(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059693
(43) 공개일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/10 (2006.01) *A61B 5/053* (2006.01)
B25J 9/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 9/1035 (2013.01)
A61B 5/053 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0144739
(22) 출원일자 2018년11월21일
심사청구일자 2018년11월21일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
대한민국(국립재활원장)
서울특별시 강북구 삼각산로 58 (수유동)
(72) 발명자
강상훈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
강현아
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
김호진
서울특별시 성북구 성북로23길 50-8 (성북동)
(74) 대리인
전용준

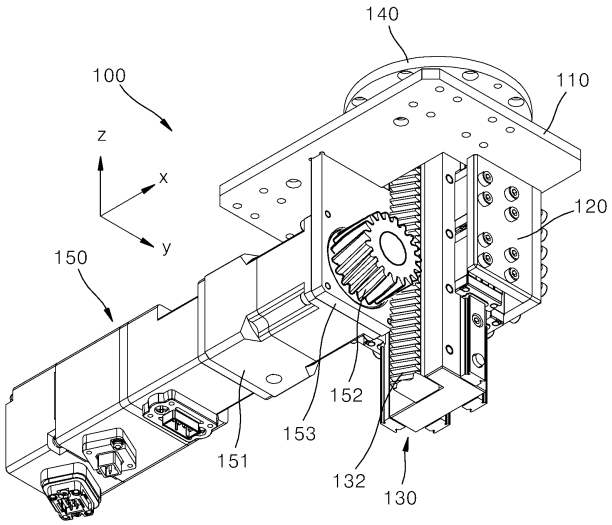
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치 및 이를 구비하는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 신체의 기계적 임피던스를 측정하는 임피던스 추정 로봇에서 피측정자의 신체와 연결되는 신체 연결부를 수평면 상에서 이동시키는 수평 구동장치에 설치되어서 상기 신체 연결부를 상하이동시키는 상하 구동장치로서, 상기 수평 구동장치에 의해 수평면 상에서 이동하는 지지체; 상기 지지체에 고정되는 고정 가이드 유닛; 상하방향을 따라서 연장되는 래크 기어를 구비하고 상기 고정 가이드 유닛에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛; 및 상기 래크 기어와 맞물려 상호작용하는 피니언 기어와 상기 피니언 기어를 회전시키는 모터를 구비하고 상기 지지체에 고정되는 구동 유닛을 포함하며, 상기 래크 기어와 상기 피니언 기어는 헬리컬 기어인 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치가 제공된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
B25J 9/103 (2013.01)
B25J 9/126 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1465025152
부처명 보건복지부
연구관리전문기관 국립재활원
연구사업명 국립재활원재활연구개발용역사업
연구과제명 상지 다관절 기계적 임피던스 추정 로봇 시스템 개발 및 응용
기 여 율 1/1
주관기관 UNIST
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

신체의 기계적 임피던스를 측정하는 임피던스 추정 로봇에서 피측정자의 신체와 연결되는 신체 연결부를 수평면 상에서 이동시키는 수평 구동장치에 설치되어서 상기 신체 연결부를 상하이동시키는 상하 구동장치로서,

상기 수평 구동장치에 의해 수평면 상에서 이동하는 지지체;

상기 지지체에 고정되는 고정 가이드 유닛;

상하방향을 따라서 연장되는 래크 기어를 구비하고 상기 고정 가이드 유닛에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛; 및

상기 래크 기어와 맞물려 상호작용하는 피니언 기어와 상기 피니언 기어를 회전시키는 모터를 구비하고 상기 지지체에 고정되는 구동 유닛을 포함하며,

상기 래크 기어와 상기 피니언 기어는 헬리컬 기어인 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 상하 이동 유닛은 상하방향을 따라서 연장되고 상기 래크 기어와 함께 상하 이동하는 이동 레일을 구비하며,

상기 고정 가이드 유닛은 상기 이동 레일의 상하 이동을 안내하는 가이드 부재를 구비하는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 이동 레일은 복수개이고, 상기 복수개의 이동 레일들은 상기 래크 기어에서 톱니가 형성된 면을 기준으로 양 측면과 배면에 각각 위치하며,

상기 가이드 부재는 상기 복수개의 이동 레일들 각각에 대응하여 복수개 구비되는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 이동 레일은 상기 배면에 2개 이상이 나란하게 배치되는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 상하 이동 유닛은 상기 래크 기어와 상기 복수개의 이동 레일들이 결합되어서 고정되는 이동 몸체를 더 구비하며,

