



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0075970
(43) 공개일자 2011년07월06일

(51) Int. Cl.

B25C 1/00 (2006.01) B66C 13/08 (2006.01)

B66C 23/68 (2006.01) B66F 11/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0132549

(22) 출원일자 2009년12월29일

심사청구일자 2009년12월29일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

홍대희

경기도 안양시 동안구 귀인동 꿈마을 현대아파트
601-101

박신석

경기도 성남시 분당구 정자동 로얄팰리스 A동
1204호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인남춘

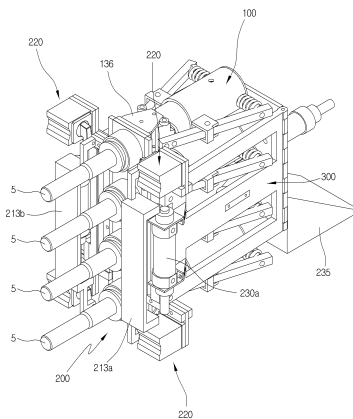
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 볼트 공급 모듈 및 이를 이용한 철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결을 위한 볼트 공급 장치

(57) 요약

본 발명은 볼트 공급 모듈 및 이를 이용한 철재빔들 간의 볼트 체결을 위한 볼트 공급 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 볼트 공급 모듈은 볼트가 삽입 및 인출되는 개구부가 마련된 제1 실린더와, 상기 제1 실린더 내부에 설치되어 상기 볼트의 인출 방향으로 상기 볼트에 탄성력을 제공하는 제1 탄성 부재와, 상기 제1 실린더를 슬라이딩 이동 가능하게 수용하는 제2 실린더와, 상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의한 상기 볼트의 인출이 차단되도록 상기 볼트가 걸리는 걸림 상태와 상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의해 상기 볼트가 상기 개구부를 통해 인출되도록 상기 볼트의 걸림을 해제하는 걸림 해제 상태 중 어느 하나로 전환 가능하게 상기 제2 실린더에 설치되는 트리거 어셈블리를 포함하며; 상기 트리거 어셈블리는 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더 간의 상대적인 슬라이딩 이동에 따라 상기 걸림 상태 또는 상기 걸림 해제 상태로 전환되는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 철골 구조를 갖는 고층 또는 초고층 건물의 건설에 있어 철재빔들 간의 볼트 체결 작업을 작업자에 의하지 않고 수행할 수 있게 된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

임요택

서울 노원구 하계2동 벽산아파트 10동 301호

주백석

서울 구로구 신도림동 292-13호 8통 9반

정경모

경기도 안성시 봉산동 한주아파트 101동 603호

배기현

경기도 하남시 창우동 신안아파트 413-1005

추용수

서울 도봉구 창동 북한산 아이파크 521-2103

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 09CCTI-B043780-04-000000

부처명 한국건설교통기술평가원

연구관리전문기관

연구사업명 건설기술연구개발사업

연구과제명 사용자 인터페이스 및 Network 기반 Intelligent Teaching Agent 기술개발

기여율

주관기관 한국과학기술연구원

연구기간 2009년 06월 29일 ~ 2010년 06월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

볼트가 삽입 및 인출되는 개구부가 마련된 제1 실린더와,

상기 제1 실린더 내부에 설치되어 상기 볼트의 인출 방향으로 상기 볼트에 탄성력을 제공하는 제1 탄성 부재와,

상기 제1 실린더를 슬라이딩 이동 가능하게 수용하는 제2 실린더와,

상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의한 상기 볼트의 인출이 차단되도록 상기 볼트가 걸리는 걸림 상태와 상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의해 상기 볼트가 상기 개구부를 통해 인출되도록 상기 볼트의 걸림을 해제하는 걸림 해제 상태 중 어느 하나로 전환 가능하게 상기 제2 실린더에 설치되는 트리거 어셈블리를 포함하며;

상기 트리거 어셈블리는 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더 간의 상대적인 슬라이딩 이동에 따라 상기 걸림 상태 또는 상기 걸림 해제 상태로 전환되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 트리거 어셈블리는,

상기 인출 방향을 따라 상기 제2 실린더의 외측에 배치되는 적어도 하나의 트리거 레버와,

상기 제2 실린더의 외벽에 설치되어 상기 트리거 레버를 회동 가능하게 지지하는 레버 힌지부와,

상기 트리거 레버의 상기 인출 방향 측 가장자리 영역에 설치되어 상기 트리거 레버의 회동에 따라 상기 볼트와 걸림 및 걸림 해제되는 볼트 걸림부와,

상기 트리거 레버의 상기 볼트의 삽입 방향 측 가장자리 영역과 상기 제2 실린더 사이에 설치되어 상기 각 트리거 레버의 상기 삽입 방향 측 가장자리 영역에 상기 제2 실린더로부터 이격되는 방향으로 탄성력을 제공하는 제2 탄성 부재와,

상기 제1 실린더에 설치되며, 상기 인출 방향을 따라 경사면이 형성된 한 쌍의 웨지 부재를 포함하며;

상기 볼트가 상기 제1 실린더 내부로 삽입되는 경우 상기 제2 탄성 부재의 탄성력에 의해 상기 볼트 걸림부와 상기 볼트 간의 걸림 상태가 유지되고, 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동할 때 상기 볼트 걸림부의 양측 가장자리 영역이 상기 한 쌍의 웨지 부재의 경사면을 따라 슬라이딩 이동하여 상기 볼트 걸림부와 상기 볼트가 걸림 해제되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 트리거 어셈블리는,

상기 볼트 걸림부의 양측 가장자리 영역에 각각 설치되어, 상기 볼트 걸림부가 상기 한 쌍의 웨지 부재의 경사면을 따라 슬라이딩 이동할 때 상기 볼트 걸림부의 슬라이딩을 안내하는 한 쌍의 안내 베어링을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 실린더에는 표면이 절취된 절취홀이 형성되며;

상기 트리거 어셈블리의 상기 볼트 걸림부는 상기 절취홀을 통해 상기 제1 실린더에 삽입된 상기 볼트와 걸림 및 걸림 해제되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 모듈.

청구항 5

철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결을 위한 볼트 공급 장치에 있어서,

지지 프레임 유닛과;

상기 지지 프레임 유닛에 상호 소정 간격 이격된 상태로 설치되는 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 복수의 볼트 공급 모듈과;

상기 지지 프레임 유닛을 파지하는 프레임 그리퍼와;

상기 프레임 그리퍼와 연결되어 상기 복수의 볼트 공급 모듈을 이송시키기 위한 작동 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지지 프레임 유닛은,

상기 각 볼트 공급 모듈의 상기 제1 실린더에 형성된 상기 개구부가 상기 인출 방향을 향하도록 상기 복수의 볼트 공급 모듈이 설치되고, 판면에 상기 각 개구부와 연통되는 복수의 볼트 통과공이 형성된 베이스 플레이트와;

상기 베이스 플레이트의 상기 인출 방향 측 판면에 설치되어 볼트 공급 작업시 상기 지지 프레임 유닛을 상기 철회법에 부착시키기 위한 복수의 마그네트 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 각 마그네트 유닛은 상기 베이스 플레이트에 설치되는 마그네틱 베이스와, 상기 마그네틱 베이스의 자성을 온/오프시키는 스위칭 레버를 포함하며;

상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 스위칭 레버를 온/오프 조작 가능하게 상기 프레임 그리퍼에 설치되는 레버 스위칭 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 베이스 플레이트는,

판면에 제1 방향을 따라 상기 복수의 볼트 통과공이 형성된 메인 플레이트와,

상기 메인 플레이트의 네 가장자리 영역으로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 상기 메인 플레이트의 판면 방향 외측으로 각각 연장 형성되어, 하나씩의 상기 마그네트 유닛을 지지하는 4개의 서브 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지지 프레임 유닛은,

상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트에 각각 위치하는 한 쌍의 상기 스위칭 레버를 상호 연결하는 제1 레버 연결부와,

상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트에 각각 위치하는 나머지 한 쌍의 상기 스위칭 레버를 상호 연결하는 제2 레버 연결부를 더 포함하며;

상기 레버 스위칭 유닛은,

상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이에 위치하여 상기 제1 레버 연결부에 연결된 한 쌍의 상기 스위칭 레버가 상기 마그네틱 베이스의 자성을 온시키는 방향으로 회동하도록 상기 제1 레버 연결부를 이동시키는 제1 유압 실린더와,

상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이에 위치하여 상기 제2 레버 연결부에 연결된 나머지 한 쌍의 상기 스위칭 레버가 상기

마그네틱 베이스의 자성을 온시키는 방향으로 회동하도록 상기 제2 레버 연결부를 이동시키는 제2 유압 실린더를 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 프레임 그리퍼는,

상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이로 상기 베이스 플레이트에 접촉하는 제1 접촉부가 일측 가장자리 영역에 마련된 제1 그리핑 플레이트와;

상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이로 상기 베이스 플레이트에 접촉하는 제2 접촉부가 일측 가장자리 영역에 마련된 제2 그리핑 플레이트와;

상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트의 타측과 각각 힌지 결합하여 상기 제1 접촉부 및 상기 제2 접촉부가 상기 베이스 플레이트의 양측에 접촉하여 상기 지지 프레임 유닛을 파지하도록 상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트를 회동시키는 그리핑 구동 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 그리핑 구동 모듈은,

상기 제1 그리핑 플레이트와 상기 제2 그리핑 플레이트 각각에 힌지 결합되는 힌지 플레이트와;

상기 힌지 플레이트에 설치되어 직선 운동을 발생하는 직선 구동 유닛과;

제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트와 상기 직선 구동 유닛을 각각 연결하여 상기 직선 구동 유닛의 직선 운동을 상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트의 회동 운동으로 전환하는 전달 링크 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 어느 일측에는 상기 제1 방향을 따라 형성된 제1 요부가 마련되고, 상기 제1 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 타측에는 상기 제1 접촉부가 상기 베이스 플레이트에 접촉할 때 상기 제1 요부가 삽입되는 제1 홈부가 마련되며;

상기 제2 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 어느 일측에는 상기 제1 방향을 따라 형성된 제2 요부가 마련되고, 상기 제2 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 타측에는 상기 제2 접촉부가 상기 베이스 플레이트에 접촉할 때 상기 제2 요부가 삽입되는 제2 홈부가 마련되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 13

제5항에 있어서,

상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 넓어지도록 형성되며;

상기 복수의 볼트 공급 모듈과 상기 프레임 그리퍼 사이에 배치되도록 상기 프레임 그리퍼에 설치되며, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 제2 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 실린더 가압 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 14

제5항에 있어서,

상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 좁아지도록 형성되며;

상기 복수의 볼트 공급 모듈과 상기 프레임 그리퍼 사이에 배치되도록 상기 프레임 그리퍼에 설치되며, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 제1 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 실린더 가압 유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 실린더는,

상기 실린더 가압 유닛이 상기 제1 실린더의 상기 삽입 방향측 가장자리 영역을 가압할 수 있도록 상기 제2 실린더보다 상기 삽입 방향으로 돌출되도록 마련되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 16

제6항에 있어서,

상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 넓어지도록 형성되며;

상기 작동 로봇은,

상기 복수의 마그네트 유닛에 의해 상기 지지 프레임 유닛이 상기 철골 구조물에 부착된 상태에서 상기 프레임 그리퍼를 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거하고,

상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거된 상기 프레임 그리퍼로 상기 제2 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 17

제6항에 있어서,

상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 좁아지도록 형성되며;

상기 작동 로봇은,

상기 복수의 마그네트 유닛에 의해 상기 지지 프레임 유닛이 상기 철골 구조물에 부착된 상태에서 상기 프레임 그리퍼를 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거하고,

상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거된 상기 프레임 그리퍼로 상기 제1 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 실린더는,

상기 프레임 그리퍼가 상기 제1 실린더의 상기 삽입 방향측 가장자리 영역을 가압할 수 있도록 상기 제2 실린더보다 상기 삽입 방향으로 돌출되도록 마련되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 볼트 공급 모듈 및 이를 이용한 철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결을 위한 볼트 공급 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 철골 구조를 갖는 고층 또는 초고층 건물의 건설에 있어 철재빔들 간의 볼트 체결 작업을 작업자에 의하지 않고 수행할 수 있는 볼트 공급 모듈 및 이를 이용한 볼트 공급 장치에 관한

것이다.

