



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0115114
(43) 공개일자 2017년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65D 85/68 (2017.01) F03D 11/04 (2006.01)
F16B 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B65D 85/68 (2013.01)
F03D 13/40 (2016.05)
(21) 출원번호 10-2016-0038211
(22) 출원일자 2016년03월30일
심사청구일자 2016년03월30일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
신도형
서울특별시 강남구 삼성로 150 (대치동, 한보미도맨션) 210동 205호
김한빈
인천광역시 연수구 원인재로 212 (연수동, 연수시영1차, 승기마을아파트)
문태남
인천광역시 남구 인하로77번길 29-8 (용현동) 리더스캠프 304호
(74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 15 항

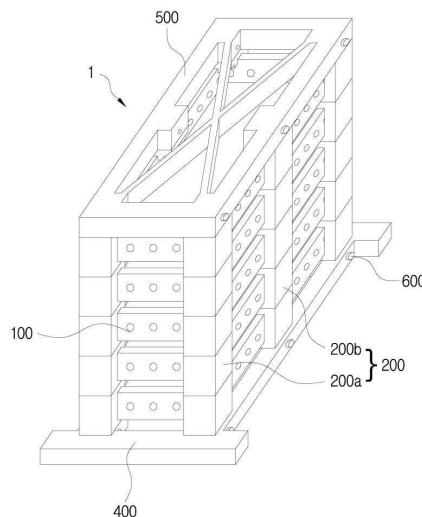
(54) 발명의 명칭 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대

(57) 요약

본 발명은 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대에 관한 것으로; 하단 프레임과, 상기 하단 프레임의 상측에 이격되게 구비되는 상단 프레임과, 상기 하단 프레임과 상단 프레임 사이에 구비되는 모듈부재와, 상측 및 하측 모듈부재간의 위치 고정을 위해 상기 모듈부재의 가장자리에 끼워지는 걸쇠와, 상기 걸쇠를 수직방향으로 지지하는 지지봉으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 운반 거치대는 풍력타워 조립을 위한 모듈부재를 적층한 구조로서 복수의 모듈부재를 적층 운반할 수 있어 한번의 트레일러 운반을 통해 많은 양을 안전하게 운반할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16B 5/02 (2013.01)

B65D 2313/00 (2013.01)

B65D 2585/6897 (2013.01)

Y02E 10/70 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 52179-1

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 인하대산학협력단

연구사업명 건설교통기술촉진연구사업

연구과제명 풍력발전 타워의 시공 지침개발(4차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 포스코

연구기간 2015.04.01 ~ 2016.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

하단 프레임과, 상기 하단 프레임의 상측에 이격되게 구비되는 상단 프레임과, 상기 하단 프레임과 상단 프레임 사이에 구비되는 모듈부재와, 상측 및 하측 모듈부재간의 위치 고정을 위해 상기 모듈부재의 가장자리에 끼워지는 걸쇠와, 상기 걸쇠를 수직방향으로 지지하는 지지봉으로 구성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 모듈부재는 사각 형상으로 이루어지며, 상기 걸쇠는 모듈부재의 모서리에 끼워지는 모서리용 걸쇠와 상기 모듈부재의 좌우 양측에 끼워지는 측면용 걸쇠로 이루어지는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 걸쇠는 몸체에 상하 방향으로 상기 지지봉이 삽입되는 지지봉 삽입공이 형성되며, 상기 몸체의 측면에는 모듈부재의 가장자리가 끼워지는 지지홈부가 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 지지홈부에는 모듈부재가 삽입후 이탈을 방지하는 타웨이탈 방지용 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 지지홈부에는 모듈부재에 가해질 수 있는 충격을 완화하기 위한 고무재질의 완충재가 부착되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 걸쇠는 몸체의 상측에 위치고정용 돌출부가 형성되고,

상기 몸체의 하부에는 상기 위치고정용 돌출부에 대응되는 위치고정용 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 걸쇠는 몸체의 하부에는 상기 위치고정용 돌출부에 대응되는 위치고정용 삽입홈이 형성되며,

상기 하단 프레임은 가장자리를 따라 상기 걸쇠의 위치고정용 삽입홈에 끼워지는 위치고정용 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 하단 프레임은 '표'자 형상으로 제작되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 하단 프레임의 가장자리에는 상기 지지봉의 하단부가 삽입 지지되는 복수의 지지봉 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 지지봉의 하단에는 하부 볼트공이 형성되고,

상기 하단 프레임의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈 방향으로 관통되는 복수의 체결공이 형성되며, 체결수단이 상기 하부 볼트공과 체결공에 체결되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 지지봉은 각형으로 제작되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 걸쇠는 몸체의 상측에 위치고정용 돌출부가 형성되고,

상기 상단 프레임은 가장자리 하부를 따라 상기 걸쇠의 위치고정용 돌출부가 끼워지는 위치고정용 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 상단 프레임의 하면부에 상기 지지봉의 상단부가 삽입 지지되는 복수의 지지봉 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 지지봉의 상단에는 상부 볼트공이 형성되고,

상기 상단 프레임의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈 방향으로 관통되는 복수의 체결공이 형성되며, 체결수단이 상기 상부 볼트공과 체결공에 체결되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

청구항 15

제 1항에 있어서,

상기 상단 프레임은 'X'자 형태의 트러스(truss)부가 더 형성된 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 풍력타워 제작 공장에서 시공현장까지 보다 많은 모듈부재를 안전하고 효율적으로 운반할 수 있도록 트레일러 위에 모듈러 풍력타워에 사용되는 모듈부재를 적재하여 운반하는데 사용할 수 있는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 풍력발전장치는 육상 또는 해상에 설치되어, 바람의 힘을 전기에너지로 전환하여 전력을 생산하는 장치로서, 최근에는 육상 및 해상 풍력발전의 용량이 대형화되면서 발전기를 지지하는 풍력타워의 직경 또한 커지고 있다.

[0003] 이때, 풍력타워의 직경이 대구경화되면 타워를 제작 공장에서 시공 현장까지 운반하는 것에 제한이 생길 수 있다. 현재 도로법 시행령 79조에 따라 도로관리청은 총높이 최대 4.2m, 총무게 최대 48ton을 초과하는 차량은 운행을 제한하고 있다.

[0004] 이러한 조건을 만족시키면서 대구경의 풍력타워를 운반하기 위한 대응방안으로 풍력타워의 모듈화에 대한 개발 및 상용화가 점차 이루어지고 있으며, 공개특허 제10-2015-000218호, 공개특허 제10-2015-0114073호 등을 통해 모듈러 풍력타워가 제안된 바 있다.

[0005] 이와 같은 모듈러 풍력타워는 타워 섹션 하나를 타워 제작 공장에서 미리 제작한 모듈부재들을 이용하여 현장에서 조립하여 풍력타워 구조물을 시공하는 것으로서, 현재 일반적인 강재(鋼材) 풍력타워는 원형 단면을 가진 구조물로, 세그먼트 단위로 제작되는 모듈부재 상태로 제작하여 운반하였다.

[0006] 그러나, 풍력타워를 세그먼트 단위로 운반을 하여도 원형 단면의 지름이 매우 크고 중량이 상당하기 때문에 트레일러에 적재된 상태에서 차량의 총 높이와 총중량이 도로법을 위반하는 경우가 대부분이다.

[0007] 이러한 제약을 조금이라도 줄이기 위해 강재 풍력타워 운반은 통행 시 높이에 대한 제약을 최소화하기 위해 로우베드 트레일러를 이용하여 왔다. 이 경우 적재 방법은 로우베드 트레일러 위에 타워 형태에 맞는 고임목을 받쳐 타워모듈부재가 좌우로 움직이지 않도록 고정하고 줄걸이 등의 작업을 통하여 트레일러와 모듈부재를 고정하는 방법을 사용한다.