상기 이동 몸체는 상하방향을 따라 연장되는 제1 이동벽부와, 상기 제1 이동벽부로부터 꺾여서 형성되는 제2 이동벽부를 구비하며,

상기 래크 기어는 상기 제1 이동벽부와 상기 제2 이동벽부의 연결부에 형성되는 구석에 위치하는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 고정 가이드 유닛은 상기 지지체에 고정되고 상기 복수개의 가이드 부재들이 결합되는 고정 몸체를 더 구비하며,

상기 고정 몸체는 상하방향을 따라서 연장되는 제1 고정벽부와, 상기 제1 고정벽부의 양측단으로부터 동일한 방향으로 꺾여 연장되는 제2 고정벽부 및 제3 고정벽부를 구비하며,

상기 복수개의 가이드 부재들은 상기 제1 고정벽부, 상기 제2 고정벽부 및 상기 제3 고정벽부 각각의 내면에 위치하는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 지지체에는 상기 상하 이동 유닛이 지나가는 관통 홀이 형성되는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치.

청구항 8

지지체와, 상기 지지체에 고정되는 고정 가이드 유닛과, 상하방향을 따라서 연장되는 래크 기어를 구비하고 상기 고정 가이드 유닛에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛과, 상기 래크 기어와 맞물려 상호작용하는 피니언 기어와 상기 피니언 기어를 회전시키는 모터를 구비하고 상기 지지체에 고정되는 구동 유닛을 포함하는 로봇의 상하 구동장치; 및

상기 지지체를 수평면 상에서 이동시키는 수평 이동 액추에이터를 포함하며,

상기 래크 기어와 상기 피니언 기어는 헬리컬 기어인 임피던스 추정 로봇 구동 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 상하 이동 유닛은 상하방향을 따라서 연장되고 상기 래크 기어와 함께 상하 이동하는 이동 레일을 구비하며,

상기 고정 가이드 유닛은 상기 이동 레일의 상하 이동을 안내하는 가이드 부재를 구비하는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 이동 레일은 복수개이고, 상기 복수개의 이동 레일들은 상기 래크 기어에서 톱니가 형성된 면을 기준으로 양 측면과 배면에 각각 위치하며,

상기 가이드 부재는 상기 복수개의 이동 레일들 각각에 대응하여 복수개 구비되는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 이동 레일은 상기 배면에 2개 이상이 나란하게 배치되는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 지지체의 수평 방향 이동을 안내하는 수평 이동 가이드 수단을 더 포함하는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 로봇 구동 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 임피던스 추정 로봇의 상하방향 이동을 정밀하게 제어할 수 있는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치 및 이를 구비하는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 임피던스 추정 로봇은 신체 재활을 위해 상지 다관절 등의 기계적 임피던스를 측정하는 로봇으로서, 사람의 손과 같은 신체와 연결되는 신체 연결부와, 신체 연결부를 구동시키는 구동부를 구비한다. 임피던스 추정 로봇은 10Hz 이상의 빠른 속도로 움직이고 사람의 신체와 접촉하여 상호작용하기 때문에 정밀한 제어가 요구된다. 임피던스 추정 로봇에서 신체 연결부를 구동시키는 구동부는 신체 연결부의 상하 이동을 위한 상하 구동장치를 구비한다.

[0003] 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치로서 일반적인 래크 기어(rack gear)와 피니언 기어(pinion gear)를 이용하는 경우, 구조적으로 백래시(back lash)가 크게 발생하고, 로봇 섭동 시(3축 방향)시 수평방향의 진동에 취약하여 정밀한 제어가 어렵기 때문에, 임피던스 추정 로봇에 적용은 적합하지 않다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 공개번호 제10-2006-0077953호 (2006.07.05.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 높이방향 이동을 정밀하게 제어할 수 있는 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치 및 이를 구비하는 임피던스 추정 로봇 구동 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 신체의 기계적 임피던스를 측정하는 임피던스 추정 로봇에서 피측정자의 신체와 연결되는 신체 연결부를 수평면 상에서 이동시키는 수평 구동장치에 설치되어서 상기 신체 연결부를 상하이동시키는 상하 구동장치로서, 상기 수평 구동장치에 의해 수평면 상에서 이동하는 지지체; 상기 지지체에 고정되는 고정 가이드 유닛; 상하방향을 따라서 연장되는 래크 기어를 구비하고 상기 고정 가이드 유닛에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛; 및 상기 래크 기어와 맞물려 상호작용하는 피니언 기어와 상기 피니언 기어를 회전시키는 모터를 구비하고 상기 지지체에 고정되는 구동 유닛을 포함하며, 상기 래크 기어와 상기 피니언 기어는 헬리컬 기어인 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치가 제공된다.