배정 기술

- [0002] 고층 또는 초고층 빌딩 건설에 있어서 철골 구조물을 형성하기 위한 철재빔들 간의 볼트 체결은 타워 트레인을 이용하여 철재빔을 이동시키고, 수직 철재빔과 수평 철재빔 간을 작업자가 직접 접근하여 철재빔에 형성된 볼트 구멍에 볼트를 삽입하고 반대 측에서 너트를 체결함으로써 철골 구조물을 건축하였다.
- [0003] 그런데, 작업자의 작업 위치는 시공되는 건물의 높이와 관련되어 있는데, 현대 건축물이 고층화 또는 초고층화로 진행되는 과정에서 철재빔 간의 볼트 체결 작업을 작업자가 직접 수행하는 것은 작업자에게 매우 위험한 작업 환경을 제공하게 된다.
- [0004] 또한, 현대 건축물의 초고층화 및 대형화는 볼트 체결 작업의 양도 증가시키게 되는데, 이를 작업자가 직접 수행하게 되면 경제적으로나 작업 시간적인 측면에서 큰 손실을 불러오게 된다.
- [0005] 특히, 볼트 체결 작업을 작업자가 직접 수행할 때, 바람, 비나 눈 등과 같은 기상 조건에 크게 영향을 받게 되며, 기상 조건에 따라 작업자에 의한 볼트 체결 작업 자체를 진행하지 못하는 경우가 발생하게 되는데, 이는 전체 시공 기간에 큰 영향을 미칠 수 있어 바람직하지 못하다.
- [0006] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 본 출원인에 의해 기 출원되어 등록된 한국등록특허 제0882004호 "철골 구조의 볼트 체결용 이동 메니플레이터 로봇 및 이를 이용한 철골 구조의 볼트 체결공법"에서는 고층 또는 초고층 빌딩 건설시 철골 구조의 조립 위치에 접근하여 볼트 체결이 가능한 조종형 로봇을 사용하여 신속하고 정밀하게 볼트 체결을 수행하는 기술을 제안하고 있다.
- [0007] 그런데, 상기 한국등록특허는 이송대차부나 승하강수단부 등과 같이 철골 구조물을 형성하는 철재빔 들간의 볼트 체결을 위해 철골 구조물 사이를 이동하는 구성에 그 특징을 두고 있으며, 실제 볼팅 체결 작업을 수행하는 볼팅툴부에 대해서는 구체적으로 개시하고 있지 않다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 이에 본 발명은 상기 한국등록특허 제0882004호에 개시된 바와 같이 고층 또는 초고층 건물 건설시 철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결에 있어 작업자에 의하지 않고 볼트 체결 작업을 수행하기 위한 볼트 공급 모듈과 이를 이용한 볼트 공급 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0009] 상기 목적은 본 발명에 따라, 볼트가 삽입 및 인출되는 개구부가 마련된 제1 실린더와, 상기 제1 실린더 내부에 설치되어 상기 볼트의 인출 방향으로 상기 볼트에 탄성력을 제공하는 제1 탄성 부재와, 상기 제1 실린더를 슬라이딩 이동 가능하게 수용하는 제2 실린더와, 상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의한 상기 볼트의 인출이 차단되도록 상기 볼트가 걸리는 걸림 상태와 상기 제1 탄성 부재의 탄성력에 의해 상기 볼트가 상기 개구부를 통해 인출되도록 상기 볼트의 걸림을 해제하는 걸림 해제 상태 중 어느 하나로 전환 가능하게 상기 제2 실린더에 설치되는 트리거 어셈블리를 포함하며; 상기 트리거 어셈블리는 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더 간의 상대적인 슬라이딩 이동에 따라 상기 걸림 상태 또는 상기 걸림 해제 상태로 전환되는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 모듈에 의해서 달성될 수 있다.
- [0010] 여기서, 상기 트리거 어셈블리는 상기 인출 방향을 따라 상기 제2 실린더의 외측에 배치되는 적어도 하나의 트리거 레버와, 상기 제2 실린더의 외벽에 설치되어 상기 트리거 레버를 회동 가능하게 지지하는 레버 힌지부와, 상기 트리거 레버의 상기 인출 방향 측 가장자리 영역에 설치되어 상기 트리거 레버의 회동에 따라 상기 볼트와 걸림 및 걸림 해제되는 볼트 걸림부와, 상기 트리거 레버의 상기 볼트의 삽입 방향 측 가장자리 영역과 상기 제2 실린더 사이에 설치되어 상기 각 트리거 레버의 상기 삽입 방향 측 가장자리 영역에 상기 제2 실린더로부터 이격되는 방향으로 탄성력을 제공하는 제2 탄성 부재와, 상기 제1 실린더에 설치되며, 상기 인출 방향을 따라 경사면이 형성된 한 쌍의 웨지 부재를 포함하며; 상기 볼트가 상기 제1 실린더 내부로 삽입되는 경우 상기 제2

탄성 부재의 탄성력에 의해 상기 볼트 걸림부와 상기 볼트 간의 걸림 상태가 유지되고, 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동할 때 상기 볼트 걸림부의 양측 가장자리 영역이 상기 한 쌍의 웨지 부재의 경사면을 따라 슬라이딩 이동하여 상기 볼트 걸림부와 상기 볼트가 걸림 해제될 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 트리거 어셈블리는 상기 볼트 걸림부의 양측 가장자리 영역에 각각 설치되어, 상기 볼트 걸림부가 상기 한 쌍의 웨지 부재의 경사면을 따라 슬라이딩 이동할 때 상기 볼트 걸림부의 슬라이딩을 안내하는 한 쌍의 안내 베어링을 더 포함할 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 제1 실린더에는 표면이 절취된 절취홀이 형성되며; 상기 트리거 어셈블리의 상기 볼트 걸림부는 상기 절취홀을 통해 상기 제1 실린더에 삽입된 상기 볼트와 걸림 및 걸림 해제될 수 있다.

[0013] 한편, 상기 목적은 본 발명의 다른 실시 형태에 따라, 철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결을 위한 볼트 공급 장치에 있어서, 지지 프레임 유닛과; 상기 지지 프레임 유닛에 상호 소정 간격 이격된 상태로 설치되는 상기의 복수의 볼트 공급 모듈과; 상기 지지 프레임 유닛을 파지하는 프레임 그리퍼와; 상기 프레임 그리퍼와 연결되어 상기 복수의 볼트 공급 모듈을 이동시키기 위한 작동 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 볼트 공급 장치에 의해서도 달성될 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 지지 프레임 유닛은 상기 각 볼트 공급 모듈의 상기 제1 실린더에 형성된 상기 개구부가 상기 인출 방향을 향하도록 상기 복수의 볼트 공급 모듈이 설치되고, 판면에 상기 각 개구부와 연통되는 복수의 볼트 통과공이 형성된 베이스 플레이트와; 상기 베이스 플레이트의 상기 인출 방향 측 판면에 설치되어 볼트 공급 작업시 상기 지지 프레임 유닛을 상기 철재빔에 부착시키기 위한 복수의 마그네트 유닛을 포함할 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 각 마그네트 유닛은 상기 베이스 플레이트에 설치되는 마그네틱 베이스와, 상기 마그네틱 베이스의 자성을 온/오프시키는 스위칭 레버를 포함하며; 상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 스위칭 레버를 온/오프 조작 가능하게 상기 프레임 그리퍼에 설치되는 레버 스위칭 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 베이스 플레이트는 판면에 제1 방향을 따라 상기 복수의 볼트 통과공이 형성된 메인 플레이트와, 상기 메인 플레이트의 네 가장자리 영역으로부터 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 상기 메인 플레이트의 판면 방향 외측으로 각각 연장 형성되어, 하나씩의 상기 마그네트 유닛을 지지하는 4개의 서브 플레이트를 포함할 수 있다.

[0017] 여기서, 상기 지지 프레임 유닛은 상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트에 각각 위치하는 한 쌍의 상기 스위칭 레버를 상호 연결하는 제1 레버 연결부와, 상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트에 각각 위치하는 나머지 한 쌍의 상기 스위칭 레버를 상호 연결하는 제2 레버 연결부를 더 포함하며; 상기 레버 스위칭 유닛은 상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이에 위치하여 상기 제1 레버 연결부에 연결된 한 쌍의 상기 스위칭 레버가 상기 마그네틱 베이스의 자성을 온시키는 방향으로 회동하도록 상기 제1 레버 연결부를 이동시키는 제1 유압 실린더와, 상기 프레임 그리퍼가 상기 지지 프레임 유닛을 파지한 상태에서 상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이에 위치하여 상기 제2 레버 연결부에 연결된 나머지 한 쌍의 상기 스위칭 레버가 상기 마그네틱 베이스의 자성을 온시키는 방향으로 회동하도록 상기 제2 레버 연결부를 이동시키는 제2 유압 실린더를 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 프레임 그리퍼는 상기 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이로 상기 베이스 플레이트에 접촉하는 제1 접촉부가 일측 가장자리 영역에 마련된 제1 그리핑 플레이트와; 상기 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 상기 서브 플레이트 사이로 상기 베이스 플레이트에 접촉하는 제2 접촉부가 일측 가장자리 영역에 마련된 제2 그리핑 플레이트와; 상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트의 타측과 각각 힌지 결합하여 상기 제1 접촉부 및 상기 제2 접촉부가 상기 베이스 플레이트의 양측에 접촉하여 상기 지지 프레임 유닛을 파지하도록 상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트를 회동시키는 그리핑 구동 모듈을 포함할 수 있다.

[0019] 여기서, 상기 그리핑 구동 모듈은 상기 제1 그리핑 플레이트와 상기 제2 그리핑 플레이트 각각에 힌지 결합되는 힌지 플레이트와; 상기 힌지 플레이트에 설치되어 직선 운동을 발생하는 직선 구동 유닛과; 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트와 상기 직선 구동 유닛을 각각 연결하여 상기 직선 구동 유닛의 직선 운동을 상기 제1 그리핑 플레이트 및 상기 제2 그리핑 플레이트의 회동 운동으로 전환하는 전달 링크 유닛을 포함할 수 있다.

- [0020] 그리고, 상기 제1 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 어느 일측에는 상기 제1 방향을 따라 형성된 제1 요부가 마련되고, 상기 제1 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 타측에는 상기 제1 접촉부가 상기 베이스 플레이트에 접촉할 때 상기 제1 요부가 삽입되는 제1 홈부가 마련되며; 상기 제2 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 어느 일측에는 상기 제1 방향을 따라 형성된 제2 요부가 마련되고, 상기 제2 접촉부와 상기 베이스 플레이트 중 타측에는 상기 제2 접촉부가 상기 베이스 플레이트에 접촉할 때 상기 제2 요부가 삽입되는 제2 홈부가 마련될 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 넓어지도록 형성되며; 상기 복수의 볼트 공급 모듈과 상기 프레임 그리퍼 사이에 배치되도록 상기 프레임 그리퍼에 설치되며, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 제2 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 실린더 가압 유닛을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 좁아지도록 형성되며; 상기 복수의 볼트 공급 모듈과 상기 프레임 그리퍼 사이에 배치되도록 상기 프레임 그리퍼에 설치되며, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 제1 실린더를 상기 인출 방향으로 가압하는 실린더 가압 유닛을 포함할 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 제1 실린더는 상기 실린더 가압 유닛이 상기 제1 실린더의 상기 삽입 방향측 가장자리 영역을 가압할 수 있도록 상기 제2 실린더보다 상기 삽입 방향으로 돌출되도록 마련될 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 넓어지도록 형성되며; 상기 작동 로봇은 상기 복수의 마그네트 유닛에 의해 상기 지지 프레임 유닛이 상기 철골 구조물에 부착된 상태에서 상기 프레임 그리퍼를 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거하고, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거된 상기 프레임 그리퍼로 상기 제2 실린더를 상기 인출 방향으로 가압할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 각 웨지 부재에 형성된 경사면은 상기 인출 방향을 향해 좁아지도록 형성되며; 상기 작동 로봇은 상기 복수의 마그네트 유닛에 의해 상기 지지 프레임 유닛이 상기 철골 구조물에 부착된 상태에서 상기 프레임 그리퍼를 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거하고, 상기 트리거 어셈블리의 상기 걸림 상태에서 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더가 상대적인 슬라이딩 이동하여 상기 트리거 어셈블리가 걸림 해제 상태로 전환되도록 상기 지지 프레임 유닛으로부터 제거된 상기 프레임 그리퍼로 상기 제1 실린더를 상기 인출 방향으로 가압할 수 있다.
- [0026] 여기서, 상기 제1 실린더는 상기 프레임 그리퍼가 상기 제1 실린더의 상기 삽입 방향측 가장자리 영역을 가압할 수 있도록 상기 제2 실린더보다 상기 삽입 방향으로 돌출되도록 마련될 수 있다.