[0008] 그런데, 종래 방법의 경우 모듈부재의 고정시 사용하는 고임목은 타워의 형태와 크기, 트레일러 바닥 형태에 따라 그 형태와 크기가 다르기 때문에 별도로 제작해야 하며 운반한 후 재사용이 불가능하다.

[0009] 또한, 풍력타워 조립을 위한 모듈부재를 줄걸이로 트레일러에 고정하는 작업은 수행해야 하기 때문에 번거로움이 있다.

[0010] 더욱이 모듈부재의 운반 방법은 모듈부재와 기존의 풍력타워의 형태 및 중량, 한번에 적재하는 개수가 전혀 다르기 때문에 현재 사용하는 풍력타워 운반 방법을 적용하는 것은 매우 비효율적이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 참고문헌 1: 공개특허 제10-2015-0000218호
(특허문헌 0002) 참고문헌 2: 공개특허 제10-2015-0114073호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 타워 제작 공장에서 시공현장까지 보다 많은 모듈부재를 안전하고 효율적으로 운반할 수 있는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 특히, 본 발명은 평판 또는 로우베드 트레일러 등의 운반용 차량 위에 거치하여 사용할 수 있으며 한번에 많은 양의 모듈부재를 안정적으로 적재할 수 있고 적재되는 모듈부재의 형태 및 중량, 한번에 적재하는 개수에 따라 적절한 사이즈로 조립할 수 있으며 반복적으로 재사용할 수 있는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 모듈부재를 적재함과 동시에 운반시 차량의 움직임 및 진동에 의한 모듈부재의 손상과 하단부 하중누적을 방지하기 위한 간단한 구조의 거치대를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;
- [0016] 하단 프레임과, 상기 하단 프레임의 상측에 이격되게 구비되는 상단 프레임과, 상기 하단 프레임과 상단 프레임 사이에 구비되는 모듈부재와, 상측 및 하측 모듈부재간의 위치 고정을 위해 상기 모듈부재의 가장자리에 끼워지는 걸쇠와, 상기 걸쇠를 수직방향으로 지지하는 지지봉으로 구성되는 것을 특징으로 하는 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대를 제공한다.
- [0017] 이때, 상기 모듈부재는 사각 형상으로 이루어지며, 상기 걸쇠는 모듈부재의 모서리에 끼워지는 모서리용 걸쇠와 상기 모듈부재의 좌우 양측에 끼워지는 측면용 걸쇠로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 그리고, 상기 걸쇠는 몸체에 상하 방향으로 상기 지지봉이 삽입되는 지지봉 삽입공이 형성되며, 상기 몸체의 측면에는 모듈부재의 가장자리가 끼워지는 지지홈부가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 이때, 상기 지지홈부에는 모듈부재가 삽입후 이탈을 방지하는 타워이탈 방지용 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 그리고, 상기 지지홈부에는 모듈부재에 가해질 수 있는 충격을 완화하기 위한 고무재질의 완충재가 부착되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 아울러, 상기 걸쇠는 몸체의 상측에 위치고정용 돌출부가 형성되고, 상기 몸체의 하부에는 상기 위치고정용 돌출부에 대응되는 위치고정용 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 걸쇠는 몸체의 하부에는 상기 위치고정용 돌출부에 대응되는 위치고정용 삽입홈이 형성되며, 상기 하단 프레임은 가장자리를 따라 상기 걸쇠의 위치고정용 삽입홈에 끼워지는 위치고정용 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 그리고, 상기 하단 프레임은 '표'자 형상으로 제작되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 아울러, 상기 하단 프레임의 가장자리에는 상기 지지봉의 하단부가 삽입 지지되는 복수의 지지봉 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 이때, 상기 지지봉의 하단에는 하부 볼트공이 형성되고, 상기 하단 프레임의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈 방향으로 관통되는 복수의 체결공이 형성되며, 체결수단이 상기 하부 볼트공과 체결공에 체결되는 것을 특징으로 한다.

다.

- [0026] 그리고, 상기 지지봉은 각형으로 제작되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 아울러, 상기 결쇠는 몸체의 상측에 위치고정용 돌출부가 형성되고, 상기 상단 프레임은 가장자리 하부를 따라 상기 결쇠의 위치고정용 돌출부가 끼워지는 위치고정용 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 상단 프레임의 하면부에 상기 지지봉의 상단부가 삽입 지지되는 복수의 지지봉 삽입홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 이때, 상기 지지봉의 상단에는 상부 볼트공이 형성되고, 상기 상단 프레임의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈 방향으로 관통되는 복수의 체결공이 형성되며, 체결수단이 상기 상부 볼트공과 체결공에 체결되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 그리고, 상기 상단 프레임은 'X'자 형태의 트러스(truss)부가 더 형성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 따른 운반 거치대는 풍력타워 조립을 위한 모듈부재를 적층한 구조로서 복수의 모듈부재를 적층 운반할 수 있어 한번의 트레일러 운반을 통해 많은 양을 안전하게 운반할 수 있다.
- [0032] 특히, 수용공간이 확보되는 모듈부재를 층으로 쌓을 수 있고, 모듈부재 간의 공간을 확보할 수 있으며, 이를 이용하여 운반 시 발생할 수 있는 모듈부재 간의 충돌로 인한 손상 및 변형을 방지할 수 있다.
- [0033] 아울러, 본 발명에 따른 운반 거치대는 하나의 프레임으로 구성되므로 크레인이나 지게차를 이용하여 많은 양의 모듈부재를 트레일러에 한번에 상하차할 수 있어 대단위의 풍력타워 모듈부재를 효율적으로 운송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 모듈부재를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 결쇠를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 결쇠의 위치고정용 삽입홈을 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 완충재가 구비된 결쇠를 도시한 도면이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 모듈부재와 결쇠의 결합 상태를 설명하기 위해 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 하단 프레임을 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 하단 프레임의 요부를 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 지지봉을 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 상단 프레임을 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 상단 프레임의 요부를 도시한 도면이다.
- 도 13 내지 도 20은 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대의 조립 과정을 순차적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명에 따른 도 1은 본 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대를 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징들을 이해할 수 있을 것이다.
- [0036] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0037] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다