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 지지체와, 상기 지지체에 고정되는 고정 가이드 유닛과, 상하방향을 따라서 연장되는 래크 기어를 구비하고 상기 고정 가이드 유닛에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛과, 상기 래크 기어와 맞물려 상호작용하는 피니언 기어와 상기 피니언 기어를 회전시키는 모터를 구비하고 상기 지지체에 고정되는 구동 유닛을 포함하는 로봇의 상하 구동장치; 및 상기 지지체를 수평면 상에서 이동시키는 수평 이동 액추에이터를 포함하며, 상기 래크 기어와 상기 피니언 기어는 헬리컬 기어인 임피던스 추정 로봇 구동 시스템이 제공된다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 헬리컬 기어인 래크 기어와 피니언 기어를 이용하여 로봇의 상하방향 이동을 구동함으로써 백래시 및 진동을 줄일 수 있게 된다.

[0009] 또한, 이동 유닛의 상하방향 이동을 가이드하는 리니어 모션 가이드를 이동 유닛의 배면 및 측면에 복수개 배치

함으로써, 상하 구동 시 불필요한 진동을 방지하고 상하방향 이동의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1과 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치를 도시한 사시도로서, 각각 위와 아래에 바라본 형태를 도시한 것이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 임피던스 추정 로봇의 상하 구동장치의 분해사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 상하 이동 유닛의 분해사시도이다.

도 5는 도 1 및 도 2에서 상하 이동 유닛과 고정 가이드 유닛의 결합 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세하게 설명한다.

[0012] 도 1과 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 상하 구동장치가 사시도로서 도시되어 있다. 구성이 더욱 명확하게 이해될 수 있도록 x-y-z 직교좌표계가 도입되어서 설명되는데, x축과 y축은 수평면 상의 좌표축이며, z축은 상하방향을 따라서 연장되는 수직축이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇의 상하 구동장치(100)는 신체 연결부를 구비하는 임피던스 추정 로봇에서 상기 신체 연결부를 수평면 상에서 이동시키는 수평 구동장치에 설치되어서 상기 신체 연결부를 상하이동시키는 상하 구동장치로서, 수평으로 배치되고 판상의 지지체(110)와, 지지체(110)에 고정되도록 결합되는 고정 가이드 유닛(120)과, 고정 가이드 유닛(120)에 의해 상하 이동이 안내되는 상하 이동 유닛(130)과, 상하 이동 유닛(130)에 고정되도록 결합되는 결합 플레이트(140)와, 지지체(110)에 고정되도록 결합되고 상하 이동 유닛(130)을 이동시키는 구동력을 제공하는 구동 유닛(150)을 포함한다.

[0013] 도 1 및 도 2와 함께 로봇의 상하 구동장치(100)의 분해사시도인 도 3을 참조하면, 지지체(110)는 x-y 수평면 상에 배치되는 대체로 판상의 부재로서, 지지체(110)에는 z축과 평행하게 연장되는 상하 이동 유닛(130)이 통과하는 관통 홀(111)이 형성된다. 상하 이동 유닛(130)은 관통 홀(111)을 통해 상하이동함으로써, 상하 이동 유닛(130)의 상단의 지지체(110)에 대한 높이가 변하게 된다. 지지체(110)의 하면에는 고정 가이드 유닛(120)과, 구동 유닛(150)이 고정되도록 결합된다. 지지체(110)는 수평면 상에서 이동하도록 로봇의 수평 구동장치(미도시)에 의해 구동된다.

[0014] 도 1 내지 도 3 및 도 5를 참조하면, 고정 가이드 유닛(120)은 지지체(100)의 하면에 고정되도록 설치되어서 상하 이동 유닛(130)의 상하 이동을 가이드한다. 고정 가이드 유닛(120)은 고정 몸체(121)와, 고정 몸체(121)에 고정되도록 결합되는 복수개의 가이드 부재(122, 123, 124, 125)들을 구비한다.

[0015] 고정 몸체(121)는 지지체(110)의 하면에 고정되도록 결합된다. 고정 몸체(121)는 지지체(110)에 결합된 상태에서, 지지체(110)의 아래에서 관통 홀(111)을 'ㄷ'자 형태로 둘러싸는 벽 형태로서, 편평한 제1 고정벽부(1211)와, 제1 고정벽부(1211)의 양측단에 제1 고정벽부(1211)와 직각을 이루는 제2 고정벽부(1212) 및 제3 고정벽부(1213)를 구비한다. 고정 몸체(121)의 내면에 복수개의 가이드 부재(122, 123, 124, 125)들이 결합되어서 고정된다.

