



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

지면에 대해 일정 높이로 설치된 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동 가능하게 설치되고, 하단부에 가공대상물을 클램핑하는 헤드가 구비된 로더 암을 상기 수평축 프레임과 수직인 상하방향으로 승강 가능하게 장착한 갠트리 로봇의 이송장치에 있어서, 상기 이송장치는,

상기 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동 가능하게 장착된 제1슬라이더와;

상기 제1슬라이더에 대해 상기 수평축 프레임과 수직인 전후방향으로 이동 가능하게 설치되며, 상기 로더 암을 3축 방향으로 이송하기 위한 구동력을 각각 제공하는 제1 내지 제3구동수단이 장착되고, 전면에 상기 로더 암이 승강 가능하게 장착된 제2슬라이더;

를 포함하는 갠트리 로봇의 정밀 이송장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 제1 내지 제3구동수단은,

제1 내지 제3모터와;

상기 수평축 프레임의 상면과, 상기 제1슬라이더의 상면 및 상기 제2슬라이더의 전면과 대향하는 상기 로더 암의 후면에 각각 고정된 랙과;

상기 제1 내지 제3모터의 회전축에 각각 결합되어 상기 랙과 각각 치합되는 피니언;

을 포함하는 갠트리 로봇의 정밀 이송장치.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 수평축 프레임의 상면 및 전면과, 이와 대향하는 상기 제1슬라이더의 면 사이에 제1슬라이더를 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동하도록 안내하는 제1 및 제2LM가이드가 장착되고, 상기 제1슬라이더의 상면 및 상기 제2슬라이더의 저면 사이와, 상기 제1슬라이더 전면의 상기 로더 암 양측에 제2슬라이더를 수평축 프레임과 수직인 전후방향으로 이동하도록 안내하는 제3 및 제4LM가이드가 장착되고, 상기 제2슬라이더의 전면과 상기 로더 암의 후면 사이에 수평축 프레임과 수직인 상하방향으로 이동하도록 안내하는 제5LM가이드가 장착된 갠트리 로봇의 정밀 이송장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 제1슬라이더의 이동방향 양측에는 상기 제4LM가이드의 레일을 고정하기 위한 보강판이 결합되고, 상기 제2슬라이더의 전면 양측에는 상기 제4LM가이드의 슬라이더 블록을 고정하기 위한 지지브래킷이 결합된 갠트리 로봇의 정밀 이송장치.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 갠트리 로봇에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 가공대상물이나 각종 공작물 등의 이송 중에 진동이나 비틀림 현상이 일어나는 것을 방지하여 가공의 정밀도를 크게 향상시킬 수 있는 3축 방향 동작형 갠트리 로

[0001]