양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0038] 도 1 내지 도 12를 참고하면, 본 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대는 모듈러 풍력타워의 섹션 하나를 풍력타워 제작 공장에서 미리 제작한 모듈부재들을 현장으로 운반하기 위한 것으로, 복수의 모듈부재를 한번에 효율적이면서도 안전하게 운반할 수 있도록 평판 또는 로우베드 트레일러 등의 운반용 차량 위에 거치할 수 있는 구조로 이루어진다.
- [0039] 모듈러 풍력타워의 세그먼트들인 모듈부재를 운송할 때에 고려시 가장 중요한 점은 많은 모듈부재를 트레일러 위에 최대한 많이 적재하기 위하여 층층이 쌓아야 한다는 점이다. 모듈부재를 아무런 장비 없이 층층이 쌓게 되면 운송 시 차량의 움직임 및 진동에 의해 쌓은 모듈부재가 불안정하여 무너질 수 있고 모듈부재 간의 충돌로 손상이 발생할 수 있다. 뿐만 아니라 층층이 쌓았을 때 모듈부재의 하단부로 갈수록 하중이 누적되게 되므로 아래 모듈로 갈수록 상측 하중에 의한 파손이나 변형이 일어날 수 있는 가능성이 매우 커진다.
- [0040] 이에 본 발명은 중량물 운반에 일반적으로 사용되는 평판 및 로우베드 트레일러에 최대한 많은 수의 모듈부재를 적재함과 동시에 운반시 차량의 움직임 및 진동에 의한 모듈부재의 손상과 하단부 하중누적을 방지할 수 있도록 모듈부재(100), 걸쇠(200), 지지봉(300), 하단 프레임(400), 상단 프레임(500) 및 체결수단(600)으로 이루어진다.
- [0041] 좀 더 구체적으로 설명하면 본 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대(1)는 운반용 차량의 상부에 장착되는 하단 프레임(400)과, 상기 하단 프레임(400)의 상측에 이격되게 구비되는 상단 프레임(500)과, 상기 하단 프레임(400)과 상단 프레임(500) 사이에 구비되는 수용공간(110)을 갖는 복수의 모듈부재(100)와, 상측 및 하측 모듈부재(100)간의 위치 고정을 위해 상기 복수의 모듈부재(100)의 가장자리에 끼워지는 복수의 걸쇠(200)와, 상기 복수의 걸쇠(200)를 수직방향으로 지지하는 지지봉(300)으로 구성된다.
- [0042] 물론, 상기 지지봉(300)과 하단 프레임(400) 및 상단 프레임(500)은 체결수단(600)으로 일체로 결합된다.
- [0043] 이하, 본 발명의 각부 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0044] 도 2를 참고하면 상기 모듈부재(100)는 상부가 개구되어 풍력타워 조립을 위한 모듈부재가 안착되는 수용공간(110)을 가진다. 이와 같은 모듈부재(100)는 가장자리를 따라 걸쇠(200)가 끼워진 상태에서 하단 프레임(400)의 상측으로 복수가 수직으로 적층된다. 상기 모듈부재(100)의 측면에는 복수의 체결수단(600)이 관통할 수 있는 관통공(120)이 형성된다.
- [0045] 다음으로 상기 걸쇠(200)는 도 3에 도시된 바와 같이 일예로 6개로 이루어질 수 있다. 이는 모듈부재(100)가 사각 형상으로 이루어지므로, 모서리용 걸쇠(200a)와 측면용 걸쇠(200b)로 나누어 제작될 수 있다.
- [0046] 이 경우 도시된 바와 같이 모서리용 걸쇠(200a)는 모듈부재(100)의 모서리 4군데에 장착되는 것이고, 측면용 걸쇠(200b)는 모듈부재(100)의 좌우 양측 중앙에 장착된다. 물론, 이와 같은 모서리용 걸쇠(200a)와 측면용 걸쇠(200b)는 필요에 따라 그 수를 가감하여 모듈부재(100)에 끼워 조립할 수 있다.
- [0047] 상기 걸쇠(200)는 몸체(210)의 상측에 위치고정용 돌출부(220)가 형성되고, 상기 몸체(210)에 상하 방향으로 지지봉 삽입공(230)이 형성되며, 몸체(210)의 측면에는 모듈부재(100)의 가장자리가 끼워지는 지지홈부(240)가 형성되고, 상기 지지홈부(240)에는 모듈부재(100)가 삽입후 이탈을 방지하는 타워이탈 방지용 돌출부(250)가 형성된다.
- [0048] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 걸쇠(200)는 적층되는 경우 하부에 위치하는 걸쇠(200)의 위치고정용 돌출부(220)가 삽입되도록 하기 위해 걸쇠(200)의 하부에는 위치고정용 돌출부(220)에 대응되는 위치고정용 삽입홈(260)이 형성되어 상부 및 하부에 위치하는 걸쇠(200)간에 이탈됨이 없이 안정적으로 설치 위치를 유지할 수 있다.
- [0049] 특히, 모서리용 걸쇠(200a)는 모듈부재(100)의 네 개의 모서리에 체결되므로 모서리부에 해당하는 걸쇠들은 모듈부재(100)를 좌우로 고정시킬 뿐 아니라 전후(즉, 차량의 진행방향)로도 고정이 되어야 한다.
- [0050] 따라서, 모서리용 걸쇠(200a)는 몸체(210)의 4개 측면 중 2면이 막히고 2면이 뚫린 형태를 갖게 된다. 또한, 측면용 걸쇠(200b)는 모서리용 걸쇠(200a)와는 달리 모듈부재(100)의 좌우 움직임만 방지하면 되기 때문에 몸체의 측면 중 3면이 뚫린 즉, 1면만 막힌 형태를 갖게 된다.
- [0051] 그리고, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 모듈부재(100)가 걸쇠(200)와 닿을 수 있는 걸쇠(200) 안쪽의 지지홈부(240)의 모든 면에는 모듈부재(100)에 가해질 수 있는 충격을 완화하기 위한 고무재질의 완충재(270)가 부착된

다.

- [0052] 또한, 상기 걸쇠(200)의 지지홈부(240)에 모듈부재(100)가 체결시 걸쇠(200)의 지지홈부(240)에 모듈부재(100)가 꼭 맞는 경우 걸쇠(200) 하단부의 하중누적의 문제점을 해결할 수 없게 됨에 따라 걸쇠(200)와 모듈부재(100)가 체결되는 지지홈부(240)의 상하 이격거리를 1cm 미만으로 확보함이 바람직하다.
- [0053] 이때, 상기 걸쇠(200)의 지지홈부(240)는 상하 이격거리를 확보시 모듈부재(100)를 적층해도 모듈부재(100)에 상부하중이 직접적으로 전달되지 않는 이점이 있지만, 모듈부재(100)의 가장자리를 따라 끼워지는 걸쇠(200) 6개가 모두 체결된 모듈부재(100)는 관통공(120)에 와이어를 연결하여 크레인을 이용해 양중(lifting)하게 된다. 그렇게 되면 하중전달을 방지하기 위한 이격거리 때문에 모듈부재(100)와 걸쇠(200)가 탈착되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0054] 따라서, 모듈부재(100)의 이탈을 방지할 수 있도록 타워이탈 방지용 돌출부(250)가 지지홈부(240)의 상측에 형성된다.
- [0055] 특히, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 상기 타워이탈 방지용 돌출부(250)를 이격거리 만큼의 높이로 형성하게 되면 걸쇠(200)를 모듈부재(100)에 체결한 후 모듈부재(100)를 크레인으로 양중해도 걸쇠(200)가 모듈부재(100)에서 분리 이탈 가능성을 미연에 방지할 수 있다.
- [0056] 이때, 상기 타워이탈 방지용 돌출부(250)는 측면 중 2면이 막혀있는 모서리용 걸쇠(200)의 경우에는 ‘┌’자의 형태로 형성되며, 옆면 중 1면이 막혀있는 모서리용 걸쇠(200)의 경우에는 ‘—’자의 형태로 형성된다.
- [0057] 상기 걸쇠(200)는 예를 들어 6개를 사용하는 경우 모듈부재(100)의 모서리와 좌우 양측면에 체결하게 된다. 체결절차는 최대한 추가작업에 대한 부담감을 줄이기 위해 단순히 모듈부재(100) 하나가 크레인에 의해 지면으로부터 들어올려 졌을 때 각각의 위치에 맞게 작업자가 직접 끼울 수 있다.
- [0058] 이와 같이 걸쇠(200)를 모두 체결한 모듈부재(100)를 적층한 상태에서 상단 및 하단 프레임(400,500) 및 지지봉(300)에 의해 고정되어 트레일러에 하적 된 후 운반되게 된다.
- [0059] 이 경우 걸쇠(200)를 모두 체결한 모듈부재(100)를 순차적으로 아래에서 위로 다층으로 적층하는 경우 정확한 위치를 맞춰 하적하는 것이 어려워 각 층의 모듈부재(100)들이 들쭉날쭉 할 수가 있고, 이는 지지봉(300)을 삽입시 다시 모듈부재(100)의 위치를 조정해야 하므로 조립 작업이 비효율적이다. 이에 걸쇠(200)의 몸체(210) 상 하측에 위치고정용 돌출부(220)와 위치고정용 삽입홈(260)을 형성함으로써, 하단 모듈부재(100)의 바로 위에 상단 모듈부재(100)를 크레인을 이용하여 하적할 경우 정확히 위치하지 않고 근사적으로 위치가 맞더라도 상측의 걸쇠(200)의 하부에 형성되는 위치고정용 삽입홈(260)에 하측의 걸쇠(200)의 상부에 형성되는 위치고정용 돌출부(220)를 삽입할 수 있도록 하여 자동적으로 제자리를 찾아가게 된다.
- [0060] 따라서, 이를 통해 위치를 고정시켜 안정성 및 작업의 효율성을 확보하여 걸쇠(200)의 지지봉 삽입공(230)에 지지봉(300)을 수직으로 관통 삽입할 수 있다.
- [0061] 이와 같이 걸쇠(200)가 모두 체결된 모듈부재(100)는 한층씩 하단 프레임(400)의 상측으로 적재된다. 이때, 상기 하단 프레임(400)의 가장자리를 따라 위치고정용 돌출부(430)가 형성되어 하단 프레임(400)에 모듈부재(100)에 체결된 걸쇠(200)의 위치고정용 삽입홈(260)에 끼워져 안정적인 지지상태를 유지할 수 있다.
- [0062] 또한 상기 하단 프레임(400)은 도 8에 도시된 바와 같이 사각형이 아닌 'ㄷ'자 형상으로 제작함으로써 구조물 전체를 트레일러에 결속시킬 때 트레일러의 개조를 방지하면서 트레일러에 체결할 수 있는 최소한의 부분을 확보할 수 있다.
- [0063] 이와 같은 하단 프레임(400)의 가장자리에는 도 9에 도시된 바와 같이 상기 걸쇠(200)의 몸체(210)에 상하 방향으로 형성되는 지지봉 삽입공(230)에 대응되는 복수의 지지봉 삽입홈(410)이 형성된다. 상기 하단 프레임(400)의 지지봉 삽입홈(410)은 걸쇠(200)의 지지봉 삽입공(230)을 관통한 지지봉(300)의 하단부가 삽입 지지된다.
- [0064] 그리고, 상기 하단 프레임(400)의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈(410) 방향으로 관통되는 복수의 체결공(420)이 형성되며 이는 모든 운송장비 구조물을 결속하기 위한 체결수단(600)인 볼트와 너트가 체결될 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 하단 프레임(400)은 걸쇠(200)가 모두 체결된 모듈부재(100)가 상측으로 적층되기 전에 트레일러 위에 우선적으로 결속되어 있어야 작업이 효율적으로 진행될 수 있다.
- [0066] 한편, 복수의 모듈부재(100)를 적층하더라도 분절된 형태의 구조물은 안정성을 가질 수가 없으므로 구조물의 전

