



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월06일  
(11) 등록번호 10-2347820  
(24) 등록일자 2022년01월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 23/00 (2006.01) E02B 3/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
E02D 23/00 (2013.01)  
E02B 3/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0099233
- (22) 출원일자 2021년07월28일  
심사청구일자 2021년07월28일
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2012136339 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자  
주식회사 제이디엔지니어링  
울산광역시 울주군 범서읍 대리로 87 ( 동산빌딩 6층)
- (72) 발명자  
김진영  
울산광역시 중구 백양로 89 홍재늘안에 401호
- (74) 대리인  
심달희

전체 청구항 수 : 총 11 항

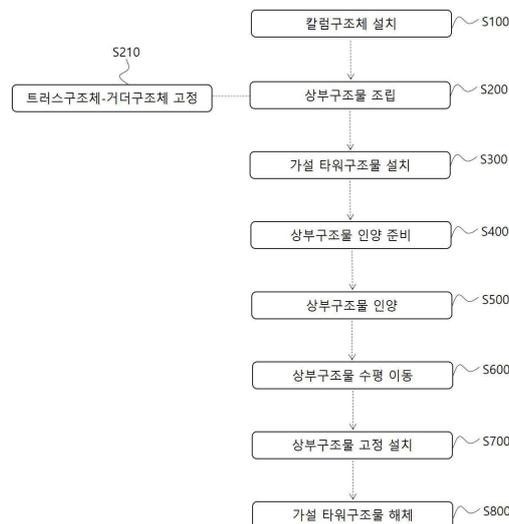
심사관 : 이승진

(54) 발명의 명칭 **메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법**

(57) 요약

본 발명은 상대적으로 큰 규모의 물류를 다루는 항만 물류를 위하여 스마트 컨테이너 터미널에 설치되어 컨테이너 물류의 적재 및 이송을 스마트 자동화 환경에서 효율적으로 구현되도록 대규모 사이즈의 기초 구조물을 안전하고 효율적이며 경제성 있게 구축할 수 있는, 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 항만 기초구조물 시공 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 항만 컨테이너 물류의 이송과 적재를 위한 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서, 칼럼구조체 설치 단계와, 상부구조물 조립 단계와, 가설 타워구조물 설치 단계와, 상부구조물 인양 준비 단계와, 상부구조물 인양 단계와, 상부구조물 수평 이동 단계와, 상부구조물 고정 설치 단계, 및 가설 타워 구조물 해체 단계를 포함하며, 트러스구조체-거더구조체 고정 단계를 더 포함할 수 있는 항만 기초구조물 시공 방법이 제공된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류  
E02D 2250/0061 (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

항만 컨테이너 물류의 이송과 적재를 위한 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서,

폭방향으로 간격을 갖는 한 쌍의 칼럼구조체 각각을 폭방향과 직교하는 종방향으로 간격을 갖고 설치하는 칼럼 구조체 설치 단계;

상기 칼럼구조체 설치 단계 이후 상기 한 쌍의 칼럼구조체의 상단에 고정 설치되는 상부 구조물을 지상에서 조립하여 마련하는 상부구조물 조립 단계;

상기 칼럼구조체에 대하여 전후 슬라이딩 이동가능하게 구성되는 가설 타워구조물을 상기 칼럼구조체 각각의 일측에 설치하는 가설 타워구조물 설치 단계;

상기 가설 타워구조물의 상단부에 설비된 인양 장치와 상부 구조물을 연결하여 상부 구조물의 인양을 준비하는 상부구조물 인양 준비 단계;

상기 상부구조물 인양 준비 단계 완료 후, 상기 인양 장치를 이용하여 상부 구조물을 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 상부구조물 인양 단계;

상기 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양된 상부 구조물을 수평 이동시켜 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치시키는 상부구조물 수평 이동 단계;

상기 상부구조물 수평 이동 단계 완료 후, 상기 상부 구조물을 칼럼 구조체의 상단에 고정 설치하는 상부구조물 고정 설치 단계; 및

상기 상부구조물 고정 설치 단계 완료 후 상기 가설 타워구조물을 해체하는 가설 타워구조물 해체 단계;를 포함하고,

상기 칼럼구조체 설치 단계는 지반에 매립 고정된 스틸 파이프 파일을 갖는 콘크리트 블록에 상기 칼럼구조체의 하단부가 고정되어 이루어지고,

상기 상부 구조물 조립 단계는, 상기 칼럼구조체 전체의 종방향 사이즈보다 큰 사이즈를 갖는 거더구조체를, 한 쌍의 칼럼구조체가 마주하는 내측 공간에 위치된 상태에서, 상기 거더구조체의 상면에 트러스구조체가 고정되는 것으로 이루어지고,