봇의 정밀 이송장치에 대한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 일반적으로 각종 기계장치에서 갠트리 로봇을 사용하는 가장 큰 목적은 제품의 생산성과 품질을 높이는 것이다. 이를 위해 정착시간(settling time)을 최소화하면서 로봇 헤드의 위치를 고속으로 원하는 위치까지 정밀하게 이동시키는 작업이 필수적이다.
- [0003] 하지만 갠트리 로봇의 고속화에 가장 큰 문제점은 이송 프레임을 고속으로 운동할 경우 큰 관성으로 인해 헤드에 원치 않는 진동이 발생하는 것이다. 즉, 갠트리 로봇의 직교구조는 보통 각 축당 하나의 구동기를 사용하는 데 이송 프레임의 길이가 길어지게 되면 프레임 강성이 낮아지므로 고속 이송 시 잔류 진동이 증가하는 문제가 야기되어 위치 제어 성능이 떨어지면서 고정밀성을 저해하게 된다.
- [0004] 특히 3(X, Y, Z)축의 서로 다른 직교 방향으로 로봇 헤드를 이동시키는 갠트리 로봇의 경우 구동기 등의 하중에 의해 수직(Z)축의 LM가이드와 같은 슬라이더 수단에 편마모나 유격이 발생되고, 결과적으로 이송 과정에서 흔들림이나 틀어짐 현상이 발생하므로 가공대상물이나 공작물의 투입 위치 등에 대한 오차가 심하게 발생하는 등 정밀작업이 불가능한 한계가 있다.
- [0005] 따라서 갠트리 로봇에서 위치 정밀도를 향상시키기 위해 진동이나 틀어짐 현상 등을 기구적으로 제거하는 것은 매우 중요하다.
- [0006] 이러한 갠트리 로봇의 일례로써, 대한민국 등록특허 제10-0788835호에 4축 제어 갠트리 로더가 개시되어 있으나 유압식 액추에이터(이송실린더)가 좌우방향으로 이동경로를 형성하고 있는 수평(Y)축(주행부)에 대하여 수직방향으로 승강하는 수직(Z)축(수직이송부)을 전후(X)방향으로 밀거나 당겨서 가공대상물을 클램핑하는 헤드가 장착된 로더 암(파지부) 부분을 이동시키는 구조로 이루어져 있기 때문에 상술한 문제점을 그대로 내포하는 구조적 취약점이 있을 수밖에 없다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0007] 이에 본 발명자는 상술한 제반 사항 및 문제점의 해결에 역점을 두어 가공정밀도를 향상시킬 수 있는 새로운 갠트리 로봇의 이송장치를 개발하고자 노력을 기울이던 중 본 발명을 창안하여 완성하게 되었다.
- [0008] 따라서 본 발명의 목적은 이송에 따른 진동이나 비틀림 현상 등을 방지하여 가공의 정밀도를 향상시킬 수 있도록 하는 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 제공하는 데 있는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 양태는, 지면에 대해 일정 높이로 설치된 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동 가능하게 설치되고, 하단부에 가공대상물을 클램핑하는 헤드가 구비된 로더 암을 수평축 프레임과 수직인 상하방향으로 승강 가능하게 장착한 갠트리 로봇의 이송장치로써, 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동 가능하게 장착된 제1슬라이더와, 이 제1슬라이더에 대해 수평축 프레임과 수직인 전후방향으로 이동 가능하게 설치되며, 로더 암을 3축 방향으로 이송하기 위한 구동력을 각각 제공하는 제1 내지 제3 구동수단이 장착되고, 전면에 로더 암이 승강 가능하게 장착된 제2슬라이더를 포함하는 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 제공한다.
- [0010] 이로써 본 발명은 이송 중에 진동이나 비틀림 현상 등을 방지하여 가공의 정밀도를 대폭 향상시킬 수 있게 된다.
- [0011] 또한, 본 발명의 다른 실시 양태로, 제1 내지 제3구동수단은, 제1 내지 제3모터와, 수평축 프레임의 상면과, 제1슬라이더의 상면 및 제2슬라이더의 전면과 대향하는 로더 암의 후면에 각각 고정된 랙과, 제1 내지 제3모터의 회전축에 각각 결합되어 랙과 각각 치합되는 피니언을 포함하는 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 제공할 수

있다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 실시 양태로, 수평축 프레임의 상면 및 전면과, 이와 대향하는 제1슬라이더의 면 사이에 제1슬라이더를 수평축 프레임을 따라 수평방향으로 이동하도록 안내하는 제1 및 제2LM가이드가 장착되고, 제1슬라이더의 상면 및 제2슬라이더의 저면 사이와, 제1슬라이더 전면의 로더 암 양측에 제2슬라이더를 수평축 프레임과 수직인 전후방향으로 이동하도록 안내하는 제3 및 제4LM가이드가 장착되고, 제2슬라이더의 전면과 로더 암의 후면 사이에 수평축 프레임과 수직인 상하방향으로 이동하도록 안내하는 제5LM가이드가 장착된 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 제공할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 다른 실시 양태로, 제1슬라이더의 이동방향 양측에는 제4LM가이드의 레일을 고정하기 위한 보강판이 결합되고, 제2슬라이더의 전면 양측에는 제4LM가이드의 슬라이더 블록을 고정하기 위한 지지브래킷이 결합된 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 제공할 수 있다.

**발명의 효과**

[0014] 상기와 같은 과제 해결 수단 및 구성을 갖춘 본 발명은 로봇 헤드가 장착된 로더 암의 3축 방향 이동을 자연스럽게 안내하는 복수의 슬라이더 및 다수의 LM가이드에 의해 위치 제어의 성능이 대폭 향상됨은 물론 이송의 안정성 및 견고성이 배가되어 이송 과정에서 진동이나 비틀림 현상 등이 일어나는 것을 완벽하게 방지하므로 가공의 정밀도를 가일층 제고할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇을 입체적으로 도시한 구성도,  
 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇을 정면에서 바라본 상태를 도시한 구성도,  
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 배면에서 바라본 상태를 입체적으로 도시한 요부 분해도,  
 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 입체적으로 도시한 요부 분해도,  
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇의 정밀 이송장치가 2축 방향으로 약간 이동한 상태를 입체적으로 도시한 요부 분해도,

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 이하, 본 발명에 따른 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0017] 이에 앞서, 후술하는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이는 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 개념과 당해 기술분야에서 통용 또는 통상적으로 인식되는 의미로 해석되어야 함을 명시한다.

