(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0016535
(43) 공개일자 2009년02월16일

(51) Int. Cl.
B25J 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0080979
(22) 출원일자 2007년08월11일
심사청구일자 2007년08월11일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
도낙주
서울 동대문구 제기동 122-530 원빌리지 402호
박귀태
서울 서초구 반포4동 612-32 하늘바람 빌라 701
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
홍동우

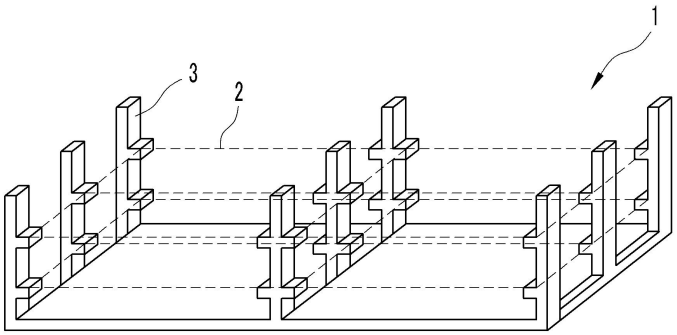
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템

(57) 요 약

본 발명은, 지면에 수평하게 배치되는 수평 가이드 프레임 및 상기 수평 가이드 프레임에 교차되어 형성되는 수직 가이드 프레임을 갖는 가이드 프레임 구조체; 및 로봇 바디와, 상기 로봇 바디에 배치되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 매니퓰레이터와, 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 이동 가능하게 상기 로봇 바디에 배치되는 로봇 이동 유닛을 구비하는 레일 이동 로봇;을 구비하는 레일 이동 로봇 시스템을 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

강경인

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스건축사회환경공학과

임묘택

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 전기전자전파공학부

홍대희

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 기계공학과

박신석

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스 창의관313호

강태구

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 공학관 536호지능시스템연구실

이웅균

서울 성북구 안암동5가 고려대학교 자연계캠퍼스 공학관351호 시공재료연구실

이승규

인천 서구 마전동 풍림아이원 아파트 2차 101-1501호

특허청구의 범위

청구항 1

지면에 수평하게 배치되는 수평 가이드 프레임 및 상기 수평 가이드 프레임에 교차되어 형성되는 수직 가이드 프레임을 갖는 가이드 프레임 구조체; 및

로봇 바디와, 상기 로봇 바디에 배치되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 매니퓰레이터와, 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 이동 가능하게 상기 로봇 바디에 배치되는 로봇 이동 유닛을 구비하는 레일 이동 로봇;을 구비하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 로봇 매니퓰레이터는:

상기 로봇 바디로부터 연결되는 복수 개의 로봇 매니퓰레이터 링크와, 상기 로봇 매니퓰레이터 링크의 단부에 형성되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 엔드 이펙터를 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 로봇 이동 유닛은:

상기 로봇 바디에 배치되고 상기 로봇 바디가 상기 수평 가이드 프레임을 따라 수평면 상에서의 이동을 가능하게 하는 로봇 수평 이동 유닛과,

상기 로봇 바디에 배치되고 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 지면에 수직한 방향으로의 이동을 가능하게 하는 로봇 수직 이동 유닛을 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 로봇 수평 이동 유닛은:

상기 가이드 프레임 구조체와 맞물림 가능한 복수 개의 수평 이동 그립부와,

상기 복수 개의 수평 이동 그립부 간의 상대 이동을 가능하게 하는 수평 그립 구동부와,

상기 수평 이동 그립부에 배치되는 수평 그립부 구동휠 및 상기 수평 그립부 구동휠에 구동력을 제공하는 수평 이동 구동기를 포함하는 수평 이동 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 수평 이동 그립부에는 상기 수평 그립부 구동휠에 대응되는 위치에 회동 가능하게 배치되어 상기 수평 가이드 프레임과 맞닿는 수평 그립부 가이드 휠을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 로봇 수직 이동 유닛은:

상기 수직 가이드 프레임과 맞물림 가능한 복수 개의 수직 그립부와,

상기 복수 개의 수직 이동 그립부 간의 상대 이동을 가능하게 하는 수직 그립 구동부와,

상기 수직 이동 그립부에 배치되는 수직 이동 구동휠 및 상기 수직 이동 구동휠에 구동력을 제공하는 수직 그립

구동기를 포함하는 수직 그립 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 수직 가이드 프레임에는 수직 이동 구동산이 형성되고,

상기 수직 이동 구동휠의 외주에는 상기 수직 이동 구동산에 맞물리어 대응하는 수직 이동 구동 돌기산이 형성되는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 수직 가이드 프레임에는 지면을 향하는 면은 경사면으로, 그리고 지면을 대향하는 면은 수직면으로 형성되는 수직 가이드 프레임 스톱퍼가 구비되고,

상기 로봇 수직 이동 유닛에는, 상기 수직 가이드 프레임 스톱퍼의 수직면과 맞닿음 가능한 수직 스톱퍼 단부 및 상기 수직 스톱퍼 단부에 상기 수직 가이드 프레임을 향한 방향으로 탄성력을 제공하는 수직 스톱퍼 탄성 부재를 포함하는 수직 스톱퍼가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 수직 그립부에 상기 수직 가이드 프레임을 향하여 이동 가능한 수직 가압 지지대와, 상기 수직 가이드 프레임을 향하여 상기 수직 가압 지지대의 단부에 배치되는 수직 가압대와, 상기 수직 가압대에 회동 가능하게 배치되는 수직 가압 휠을 포함하는 수직 가압부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 레일 이동 로봇 시스템.