체적인 구조적 안정성을 확보하기 위해 지지봉(300)을 삽입한다.

- [0067] 이 경우 하단 프레임(400) 위에 걸쇠(200)가 모두 체결된 복수의 모듈부재(100)를 적층한 후에 모든 걸쇠(200)의 지지봉 삽입공(230)과 하단 프레임(400)의 지지봉 삽입홈(410)에 맞춰 지지봉(300)을 삽입하게 된다.
- [0068] 상기 지지봉(300)은 원형으로 형성함도 가능하지만 원형의 봉이라면 혹시라도 발생할 수 있는 연결된 걸쇠들의 회전을 미연에 방지하기 위해 도 10에 도시된 바와 같이 각형으로 제작함이 바람직하다.
- [0069] 이와 같은 지지봉(300)의 상단과 하단에는 상부 및 하부 볼트공(310,320)이 각각 형성된다. 이 같은 구조에 의해 지지봉(300)의 하단이 하단 프레임(400)의 지지봉 삽입홈(410)에 끼워지면 지지봉(300)의 하단에 형성된 하부 볼트공(320)이 하단 프레임(400)의 지지봉 삽입홈(410)과 연통되는 체결공(420)과 일치하게 되어 체결수단(600)인 볼트의 관통이 가능하며, 볼트 체결을 통해 하단 프레임(400)과 지지봉(300)이 일체로 결속된다. 물론 상기 지지봉(300)의 상부 볼트공(310)은 상단 프레임(500)과 결속하기 위한 것이다.
- [0070] 한편, 하단 프레임(400) 위에 걸쇠(200)를 모두 체결한 모듈부재(100)를 다층으로 적층한 후 지지봉(300)을 삽입한 후, 최상단의 모듈부재(100)에 체결된 걸쇠(200)의 지지봉 삽입홈(230)에 지지봉(300)을 삽입한 후 상기 상단 프레임(500)이 장착된다.
- [0071] 이와 같은 상단 프레임(500)은 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이 하부면에 위치고정용 삽입홈(510)이 형성되어 최 상측의 모듈부재(100)에 체결된 걸쇠(200)의 위치고정용 돌출부(220)가 끼워져 안정적인 지지상태를 유지할 수 있다.
- [0072] 더욱이 지지봉(300) 및 걸쇠(200)들과 정확히 위치가 맞지 않더라도 근사적으로 위치만 맞게 하적되면 자동적으로 위치를 찾아갈 수 있는 형태를 갖추으로써 상단 프레임(500)의 조립 작업을 효율적으로 진행할 수 있다.
- [0073] 그리고, 상기 상단 프레임(500)의 하면부에 상기 걸쇠(200)의 몸체(210)에 상하 방향으로 형성되는 지지봉 삽입공(230)에 대응되는 복수의 지지봉 삽입홈(520)도 형성되어 걸쇠(200)의 지지봉 삽입공(230)을 관통한 지지봉(300)의 상단부가 삽입 지지된다.
- [0074] 또한, 상기 상단 프레임(500)의 측면에는 상기 지지봉 삽입홈(520) 방향으로 관통되는 복수의 체결공(530)이 형성되며 이는 모든 운송장비 구조물을 결속하기 위한 체결수단(600)인 볼트와 너트가 체결될 수 있다.
- [0075] 즉, 상기 모듈부재(100)들은 하단 프레임(400)과 지지봉(300)에 의해 고정되어 있지만 지지봉(300) 자체는 상단이 자유단인 형태이기 때문에 구조적으로 불안정하다. 따라서 마지막 과정에서 상단 프레임(500)을 장착하게 되므로써 하단 프레임(400), 걸쇠(200), 지지봉(300)에 의해 지지되던 모듈부재(100)를 전체적으로 폐합시켜 구조적 안정성을 확보할 수 있다.
- [0076] 또한, 상기 상단 프레임(500)은 단순 직사각형 모양으로 제작이 가능하나 조적으로 더욱 튼튼하게 하기 위해 양 대각선에 'X'자 형태의 트러스(truss)부(540)를 더 형성함으로써 구조적 안정성을 더 확보함이 바람직하다.
- [0077] 이하, 도 13 내지 도 20을 참고로 본 발명에 따른 풍력타워 모듈부재용 운반 거치대의 설치 과정을 설명한다.
- [0078] 우선 크레인을 이용하여 하단 프레임(400)을 트레일러 위에 하적한 후 하단 프레임과 트레일러를 결속한다.
- [0079] 그리고, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이 크레인에 의해 양중된 하나의 모듈부재(100)에 6개의 걸쇠(200)를 각각의 위치에 맞게 체결한다. 이 경우 별 다른 장비 및 방법 없이 작업자가 수작업을 통해 걸쇠(200)를 모듈부재(100)의 가장자리를 따라 체결 가능하다.
- [0080] 이와 같이 걸쇠(200)를 모두 체결한 모듈부재(100)를 크레인을 이용하여 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이 하단 프레임(400) 위에 하적한다. 이 경우 하단 프레임(400)의 상부에는 위치고정용 돌출부(430)가 형성되고, 걸쇠(200)의 하부에는 위치고정용 삽입홈(260)이 형성되어 있어 정확한 위치를 맞추지 않아도 쉽게 제 자리를 찾아간다.
- [0081] 이후, 도 17에 도시된 바와 같이 걸쇠(200)를 모두 체결한 모듈부재(100)를 크레인을 이용하여 순차적으로 수직으로 반복 적층한다. 즉, 각각의 모듈부재(100)에 걸쇠(200)를 모두 체결한 후 크레인을 이용하여 이미 하적된 모듈부재(100) 위로 층층이 쌓는다.
- [0082] 그리고, 도 18에 도시된 바와 같이 하단 프레임(400) 위에 모든 모듈부재(100)를 적층한 후, 모든 걸쇠(200)의 지지봉 삽입공(230)에 지지봉(300)을 수직으로 삽입한다.