효 과

- [0027] 본 발명에 따르면, 작업자의 접근이 어렵고 위험한 작업 환경 하에서 안정적으로 볼트를 공급할 수 있어서, 작업자에 의하여 볼트 공급 시 발생하는 인명 사고 위험을 최소화시킬 수 있게 된다. 또한, 볼트 체결 작업을 자동화된 시스템을 이용하여 진행하게 되어, 작업 시간을 감소시킴과 동시에 공정 원가 감소를 이룰 수 있게 된다.
- [0028] 그리고, 본 발명에 따르면 작업자의 숙련도와 상관없이 일정한 신뢰도를 구현하며 작업을 할 수 있어 시공의 불량률이 줄어들어 경제적인 비용의 감소를 이룰 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대해 상세히 설명한다.
- [0030] 도 2는 본 발명에 따른 철골 구조물의 시공을 위한 볼트 체결 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 2

를 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 볼트 체결 시스템은 이송 레일 어셈블리(11,12), 이송대차(20) 및 로봇 캐빈(30)을 포함한다.

- [0031] 이송 레일 어셈블리(11,12)는 이송대차(20)가 볼트 작업을 위해 철골 구조물 사이를 이동 가능하도록 설치된다. 한국등록특허 제0882004호에서는 이송 레일 어셈블리(11,12)가 타워 크레인에 설치되는 것을 예로 하고 있다.
- [0032] 여기서, 본 발명에서는 이송 레일 어셈블리(11,12)가, 도 2에 도시된 바와 같이, 붐대(11)와, 붐대(11)의 하부에 설치되는 이송 레일(12)을 포함하는 것을 일 예로 하고 있다. 붐대(11)는 철골 구조물 사이를 도 2에 도시된 X 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다. 여기서, 붐대(11)의 X 방향으로의 왕복 이동을 위해 철골 구조물에 X 방향을 따라 붐대 이동 레일(11a)이 설치된다.
- [0033] 이송 레일(12)은 붐대(11)의 하부에 설치되어 이송대차(20)의 Y 방향으로의 왕복 이동을 안내한다. 이에 따라, 이송대차(20)는 상기와 같은 이송 레일 어셈블리(11,12)의 구성에 따라 수평 방향으로 X 방향과 Y 방향으로 이동 가능하게 된다.
- [0034] 이송대차(20)는 이송 레일(12)을 따라 Y 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다. 그리고, 이송대차(20)의 하부에는 로봇 캐빈(30)이 설치된다. 여기서, 이송대차(20)는 로봇 캐빈(30)을, 도 2에 도시된 바와 같이, Z 방향으로 이동(이하, '승강 이동'이라 함)시키기 위한 구조를 가진다. 한국등록특허 제0882004호에는 이송대차(20)가 시저타입링크부와 실린더부의 작동을 통해 로봇 캐빈(30)을 승강 이동시키는 구조에 대해 개시하고 있으며, 본 발명에 따른 이송대차(20)에도 적용될 수 있다. 이외에도 로봇 캐빈(30)을 승강 이동시킬 수 있는 다른 형태의 구조가 이송대차(20)에 적용 가능함은 물론이다.
- [0035] 로봇 캐빈(30)은 이송대차(20)와 이송 레일 어셈블리(11,12)의 작동에 따라 철골 구조물 사이에서, 도 2에 도시된 바와 같이, X 방향, Y 방향 및 Z 방향으로의 위치가 결정된다. 여기서, 로봇 캐빈(30)에는, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)가 설치된다.
- [0036] 이하에서는, 도 3 내지 도 15를 참조하여 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)에 대해 상세히 설명한다. 여기서, 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 로봇 캐빈(30)에 설치되어 철골 구조물을 형성하는 철재빔들 간의 볼트 체결 작업시 철재빔에 형성된 볼트 구멍에 볼트(5)를 공급하는데 적용된다.
- [0037] 도 3 내지 5를 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)는 지지 프레임 유닛(200), 복수의 볼트 공급 모듈(100), 프레임 그리퍼(300) 및 작동 로봇(400)을 포함한다.
- [0038] 복수의 볼트 공급 모듈(100)은 지지 프레임 유닛(200)에 상호 소정 간격 이격된 상태로 설치된다. 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)에서는 4개의 볼트 공급 모듈(100)이 지지 프레임 유닛(200)의 후방에 소정 간격 이격된 상태로 설치되는 것을 일 예로 한다.
- [0039] 본 발명에 따른 볼트 공급 모듈(100)은, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 실린더(110), 제1 탄성 부재(140), 제2 실린더(120) 및 트리거 어셈블리(130)를 포함한다.
- [0040] 제1 실린더(110)는 대략 통 형상을 가지며 전방을 향해 개방된 개구부(111)가 형성된다. 여기서, 개구부(111)를 통해 철재빔들 간의 고정을 위한 볼트(5)가 삽입되고, 후술할 트리거 어셈블리(130)의 작동에 따라 제1 실린더(110)에 삽입된 볼트(5)가 철재빔의 볼트 구멍으로 공급된다.
- [0041] 제1 탄성 부재(140)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 실린더(110)의 내부에 설치된다. 여기서, 제1 탄성 부재(140)는 제1 실린더(110) 내부에 삽입된 볼트(5)를 개구부(111) 방향, 즉 볼트(5)의 인출 방향(이하, '인출 방향'이라 함)으로 볼트(5)에 탄성력을 제공한다. 도 7에서는 제1 탄성 부재(140)가 제1 실린더(110)의 후방측 내측 벽면과 볼트(5)의 헤드 사이에 배치되어 볼트(5)의 헤드에 탄성력을 제공하는 스프링 형태로 마련되는 것을 예로 하고 있다.
- [0042] 제2 실린더(120)는 제1 실린더(110)의 형상에 대응하는 대략 통 형상을 가지며, 제1 실린더(110)를 슬라이딩 이동 가능하게 수용한다. 즉, 제2 실린더(120)의 내경이 제1 실린더(110)의 외경보다 크게 형성되어 제1 실린더(110)가 제2 실린더(120)의 내부에 삽입 가능하도록 형성된다. 여기서, 제2 실린더(120)에서는 인출 방향을 향한 개구부(121)가 형성되며, 제2 실린더(120)의 개구부(121)를 통해 제1 실린더(110)가 삽입된다. 그리고, 제1 실린더(110)의 개구부(111) 쪽 일 영역이, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제2 실린더(120)의 외부로 노출되도록 제1 실린더(110)가 제2 실린더(120)에 삽입된다.
- [0043] 한편, 트리거 어셈블리(130)는 걸림 상태와 걸림 해제 상태 중 어느 하나로 전환 가능하도록 제2 실린더(120)에

설치된다. 여기서, 트리거 어셈블리(130)의 걸림 상태는 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의한 볼트(5)의 인출이 차단되도록 볼트(5)가 트리거 어셈블리(130)에 걸리는 상태를 의미하며, 트리거 어셈블리(130)의 걸림 해제 상태는 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의해 볼트(5)가 제1 실린더(110)의 개구부(111)를 통해 인출되도록 트리거 어셈블리(130)에 의한 볼트(5)의 걸림이 해제되는 상태를 의미한다.

- [0044] 본 발명에 따른 트리거 어셈블리(130)는, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 트리거 레버(131), 레버 힌지부(134), 볼트 걸림부(132), 제2 탄성 부재(135), 한 쌍의 웨지 부재(136)를 포함할 수 있다. 여기서, 본 발명에서는 트리거 레버(131), 레버 힌지부(134), 볼트 걸림부(132) 및 제2 탄성 부재(135)가 한 쌍씩으로 마련되는 것을 일 예로 하고 있다.
- [0045] 트리거 레버(131)는 인출 방향을 따라 제2 실린더(120)의 외측에 배치된다. 그리고, 레버 힌지부(134)는 제2 실린더(120)의 외벽에 설치되어 트리거 레버(131)를 회동 가능하게 지지한다. 여기서, 레버 힌지부(134)는 트리거 레버(131)의 삽입 방향 측 가장자리 부분에 더 인접하도록 마련된다.
- [0046] 볼트 걸림부(132)는 트리거 레버(131)의 인출 방향 측 가장자리 영역에 설치되어 트리거 레버(131)의 회동에 따라 볼트(5)와 걸림 및 걸림 해제된다. 여기서, 볼트(5)를 수용하는 제1 실린더(110)에는, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 표면이 절취된 한 쌍의 절취홀(112)이 형성되며, 한 쌍의 볼트 걸림부(132)는 각각 절취홀(112)을 통해 제1 실린더(110)에 삽입된 볼트(5)와 걸림 및 걸림 해제될 수 있다.
- [0047] 한편, 제2 탄성 부재(135)는 트리거 레버(131)의 삽입 방향 측 가장자리 영역과 제2 실린더(120) 사이에 설치된다. 그리고, 제2 탄성 부재(135)는 트리거 레버(131)와 제2 실린더(120) 사이에서 트리거 레버(131)의 삽입 방향 측 가장자리 영역에 제2 실린더(120)로부터 이격되는 방향으로 탄성력을 제공한다.
- [0048] 한편, 웨지 부재(136)는 제1 실린더(110)에 설치되며, 인출 방향을 따라 양측 변에 경사면(136a, 136b)이 형성된다. 본 발명에서는 웨지 부재(136)의 경사면(136a, 136b)이 인출 방향을 따라 넓어지도록 형성되는 것을 예로 한다.
- [0049] 여기서, 트리거 어셈블리(130)는 볼트 걸림부(132)가 웨지 부재(136)의 경사면(136a, 136b)을 따라 원활하게 슬라이딩 이동 가능하도록 볼트 걸림부(132)의 양측 가장자리 영역에 각각 설치되어 볼트 걸림부(132)의 슬라이딩 이동을 안내하는 한 쌍씩의 안내 베어링(133)을 포함할 수 있다.
- [0050] 상기와 같은 구성에 따라, 본 발명에 따른 볼트 공급 모듈(100)에 볼트(5)의 작동 메커니즘을 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 먼저, 볼트(5)가 제1 실린더(110)에 삽입되지 않은 상태에서는 제2 탄성 부재(135)에 의해 트리거 레버(131)의 삽입 방향 측 가장자리 영역에 제2 실린더(120)로부터 이격되는 방향으로 탄성력이 작용하게 되어, 레버 힌지부(134)에 의해 볼트 걸림부(132)가 제1 실린더(110)에 형성된 절취홀(112)의 내측으로 들어가는 방향을 힘을 받게 된다. 이 때, 볼트 걸림부(132)는 웨지 부재(136)의 경사면(136a, 136b) 중 삽입 방향, 즉 웨지 부재(136)의 폭이 좁은 측에 위치하게 된다(도 7의 (a) 참조).
- [0052] 상기와 같은 상태에서, 제1 실린더(110)의 개구부(111)를 통해 볼트(5)를 헤드 방향으로 삽입하게 되면 볼트(5)의 헤드 부분이 한 쌍의 볼트 걸림부(132)와 접촉하게 된다. 이 때, 볼트(5)에 삽입 방향으로 계속 힘을 가하는 경우, 볼트(5)의 헤드가 제1 탄성 부재(140)를 밀면서 제1 실린더(110)의 내부로 삽입되고, 볼트(5)를 삽입하는 힘에 의해 제2 탄성 부재(135)의 탄성력이 극복되어 한 쌍의 볼트 걸림부(132)는 볼트(5)의 삽입에 따라 상호 이격된다.
- [0053] 그리고, 볼트(5)의 헤드가 볼트 걸림부(132)를 통과하게 되면, 제2 탄성 부재(135)의 탄성력에 따라 한 쌍의 볼트 걸림부(132)가 다시 상호 접근하는 방향, 즉 제1 실린더(110)의 절취홀(112) 내부로 들어가는 방향으로 이동하게 된다. 이 때, 볼트(5)를 삽입하는 힘을 제거하게 되면, 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의해 볼트(5)가 인출 방향으로 이동하는 힘이 발생하게 되는데, 제2 탄성 부재(135)의 탄성력에 의해 볼트(5)의 헤드가 볼트 걸림부(132)에 걸리게 되어 볼트(5)의 인출이 차단되는 걸림 상태가 유지된다.
- [0054] 한편, 도 7의 (a)에 도시된 걸림 상태에서 제2 실린더(120)의 후방을 인출 방향으로 가압하게 되면, 제1 실린더(110)가 지지 프레임 유닛(200)에 의해 움직임이 고정되어 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 상대적인 슬라이딩 이동이 가능하게 됨으로써, 제2 실린더(120)가 제1 실린더(110) 방향으로 슬라이딩 이동하게 된다.
- [0055] 여기서, 제2 실린더(120)가 제1 실린더(110) 방향, 즉 인출 방향으로 슬라이딩 이동하게 되면, 제2 실린더(120)에 설치된 한 쌍의 트리거 레버(131)가 인출 방향으로 이동하게 되어 한 쌍의 트리거 레버(131)에 각각 설치

된 볼트 걸림부(132)가 웨지 부재(136)의 경사면(136a, 136b)을 따라 슬라이딩 이동하게 된다. 이 때, 볼트 걸림부(132)에 설치된 안내 베어링(133)에 의해 볼트 걸림부(132)의 슬라이딩 이동이 원활하게 진행될 수 있다.