[0018] 또한, 본 발명과 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0019] 한편, 이하의 설명에서 이송장치가 지면에 대해 평행하게 좌우로 이동하는 방향을 X축 방향으로, 그 X축 방향과 직교하며 지면에 대해 평행하게 전후로 이동하는 방향을 Y축 방향으로, 그 X축 방향 및 Y축 방향과 직교하며 지면에 대해 상하로 이동하는 방향을 Z축 방향으로 정의한다.

[0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇은 자동화 생산라인이나 머시닝 센터와 같은 자동화 공장기계 등의 가공사이클과 연동하여 자동으로 가공대상물을 가공위치로 공급 또는 가공이 완료된 공작물을 가공위치에서 다음 공정으로 이송하는 일련의 자동화 공정을 수행하도록 설치된다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇을 입체적으로 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇을 정면에서 바라본 상태를 도시한 구성도이며, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇의 정밀 이송장치를 배면에서 바라본 상태를 입체적으로 도시한 요부 분해도이다.

[0022] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇은 수평축 프레임(100)과, 로더 암

(200) 및 이송장치(300)로 대별되며, 이를 포함하여 구성된다.

- [0023] 먼저, 수평축 프레임(100)은 로더 암(200)이 좌우 수평방향으로 이동 경로를 형성하도록 안내하는 것으로, 대략 사각통 형태로 형성되어 자동화 기계의 좌우 양측에 수직으로 세워진 지지기둥(110)에 의해 받쳐져 지면에 대해 일정 높이로 설치되며, 그 상면의 좌우 길이방향을 따라 로더 암(200)을 X축 방향으로 이송하기 위한 구동력을 제공하는 제1구동수단의 구성요소인 랙(324)이 고정되어 있다.
- [0024] 또한, 수평축 프레임(100)의 양단에는 이송장치(300)의 이송동작이 일정한 한계 위치에 달하면 멈추도록 하는 리미트 스위치(150)가 구비되어 있다.
- [0025] 로더 암(200)은 수평축 프레임(100)과 수직인 상하방향으로 승강하는 것으로, 수평축 프레임(100)과 마찬가지로 대략 사각통 형태로 형성되어 하단부에 가공대상물을 클램핑하는 헤드(210)가 구비되며, 그 후면의 상하 길이방향을 따라 Z축 방향으로 이송하기 위한 구동력을 제공하는 제3구동수단의 구성요소인 랙(326)이 고정되어 있다.
- [0026] 또한, 로더 암(200)의 상단에는 이송장치(300)에 대한 로더 암(200)의 하강동작이 일정한 한계 위치에 달하면 멈추도록 하는 리미트 스위치(250)가 구비되어 있다.
- [0027] 이송장치(300)는 수평축 프레임(100)을 따라 수평방향으로 이동 가능하게 설치되어 로더 암(200)이 수평축 프레임(100)과 수직인 상하방향으로 승강 가능하면서 수평축 프레임(100)과 수직인 전후방향으로 이동 가능하게 하는 것으로, 제1 및 제2슬라이더(310/320), 제1 내지 제5LM가이드(311/312/313/314/315) 및 제1 내지 제3구동수단을 포함하여 구성된다.
- [0028] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1슬라이더(310)는 수평축 프레임(100)을 따라 직선왕복운동 가능하도록 설치되며, 수평축 프레임(100)의 상면 및 전면에 대응하는 면을 가지도록 수평축 프레임(100)의 길이방향 양측에서 볼 때, 대략 '┌'자 형상으로 형성되어 있고, 그 수평축 프레임(100)의 상면 및 전면과 대향하는 면에는 수평축 프레임(100)을 따라 수평방향으로 원활한 이동을 안내하는 제1 및 제2LM가이드(311/312)가 장착되어 있다.
- [0029] 즉, 제1슬라이더(310)는 그 저면 및 수평축 프레임(100)의 전면과 대응하는 면에 각각 장착된 슬라이더 블록과 수평축 프레임(100)의 상면 및 전면에 장착된 레일에 의해 수평축 프레임(100)에 얹힌 상태로 제1구동수단(321/324/327)의 구동력에 의해 수평축 프레임(100)의 길이방향(X)을 따라 원활하게 이동 가능하게 설치되어 있다.
- [0030] 또한, 제1슬라이더(310)의 이동방향 양측에는 제4LM가이드(314)의 레일을 견고하게 고정함과 함께 제1슬라이더(310)와 제2슬라이더(320)의 설치상태를 강화하기 위한 보강판(330)이 결합되어 있고, 이 보강판(330)의 전면에는 제1슬라이더(310)에 대해 제2슬라이더(320)가 전면방향으로 이탈되지 않도록 하는 스톱퍼(350)가 결합되어 있다.
- [0031] 제2슬라이더(320)는 제1슬라이더(310)에 대해 수평축 프레임(100)과 수직인 전후방향으로 이동 가능하게 설치되며, 로더 암(200)을 3(X/Y/Z)축 방향으로 이송하기 위한 구동력을 각각 제공하는 제1 내지 제3구동수단의 모터(321/322/323)가 장착되고, 전면에는 로더 암(200)이 승강 가능하게 장착되어 있다.
- [0032] 그리고 제2슬라이더(320)의 전면 양측에는 제4LM가이드(314)의 슬라이더 블록을 보강판(330)에 고정된 레일과 대응하도록 고정하기 위한 지지브래킷(340)이 결합되어 있다.
- [0033] 따라서 제2슬라이더(320)는 제1슬라이더(310)의 상부에서 수평축 프레임(100)의 전면으로 슬라이딩 이동되며, 보강판(330)과 지지브래킷(340)은 수평축 프레임(100)의 전면에 위치하는 제4LM가이드(314)를 안정적으로 지지하므로 수평축 프레임(100)에 대한 로더 암(200)의 전후방향(Y)으로 이동을 유동 없이 한층 원활하면서 안정된 상태로 안내하게 된다.
- [0034] 제1 내지 제5LM가이드(311/312/313/314/315)는 레일과 슬라이더 블록의 미끄럼운동을 통해 로더 암(200) 및 이송장치(300)가 정밀하게 이송되도록 지지하는 것으로, 제1 및 제2LM가이드(311/312)는 수평축 프레임(100)의 상면 및 전면과, 이와 대향하는 제1슬라이더(310)의 면 사이에 장착되어 제1슬라이더(310)를 수평축 프레임(100)

