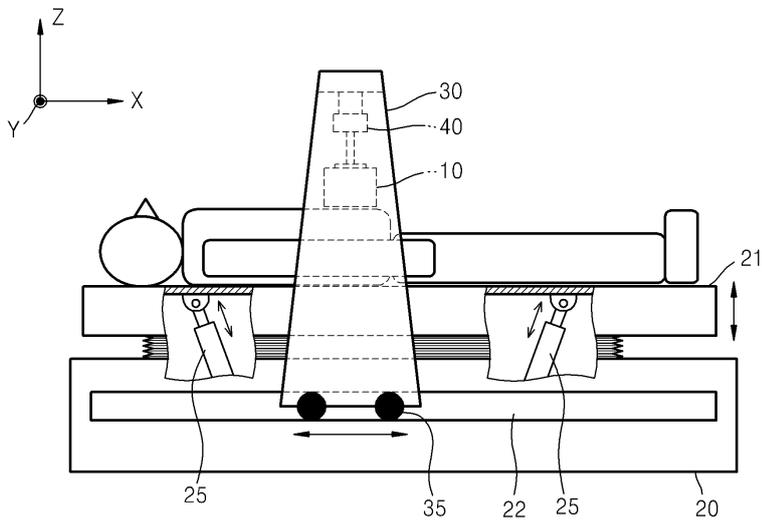
- [0063]
- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1...진단/치료 스테이션 | 2...제어 스테이션 |
| 2-1...제어기 | 2-2...영상표시기 |
| 2-3...조작기 | 10...의료용 애플리케이션 |
| 20...베이스 | 21...침상 |
| 22...안내 슬롯 | 23...안내 경로 |
| 23a, 23b, 23c...제1, 제2, 제3경로 | 25...리니어 액추에이터 |
| 30...이동 유닛 | 30a...지지부 |
| 30b...연장부 | 33, 131...회동축 |
| 35, 35a, 35b...안내 롤러 | 40, 40-1, 40-1...마운트부 |
| 41...하우징 | 42, 43...제1, 제2부재 |
| 42-1, 43-1...제1, 제2요철부 | |
| 44, 4-1, 44-2, 44-3...프리스매틱 액추에이터 | |
| 45, 46...기어 | 47, 51...회전 모터 |
| 48...베어링 | 49, 49-1...볼 조인트부 |
| 52...웜 | 53...웜 기어 |
| 100, 200...리니어 모터 | 110, 211, 212...리니어 가이드 |
| 120, 220...슬라이더 | 132, 133...제1, 제2회동아암 |
| 140...연결부재 | 141...개구부 |
| 150...결합부 | 151, 152...제1, 제2전기접점부 |
| 300...수술 인스트루먼트 | 310...수술 아암 |
| 320...헤드부 | 330...수술 도구 |