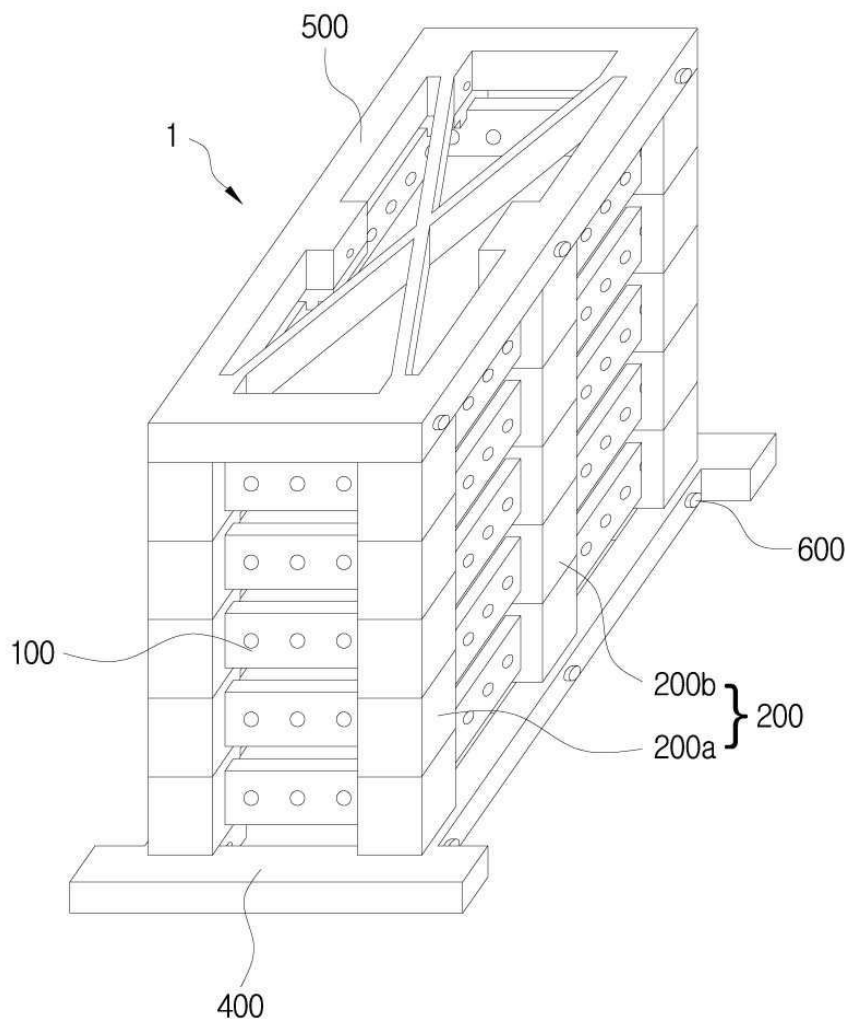
- [0083] 이와 같이 지지봉(300) 삽입이 완료 되면 도 19에 도시된 바와 같이 최 상단에 상단 프레임(500)을 장착한다.
- [0084] 그리고, 마지막으로 도 19에 도시된 바와 같이 상단 및 하단 프레임(400,500), 지지봉(300) 및 결쇠(200)를 모두 결속하기 위해 체결수단(600)인 볼트를 체결한다.
- [0085] 이와 같이 상단 및 하단 프레임(400,500), 지지봉(300) 및 결쇠(200)를 체결수단(600)으로 체결하여 조립을 완료한 후 현장으로 운송할 수 있다.
- [0086] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형 가능한 것으로, 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

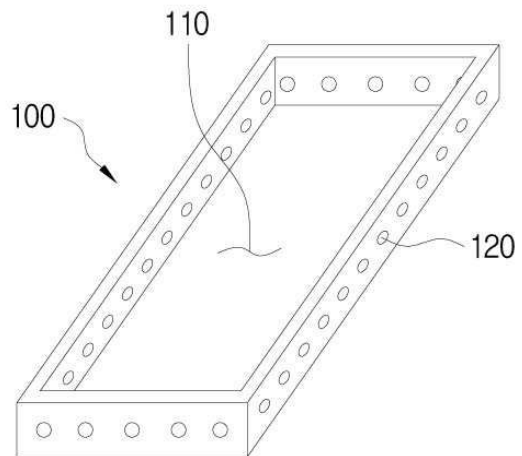
- [0087]
- | | |
|-------------|-------------|
| 1: 운반 거치대 | 100: 타워모듈 |
| 200: 결쇠 | 300: 지지봉 |
| 400: 하단 프레임 | 500: 상단 프레임 |