[0016] 복수개의 가이드 부재(122, 123, 124, 125)들은 제1 고정벽부(1211)에 결합되는 제1, 제2 배면 가이드 부재(124, 125)와 제2 고정벽부(1212)에 결합되는 제1 측면 가이드 부재(122)와, 제3 고정벽부(1213)에 결합되는 제2 측면 가이드 부재(123)를 구비한다.

[0017] 제1 배면 가이드 부재(124)와 제2 배면 가이드 부재(125)는 제1 고정벽부(1211)의 내면에 고정되도록 결합된다. 제1 배면 가이드 부재(124)와 제2 배면 가이드 부재(125)는 제1 고정벽부(1211)의 폭방향을 따라서 나란하게 배치되며, 각각 상하 방향을 따라서 z축과 평행하게 연장된다. 제1 배면 가이드 부재(124)와 제2 배면 가이드 부재(125) 각각에는 상하방향을 따라서 연장되는 가이드 홈(1241, 1251)들이 형성된다.

[0018] 제1 측면 가이드 부재(122)는 제2 고정벽부(1212)의 내면에 고정되도록 결합된다. 제1 측면 가이드 부재(122)는 상하 방향을 따라서 z축과 평행하게 연장된다. 제1 측면 가이드 부재(122)에는 상하방향을 따라서 연장되고 제3 고정벽부(1213)를 바라보는 가이드 홈(1221)이 형성된다.

[0019] 제2 측면 가이드 부재(123)는 제3 고정벽부(1213)의 내면에 고정되도록 결합된다. 제2 측면 가이드 부재(123)는 상하방향을 따라서 z축과 평행하게 연장된다. 제2 측면 가이드 부재(123)에는 상하방향을 따라서 연장되고 제2

고정벽부(1212)를 바라보는 가이드 홈(1231)이 형성된다. 그에 따라, 제1 측면 가이드 부재(122)에 형성된 가이드 홈(1221)과 제2 측면 가이드 부재(123)에 형성된 가이드 홈(1231)은 서로 대향하게 된다

[0020] 상하 이동 유닛(130)은 지지체(110)에 대해 상하방향을 따라서 이동이 가능하도록 고정 가이드 유닛(120)에 이동 가능하게 결합된다. 도 1 내지 도 5를 참조하면, 상하 이동 유닛(130)은 이동 몸체(131)와, 이동 몸체(4131)에 결합되어서 고정된 래크 기어(rack gear)(132)와, 이동 몸체(4131)에 결합되어서 고정되고 고정 가이드 부재(120)에 설치된 복수개의 가이드 부재(122, 123, 124, 125)들 각각에 슬라이드 이동이 가능하게 결합된 복수개의 이동 레일(133, 134, 135, 136)들을 구비한다.

[0021] 이동 몸체(131)는 상하방향을 따라서 연장되는 벽 형태로서 대체로 'L'자 형상을 갖는다. 이동 몸체(131)는 편평한 제1 이동벽부(1311)와, 제1 이동벽부(1311)의 일측단에 제1 이동벽부(1311)와 직각을 이루는 편평한 제2 이동벽부(1312)를 구비한다. 제1 이동벽부(1311)와 제2 이동벽부(1312)에 의해 형성되는 구석에는 래크 기어(132)가 위치하여 고정된다. 이동 몸체(131)는 고정 가이드 유닛(120)의 내부 영역에 위치하여, 고정 가이드 유닛(120)에 대하여 상하이동한다.

[0022] 제1 이동벽부(1311)는 편평한 벽 형태로서, 고정 가이드 유닛(120)의 내부 영역에서 고정 몸체(121)의 제1 고정벽부(1211)와 대향한다.

[0023] 제2 이동벽부(1312)는 제1 편평한 벽 형태로서, 제1 이동벽부(1311)의 일측단(고정 가이드 유닛(120)의 내부 영역에서 고정 몸체(121)의 제2 고정벽부(1212)에 인접하는 단부)에 제1 이동벽부(1311)와 직각을 이룬다.

[0024] 복수개의 이동 레일(133, 134, 135, 136)들은 제1 이동벽부(1311)에서 고정 몸체(121)의 제1 고정벽부(1211)와 대향하는 면에 결합되는 제1, 제2 배면 이동 레일(135, 136)과, 제1 이동벽부(1311)의 양측단부에 각각 결합되는 제1 측면 이동 레일(133) 및 제2 측면 이동 레일(134)을 구비한다.