청구항 10

지면에 수평하게 배치되는 수평 가이드 프레임 및 상기 수평 가이드 프레임에 교차되어 형성되는 수직 가이드 프레임을 갖는 가이드 프레임 구조체에서 이동하는 레일 이동 로봇으로서,

로봇 바디와, 상기 로봇 바디에 배치되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 매니퓰레이터와, 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 이동 가능하게 상기 로봇 바디에 배치되는 로봇 이동 유닛을 구비하는 레일 이동 로봇.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 건축용 로봇 및 이를 구비하는 로봇 시스템에 대한 것으로, 더욱 상세하게는 작업장 내에서 안전하게 대상 작업을 수행할 수 있는 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 철골 구조물은 고층 건물의 건축시 주로 사용되는 건축 구조물 중의 하나이다. 종래의 철골 구조물 조립시 사용되는 철골 구조물의 철골 부재는 통상적으로 고층, 예를 들어 지상으로부터 20~30M 이상의 높이에 설치된 타워 크레인(tower crane)에 부착된 로프를 통하여 이송된다. 이와 같은 종래 기술에 따른 타워 크레인은 작업 영역을 충분히 확보하기 위하여 건축물보다 상당히 높은 높이를 확보하여야 함으로써, 타워 크레인의 선회 이동시 타워 크레인 단부에서의 조그만 각도 오차는 와이어를 통하여 연결된 건축 자재로서의 대상체에는 상당히 큰 위치 오차를 유발하여 작업이 상당히 어려워 고도로 훈련된 작업자만이 운전 가능함으로써 인건비 상승 및 작업자 확보의 곤란함과 같은 문제점이 있었다.

<3> 또한, 이러한 위치 오차에 따른 작업상 어려움은 건축 자재 이송 등의 건축 공정 자동화에 상당한 걸림돌로 작용하였다. 뿐만 아니라, 수직 구조물들이 설치된 영역에서의 건축 자재 이송등은 상당한 어려움이 수반되어 작

업자에 의한 직접적인 운반이 이루어졌다. 또한, 낙상의 위험이 수반되는 높은 공간에서의 용접 등의 작업이 어려운 공간에서도 작업자에 의한 직접적인 작업이 이루어져야 했다. 이로 인하여 이와 같은 공정은 숙련자에 의한 인건비 상승 내지 작업자의 안전 사고의 위험도 증가와 같은 문제점이 수반될 뿐만 아니라, 작업 시간 증대와 같은 공정 원가 증대가 증대되었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하고자 하는 것으로, 자동화 가능하고 안정적인 작업을 가능하게 하는 이동 가능한 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<5> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 지면에 수평하게 배치되는 수평 가이드 프레임 및 상기 수평 가이드 프레임에 교차되어 형성되는 수직 가이드 프레임을 갖는 가이드 프레임 구조체; 및 로봇 바디와, 상기 로봇 바디에 배치되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 매니퓰레이터와, 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 이동 가능하게 상기 로봇 바디에 배치되는 로봇 이동 유닛을 구비하는 레일 이동 로봇;을 구비하는 레일 이동 로봇 시스템을 제공한다.

<6> 상기 레일 이동 로봇 시스템에 있어서, 상기 로봇 매니퓰레이터는: 상기 로봇 바디로부터 연결되는 복수 개의 로봇 매니퓰레이터 링크와, 상기 로봇 매니퓰레이터 링크의 단부에 형성되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 엔드 이펙터를 구비할 수도 있다.

<7> 또한, 상기 로봇 이동 유닛은: 상기 로봇 바디에 배치되고 상기 로봇 바디가 상기 수평 가이드 프레임을 따라 수평면 상에서의 이동을 가능하게 하는 로봇 수평 이동 유닛과, 상기 로봇 바디에 배치되고 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 지면에 수직한 방향으로의 이동을 가능하게 하는 로봇 수직 이동 유닛을 구비할 수도 있고, 상기 로봇 수평 이동 유닛은: 상기 가이드 프레임 구조체와 맞물림 가능한 복수 개의 수평 이동 그립부와, 상기 복수 개의 수평 이동 그립부 간의 상대 이동을 가능하게 하는 수평 그립 구동부와, 상기 수평 이동 그립부에 배치되는 수평 그립부 구동휠 및 상기 수평 그립부 구동휠에 구동력을 제공하는 수평 이동 구동기를 포함하는 수평 이동 구동부를 구비할 수도 있다.

<8> 또한, 상기 수평 이동 그립부에는 상기 수평 그립부 구동휠에 대응되는 위치에 회동 가능하게 배치되어 상기 수평 가이드 프레임과 맞닿는 수평 그립부 가이드 휠을 더 구비할 수도 있다.

<9> 상기 레일 이동 로봇 시스템에 있어서, 상기 로봇 수직 이동 유닛은: 상기 수직 가이드 프레임과 맞물림 가능한 복수 개의 수직 그립부와, 상기 복수 개의 수직 이동 그립부 간의 상대 이동을 가능하게 하는 수직 그립 구동부와, 상기 수직 이동 그립부에 배치되는 수직 이동 구동휠 및 상기 수직 이동 구동휠에 구동력을 제공하는 수직 그립 구동기를 포함하는 수직 그립 구동부를 구비할 수도 있고, 상기 수직 가이드 프레임에는 수직 이동 구동산이 형성되고, 상기 수직 이동 구동휠의 외주에는 상기 수직 이동 구동산에 맞물리어 대응하는 수직 이동 구동돌기산이 형성될 수도 있다.

<10> 또한, 상기 수직 가이드 프레임에는 지면을 향하는 면은 경사면으로, 그리고 지면을 대향하는 면은 수직면으로 형성되는 수직 가이드 프레임 스톱퍼가 구비되고, 상기 로봇 수직 이동 유닛에는, 상기 수직 가이드 프레임 스톱퍼의 수직면과 맞닿음 가능한 수직 스톱퍼 단부 및 상기 수직 스톱퍼 단부에 상기 수직 가이드 프레임을 향한 방향으로 탄성력을 제공하는 수직 스톱퍼 탄성 부재를 포함하는 수직 스톱퍼가 더 구비될 수도 있고, 상기 수직 그립부에 상기 수직 가이드 프레임을 향하여 이동 가능한 수직 가압 지지대와, 상기 수직 가이드 프레임을 향하여 상기 수직 가압 지지대의 단부에 배치되는 수직 가압대와, 상기 수직 가압대에 회동 가능하게 배치되는 수직 가압 휠을 포함하는 수직 가압부를 더 구비할 수도 있다.

<11> 본 발명의 다른 일면에 따르면, 지면에 수평하게 배치되는 수평 가이드 프레임 및 상기 수평 가이드 프레임에 교차되어 형성되는 수직 가이드 프레임을 갖는 가이드 프레임 구조체에서 이동하는 레일 이동 로봇으로서, 로봇 바디와, 상기 로봇 바디에 배치되어 대상 작업을 수행 가능하게 하는 로봇 매니퓰레이터와, 상기 로봇 바디가 상기 가이드 프레임 구조체를 따라 이동 가능하게 상기 로봇 바디에 배치되는 로봇 이동 유닛을 구비하는 레일 이동 로봇을 제공할 수도 있다.