도면

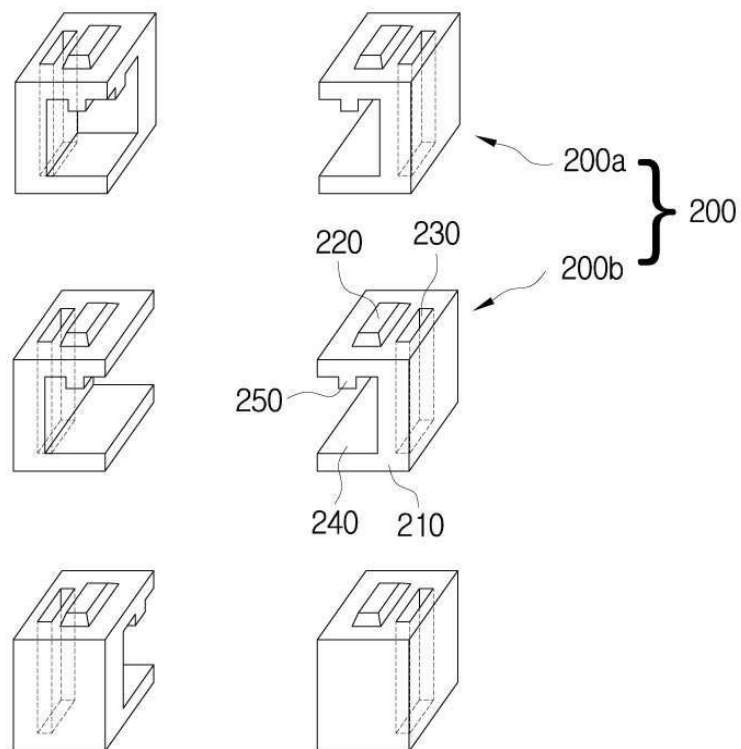
도면1



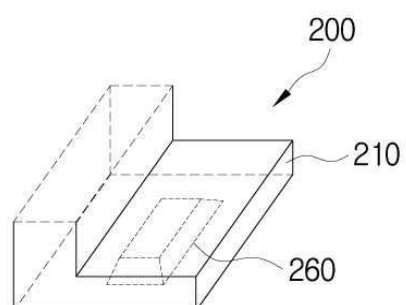
도면2



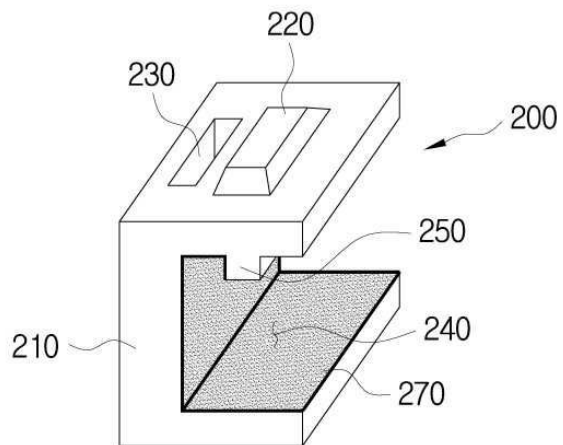
도면3



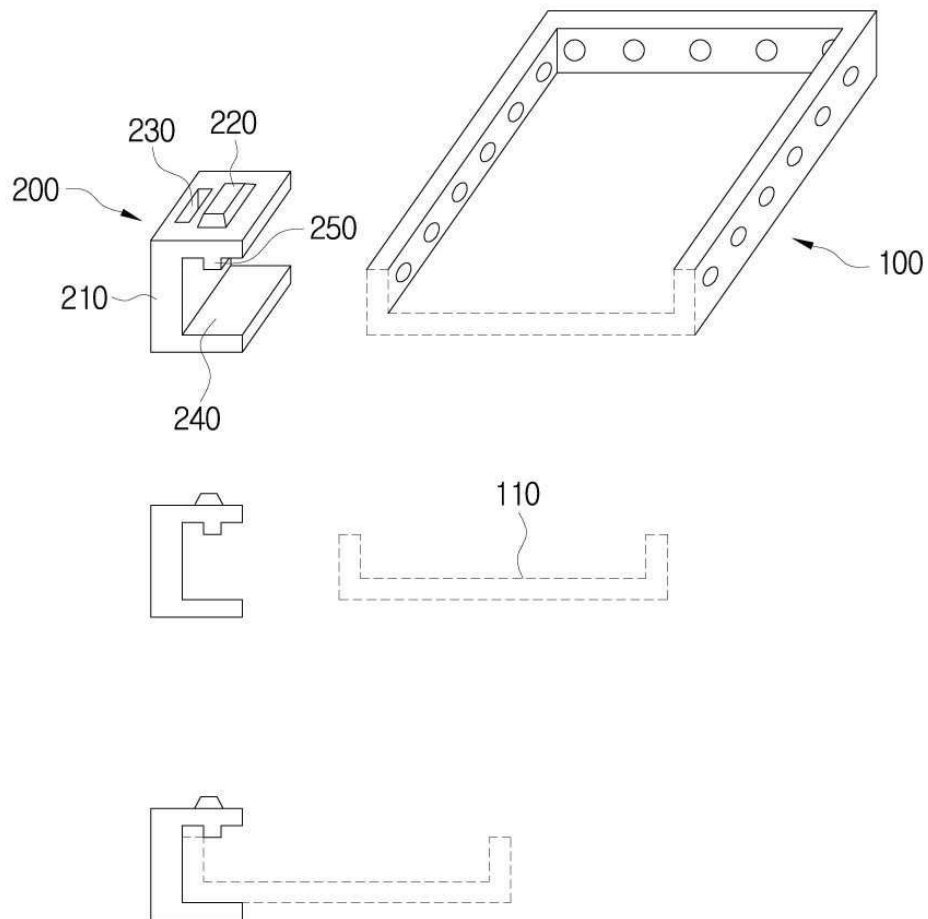
도면4



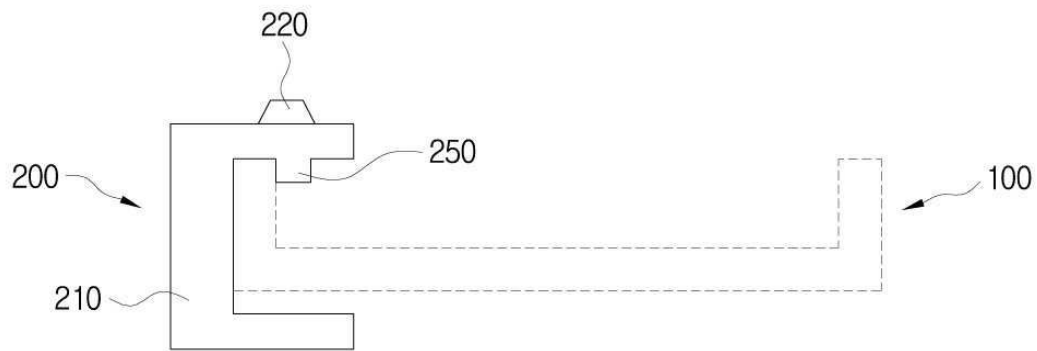
도면5



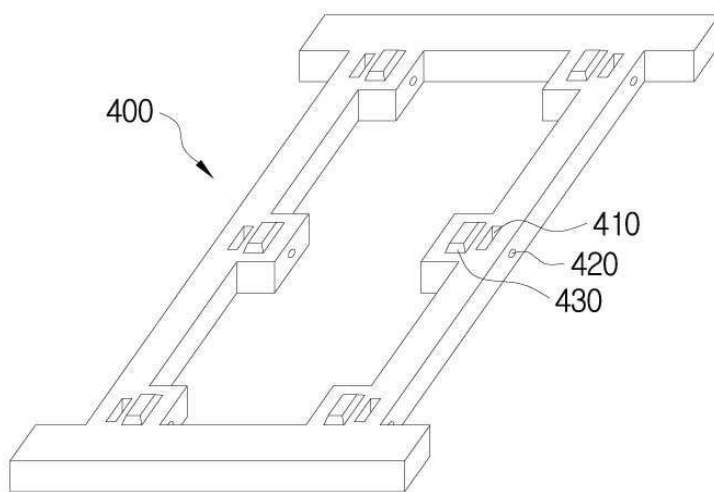