[0025] 래크 기어(rack gear)(132)는 이동 몸체(131)에 결합되어서 고정된다. 래크 기어(132)는 상하방향을 따라서 길게 연장되며, 제1 이동벽부(1311)와 제2 이동벽부(1312) 사이의 구석 부분에 위치하여 견고하게 고정된다. 래크 기어(132)의 톱니(1321)는 상하방향을 따라서 길게 연장되는데, 래크 기어(132)의 길이방향에 대해 경사지게 형성되어서 헬리컬 기어를 형성한다.

[0026] 제1 배면 이동 레일(135)와 제2 배면 이동 레일(136)은 제1 이동벽부(1311)에서 고정몸체(121)의 제1 고정벽부(1211)와 대향하는 면에 고정되도록 결합된다. 제1 배면 이동 레일(135)과 제2 배면 이동 레일(136)은 제1 이동벽부(1311)의 폭방향을 따라서 나란하게 배치되며, 각각 상하 방향을 따라서 z축과 평행하게 길게 연장된다. 제1 배면 이동 레일(135)은 제1 배면 가이드 부재(124)에 형성된 가이드 홈(1241)에 상하방향을 따라서 슬라이드 이동이 가능하게 결합된다. 제1 배면 이동 레일(135)과 제1 배면 가이드 부재(124)는 하나의 리니어 모션 가이드(linear motion guide)를 형성한다. 제1 배면 이동 레일(135)은 고정된 제1 배면 가이드 부재(124)에 대해 상하방향을 따라 슬라이드 이동하게 된다. 제2 배면 이동 레일(136)은 제2 배면 가이드 부재(125)에 형성된 가이드 홈(1251)에 상하방향을 따라서 슬라이드 이동이 가능하게 결합된다. 제2 배면 이동 레일(136)과 제2 배면 가이드 부재(125)는 하나의 리니어 모션 가이드(linear motion guide)를 형성한다. 제2 배면 이동 레일(136)은 고정된 제2 배면 가이드 부재(125)에 대해 상하방향을 따라 슬라이드 이동하게 된다.

[0027] 제1 측면 이동 레일(133)은 제1 이동벽부(1311)의 양측단 중 고정 몸체(121)의 제2 고정벽부(1212)와 대향하는 일측단에 결합되어서 고정된다. 제1 측면 이동 레일(133)은 상하방향을 따라서 길게 연장되며, 제1 측면 가이드 부재(122)의 가이드 홈(1221)에 상하방향을 따라서 슬라이드 이동이 가능하게 결합된다.제1 측면 이동 레일(133)과 제1 측면 가이드 부재(122)는 하나의 리니어 모션 가이드를 형성한다. 제1 측면 이동 레일(133)은 고정된 제1 측면 가이드 부재(122)에 대해 상하방향을 따라서 슬라이드 이동하게 된다.

[0028] 두 배면 이동 레일(135, 136)들이 두 배면 가이드 부재(124, 135)들 각각에 결합되고, 두 측면 이동 레일(133, 134)들이 두 측면 가이드 부재(122, 123)들 각각에 결합됨으로써, 상하 이동 유닛(130)은 지지체(110)에 대한 x축 방향 및 y축 방향 운동 및 진동이 방지될 수 있다.

[0029] 결합 플레이트(140)는 이동 몸체(131)의 상단에 고정되도록 결합되어서, 지지체(110)보다 위에 위치하게 된다. 상하 이동 유닛(130)의 상하 이동에 따라 결합 플레이트(140)의 상하 위치가 변하게 된다. 결합 플레이트(140)에는 임피던스 추정 로봇의 경우 힘센서 및 환자용 손잡이와 같은 신체 연결부가 결합된다.

[0030] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 구동 유닛(150)은 지지체(110)에 고정되도록 결합되고 상하 이동 유닛(130)을 이동시키는 구동력을 제공한다. 구동 유닛(150)은 회전력을 제공하는 모터(151)와, 모터(151)에 의해 회전하는 피니

언 기어(152)와, 모터(151) 및 피니언 기어(152)를 지지체(110)에 고정시키는 고정대(153)를 구비한다. 모터(151)는 피니언 기어(152)를 회전시키는 회전력을 제공한다. 모터(151)는 고정대(153)에 고정되어서 지지체(110)에 고정된다. 피니언 기어(152)는 모터(151)에 의해 회전하는 원통 기어로서, 헬리컬 기어인 래크 기어(132)에 대응하여 톱니가 경사지게 형성된 헬리컬 기어로 형성된다. 피니언 기어(152)는 래크 기어(132)와 맞물려 상호작용하며, 피니언 기어(152)의 회전에 의해 래크 기어(132)가 상하방향으로 이동함으로써, 상하 이동 유닛(130)이 상하 구동된다. 피니언 기어(152)와 래크 기어(132)가 헬리컬 기어로 이루어짐으로써, 일반 평기어에서 발생되는 백래시(backlash)의 문제가 줄어들 수 있고, 그에 따라, 상하방향 이동 정밀도가 향상될 수 있다.