효 과

<12> 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템은 다음과 같은 효과를 갖는다.

<13> 첫째, 본 발명에 따른 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이송 로봇 시스템은, 가이드 프레임 구조체를 따라 구조체 사이에서 건축 자재 이송을 가능하게 함으로써, 작업자에 의하여 이송시 발생하는 인명 사고 위험을 최소화시킬 수 있다.

<14> 둘째, 본 발명에 따른 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이송 로봇 시스템은, 레일 이동 로봇을 통한 건축 자재 이송 및 볼팅 작업과 같은 대상 작업을 가능하게 함으로써, 건축 자동화에 따른 인력 절감 및 대상 작업 시간 감축에 따른 공정 원가를 현저하게 절감시킬 수도 있다.

<15> 셋째, 본 발명에 따른 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이송 로봇 시스템은, 수평 및 수직 가이드 프레임을 따른 이동을 가능하게 함으로써, 단수 개의 레일 이동 로봇을 통하여도 상당한 작업 영역 확보를 통한 작업 장비 원가를 현저하게 저감시킬 수도 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하에서는 본 발명에 따른 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

<17> 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇 시스템의 가이드 프레임 구조체에 대한 개략적인 사시도를 도시하고, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 가이드 프레임 구조체 및 이를 따라 이동하는 레일 이동 로봇에 대한 개략적인 사시도를 나타내고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇 시스템의 레일 이동 로봇에 대한 개략적인 사시도를 나타낸다.

<18> 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇 시스템(5)은 가이드 프레임 구조체(1)와 레일 이동 로봇(10)을 구비하는데, 레일 이동 로봇(10)은 가이드 프레임 구조체(1)를 따라 이동 가능한 구조를 취한다. 가이드 프레임 구조체(1)는 건설 공사 현장에서 가설되는 가이드 구조물로 구현될 수도 있고, 경우에 따라서는 건설물의 기본 골격 구조를 이루는 철골 부재로 구현될 수도 있는 등 경우에 따라 다양한 선택이 가능하다. 가이드 프레임 구조체(1)는 수평 가이드 프레임(2)과 수직 가이드 프레임(3)을 포함하는데, 수평 가이드 프레임(2, 도 1에서 점선 표시)은 지면에 수평하게 배치되고 수직 가이드 프레임(3)은 지면에 수직하게, 즉 수평 가이드 프레임에 수직하게 배치된다.

<19> 레일 이동 로봇(10)은 로봇 바디(100)와, 로봇 매니퓰레이터(110)와, 로봇 이동 유닛(200,300)을 포함하는데, 여기서 명확하게 도시되지는 않았으나 로봇 바디(100)의 내부에는 작업자로부터의 제어 작동 모드에 따른 로봇 매니퓰레이터(110) 및 로봇 이동 유닛(200,300)의 작동을 제어하기 위한 제어 신호를 입출력받는 제어부, 감지 센서(미도시)로부터 감지되는 감지 신호를 입력받는 신호 입출력부, 및/또는 외부 작업자와의 유무선 통신을 위한 송수신부를 더 구비하는 구조를 취하는 것은 본 기술 분야로부터 명백하다. 예를 들어, 하기되는 로봇 매니퓰레이터(110)에 의하여 운송되는 건축 자재(미도시)에 RFID 태크(미도시)가 부착되고 로봇 바디에 RFID 태그를 인식하고 RFID 태그로 정보를 기록하는 RFID 리더를 구비하는 구조를 취할 수도 있다.

<20> 로봇 매니퓰레이터(110)는 로봇 바디(100)에 배치되는데, 건축 자재와 같은 대상물을 이송하거나 또는 볼팅 및/또는 용접과 같은 대상 작업을 수행 가능하게 한다. 본 실시예에서 로봇 매니퓰레이터(110)는 매니퓰레이터 제 1 링크(111), 매니퓰레이터 제 2 링크(113), 매니퓰레이터 제 3 링크(115)를 포함하는 다관절 링크 매니퓰레이터로 구현된다. 매니퓰레이터 제 1 링크(111)는 로봇 바디(110)에 연결되는데, 매니퓰레이터 제 1 링크(111)와 로봇 바디(110)에는 회전모터가 개재되어 매니퓰레이터 제 1 링크(111)가 로봇 바디(110)에 대하여 축 Ⅱ-Ⅱ를 중심으로 회동하는 구조를 취할 수도 있다. 또한, 매니퓰레이터 제 2 링크(113)는 매니퓰레이터 제 1 링크(111)에, 그리고 매니퓰레이터 제 3 링크(115)는 매니퓰레이터 제 2 링크(113)에 각각 연결되는데, 이들 각각의 링크 사이에는 각각의 회전모터가 구비되어 축 Ⅰ-Ⅰ 및 축 Ⅲ-Ⅲ에 대하여 회동 가능한 구조를 취한다. 매니퓰레이터 제 3 링크(115)의 단부에는 엔드 이펙터(117)가 구비되는데 엔드 이펙터(117)는 수송용 그립퍼 및/또는 용접 장치로 구현될 수도 있는 등 레일 이동 로봇이 수행하고자 하는 대상 작업의 유형에 따라 다양한 형태를 취할 수 있다.

<21> 로봇 이동 유닛(200,300)은 로봇 바디(100)에 배치되는데, 로봇 이동 유닛(200,300)은 로봇 바디(100)가 가이드

프레임 구조체(1)를 따라 이동 가능하게 한다. 로봇 이동 유닛(200,300)은 로봇 수평 이동 유닛(200)과 로봇 수직 이동 유닛(300)을 구비한다.

<22> 도 4 및 도 5에는 로봇 수평 이동 유닛(200)의 작동 상태를 나타내는 개략적인 부분 단면도가 도시된다. 로봇 수평 이동 유닛(200)은 로봇 바디(100)의 상단에 배치되는데, 로봇 수평 이동 유닛(200)의 배치 위치가 이에 국한되는 것은 아니나 로봇 바디(100) 등의 자중에 의한 피로/파손 위험을 경감시키기 위하여 로봇 바디(100)의 상단에 배치되는 것이 바람직하다.