도면

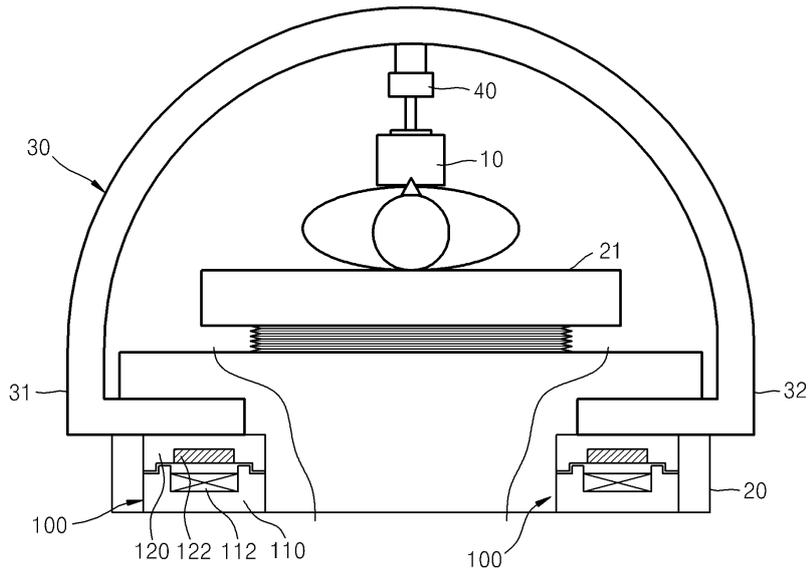
도면1



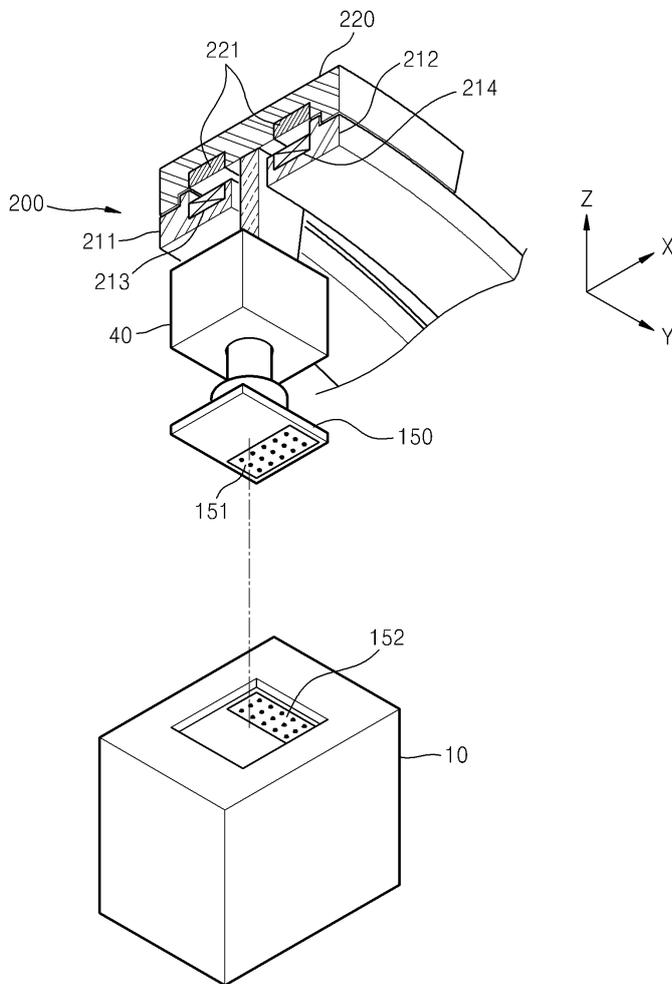
도면2



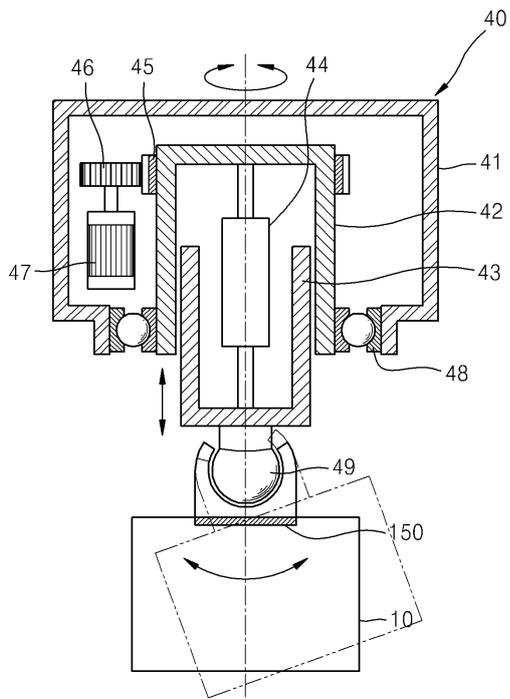
도면3



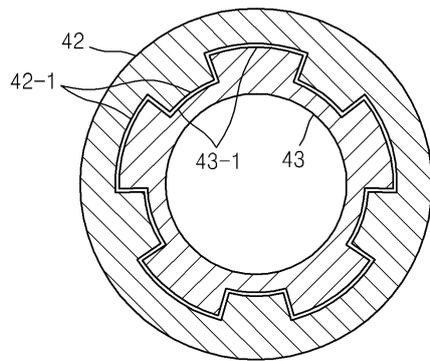
도면4



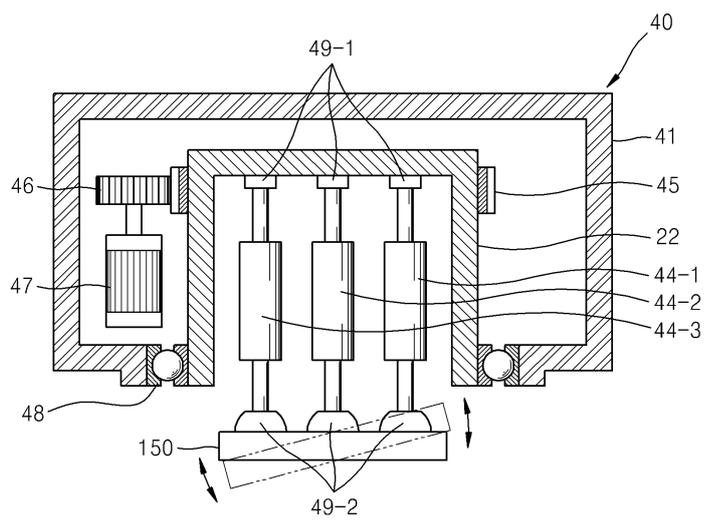