[0031] 본 발명은 위에서 설명된 상하 구동장치를 이용하는 로봇 구동 시스템도 포함한다. 도시되지는 않았으나, 본 발명에 따른 로봇 구동 시스템은 도 1 내지 도 5를 통해 위에서 설명된 로봇의 상하 구동장치(100)와, 지지체(110)를 x-y 수평면 상에서 x축 방향 및 y축 방향으로 이동시키는 수평 이동 액추에이터와, 지지체(110)의 x축 방향 및 y축 방향의 이동을 안내하는 수평이동 가이드 수단을 포함한다.

[0032] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0033] 100 : 상하 구동장치 110 : 지지체

120 : 고정 가이드 유닛 121 : 고정 몸체

122 : 제1 측면 가이드 부재 123 : 제2 측면 가이드 부재

124 : 제1 배면 가이드 부재 125 : 제2 배면 가이드 부재

130 : 상하 이동 유닛 131 : 이동 몸체

132 : 래크 기어 133 : 제1 측면 이동 레일

134 : 제2 측면 이동 레일 135 : 제1 배면 이동 레일

136 : 제2 배면 이동 레일 140 : 결합 플레이트

150 : 구동 유닛 151 : 모터

152 : 피니언 기어 153 : 고정대

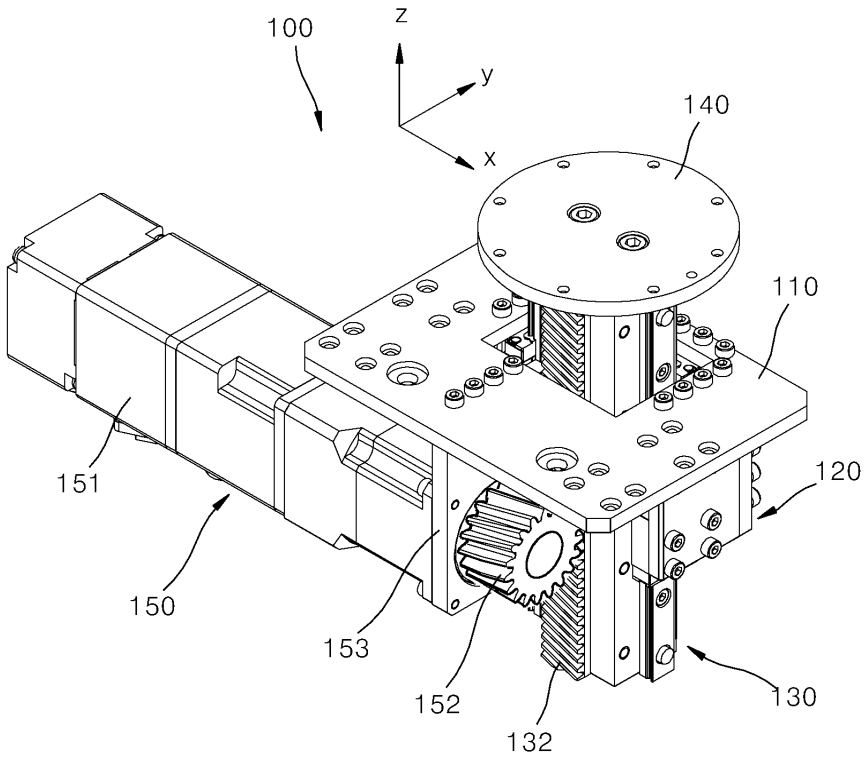
1211 : 제1 고정벽부 1212 : 제2 고정벽부

1213 : 제3 고정벽부 1311 : 제1 이동벽부

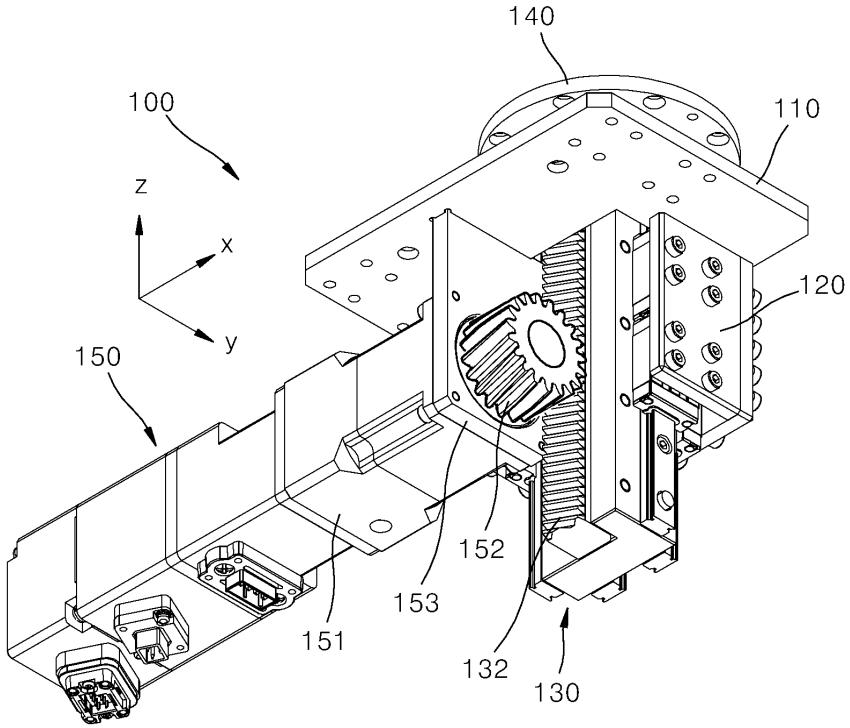
1312 : 제2 이동벽부

도면

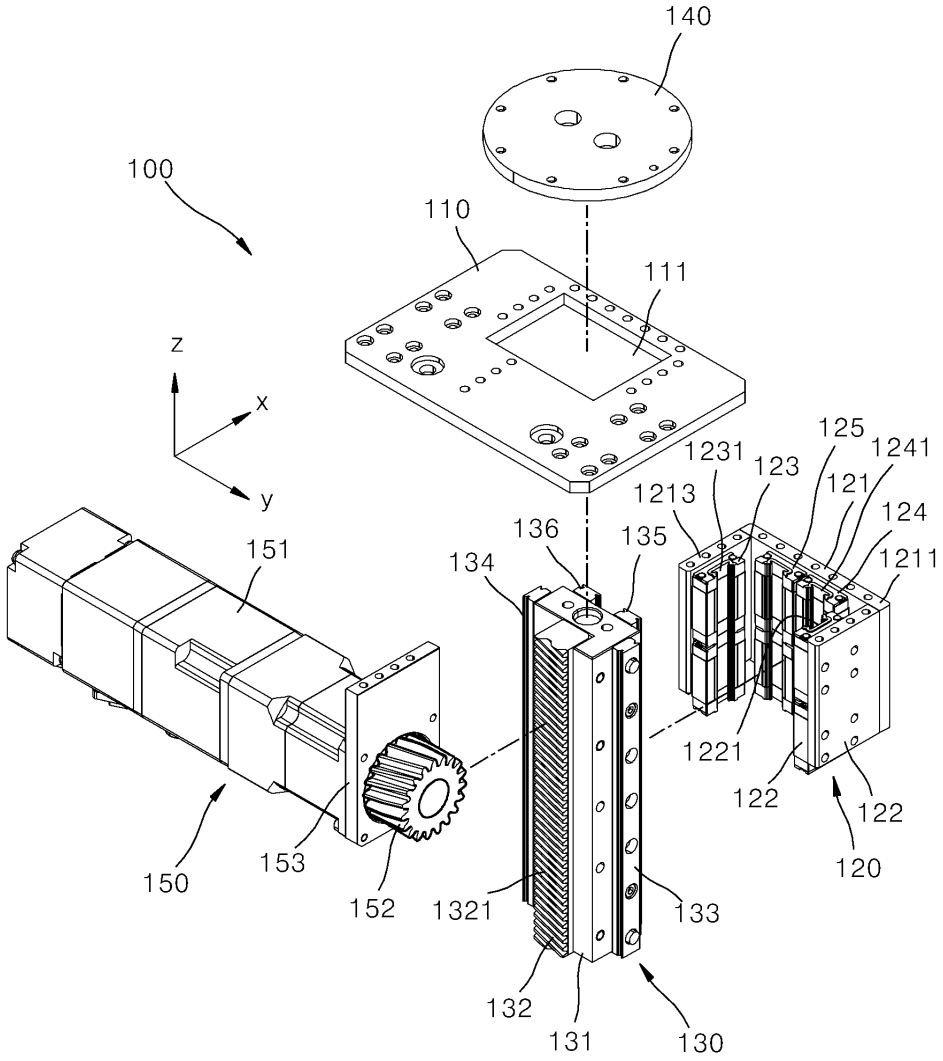
도면1


100
z
y
x
140
110
120
151
150