의 길이방향을 따라 수평방향으로 원활하게 이동하도록 안내한다.

- [0035] 그리고 제3 및 제4LM가이드(313/314)는 제1슬라이더(310)의 상면 및 제2슬라이더(320)의 저면 사이와, 제1슬라이더(310) 전면의 로더 암(200) 양측에 장착되어 제2슬라이더(320)를 수평축 프레임(100)과 수직인 전후방향(Y)으로 원활하게 이동하도록 안내한다.
- [0036] 또한, 제5LM가이드(315)는 제2슬라이더(320)의 전면과 로더 암(200)의 후면 사이에 장착되어 수평축 프레임(100)과 수직인 상하방향(Z)으로 원활하게 이동하도록 안내한다.
- [0037] 특히 제3 내지 제5LM가이드(313/314/315)는 이송에 따른 관성력 및 편하중 등의 힘을 분산시켜 한층 원활한 이송이 가능하면서 고도의 정밀도 동작을 유지하도록 좌우 한 쌍으로 설치하는 것이 바람직하다.
- [0038] 제1 내지 제3구동수단은 로더 암(200)을 지면에 대해 3축(X/Y/ Z) 방향으로 이송하기 위한 구동력을 제공하는 것으로, 제1 내지 제3모터(321/322/323)와, 수평축 프레임(100)의 상면과, 제1슬라이더(310)의 상면 및 제2슬라이더(320)의 전면과 대향하는 로더 암(200)의 후면에 각각 고정된 랙(324/325/326)과, 제1 내지 제3모터(321/322/323)의 회전축에 각각 결합되어 랙(324/325/326)과 치합되는 피니언(327/328/329)을 포함하여 구성된다.
- [0039] 여기서 제1 내지 제3구동수단은 서보 모터와 랙 및 피니언과 같은 기어 구동방식으로 맞물려 서보 모터의 회전운동을 직선운동으로 변환하도록 구성하는 것이 바람직하나 예를 들어, LM 액추에이터 등의 구동수단으로 구성할 수도 있다. 또 서보 모터는 모터의 회전수를 감속하여 구동에 필요한 힘으로 출력하도록 조절하는 감속기를 포함할 수 있다.
- [0040] 한편, 로더 암의 헤드(210)는 유압 액추에이터의 작동에 의해 가공대상물을 클램핑하는 그립퍼와 조 등이 한 쌍으로 구비되며, 각각의 그립퍼와 조는 서로 직각을 이루도록 장착되어 회전 동작에 따라 서로 위치를 바꿀 수도 있다.
- [0041] 이와 같이 구성된 본 발명의 실시 예에 따른 갠트리 로봇의 작동상태를 설명하면 다음과 같다.
- [0042] 먼저, 헤드(210)를 수평축 프레임(100)을 따라 수평방향(X축)으로 이동시키고자 할 경우, 별도의 제어부에서 제1구동수단의 제1모터(321)를 제어 및 구동하여 회전 작동시키면 이송장치의 제1슬라이더(310)가 제1모터(321) 및 랙(324)과 피니언(327) 그리고 이와 연동하는 제1 및 제2LM가이드(311/312)의 작동에 의해 좌우방향(X)으로 원활하게 이동하게 되고, 이와 동시에 제2슬라이더(320) 및 이에 장착된 로더 암(200)이 좌우방향(X)으로 움직이므로 로더 암(200)에 장착된 헤드(210)가 좌우방향으로 이동하게 된다.