[0056] 그리고, 한 쌍의 볼트 걸림부(132)가 웨지 부재(136)의 경사면(136a, 136b)을 따라 슬라이딩 이동함에 따라 한 쌍의 볼트 걸림부(132)는, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 상호 이격되어 볼트(5)의 헤드와의 걸림이 해제되고, 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의해 볼트(5)가 제1 실린더(110)의 개구부(111)를 통해 외부로 인출될 수 있다.

[0057] 이하에서는, 도 4, 도 5, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)의 지지 프레임 유닛(200)에 대해 상세히 설명한다. 상기 도면들에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 지지 프레임 유닛(200)은 베이스 플레이트(210)와 복수의 마그네트 유닛(220)을 포함할 수 있다.

[0058] 베이스 플레이트(210)에는 각 볼트 공급 모듈(100)의 제1 실린더(110)에 형성된 개구부(111)가 인출 방향을 향하도록 복수의 볼트 공급 모듈(100)이 소정 간격 이격된 상태로 설치된다. 본 발명에서는 4개의 볼트 공급 모듈(100)이 지지 프레임 유닛(200)에 설치되는 것을 예로 하고 있다.

[0059] 그리고, 베이스 플레이트(210)의 판면에는 각 볼트 공급 모듈(100)의 제1 실린더(110)로부터 인출되는 볼트(5)가 베이스 플레이트(210)를 통과할 수 있도록 각 개구부(111)와 연통되는 복수의 볼트 통과공(211a)이 형성된다.

[0060] 마그네트 유닛(220)은 베이스 플레이트(210)의 판면 중, 인출 방향 측 판면에 설치된다. 여기서, 마그네트 유닛(220)은 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)를 이용한 볼트(5) 공급 작업시 지지 프레임 유닛(200)을 철재빔에 부착시켜 지지 프레임의 위치를 고정시킨다.

[0061] 본 발명에 따른 마그네트 유닛(220)은, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 베이스 플레이트(210)에 설치되는 마그네틱 베이스(221)와, 마그네틱 베이스(221)의 자성을 온/오프시키는 스위칭 레버(222)를 포함하여, 스위칭 레버(222)의 조작에 따라 자성의 스위칭이 가능하도록 마련된다.

[0062] 여기서, 프레임 그리퍼(300)에는 스위칭 레버(222)의 온/오프를 조작하기 위한 레버 스위칭 유닛이 설치된다. 이 때, 레버 스위칭 유닛은 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)을 파지한 상태에서 스위칭 레버(222)의 조작이 가능한 위치에 설치된다.

[0063] 도 5 및 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 베이스 플레이트(210)는 판면에 복수의 볼트 통과공(211a)이 형성된 메인 플레이트(211)와, 4개의 서브 플레이트(212)를 포함할 수 있다. 여기서, 메인 플레이트(211)에 형성된 복수의 볼트 통과공(211a)의 배열 방향을 제1 방향이라 정의하여 설명한다.

[0064] 서브 플레이트(212)는 메인 플레이트(211)의 네 가장자리 영역으로부터 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 메인 플레이트(211)의 판면 방향 외측으로 각각 연장되어 형성된다. 그리고, 각 서브 플레이트(212)는 하나씩의 마그네트 유닛(220)을 지지하게 되며, 4개의 마그네트 유닛(220)이 베이스 플레이트(210)에 설치된다.

[0065] 여기서, 지지 프레임 유닛(200)은 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 서브 플레이트(212)에 각각 위치하는 한 쌍의 스위칭 레버(222)를 상호 연결하는 제1 레버 연결부(213a)와, 제1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 서브 플레이트(212)에 각각 위치하는 나머지 한 쌍의 스위칭 레버(222)를 상호 연결하는 제2 레버 연결부(213b)를 포함할 수 있다.

[0066] 그리고, 레버 스위칭 유닛은 제1 레버 연결부(213a)를 작동시키는 제1 유압 실린더(230a)와, 제2 레버 연결부(213b)를 작동시키는 제2 유압 실린더(230b)를 포함할 수 있다. 여기서, 제1 유압 실린더(230a)와 제2 유압 실린더(230b)는 작동 로봇(400)의 제어에 따라 작동된다.

[0067] 도 9를 참조하여 설명하면, 도 9의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1 유압 실린더(230a)는 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)을 파지한 상태에서 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이에 위치한다. 그리고, 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이에 제1 유압 실린더(230a)가 위치한 상태에서 제1 유압 실린더(230a)가 작동하게 되면, 도 9의 (b)에 도시된 바와 같이, 제1 유압 실린더(230a)가 제1 레버 연결부(213a)를 제1 방향(도 9에서는 상부 방향)으로 이동시키게 되고, 제1 레버 연결부(213a)의 이동에 따라 제1 레버 연결부(213a)에 연결된 한 쌍의 스위칭 레버(222)가 마그네틱 베이스(221)의 자성을 온시키는 방향으로 회동시킴으로써, 한 쌍의 마그네틱 베이스(221)가 자성을 갖게 된다.

[0068] 동일한 방법으로, 제2 유압 실린더(230b)는 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)을 파지한 상태에서 제

1 방향으로 마주하는 나머지 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이에 위치하게 된다. 그리고, 나머지 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이에 제2 유압 실린더(230b)가 위치한 상태에서 제2 유압 실린더(230b)가 작동하게 되면, 제2 유압 실린더(230b)가 제2 레버 연결부(213b)를 제1 방향으로 이동시키게 되고, 제2 레버 연결부(213b)의 이동에 따라 제2 레버 연결부(213b)에 연결된 나머지 한 쌍의 스위칭 레버(222)가 마그네틱 베이스(221)의 자성을 온시키는 방향으로 회동시킴으로써, 나머지 한 쌍의 마그네틱 베이스(221)가 자성을 갖게 된다.

[0069] 한편, 도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 지지 프레임 유닛(200)의 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 10 및 도 11에 도시된 지지 프레임 유닛(200)에서는 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')와, 4개의 스위칭 레버(222) 간의 연결 구조에 관한 것이다.

[0070] 보다 구체적으로 설명하면, 제1 레버 연결부(213a')의 양측 가장자리 영역에는, 도 11에 도시된 바와 같이, 각 스위칭 레버(222)와의 연결을 위한 레버 안내공(213a")이 형성된다. 그리고, 스위칭 레버(222)에는 레버 안내공(213a") 내부에 삽입되어 레버 안내공(213a")을 따라 이동 가능한 레버 베이링(222a)이 스위칭 레버(222)에 회전 가능하게 설치된다.

[0071] 도시되지는 않았으나 도 11과 마찬가지로, 제2 레버 연결부(213b')의 양측 가장자리 영역에는 각 스위칭 레버(222)와의 연결을 위한 레버 안내공(미도시)이 형성된다. 그리고, 스위칭 레버(222)에는 제2 레버 연결부(213b')에 형성된 레버 안내공(미도시) 내부에 삽입되어 레버 안내공을 따라 이동 가능한 레버 베이링(미도시)이 스위칭 레버(222)에 회전 가능하게 설치된다.

[0072] 상기와 같은 구성에 따라, 제1 유압 실린더(230a) 및 제2 유압 실린더(230b)의 작동에 따라 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')가 스위칭 레버(222)를 온시키는 방향으로 이동할 때, 레버 안내공(213a") 내부에서 레버 베이링(222a)이 회전하며 이동함으로써, 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')의 직선 운동에 연동하는 스위칭 레버(222)의 회전 운동이 원활해진다.

[0073] 또한, 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')의 직선 운동시, 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')가 직선 운동 이외의 방향, 즉 도 11에서 가로 방향으로 움직임이 최소화되어 제1 유압 실린더(230a) 및 제2 유압 실린더(230b)와 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b') 간의 잼핑 현상을 제거할 수 있게 된다.

[0074] 여기서, 제1 레버 연결부(213a') 및 제2 레버 연결부(213b')의 형상 자체는 도 10 및 도 11에 국한되지 않으며, 제1 유압 실린더(230a) 및 제2 유압 실린더(230b)의 작동에 의해 직선 이동 가능하고 양측 가장자리 영역에 각각 레버 안내공(213a")이 형성될 수 있으면 다양한 형상을 제작 가능하며, 예를 들어 도 4 및 도 5에 도시된 형상을 기본으로 구조 변경하여 제작 가능함은 물론이다.

[0075] 이하에서는 도 5 및 도 12를 참조하여 본 발명에 따른 프레임 그리퍼(300)에 대해 상세히 설명한다. 본 발명에 따른 프레임 그리퍼(300)는 제1 그리핑 플레이트(310), 제2 그리핑 플레이트(320) 및 그리핑 구동 모듈(230)을 포함할 수 있다.

[0076] 제1 그리핑 플레이트(310)는 판 형상을 가지며, 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이로 베이스 플레이트(210)에 접촉하는 제1 접촉부(311)가 일측 가장자리 영역에 마련된다.

[0077] 제2 그리핑 플레이트(320)는 제1 그리핑 플레이트(310)와 대향하게 배치되며, 제1 플레이트의 형상에 대응하는 판 형상을 갖는다. 그리고, 제2 그리핑 플레이트(320)의 일측 가장자리 영역에는 제1 방향으로 마주하는 한 쌍의 서브 플레이트(212) 사이로 베이스 플레이트(210)에 접촉하는 제2 접촉부(321)가 마련된다.

[0078] 여기서, 베이스 플레이트(210)의 제1 접촉부(311)와 접촉하는 영역에는 제1 방향을 따라 형성된 제1 요부(213a)가 마련될 수 있다. 그리고, 제1 접촉부(311)에는 제1 접촉부(311)가 베이스 플레이트(210)에 접촉할 때 베이스 플레이트(210)에 형성된 제1 요부(213a)가 삽입되는 제1 홈부(312)가 마련될 수 있다.

[0079] 마찬가지로, 베이스 플레이트(210)의 제2 접촉부(321)와 접촉하는 영역에는 제1 방향을 따라 형성된 제2 요부(213b)가 마련될 수 있다. 그리고, 제2 접촉부(321)에는 제2 접촉부(321)가 베이스 플레이트(210)에 접촉할 때 베이스 플레이트(210)에 형성된 제2 요부(213b)가 삽입되는 제2 홈부(322)가 마련될 수 있다.

[0080] 상기와 같은 구성에 따라, 그리핑 구동 모듈(230)의 구동에 따라 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)가 베이스 플레이트(210)의 양측을 파지할 때, 제1 접촉부(311) 및 제2 접촉부(321)에 각각 마련된 제1 홈부(312) 및 제2 홈부(322)에 베이스 플레이트(210)의 양측 가장자리에 마련된 제1 요부(213a) 및 제2 요부

(213b)가 각각 삽입되어 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)을 보다 안정적으로 파지할 수 있게 된다.