도면6



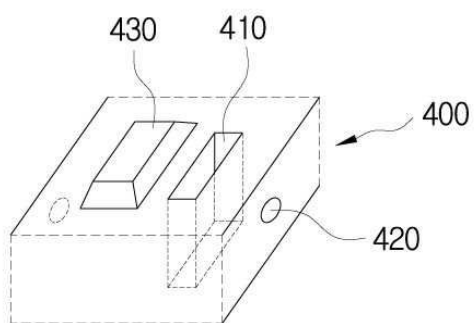
도면7



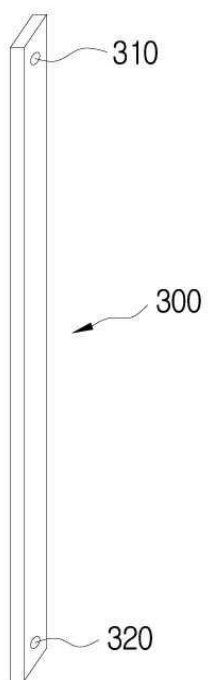
도면8



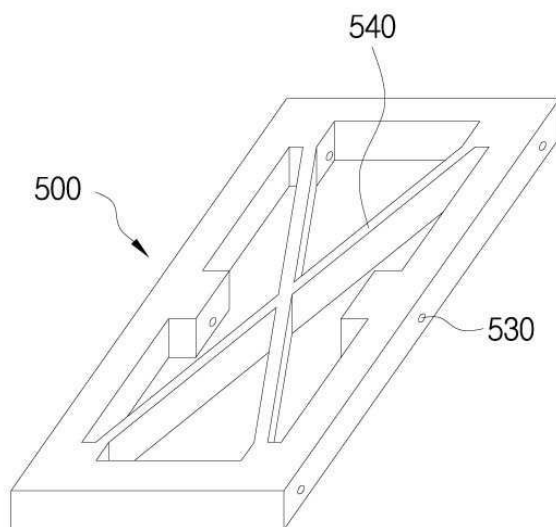
도면9



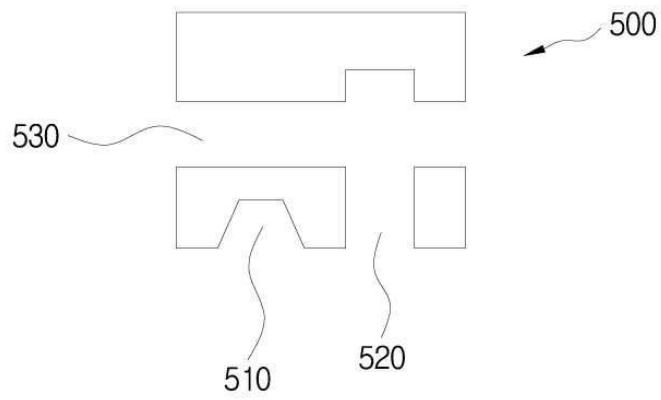
도면10



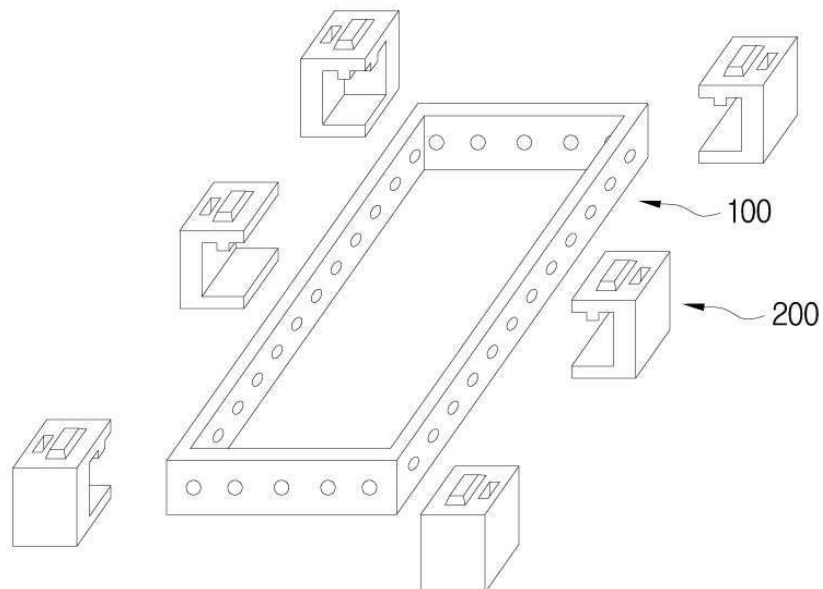
도면11



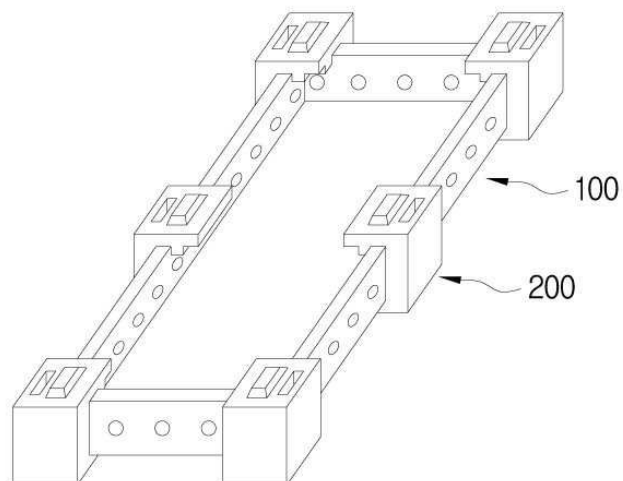