153
152
132
130

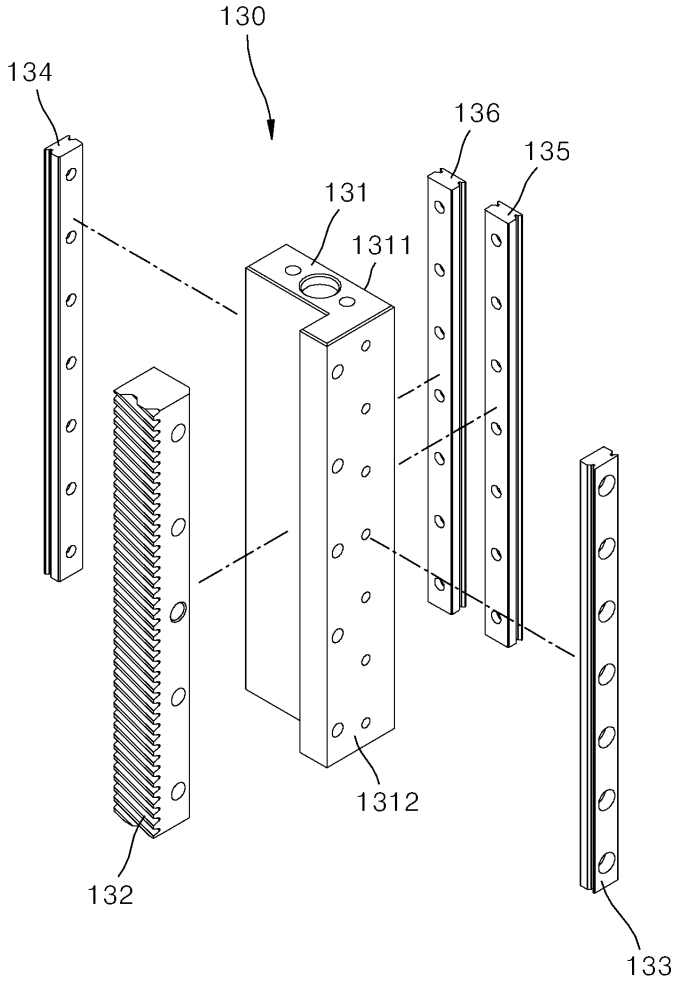
도면2


140
100
110
z
x
120
y
150
152
153
151
132
130

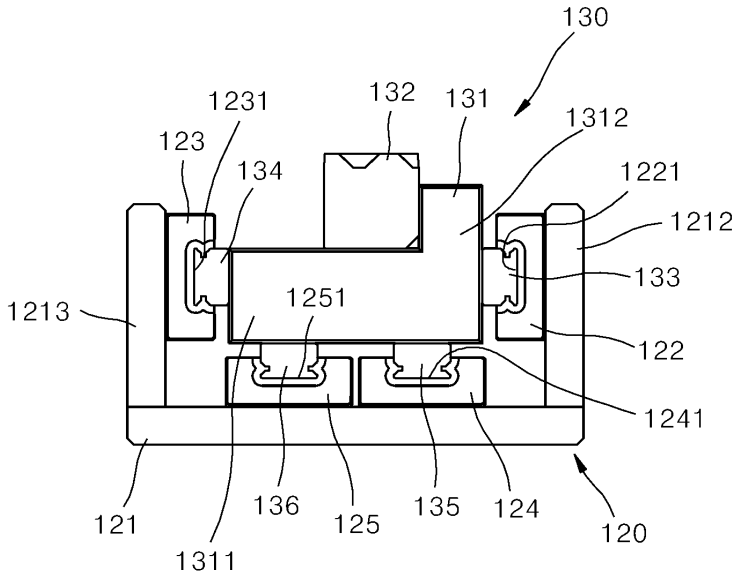
도면3


140
100
110
111
z
x
y
125
1231
123
1241
121
1213
124
136
135
1211
134
151
1221
122
122
120
150
153
152
1321
133
132
131
130

도면4


130
134
136
135
131
1311
1312
132
133

도면5


130
1231
132
131
123
1312
134
1221
1212
133
1213
1251
122
1241
121
136
125
135
124
120
1311