<23> 로봇 수평 이동 유닛(200)은 로봇 바디(100)에 배치되어 로봇 바디(100)가 수평 가이드 프레임(2, 도 1 및 도 2 참조)을 따라 수평면, 즉 지면과 평행한 평면 상에서의 이동을 가능하게 한다. 로봇 수평 이동 유닛(200)은 복수 개의 수평 이동 그립부와, 수평 그립 구동부와, 수평 이동 구동부를 구비한다. 복수 개의 수평 이동 그립부(201,202)는 수평 이동 제 1 그립부(201)와 수평 이동 제 2 그립부(202)를 포함하는데, 수평 이동 제 1 그립부(201)와 수평 이동 제 2 그립부(202)는 서로 상대 운동 가능하게 배치되어 가이드 프레임 구조체(1)를 그립하여 지지할 수 있도록 구성된다. 수평 이동 제 2 그립부(202)는 수평 이동 제 2 그립 장착부(203)를 통하여 로봇 바디(100)에 장착되는데, 수평 이동 제 2 그립부(202)와 로봇 바디(100) 사이의 수평 이동 제 2 그립 장착부(203)에는 상대 회동 운동 가능하게 하는 회전 모터가 더 구비될 수도 있다. 수평 이동 제 1 그립부(201)는 수평 이동 제 2 그립부(202)의 단부에 이동 가능하게 연결되는데, 수평 이동 제 1 그립부(201)와 수평 이동 제 2 그립부(202) 사이에는 수평 그립 구동부(220)가 구비된다. 수평 그립 구동부(220)는 유압 구동기로서 구현되는데, 로봇 바디(100)의 내부에 구비되는 제어부(미도시) 등으로부터의 유압 제어 신호에 따라 유압 신축 운동을 이룸으로써, 수평 이동 제 1 그립부(201)와 수평 이동 제 2 그립부(202) 간의 상대 운동을 가능하게 하여 수평 가이드 프레임(2)과의 맞물림을 가능하게 한다. 즉, 인가되는 유압 제어 신호에 따라 수평 이동 제 1 그립부(201)의 일단에 연결되는 수평 그립 구동부(220)의 수평 그립 구동 피스톤(222)이 수평 이동 제 2 그립부(202)의 단부에 연결되는 수평 그립 구동 실린더(221)에 수용되었다가 도 5에 도시된 바와 같이 A 방향으로 hH 간격만큼 인출 내지 재수용되는 구조를 취함으로써, 수평 이동 제 1 그립부(201)와 수평 이동 제 2 그립부(202) 간의 상대 운동을 가능하게 하고 이로써 수평 가이드 프레임(2)과의 맞물림을 가능하게 한다. 경우에 따라, 전술된 바와 같은 수평 이동 제 2 그립 장착부(203)의 회전 운동에 의하여, 로봇 수평 이동 유닛(200)이 수평 가이드 프레임(2)과의 맞물림이 해제되고 하기되는 로봇 수직 이동 유닛(300)을 통하여 수직 이동하는 경우 발생 가능한 수직 가이드 프레임(2)과의 간섭이 배제될 수 있다.

<24> 로봇 수평 이동 유닛(200)에는 수평 이동 구동부(210)가 구비되는데, 본 실시예에서 수평 이동 구동부(210)는 수평 이동 제 1 그립부(201)에 배치된다. 수평 이동 구동부(210)는 수평 이동 구동휠(211)과 수평 이동 구동기(212)를 포함하는데, 수평 이동 구동휠(211)은 수평 이동 구동축(213)을 통하여 수평 이동 구동기(212)를 통하여 구동력을 전달받는 구조를 취한다. 한편, 수평 가이드 프레임(2)에는 수평 이동 구동휠(211)을 수용할 수 있는 수평 가이드 프레임 구동홈(2b)이 형성되는데, 수평 이동 구동휠(211)은 수평 가이드 프레임 구동홈(2b)에 수용되어 안내 이동됨으로써 수평 가이드 프레임(2) 상에 맞닿아 안정적인 구동을 이룰 수 있다. 즉, 수평 이동 그립 구동부(220)가 작동하여 수평 이동 그립부(201,202)가 서로 맞물리는 경우, 수평 이동 구동부(210)에 구동 신호가 인가될 때 수평 이동 구동기로부터 전달되는 구동력에 의하여 수평 이동 구동휠이 회전하여 수평 이동 그립부, 궁극적으로 로봇 바디는 수평 가이드 프레임을 따라 이동할 수 있다.

<25> 경우에 따라서는, 로봇 수평 이동 유닛(200)의 수평 이동 그립부에는 수평 그립부 가이드휠이 더 구비될 수 있다. 즉, 수평 이동 제 1 그립부(202)에 배치되는 수평 이동 구동휠(213)과 대응되도록 수평 이동 제 2 그립부(201)에 수평 이동 가이드 휠(230)이 배치되는데, 수평 이동 가이드 휠(230)은 수평 이동 가이드 휠 축(231)에 의하여 회동 가능하게 지지된다. 따라서, 수평 그립 구동부(220)에 의하여 유압이 가동되어 수평 가이드 프레임(2)과 맞물리는 경우 수평 이동 가이드 휠(230)은 수평 이동 구동휠(213)과 대응되도록 배치됨으로써, 수평 이동 그립부(201,202)와 수평 가이드 프레임(2) 간의 안정적인 상대 운동을 가능하게 한다.

<26> 또한, 수평 이동 가이드 프레임(2)의 일면으로 수평 이동 가이드 휠(230)을 향한 일면 상에, 수평 이동 가이드 휠(230)을 수용 안내할 수 있는 수평 가이드 프레임 가이드 홈(2a)이 배치되는데, 수평 이동 가이드 휠(230)은 수평 가이드 프레임 가이드 홈(2a)에 수용되어 안내됨으로써 수평 가이드 프레임(2)의 길이 방향을 따른 로봇 수평 이동 유닛(200)의 보다 안정적인 이동을 가능하게 한다.