- [0081] 한편, 그리핑 구동 모듈(230)은 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)의 타측, 즉 제1 접촉부(311) 및 제2 접촉부(321)의 반대측에 각각 힌지 결합한다. 그리고, 그리핑 구동 모듈(230)은 제1 접촉부(311) 및 제2 접촉부(321)가 베이스 플레이트(210)의 양측에 접촉하여 지지 프레임 유닛(200)을 파지하도록 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)를 회동시킨다.
- [0082] 도 12를 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 그리핑 구동 모듈(230)은 힌지 플레이트(231)와, 직선 구동 유닛(234) 및 전달 링크 유닛(232, 233a, 233b)을 포함할 수 있다.
- [0083] 힌지 플레이트(231)는 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320) 각각에 힌지 결합된다. 도 5에 서는 힌지 플레이트(231)가 제1 방향과 대향하게 배치되는 판 형상을 갖는 것을 예로 하고 있다.
- [0084] 직선 구동 유닛(234)은 힌지 플레이트(231)에 설치되어 직선 운동을 발생한다. 본 발명에서는 직선 구동 유닛(234)이 작동 로봇(400)의 제어에 따라 직선 운동을 발생시키는 유압 실린더 형태로 마련되는 것을 예로 하고 있으며, 직선 운동의 발생이 가능한 다른 형태, 예컨대, 직선 운동을 발생시킬 수 있는 구조의 모터 형태로 마련 가능함은 물론이다.
- [0085] 전달 링크 유닛(232, 233a, 233b)은 직선 구동 유닛(234)의 직선 운동 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)의 회동 운동으로 전환되도록 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)와 직선 구동 유닛(234)을 각각 연결한다.
- [0086] 도 12를 참조하여 설명하면, 전달 링크 유닛(232, 233a, 233b)은 직선 구동 유닛(234)에 연결된 센터 링크(232)와, 일측이 센터 링크(232)와 힌지 결합되고 타측이 제1 그리핑 플레이트(310)에 힌지 결합되는 제1 전달 링크(233a)와, 일측이 센터 링크(232)와 힌지 결합되고 타측이 제2 그리핑 플레이트(320)에 힌지 결합되는 제2 전달 링크(233b)를 포함할 수 있다.
- [0087] 상기와 같은 구성에 따라, 직선 구동 유닛(234)이 센터 링크(232)를, 도 12에 도시된 바와 같이, A 방향으로 밀면 센터 링크(232)와 제1 전달 링크(233a) 및 제2 전달 링크(233b) 간의 힌지 결합과, 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)와 힌지 플레이트(231) 간의 힌지 결합에 의해 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)의 제1 접촉부(311) 및 제2 접촉부(321)가 상호 이격되어 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)의 파지를 해제할 수 있게 된다(도 12의 실선 참조).
- [0088] 반대로, 직선 구동 유닛(234)이 센터 링크(232)를 B 방향으로 잡아 당기면 센터 링크(232)와 제1 전달 링크(233a) 및 제2 전달 링크(233b) 간의 힌지 결합과, 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)와 힌지 플레이트(231) 간의 힌지 결합에 의해 제1 그리핑 플레이트(310) 및 제2 그리핑 플레이트(320)의 제1 접촉부(311) 및 제2 접촉부(321)가 상호 접근되어 프레임 그리퍼(300)가 지지 프레임 유닛(200)의 파지할 수 있게 된다(도 12의 파선 참조).
- [0089] 도 5의 미설명 참조번호 235는 프레임 그리퍼(300)를 작동 로봇(400)에 설치하기 위한 연결 부재이다.
- [0090] 이하에서는 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)에서 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 상호간 상대 이동하도록 제2 실린더(120)의 후방에서 제2 실린더(120)를 밀기 위한 구성에 대해 상세히 설명한다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 볼트 공급 장치(1)에서는, 도 13에 도시된 바와 같이, 프레임 그리퍼(300)가 제2 실린더(120)의 후방을 밀어 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 상호간 상대 이동하도록 구성된다.
- [0092] 보다 구체적으로 설명하면, 도 3에 도시된 바와 같이, 프레임 그리퍼(300)가 설치되는 작동 로봇(400)은 프레임 그리퍼(300)를 X축 방향, Y축 방향 및 Z축 방향으로 각각 이동시키기 위한 X축 이동부(410), Y축 이동부(420) 및 Z축 이동부(430)를 포함할 수 있다. 여기서, 작동 로봇(400)의 X축 이동부(410), Y축 이동부(420) 및 Z축 이동부(430)는 각각 컨베이어 벨트나 LM 가이드 형태로 마련될 수 있으며, 프레임 그리퍼(300)를 3축 방향으로 이동시키기 위한 다양한 형태로 마련될 수 있다.
- [0093] 상기 구성에 따라, 작동 로봇(400)은 지지 프레임 유닛(200)이 철골 구조물에 부착된 상태, 즉 상술한 바와 같이, 복수의 마그네트 유닛(220)에 의해 지지 프레임 유닛(200)이 철골 구조물에 부착된 상태에서 프레임 그리퍼(300)를 지지 프레임 유닛(200)으로부터 제거한다.
- [0094] 그리고, 작동 로봇(400)은 지지 프레임 유닛(200)으로부터 제거된 프레임 그리퍼(300)를 지지 프레임 유닛(200)의 후방으로 이동시키고, 프레임 그리퍼(300)의 제1 그리핑 플레이트(310) 및/또는 제2 그리핑 플레이트(320)

0)로 제2 실린더(120)의 후방을, 도 13에 도시된 바와 같이, 인출 방향으로 가압하도록 프레임 그리퍼(300)를 X축, Y축 및 Z축 방향으로 이동시키게 된다.

[0095] 이하에서는 도 14를 참조하여, 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)에서 제2 실린더(120)의 후방을 밀어 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 상호가 상대 이동하도록 하는 구성의 다른 실시 형태에 대해 설명한다.

[0096] 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)는 프레임 그리퍼(300)에 설치되는 실린더 가압 유닛(341,342)을 포함할 수 있다. 실린더 가압 유닛(341,342)은 볼트 공급 모듈(100)과 프레임 그리퍼(300) 사이에 배치되도록 프레임 그리퍼(300)에 설치되어 제2 실린더(120)를 인출 방향으로 가압한다.

[0097] 여기서, 실린더 가압 유닛(341,342)은, 도 14에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 가압 플레이트(341)와 가압 플레이트(341)를 직선 이동시키는 한 쌍의 유압 실린더(342)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 유압 실린더(342)의 작동에 따라 가압 플레이트(341)가 제2 실린더(120) 방향으로 직선 이동하게 되어 전방에 위치하는 볼트 공급 모듈(100)의 제2 실린더(120) 후방을 밀어, 트리거 어셈블리(130)가 걸림 상태에서 걸림 해제 상태로 전환될 수 있다.

[0098] 도 14에서는 한 쌍의 가압 플레이트(341)가 각각 2개씩의 볼트 공급 모듈(100)의 제2 실린더(120)의 후방을 가압하도록 마련되는 것을 예로 하고 있으나, 가압 플레이트(341)의 개수는 이에 제한되지 않을 수 있음은 당업자에게 자명하다. 또한, 유압 실린더(342)의 개수도 가압 플레이트(341)의 개수와 독립적으로 하나 또는 그 이상으로 마련할 수 있고, 가압 플레이트(341)를 상호 연결하여 하나의 유압 실린더(342)가 복수개의 가압 플레이트(341)를 직선 이동시키도록 마련할 수 있음은 물론이다.

[0099] 전술한 실시예에서는 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 간의 상대 이동을 위해 제2 실린더(120)가 프레임 그리퍼(300) 또는 실린더 가압 유닛(341,342)에 의해 가압되는 예를 설명하였다. 이외에도 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 간의 상대 이동을 위해 제1 실린더(110)가 프레임 그리퍼(300) 또는 실린더 가압 유닛(341,342)에 의해 가압되도록 구성될 수 있다.

[0100] 도 15를 참조하여 설명하면, 웨지 부재(136')에 형성된 경사면(136a',136b')은 인출 방향을 향해 좁아지도록 형성된다. 그리고, 제2 실린더(120')가 지지 프레임 유닛(200)에 설치되고, 제1 실린더(110')가 프레임 그리퍼(300) 또는 실린더 가압 유닛(341,342)에 의해 인출 방향으로 가압되어 제2 실린더(120')에 대해 상대 이동 가능하도록 설치된다. 여기서, 제2 실린더(120')가 지지 프레임 유닛(200)에 설치되는 구성은, 도 5의 구성을 참조하여 제2 실린더(120')의 외표면으로부터 제2 실린더(120')를 지지 프레임 유닛(200)에 고정시키기 위한 고정 부재(미도시)가 지지 프레임 유닛(200) 방향으로 연장되어 고정되도록 마련될 수 있다.

[0101] 그리고, 제1 실린더(110')는 프레임 그리퍼(300) 또는 실린더 가압 유닛(341,342)이 후방에서 가압할 수 있도록, 도 15에 도시된 바와 같이, 제1 실린더(110')보다 삽입 방향으로 돌출되도록 마련된다.

[0102] 상기와 같은 구성에 따라 제1 실린더(110')의 직선 운동에 따른 볼트(5)의 삽입 및 인출 과정을 설명하면 다음과 같다.

[0103] 먼저, 볼트(5)가 제1 실린더(110')에 삽입되지 않은 상태에서는 제2 탄성 부재(135)에 의해 트리거 레버(131)의 삽입 방향 측 가장자리 영역에 제2 실린더(120')로부터 이격되는 방향으로 탄성력이 작용하게 되고, 레버 힌지부(134)에 의해 볼트 걸림부(132)가 제1 실린더(110')에 형성된 절취홀(112)의 내측으로 들어가는 방향을 힘을 받게 된다. 이 때, 볼트 걸림부(132)는 웨지 부재(136')의 경사면(136a',136b') 중 인출 방향 측, 즉 웨지 부재(136')의 폭이 좁은 측에 위치하게 된다.

[0104] 상기와 같은 상태에서, 제1 실린더(110')의 개구부(111)를 통해 볼트(5)를 헤드 방향으로 삽입하게 되면 볼트(5)의 헤드 부분이 한 쌍의 볼트 걸림부(132)와 접촉하게 된다. 이 때, 볼트(5)에 삽입 방향으로 계속 힘을 가하는 경우, 볼트(5)의 헤드가 제1 탄성 부재(140)를 밀면서 제1 실린더(110')의 내부로 삽입되고, 볼트(5)를 삽입하는 힘에 의해 제2 탄성 부재(135)의 탄성력이 극복되어 한 쌍의 볼트 걸림부(132)는 볼트(5)의 삽입에 따라 상호 이격된다.

[0105] 그리고, 볼트(5)의 헤드가 볼트 걸림부(132)를 통과하게 되면, 제2 탄성 부재(135)의 탄성력에 따라 한 쌍의 볼트 걸림부(132)가 다시 상호 접근하는 방향, 즉 제1 실린더(110')의 절취홀(112) 내부로 들어가는 방향으로 이동하게 된다. 이 때, 볼트(5)를 삽입하는 힘을 제거하게 되면, 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의해 볼트(5)가 인출 방향으로 이동하는 힘이 발생하게 되는데, 제2 탄성 부재(135)의 탄성력에 의해 볼트(5)의 헤드가 볼트 걸림부(132)에 걸리게 되어 볼트(5)의 인출이 차단되는 걸림 상태가 유지된다.

- [0106] 한편, 도 15의 (a)에 도시된 걸림 상태에서 제1 실린더(110')의 후방을 인출 방향으로 가압하게 되면, 제2 실린더(120')가 지지 프레임 유닛(200)에 의해 움직임이 고정되어 제1 실린더(110')와 제2 실린더(120')가 상대적인 슬라이딩 이동이 가능하게 됨으로써, 제1 실린더(110')가 전방으로 슬라이딩 이동하게 된다.
- [0107] 여기서, 제1 실린더(110')가 전방, 즉 인출 방향으로 슬라이딩 이동하게 되면, 제1 실린더(110')에 설치된 한 쌍의 웨지 부재(136')도 제1 실린더(110')를 따라 인출 방향으로 이동하게 된다. 이 때, 웨지 부재(136')가 인출 방향으로 이동함에 따라 한 쌍의 트리거 레버(131)에 각각 설치된 볼트 걸림부(132)가 웨지 부재(136')의 경사면(136a', 136b')을 따라 상대적으로 슬라이딩 하게 되고, 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 볼트 걸림부(132)는 상호 이격되어 볼트(5)의 헤드와의 걸림이 해제됨으로써, 제1 탄성 부재(140)의 탄성력에 의해 볼트(5)가 제1 실린더(110')의 개구부(111)를 통해 외부로 인출될 수 있다.
- [0108] 다시, 도 3을 참조하여 설명하면, 본 발명에 따른 볼트 공급 장치(1)의 작동 로봇(400)에는 볼트 체결 모듈(3)이 설치될 수 있다. 도 3에서는 볼트 체결 모듈(3)이 볼트 공급 장치(1)의 프레임 그리퍼(300)가 설치되는 설치 플레이트(440)에 함께 설치되는 것을 예로 하고 있다.
- [0109] 여기서, 설치 플레이트(440)가 Y축 이동부(420)에 Z 축을 중심으로 회동하도록 설치되어, 프레임 그리퍼(300)에 의해 파지된 볼트 공급 모듈(100)과 볼트 체결 모듈(3) 중 어느 하나가 설치 플레이트(440)의 회전에 따라 전방, 즉 Y 축 방향을 향할 수 있게 된다.
- [0110] 상기와 같은 구성에 따라 철재빔의 일측에서 볼트 공급 모듈(100)에 의해 볼트(5)가 철재빔에 형성된 볼트 구멍에 삽입된 후 이송 레일 어셈블리(11, 12) 및 이송대차(20)의 작동에 따라 로봇 캐빈(30)이 철재빔의 타측으로 이동하고, 설치 플레이트(440)가 회동하여 볼트 체결 모듈(3)이 철재빔의 타측에서 볼트 구멍에 삽입된 볼트(5)에 너트를 체결하는 작업을 수행할 수 있게 된다. 이 때, 이송대차(20)는 로봇 캐빈(30)을 Z축 방향으로 회전시킬 수 있도록 마련된다.
- [0111] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0112] 도 1은 한국등록특허 제0882004호에 개시된 장치의 구성을 도시한 도면이고,
- [0113] 도 2는 본 발명에 따른 철골 구조물의 시공을 위한 볼트 체결 시스템의 구성을 설명하기 위한 도면이고,
- [0114] 도 3은 도 2의 A 영역을 확대한 도면이고,
- [0115] 도 4는 본 발명에 따른 볼트 공급 장치의 지지 프레임 유닛, 볼트 공급 모듈 및 프레임 그리퍼의 결합 사시도이고,
- [0116] 도 5는 본 발명에 따른 볼트 공급 장치의 지지 프레임 유닛, 볼트 공급 모듈 및 프레임 그리퍼의 분해 사시도이고,
- [0117] 도 6은 본 발명에 따른 볼트 공급 모듈의 사시도이고,
- [0118] 도 7은 본 발명에 따른 볼트 공급 모듈의 작동 상태를 설명하기 위한 도면이고,
- [0119] 도 8은 본 발명에 따른 지지 프레임 유닛의 정면을 도시한 도면이고,
- [0120] 도 9는 본 발명에 따른 지지 프레임 유닛의 작동 상태를 설명하기 위한 도면이고,
- [0121] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 지지 프레임 유닛의 정면을 도시한 도면이고,
- [0122] 도 11은 도 10에 도시된 지지 프레임 유닛의 제1 레버 연결부와 스위칭 레버 간의 연결 상태를 설명하기 위한 도면이고,
- [0123] 도 12는 본 발명에 따른 프레임 그리퍼의 작동 상태를 설명하기 위한 도면이고,
- [0124] 도 13은 본 발명에 따른 볼트 공급 장치의 작동 상태를 설명하기 위한 도면이고,
- [0125] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프레임 그리퍼의 사시도이고,