도면5a



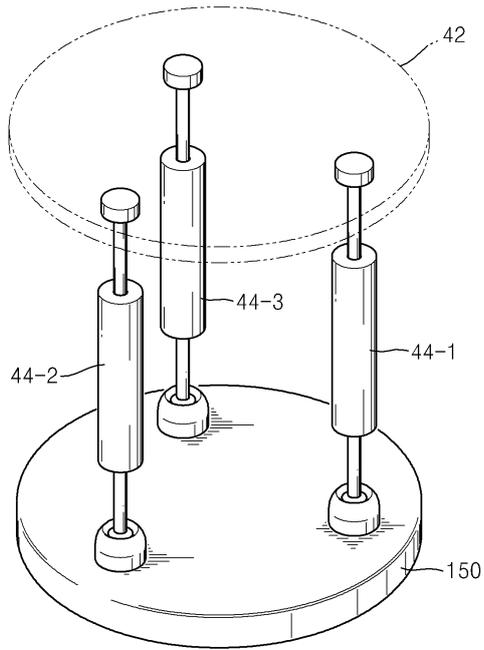
도면5b



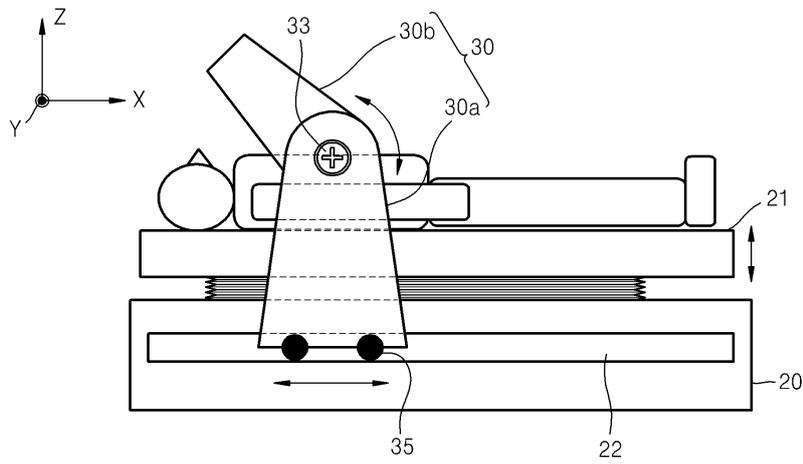
도면6a



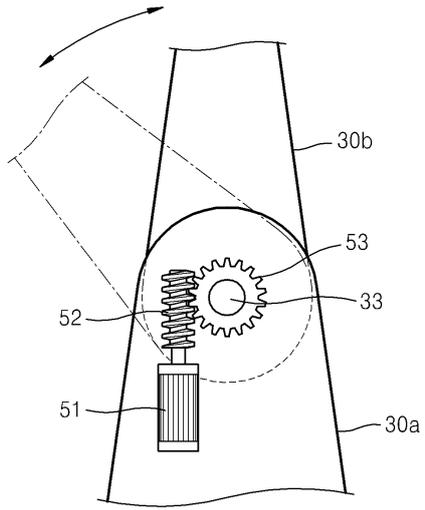
도면6b



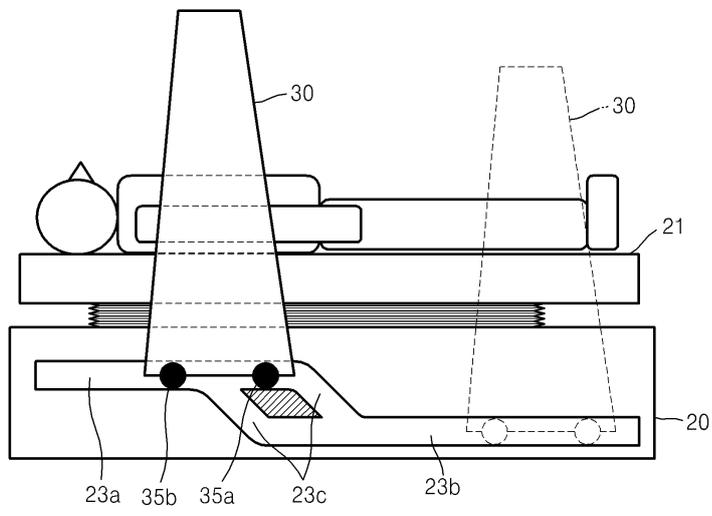
도면7a



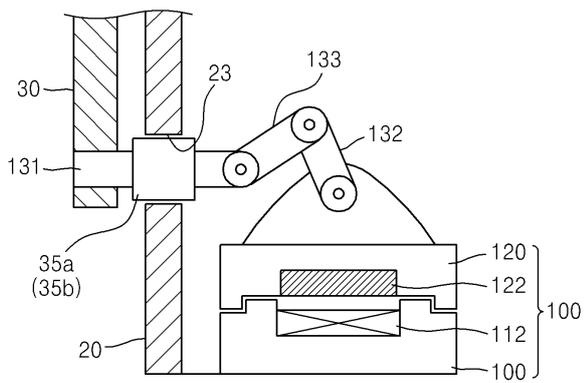