<27> 로봇 수직 이동 유닛(300)은 로봇 바디(100)에 배치되어 로봇 바디(100)가 가이드 프레임 구조체(1)의 수직 가이드 프레임(3)을 따라 지면에 수직한 방향으로의 이동을 가능하게 하는데, 본 발명의 일실시예에 따른 로봇 수직 이동 유닛(300)은 수직 이동 제 1 유닛(400)과 수직 이동 제 2 유닛(500)을 구비하는 것으로 도시된다. 수

직 이동 제 1 유닛(400)과 수직 이동 제 2 유닛(500)은 배치 위치만 달리할 뿐 거의 동일한 구조를 취한다.

<28> 수직 이동 제 1 유닛(400)은 수직 제 1 유닛 연결대(401)를 통하여 로봇 바디(100)의 측면에 배치되는데, 수직 제 1 유닛 연결대(401)는 회전 모터 및/또는 유압실린더 등을 구비하여 회전 및 신축 운동 가능한 구조를 취함으로써 수직 제 1 유닛(400)은 축 Ⅳ-Ⅳ를 기준으로 회동 및 신축 가능하다. 수직 이동 제 1 유닛(400)은 복수개의 수직 제 1 그립부, 수직 제 1 그립 구동부 및 수직 제 1 이동 구동부를 포함한다. 수직 제 1 그립부(403,405,407)는 수직 제 1 메인 그립부(403)와 수직 제 1 측면 그립부(405)와 수직 제 1 전면 그립부(407)를 포함하는데, 수직 제 1 메인 그립부(403)와 수직 제 1 측면 그립부(405) 사이에는 수직 제 1 측면 그립 구동부(404)가 구비되고 수직 제 1 메인 그립부(403)와 수직 제 1 전면 그립부(407) 사이에는 수직 제 1 전면 그립 구동부(406)가 배치된다. 본 실시예에서, 수직 제 1 측면 그립 구동부(404) 및 수직 제 1 전면 그립 구동부(406)는 유압실린더로 구현되는데, 로봇 바디(100)의 내부에 배치되는 제어부(미도시)의 유압 제어 신호에 따라 수직 제 1 측면 그립 구동부(404) 및 수직 제 1 전면 그립 구동부(406)가 도면 부호 "B" 및 "D"로 표시되는 방향으로 각각 작동함으로써 수직 제 1 그립부 간의 상대 운동을 가능하게 하여 수직 이동 제 1 유닛(400)은 수직 가이드 프레임(3)과의 맞물림 및 해제를 가능하게 한다.

<29> 수직 이동 제 1 유닛(400)에는 수직 제 1 이동 구동부(410)가 구비되는데, 수직 제 1 이동 구동부(410)는 수직 제 1 이동 구동휠(411)과 수직 제 1 이동 구동기(412)를 구비한다. 수직 제 1 이동 구동휠(411)은 수직 제 1 이동 구동축(415)에 의하여 축 지지되는데, 수직 제 1 이동 구동축(415)의 일단은 수직 제 1 이동 구동기(412)와 연결되고 타단은 수직 제 1 이동축 지지대(413)에 의하여 회동 가능하게 축 지지된다. 따라서, 로봇 바디(100)의 내부에 배치되는 제어부(미도시)로부터 인가되는 제어 신호에 따라 수직 제 1 이동 구동기(412)가 회동하여 수직 제 1 이동 구동휠(411)에 회동력을 제공함으로써, 수직 제 1 이동 유닛(400)이 수직 가이드 프레임(3)을 따른 길이 방향 이동이 가능하다.

<30> 한편, 수직 제 1 이동 유닛(400)은 수직 가이드 프레임(3)을 따른 이동을 보다 확고하게 하기 위한 구성요소를 더 구비할 수도 있다. 즉, 도 6 및 도 8에 도시된 바와 같이, 수직 가이드 프레임(3)에는 수직 이동 구동산(3b)이 형성되고, 수직 제 1 이동 구동휠(411)의 외주에는 수직 제 1 이동 구동 돌기산(414)이 구비된다. 수직 가이드 프레임(3)의 일측면으로 수직 제 1 이동 구동휠(411)을 향한 일측면에 수직 가이드 프레임 가이드 홈(3a)이 형성되고, 수직 이동 구동산(3b)은 수직 가이드 프레임 가이드 홈(3a)의 수직 제 1 이동 구동휠(411)을 향한 일면에 형성되어 수직 제 1 이동 구동 돌기산(414)과 맞물린다. 따라서, 수직 제 1 이동 구동휠(411)이 수직 제 1 이동 구동기(412)에 의하여 제공되는 구동력에 의하여 수직 제 1 이동 구동 돌기산(414)과 수직 이동 구동산(3b)이 맞물리는 구성을 취함으로써, 수직 제 1 이동 구동휠(411)과 수직 가이드 프레임(3) 간의 미끄러짐 없이 안정적인 수직 이동이 가능하다.

<31> 또한, 수직 제 1 이동 유닛에는 수직 가이드 프레임과의 맞물림을 보다 강화하고 안정적인 수직 방향 이동을 가능하게 하는 구조를 더 구비할 수도 있다. 즉, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 수직 제 1 이동 유닛(400)의 수직 제 1 그립부의 수직 제 1 메인 그립부(403)의 내면에는 수직 제 1 가압부(420)가 구비되는데, 수직 제 1 가압부(420)는 수직 제 1 가압 지지대(421)와, 수직 제 1 가압대(422)와, 수직 제 1 가압 휠(423)을 구비한다. 수직 제 1 가압부(420)의 수직 제 1 가압 지지대(421)는 유압 피스톤으로 구현되는데, 수직 제 1 가압 지지대(421)는 수직 제 1 유닛 연결대(401)의 내부에 형성되는 유압 실린더의 내부로부터 인출 가능한 구조를 취한다. 수직 제 1 가압 지지대(421)의 단부에는 수직 제 1 가압대(422)가 구비되고 수직 제 1 가압대(422)에는 수직 제 1 가압 휠(423)이 구비되는데, 수직 제 1 가압 휠(423)는 수직 제 1 가압대(422)에 대하여 적어도 수직 가이드 프레임(3)의 길이 방향에 대한 회동이 가능하도록 장착된다. 따라서, 로봇 바디(100)의 내부에 배치되는 제어부(미도시)로부터 유압 제어 신호가 인가되는 경우, 수직 제 1 가압 지지대(421)가 도면 부호 "C"의 방향으로 이동함으로써 수직 제 1 가압대(422)의 수직 제 1 가압 휠(423)은 수직 가이드 프레임(3)과 맞닿음을 이루는데, 이때 수직 제 1 가압부(420)는 수직 가이드 프레임에 대하여 수직력 P를 가함으로써 수직 제 1 이동 구동부(410)의 수직 제 1 이동 구동휠(411)과 수직 가이드 프레임(3)과의 맞닿음을 보다 강화하여 수직 제 1 이동 구동기(412)로부터의 구동력 전달을 보다 강화할 수도 있다.