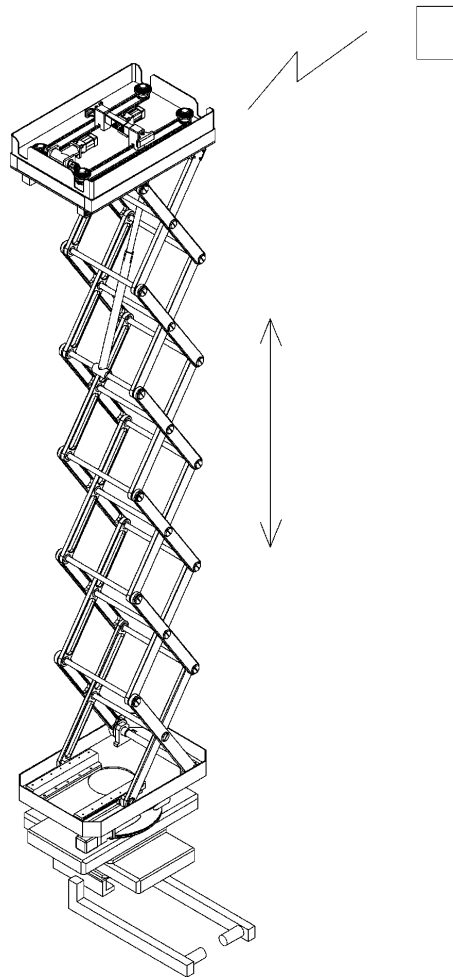
[0126] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 볼트 공급 모듈의 작동 상태를 설명하기 위한 도면이다.

[0127] <도면의 주요 번호에 대한 설명>

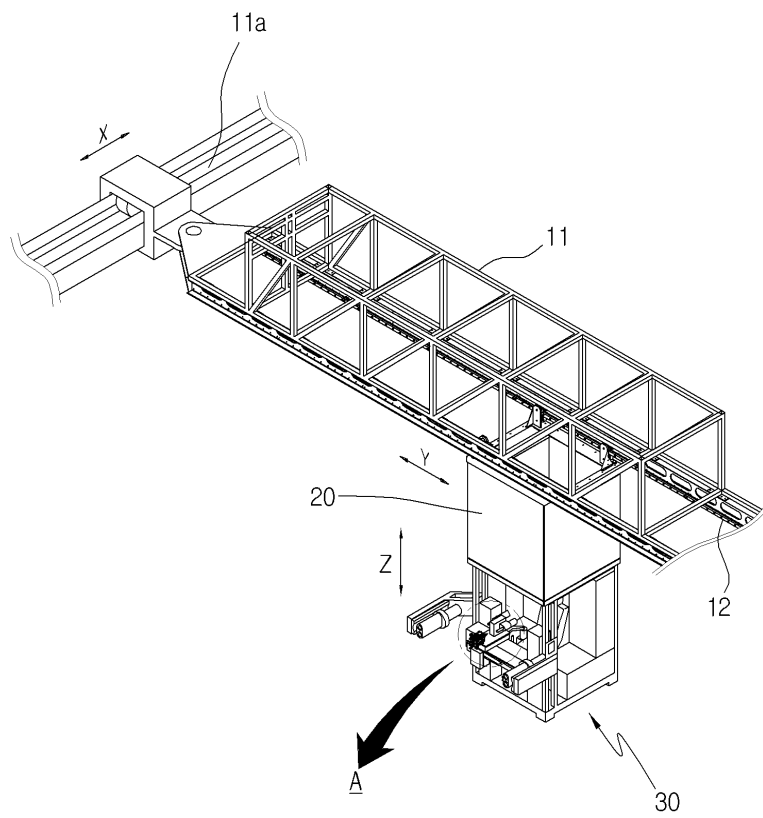
[0128]	100 : 볼트 공급 모듈	110 : 제1 실린더
[0129]	120 : 제2 실린더	130 : 트리거 어셈블리
[0130]	131 : 트리거 레버	132 : 볼트 걸림부
[0131]	133 : 안내 베어링	134 : 레버 힌지부
[0132]	135 : 제2 탄성 부재	136 : 웨지 부재
[0133]	140 : 제1 탄성 부재	
[0134]	200 : 지지 프레임 유닛	300 : 프레임 그리퍼