도면12



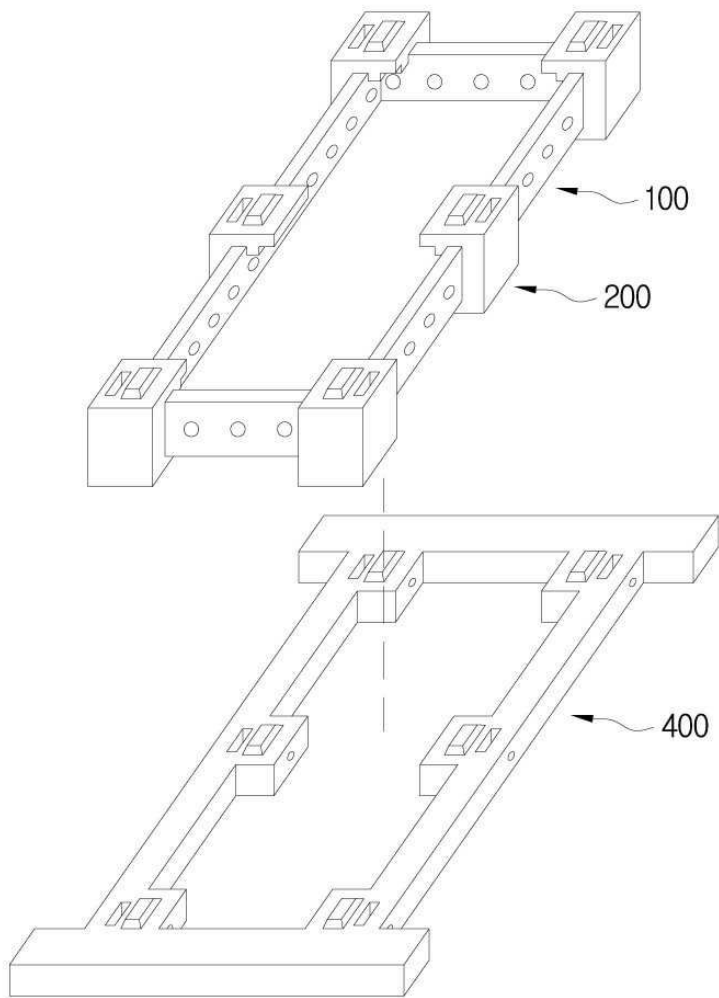
도면13



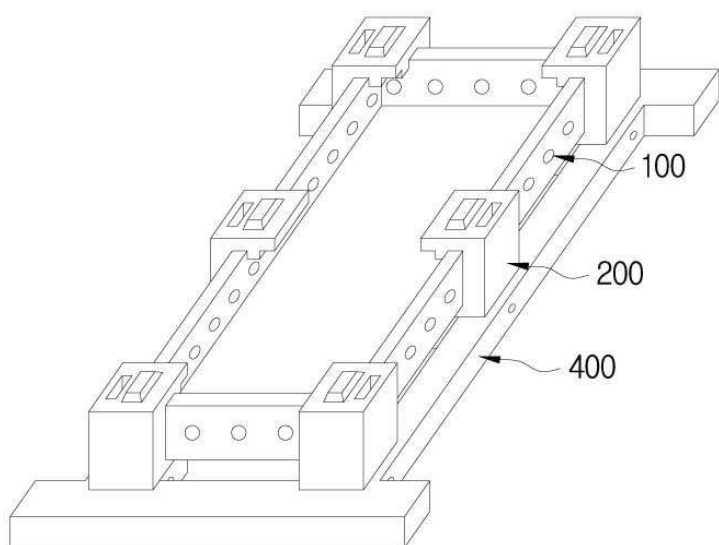
도면14



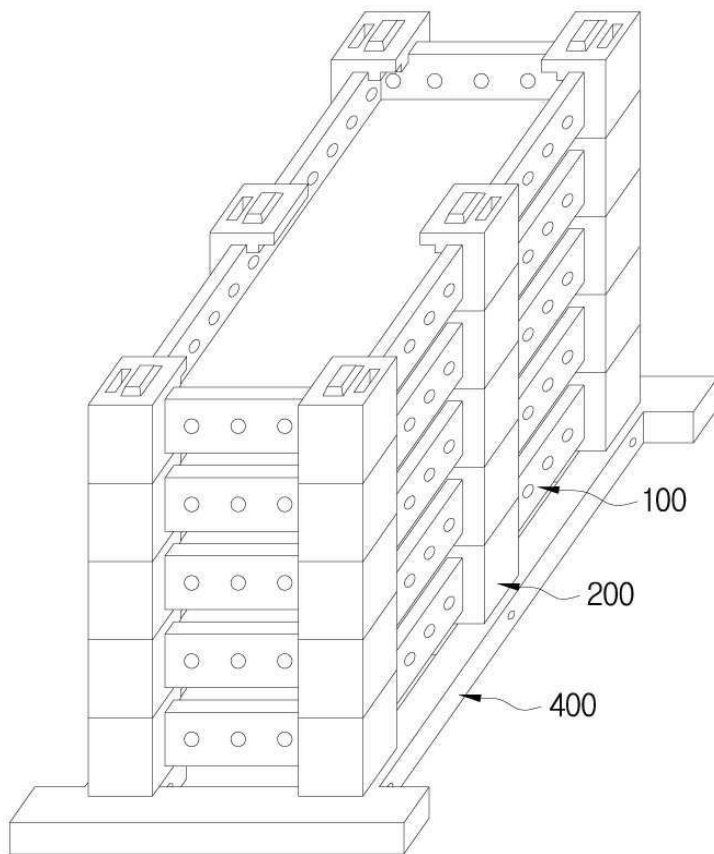
도면15



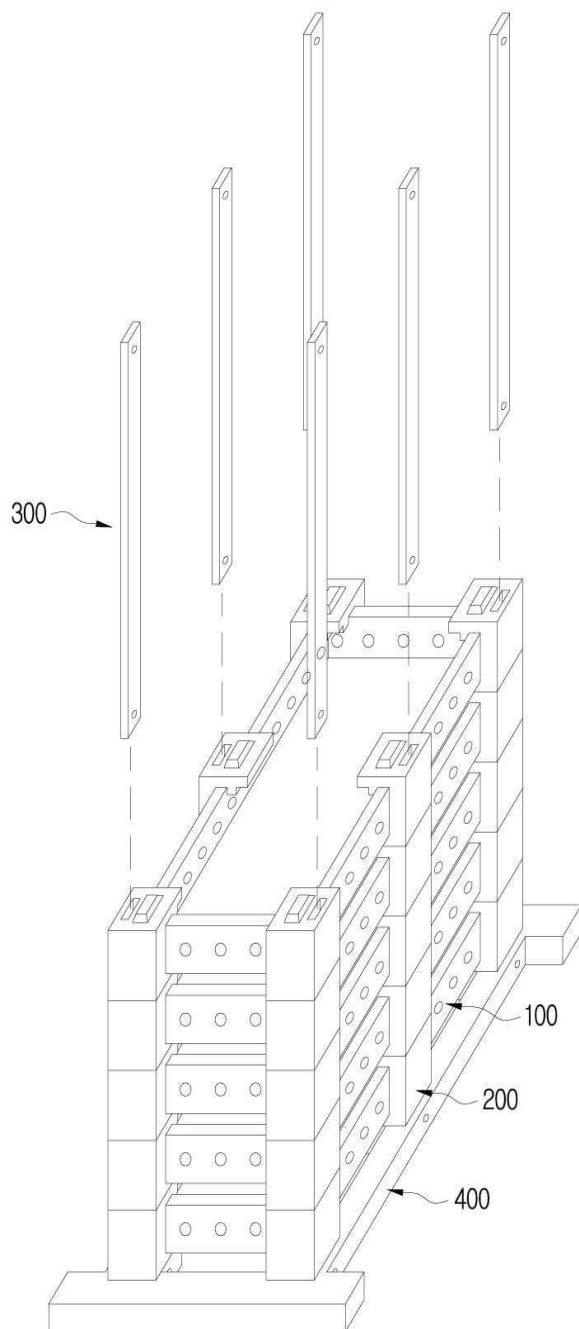
도면16



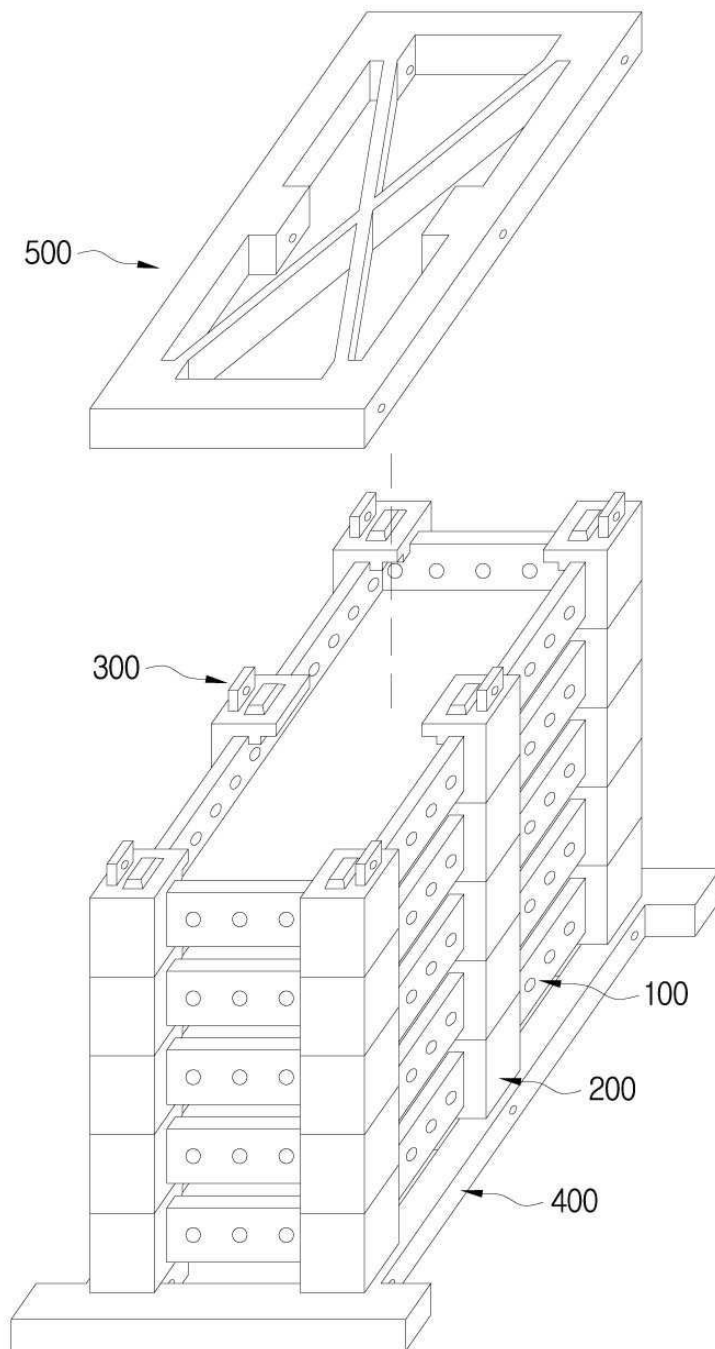
도면17



도면18



도면19



도면20