- [0043] 또한, 헤드(210)를 수평축 프레임(100)과 수직인 전후방향(Y축)으로 이동시키고자 할 경우, 제2구동수단의 제2모터(322)를 제어 및 구동하여 회전 작동시키면 이송장치의 제1슬라이더(310)에 대해 제2슬라이더(320)가 제2모터(322) 및 랙(325)과 피니언(328) 그리고 이와 연동하는 제3 및 제4LM가이드(313/314)의 작동에 의해 원활하게 전후방향(Y)으로 이동하게 되고, 이와 동시에 로더 암(200)이 전후방향(Y)으로 움직이므로 헤드(210)가 전후방향으로 이동하게 된다.
- [0044] 또한, 헤드(210)를 수평축 프레임(100)과 수직인 상하방향(Z축)으로 이동시키고자 할 경우, 제3구동수단의 제3모터(323)를 제어 및 구동하여 회전 작동시키면 로더 암(200)이 제3모터(323) 및 랙(326)과 피니언(329) 그리고 이와 연동하는 제5LM가이드(315)에 의해 원활하게 상하방향(Z)으로 승강하므로 헤드(210)가 상하방향으로 이동하게 된다.
- [0045] 즉, 로더 암(200)이 공중에 매달린 상태를 지탱하고 있는 제2슬라이더(320)가 제3 및 제4LM가이드(313/314)에 의해 안정적으로 지지된 상태로 전후방향으로 슬라이딩 이동되고, 이와 유기적으로 제2슬라이더(320)를 받쳐서 지지하고 있는 제1슬라이더(310)는 제1 및 제2LM가이드(311/312)에 의해 안정적으로 지지된 상태로 좌우방향으로 슬라이딩 이동됨으로써, 헤드(210)의 제품 하중이나 관성 등으로 인해 어느 한쪽으로 편중된 힘이 발생하더라도 제1 및 제2슬라이더(310/320)와 제1 내지 제5LM가이드(311/312/313/314/315)가 이를 분산시켜 유격이나 편마모에 의한 손상을 방지할 뿐만 아니라 진동 및 비틀림 현상을 최소화하여 가공물의 위치 세팅 시 고도의 정밀성을 견고하게 유지할 수 있는 것이다.

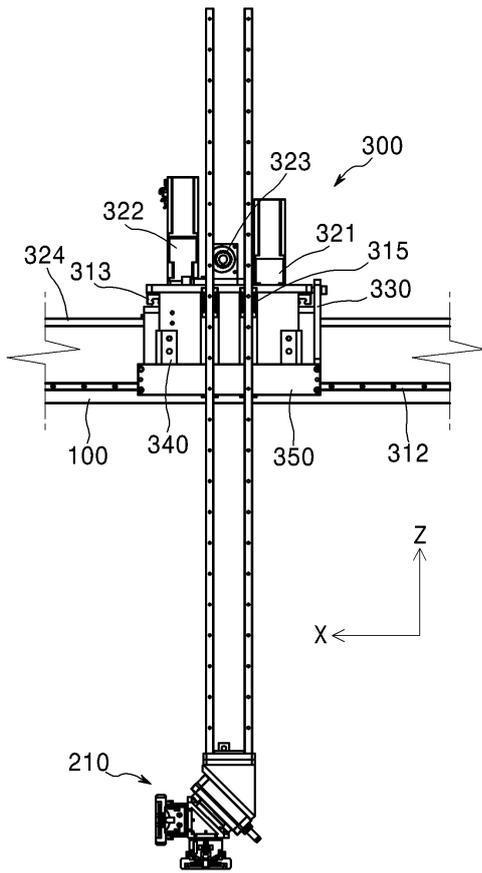
[0046] 한편, 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 안에서 치환 및 균등한 타 실시 예로 변경할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 있어서 명백할 것이다.