도면

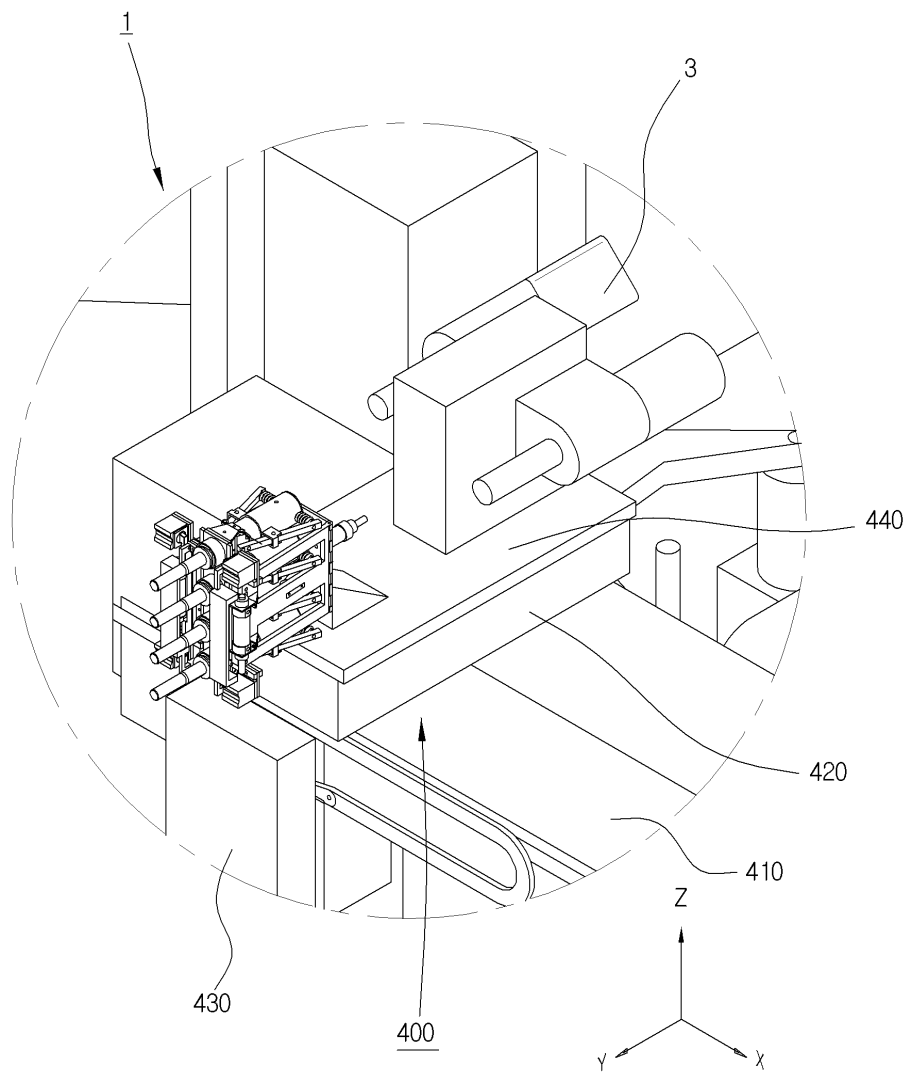
도면1



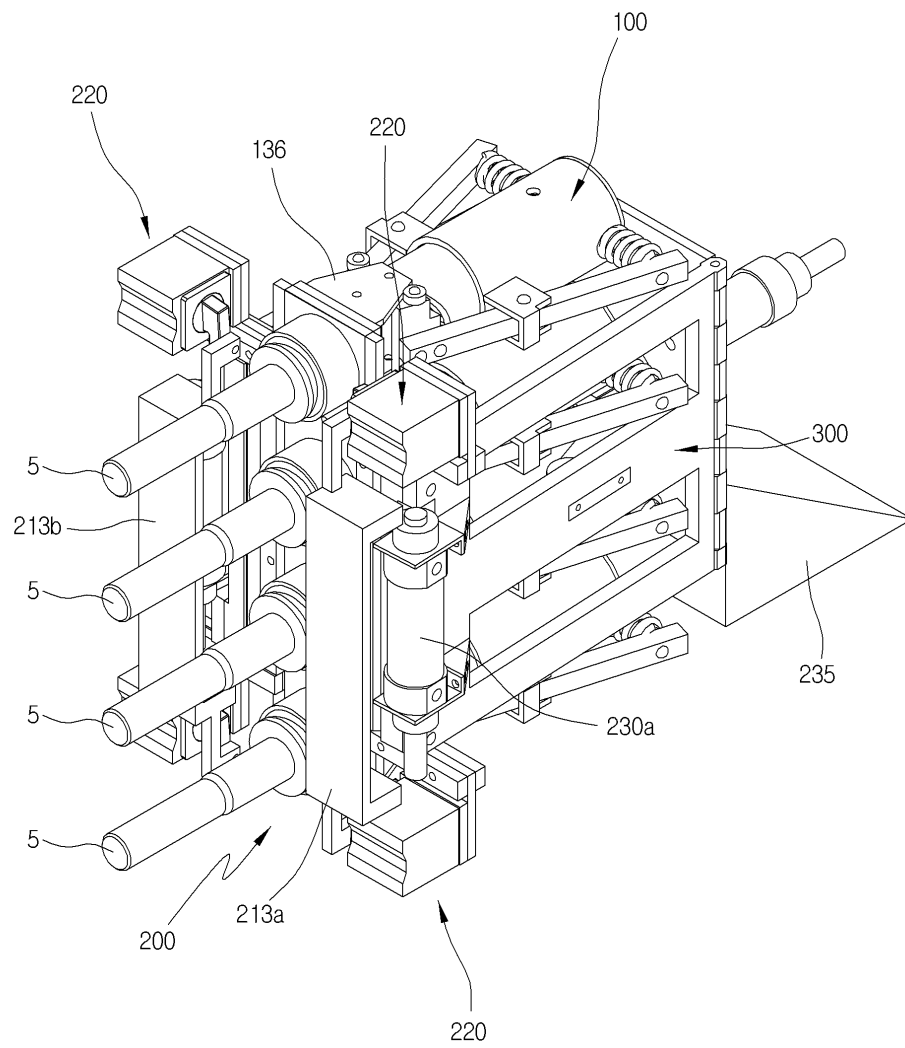
도면2



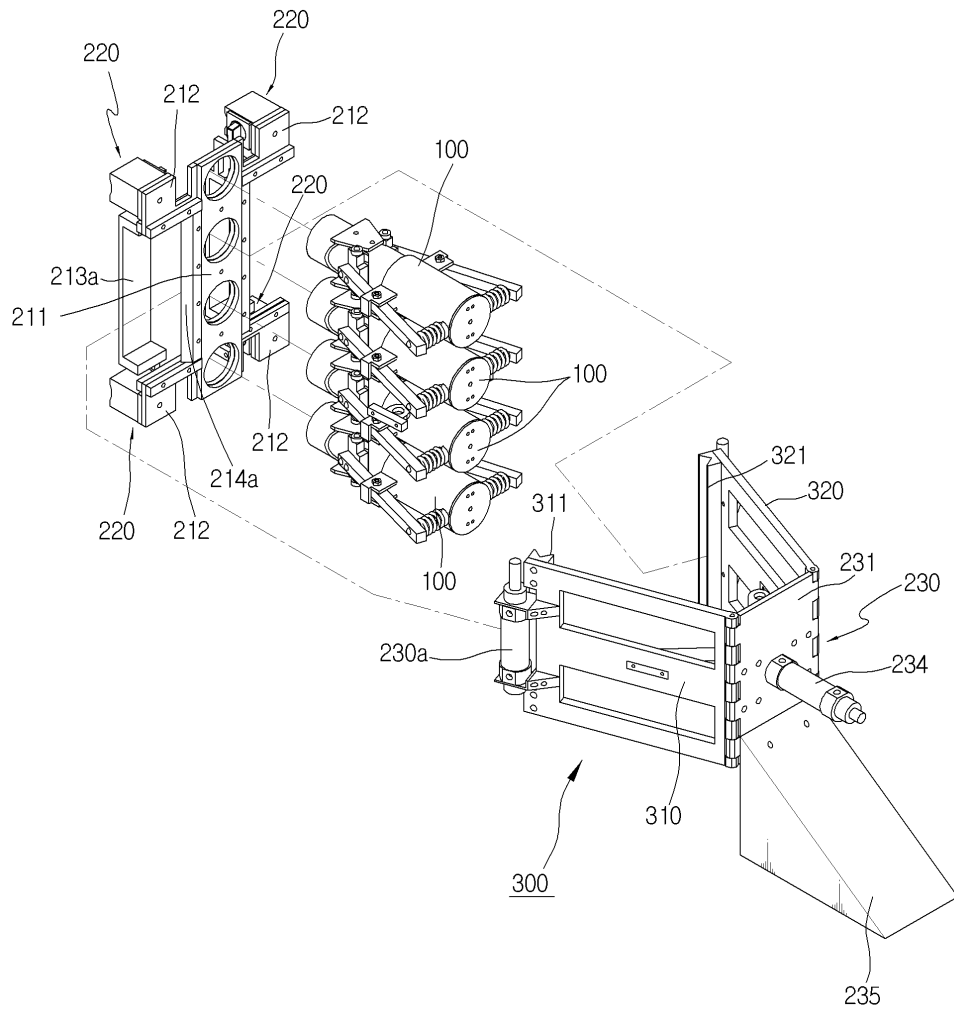
도면3



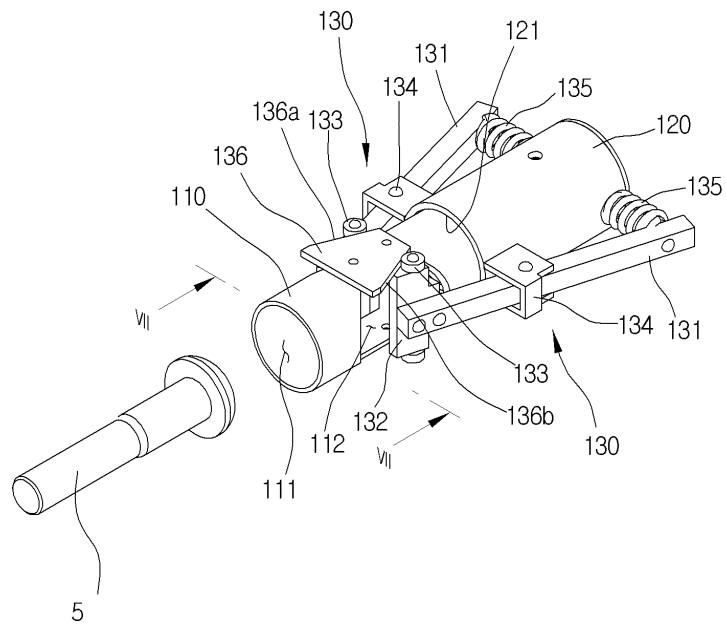
도면4



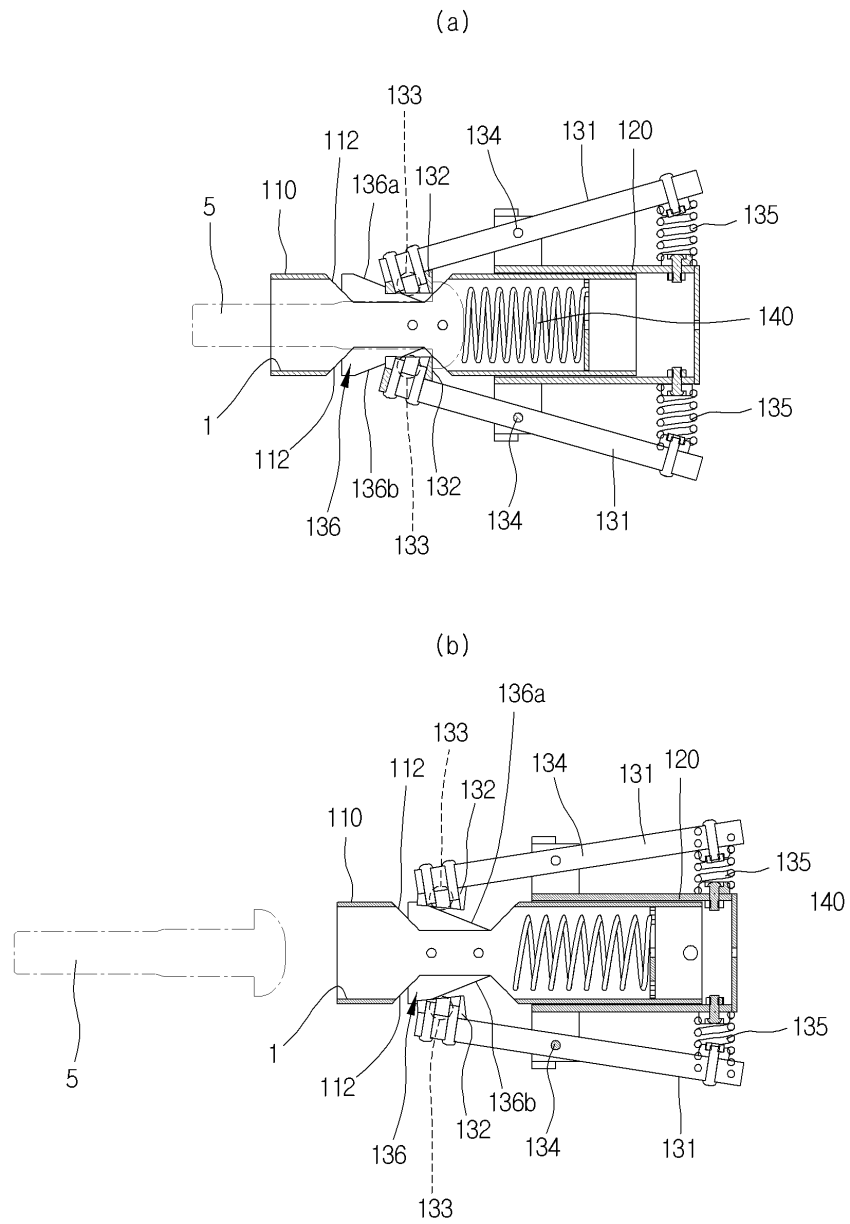
도면5



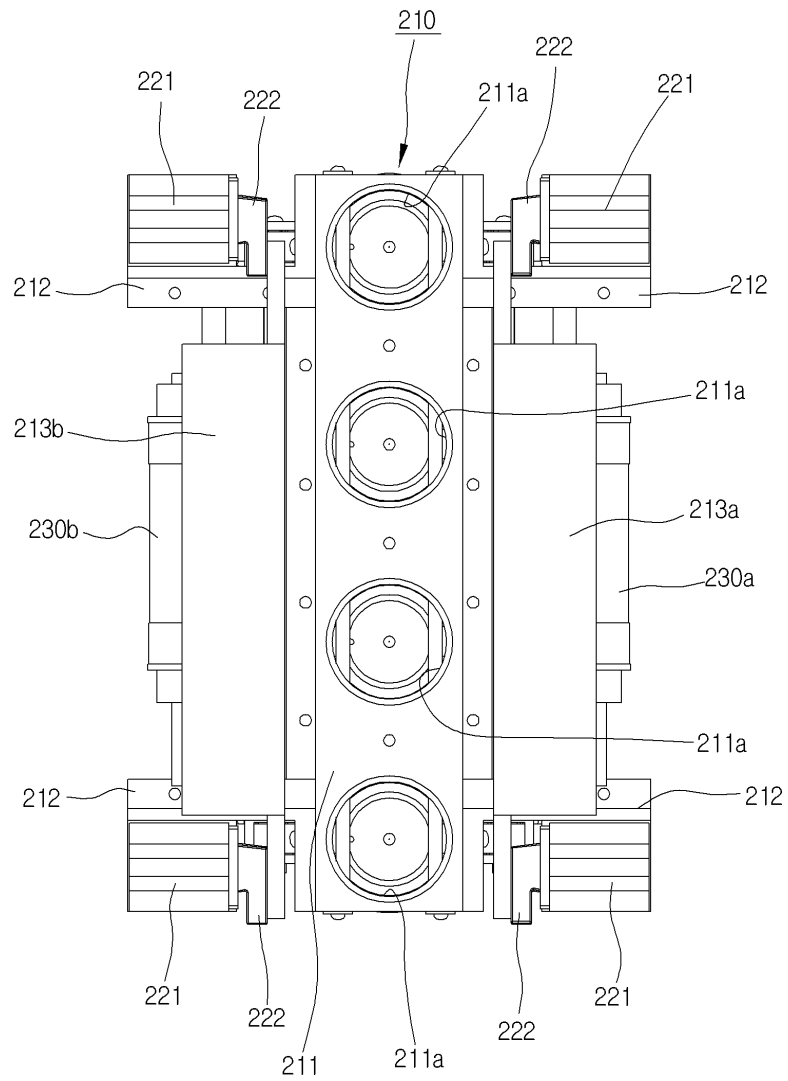
도면6