<32> 경우에 따라서는, 수직 제 1 이동 유닛 및 수직 가이드 프레임에는 수직 가이드 프레임 상에서의 안전 사고를 방지하기 위한 구성 요소를 더 구비할 수도 있다. 즉, 수직 가이드 프레임(3)의 측면으로 수직 제 1 그립부의 수직 제 1 전면 그립부(407)를 향한 측면 상에는, 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)가 구비되고 수직 제 1 그립부의 수직 제 1 전면 그립부(407)의 내측면으로 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)를 향한 내면에는 수직 제 1 스톱퍼(430)가 배치된다. 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)는 돌기산 구조로 형성되는데, 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)의 지면을 향한 일면은 경사면으로 형성되고 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)의 지면과 반대되는 일면은 지

면과 평행한 평행면으로 형성된다. 수직 제 1 스톱퍼(430)는 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)과 수직 제 1 스톱퍼 탄성 부재(437,438)을 구비하는데, 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)는 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)와 맞닿음 가능한 구조를 취한다. 수직 제 1 스톱퍼 탄성 부재(437)는 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)의 일면과 접하여 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)를 수직 가이드 프레임(3)을 향하여 탄성력을 제공한다. 또한, 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)는 수직 제 1 스톱퍼 단부 지지대(433)과 연결되는데, 수직 제 1 스톱퍼 단부 지지대(433)는 수직 제 1 스톱퍼 회동부(435)를 중심으로 회동 가능하게 장착되고 수직 제 1 스톱퍼 단부 지지대(433)의 타단에는 수직 제 1 스톱퍼 하우징의 내측면과의 사이에 다른 수직 제 1 스톱퍼 탄성 부재(438)가 배치되어 수직 제 1 스톱퍼 단부(431)에 작용하는 탄성력을 보다 강화하는 구조를 취할 수 있다.

<33> 수직 제 2 이동 유닛(500)은 로봇 바디(100)의 측면으로 수직 제 1 이동 유닛(400)의 인근에 배치되는데, 수직 제 2 이동 유닛(500)은 수직 제 1 이동 유닛(400)과 동일한 구성을 갖는다. 즉, 수직 제 2 이동 유닛(500)은 수직 제 2 유닛 연결대(501)에 의하여 로봇 바디(100)에 배치되고, 수직 제 2 그립부 중의 수직 제 2 전면 그립부(507)는 수직 제 2 전면 그립 구동부(506)에 의하여 수직 제 2 메인 그립부(503)에 장착된다. 수직 제 2 유닛 연결대(501)는 회전 모터 및/또는 유압실린더 등을 구비하여 회전 및 신축 운동 가능한 구조를 취함으로써 수직 제 2 유닛(500)은 축 V-V를 기준으로 회동 및 신축 가능하다. 수직 제 2 전면 그립부(507)에는 수직 가이드 프레임(3)의 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)과 맞물림을 가능한 수직 제 2 이동 구동부(510)의 수직 제 2 이동 구동휠(511)과, 수직 제 2 이동 구동휠(511)에 구동력을 제공하는 수직 제 2 이동 구동기(512)와, 수직 제 2 이동 구동휠(511)의 수직 제 2 이동 구동축을 지지하는 수직 제 2 이동 구동축 지지대(513)가 배치된다. 또한, 수직 제 2 전면 그립부(507)에는 수직 가이드 프레임 스톱퍼(3c)와의 맞물림 가능한 수직 제 2 스톱퍼 단부(531) 및 수직 제 2 스톱퍼 단부(531)와 연결되는 수직 제 2 스톱퍼 단부 지지대(533), 수직 제 2 스톱퍼 단부 지지대(533)의 회동 중심을 이루는 수직 제 2 스톱퍼 회동부(535) 및 수직 제 2 스톱퍼 단부(531)와 수직 제 2 스톱퍼 단부 지지대(533)의 단부에 탄성력을 제공하는 수직 제 2 스톱퍼 탄성 부재(537,538)을 포함하는 수직 제 2 스톱퍼(530)가 배치된다.

<34> 수직 제 2 메인 그립부(503)에는 유압 피스톤의 형태로 구현되는 수직 제 2 가압 지지대(521), 수직 제 2 가압 지지대(521)의 단부에 연결되는 수직 제 2 가압대(522), 그리고 수직 제 2 가압대(522)의 일면으로 수직 가이드 프레임(3)을 향하여 수직 가이드 프레임의 길이 방향으로 회동 가능하게 배치되는 수직 제 2 가압 휠(523)을 구비하는 수직 제 2 가압부(520)가 구비되는데, 이들의 각각의 구성은 수직 제 1 이동 유닛(400)의 것과 동일하므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이송 로봇(10)은 수직 제 1 이동 유닛(400) 및 수직 제 2 이동 유닛(500)을 포함하는 로봇 수직 이동 유닛(300)을 구비함으로써, 가이드 프레임 구조체(1) 상에서 이동하는 레일 이동 로봇(10)의 이동을 보다 원활하게 할 수 있다. 예를 들어, 수직 가이드 프레임(3)을 따라 이동하던 레일 이동 로봇(10)이 수평 가이드 프레임(2) 및 수직 가이드 프레임(3)의 수직 교차영역을 통과하고자 하는 경우, 수직 제 1 이동 유닛(400)과 수직 가이드 프레임(3) 간의 맞물림이 해제되고 수직 제 2 이동 유닛(500)이 수직 가이드 프레임(500)과의 맞물림이 이루어짐으로써 수평/수직 가이드 프레임 간의 교차 영역을 안정적으로 통과할 수 있도록 한다. 또한, 수직 가이드 프레임(3)을 따라 레일 이동 로봇(10)이 이동하는 경우, 로봇 바디(100)에 의한 자중에 의한 모멘트 하중으로 인한 파손 및 이로 인한 안전 사고의 위험성을 저감시키기 위하여 수직 제 1/2 이동 유닛(400,500)이 함께 작동하는 구조를 취함으로써 보다 안정적인 작동을 이룰 수도 있다.