**부호의 설명**

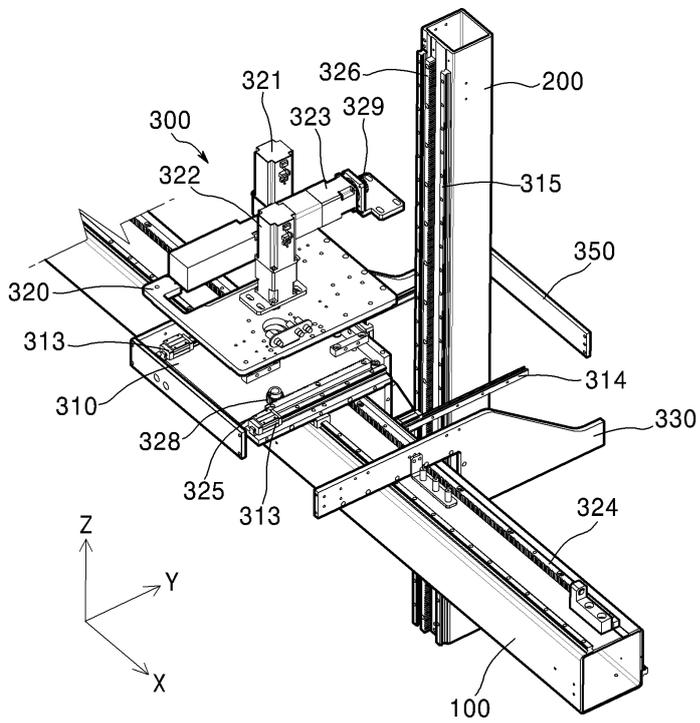
- [0047]
- 100: 수평축 프레임      110: 지지기둥
  - 150: 리미트 스위치
  - 200: 로더 암              210: 헤드
  - 250: 리미트 스위치
  - 300: 이송장치
  - 310: 제1슬라이더      311: 제1LM가이드
  - 312: 제2LM가이드      313: 제3LM가이드
  - 314: 제4LM가이드      315: 제5LM가이드
  - 320: 제2슬라이더      321: 제1모터
  - 322: 제2모터            323: 제3모터
  - 330: 보강판              340: 지지브래킷
  - 350: 스톱퍼



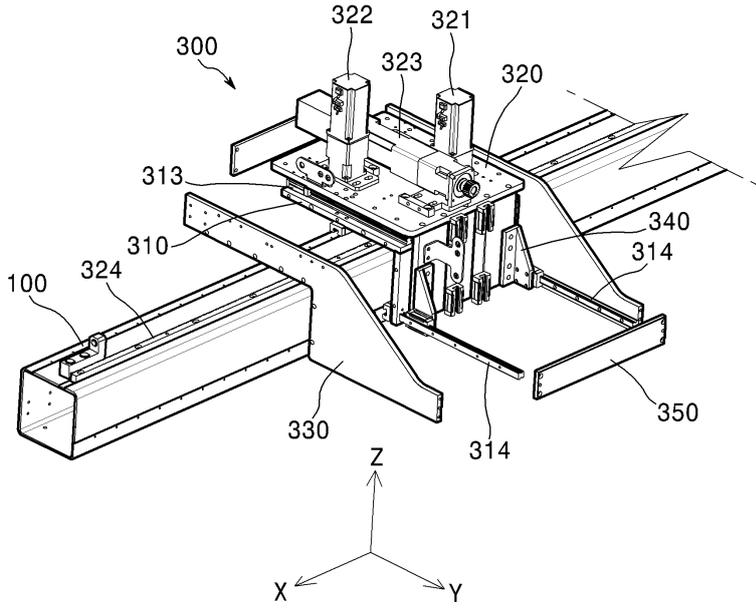
도면2



도면3



도면4



도면5