도면7b



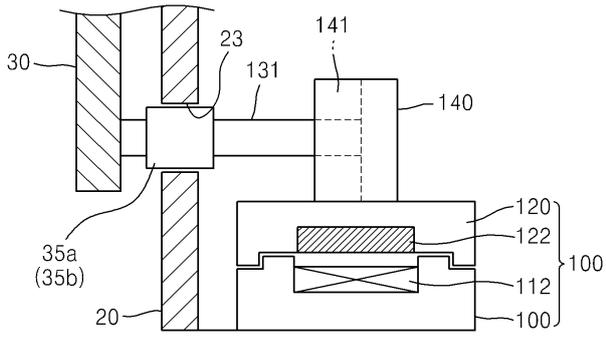
도면8



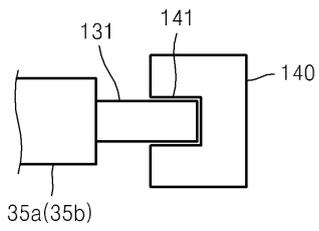
도면9



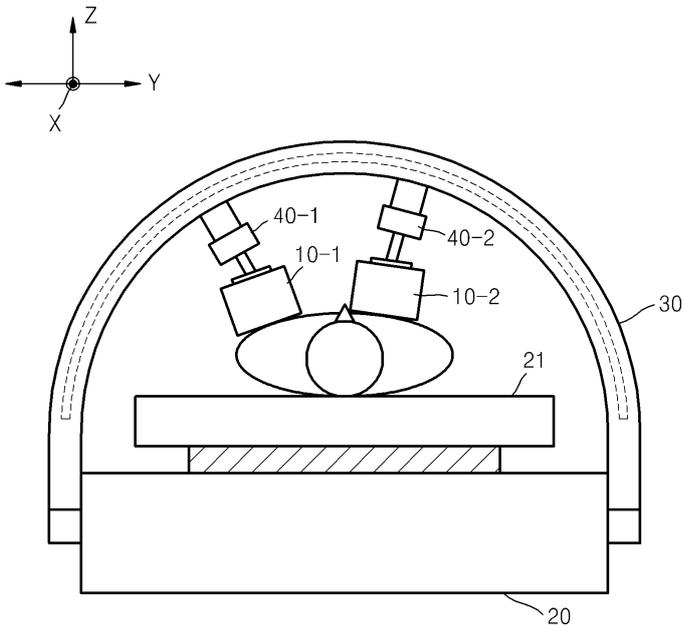
도면10



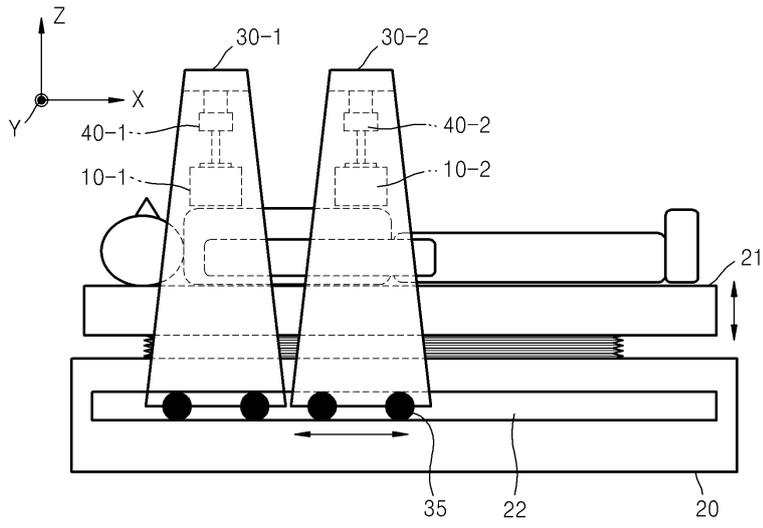
도면11



도면12



도면13



도면14