<35> 상기 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 것으로 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 즉, 상기 실시예에서 로봇 수평/수직 이동 유닛에는 각각의 구동기만이 구비되는 구성을 취하였으나, 개별적인 제동 장치를 더 구비할 수도 있는 등, 가이드 프레임 구조체를 따라 이동하는 레일 이동 로봇 및 이를 구비하는 레일 이동 로봇 시스템을 구비하는 구성을 취하는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

<36> 본 발명은 도면에 도시된 일실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<37> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 가이드 프레임 구조체에 대한 개략적인 사시도이다.

<38> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇 시스템에 대한 개략적인 사시도이다.

<39> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇에 대한 개략적인 사시도이다.

<40> 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 레일 이동 로봇의 로봇 수평 이동 유닛에 대한 개략적인 부분 단면도이다.

<41> 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수직 가이드 프레임의 개략적인 부분 사시도이다.

<42> 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 수직 가이드 프레임 및 로봇 수직 이동 유닛에 대한 개략적인 부분 단면도이다.

<43> 도 8은 도 7의 로봇 수직 이동 유닛의 수직 제 1 이동 유닛에 대한 개략적인 평단면도이다.

<44> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

<45> 1...가이드 프레임 구조체 2...수평 가이드 프레임

<46> 3...수직 가이드 프레임 5...레일 이동 로봇 시스템

<47> 10...레일 이동 로봇 100...로봇 바디

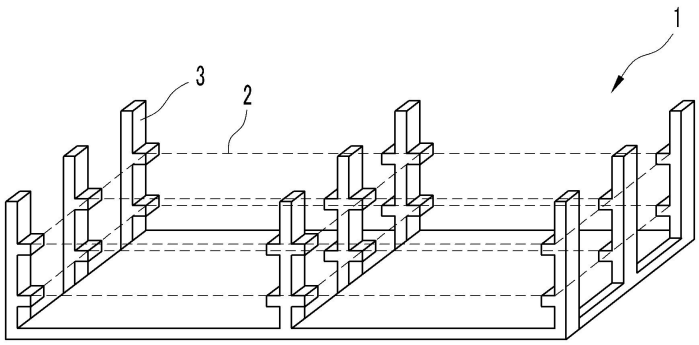
<48> 110...로봇 매니퓰레이터 200...로봇 수평 이동 유닛

<49> 300...로봇 수직 이동 유닛 400...수직 제 1 이동 유닛

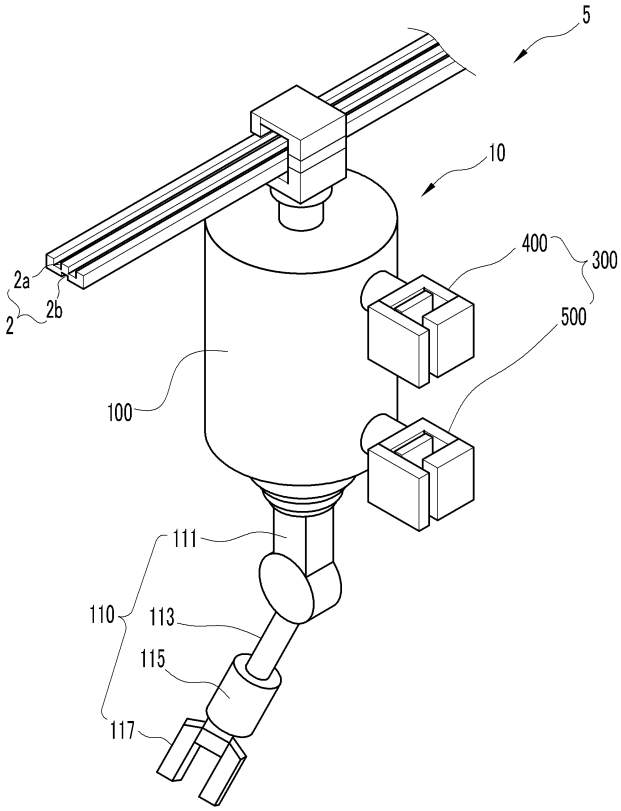
<50> 500...수직 제 2 이동 유닛

도면

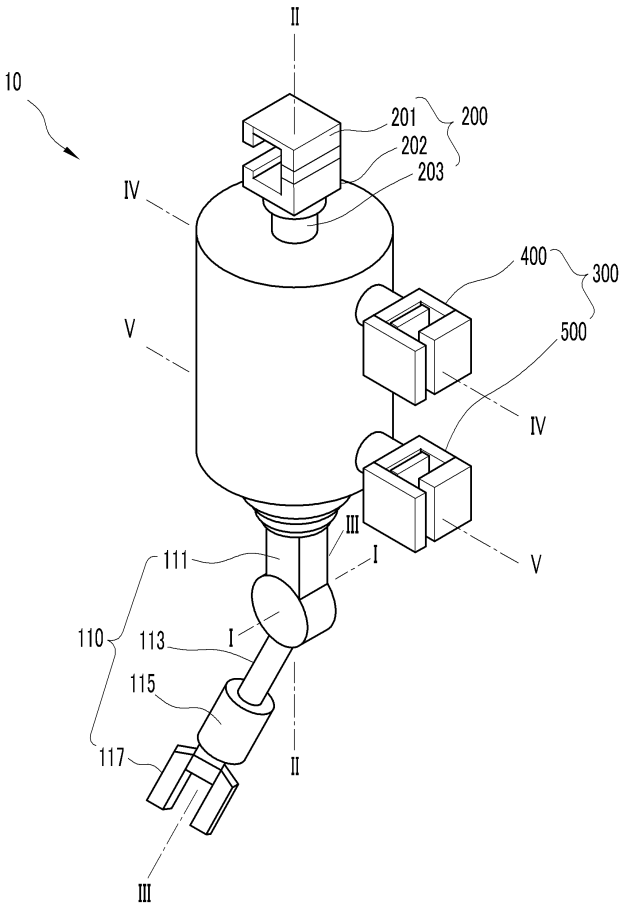
도면1



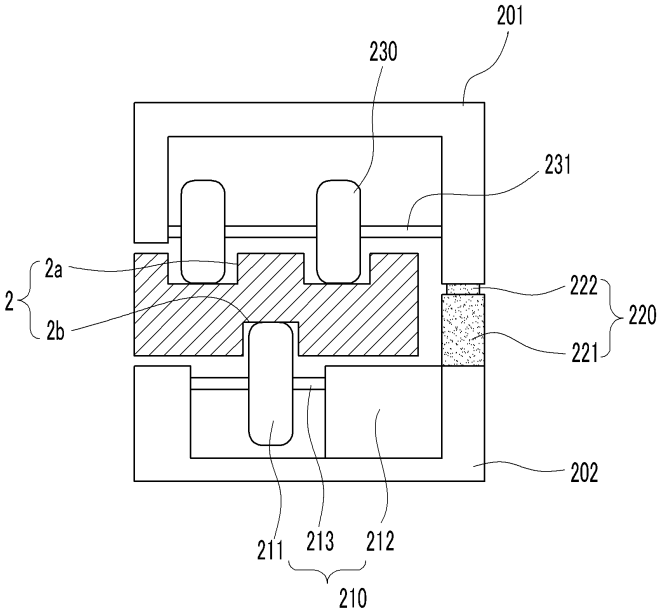
도면2



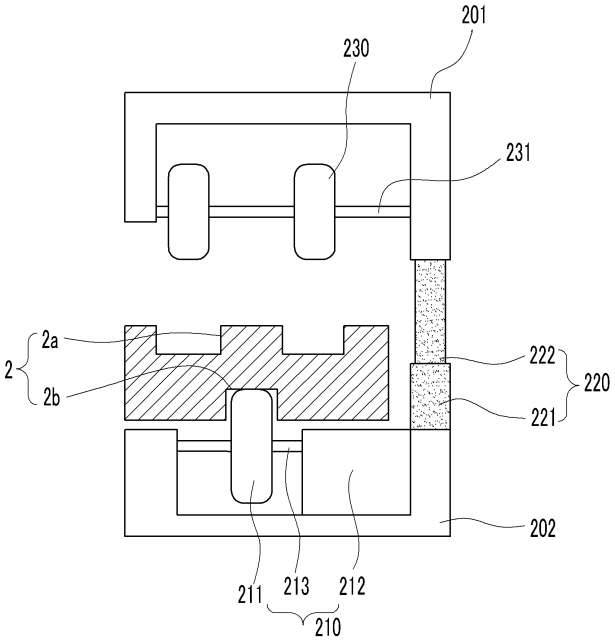
도면3


II
10
201
200
202
203
IV
400
300
V
500
IV
III
I
V
111
110
113
I
115
117
II
III

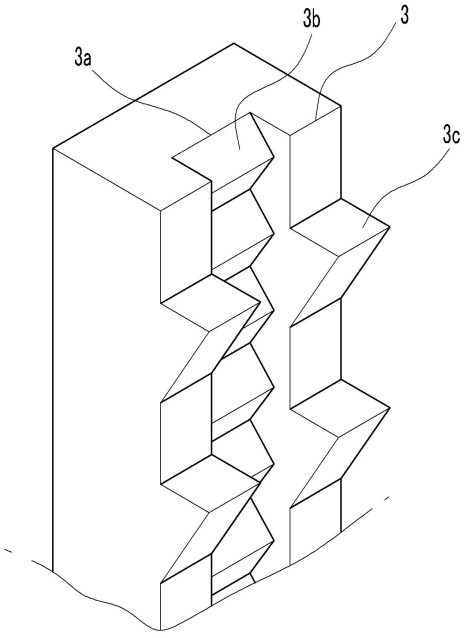
도면4


201
230
231
2a
2
2b
222
220
221
202
211
213
212
210

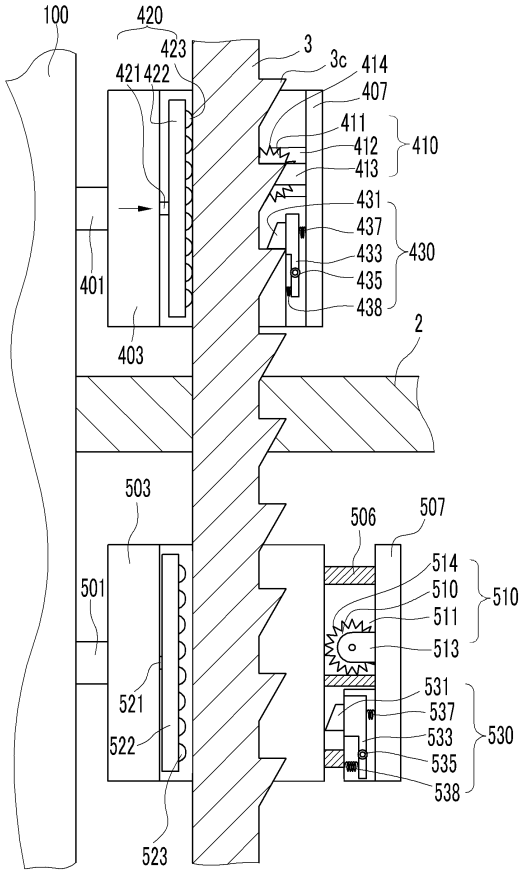
도면5



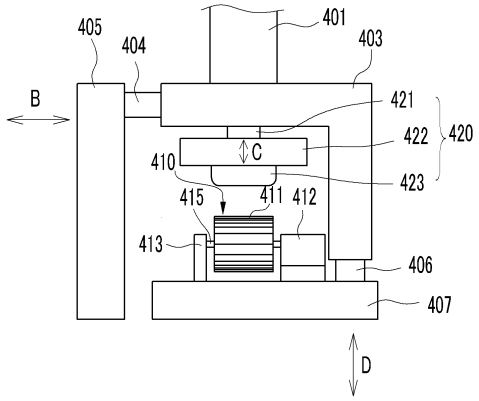
도면6



도면7


100
420
423
3
3c
414
421
422
407
411
412
410
413
431
437
433
430
435
438
401
403
2
503
506
507
514
501
510
510
511
513
531
521
537
533
530
522
535
538
523

도면8


401
405
404
403
B
421
422
420
C
410
423
415
411
412
413
406
407
D