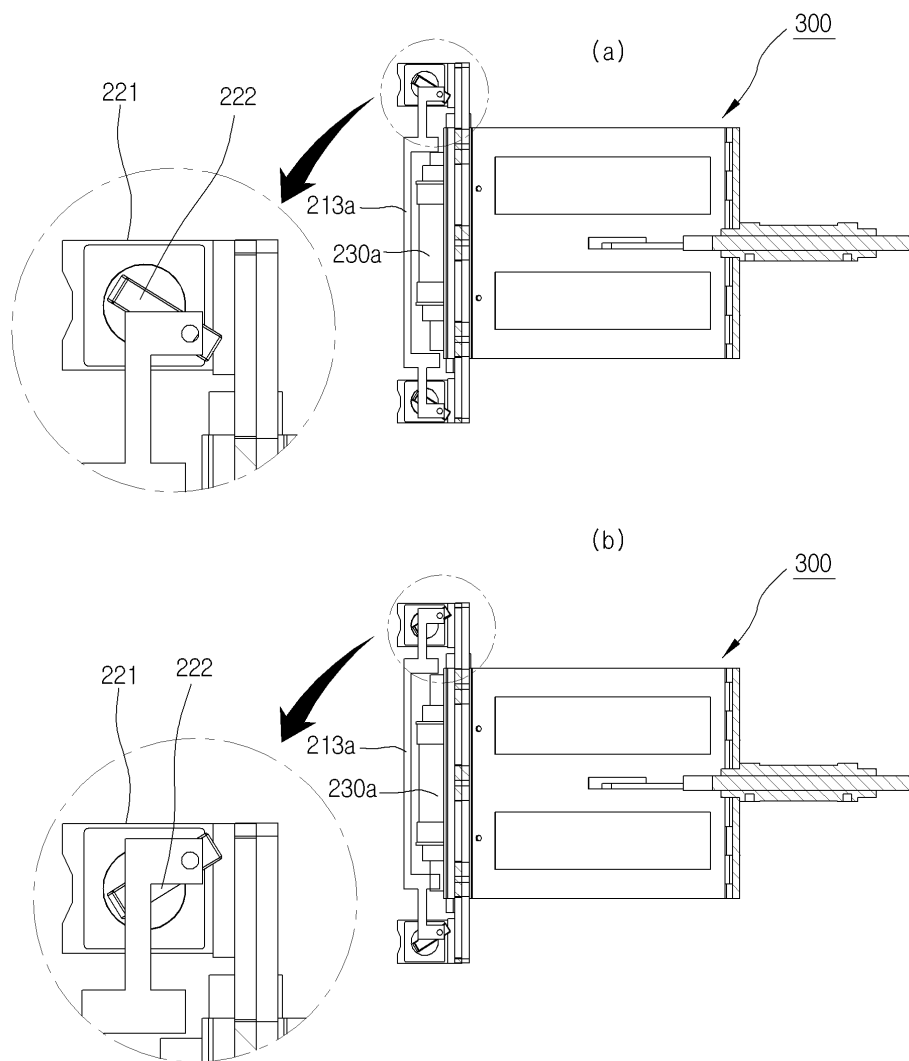
도면7



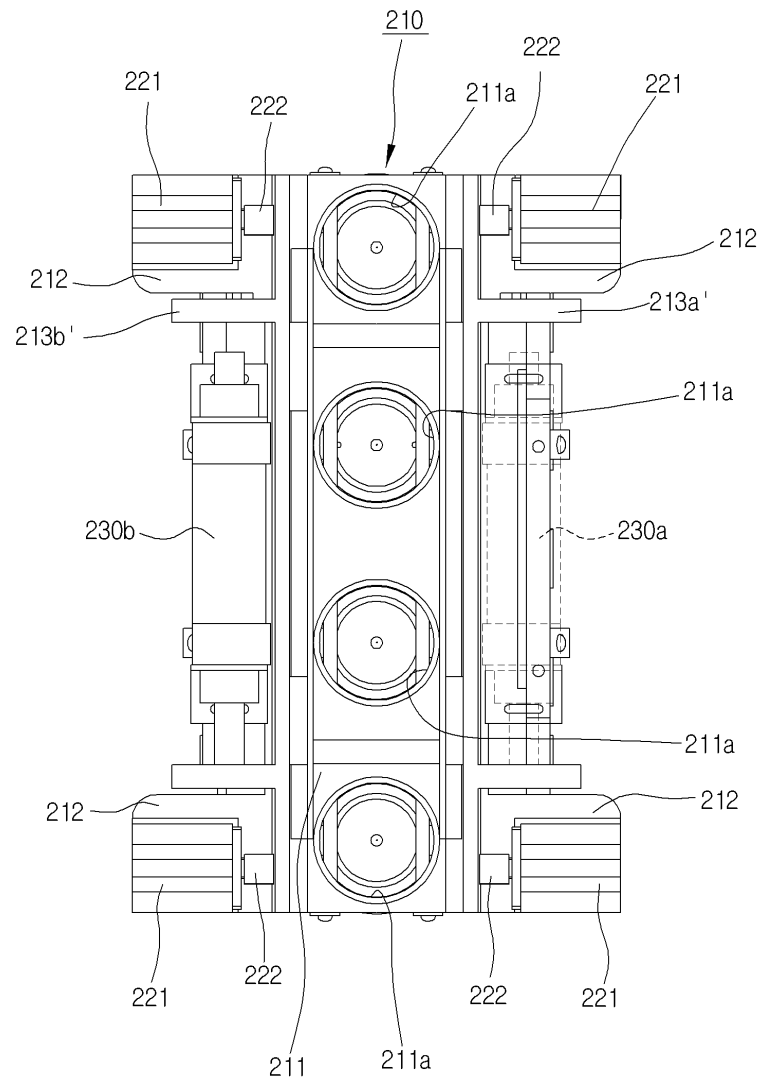
도면8



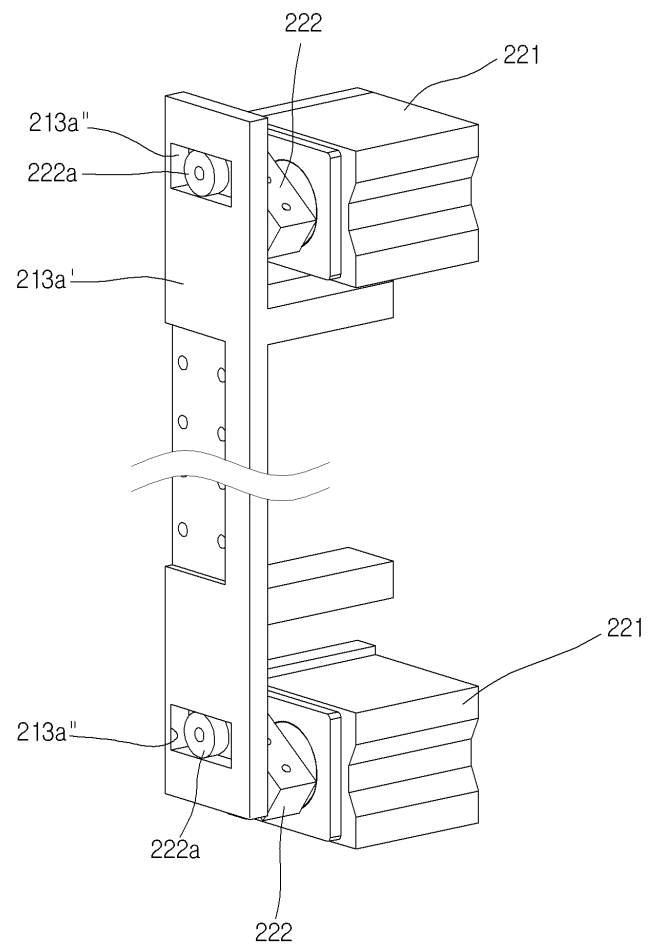
도면9



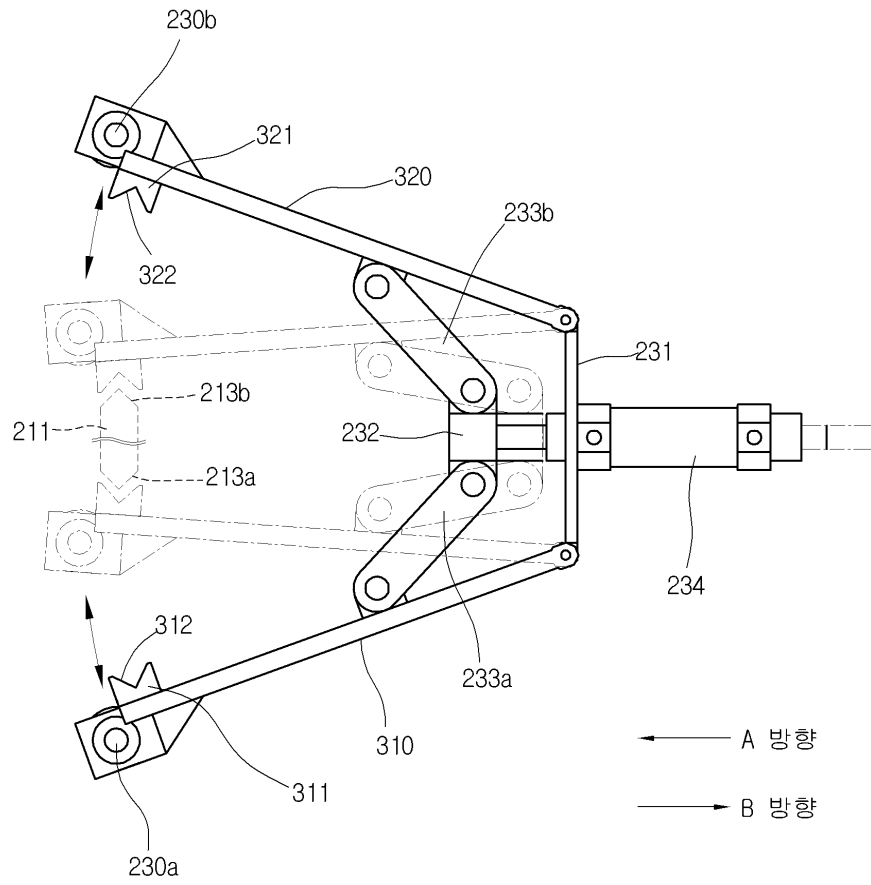
도면10



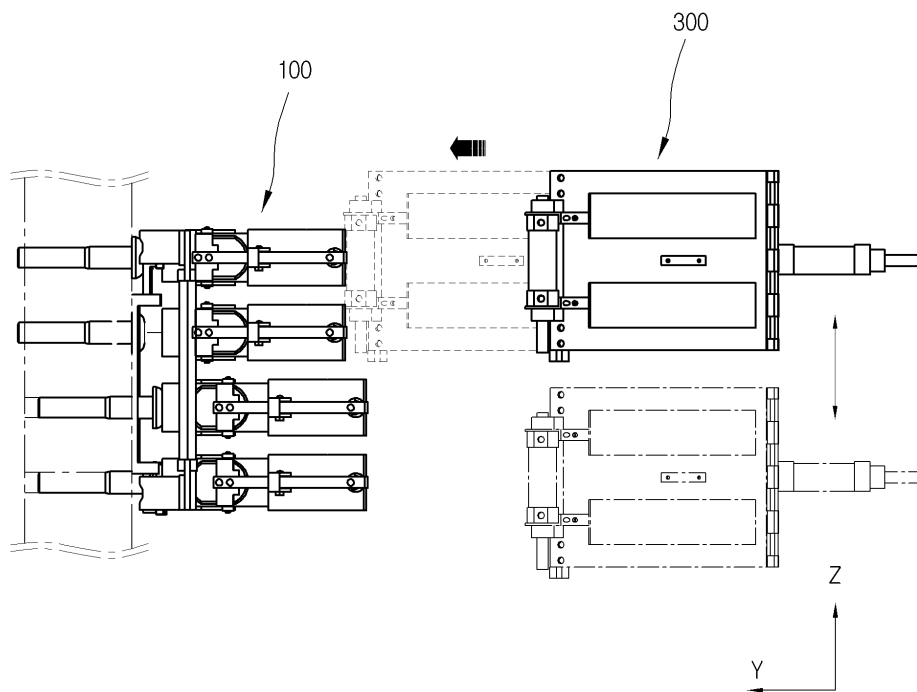
도면11



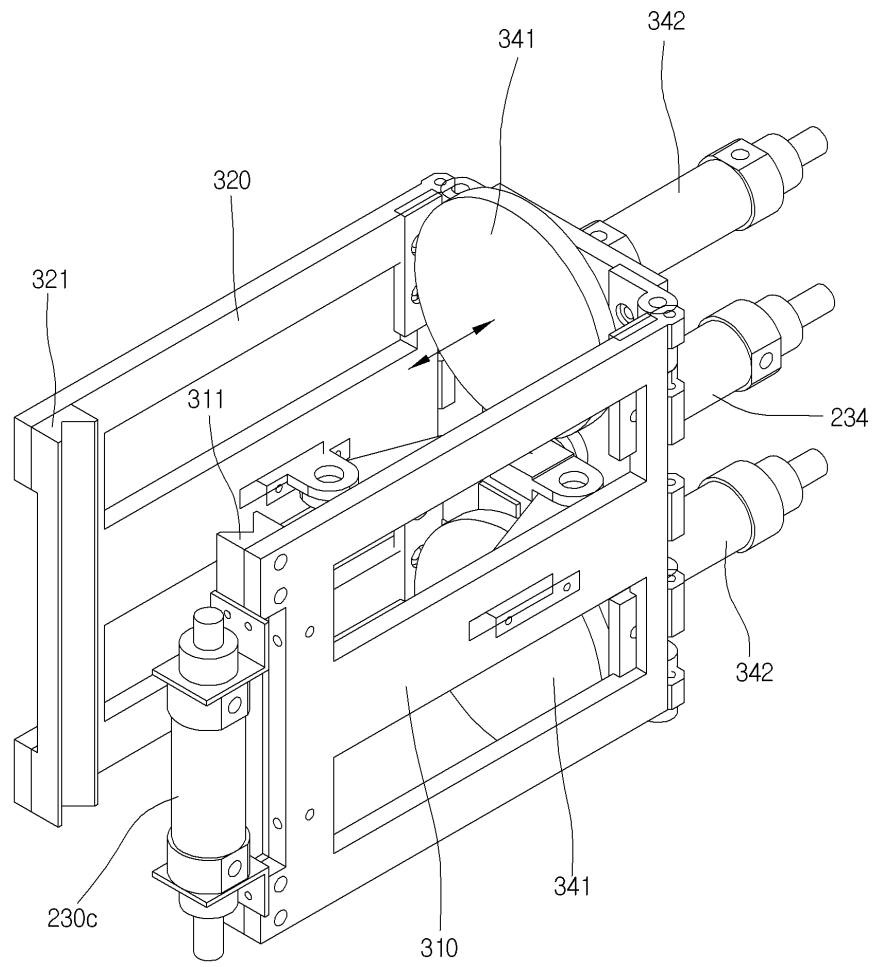
도면12



도면13



도면14



도면15