상기 상부 구조물의 거더구조체는, 평행하는 복수의 메인 프레임, 및 상기 메인 프레임 간을 연결하는 복수의 지지 프레임으로 구성되며,

상기 상부 구조물의 트러스구조체는, 평행하는 하부 프레임과 상부 프레임으로 이루어지되 상기 상부 프레임이 하부 프레임보다 짧은 길이로 이루어지는 한 쌍의 평행 프레임과, 상기 하부 프레임과 상부 프레임 간을 연결 지지하는 복수의 지지 프레임과, 상기 하부 프레임의 양단에서 상면 측으로 연장 형성되는 수직 프레임, 및 일 단부는 상기 수직 프레임에 고정되고 타단부는 상기 상부 프레임의 단부에 고정되는 경사 프레임을 포함하는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 가설 타워구조물 설치 단계는, 간격 사이에 칼럼구조체가 위치될 수 있게 일정 간격을 갖는 한 쌍의 타워구조체가 칼럼구조체에 대하여 전후 이동가능하게 설치되며,

상기 가설 타워구조물 설치 단계에서 설치되는 가설 타워구조물은, 칼럼구조체 각각의 양측 지면에 설치되는 스키드 프레임과, 하단부가 상기 스키드 프레임 각각에 슬라이딩 이동 가능하게 구비되는 한 쌍의 타워구조체와, 상기 한 쌍의 타워구조체의 상단부 간에 연결 고정되는 워킹 플랫폼과, 상기 워킹 플랫폼의 길이방향으로 구비되는 크로스 빔과, 상기 크로스 빔을 따라 이동가능하게 구비되는 인양 장치, 및 상기 크로스 빔에 구비되어 상기 인양 장치를 전후 슬라이딩 구동시키도록 구성되는 푸시-풀 구동 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 상부구조물 인양 준비 단계는, 상기 타워구조체가 상기 스키드 프레임의 일단부에서 타단부로 이동되는 것을 포함하고,

상기 상부구조물 인양 단계는, 상기 가설 타워구조물의 트러스구조체의 양단부가 칼럼 구조체의 측방에 위치되는 상태에서, 상기 가설 타워구조물 각각의 인양 장치를 동조시키면서 상부 구조물을 칼럼구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 것으로 이루어지며,

상기 상부구조물 수평 이동 단계는, 상기 푸시-풀 구동 장치의 구동으로 상기 인양 장치를 슬라이딩 구동시켜서 상기 상부 구조물의 트러스구조체의 양단부가 상기 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치되도록 하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 상부구조물 인양 단계는,

상기 칼럼 구조체 및 타워구조체 중 적어도 하나에서 길이방향으로 간격을 갖고 구비되는 물체 감지 센서의 검출 신호를 전달받아 거더구조체의 인양 높이를 제어하면서 인양하도록 이루어지는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 상부구조물 고정 설치 단계는,

상기 상부구조물의 거더구조체를 상기 칼럼 구조체에 볼팅 및 용접으로 고정하는 것으로 이루어지며,

상기 트러스구조체의 양단 양측에 한 쌍의 고정 와이어 로프의 일단부가 연결 고정되고, 상기 한 쌍의 고정 와이어 로프의 타단부가 지면에 고정되는 것을 더 포함하는

항만 기초구조물 시공 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 상부구조물 조립 단계는 상기 상부 구조물의 트러스구조체와 거더구조체가 트러스-거더 고정 수단으로 고

정되는 트러스구조체-거더구조체 고정 단계;를 더 포함하며,

상기 트러스-거더 고정 수단은, 상기 트러스구조체의 상부 프레임의 일면에서 간격을 갖는 제1 위치와 제2 위치에 일단부가 각각 고정되고, 타단부는 각각 상부 프레임으로부터 일정 거리 떨어진 제3 위치 및 제4 위치의 메인 프레임에 고정되는 한 쌍의 제1 및 제2 경사 고정구와, 일단부가 상기 상부 프레임의 일면의 제5 위치에 고정되고, 타단부는 상기 제3 위치보다 상부 프레임으로부터 더 떨어진 제6 위치에 고정되는 제3 경사 고정구, 및 일단부가 상기 상부 프레임의 일면의 제7 위치에 고정되고, 타단부는 상기 제4 위치보다 상부 프레임으로부터 더 떨어진 제8 위치에 고정되는 제4 경사 고정구를 포함하는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 경사 고정구 내지 제4 경사 고정구는,

상기 거더구조체의 메인 프레임을 평면으로 바라볼 때 그 메인 프레임의 폭 범위 내에 위치되는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1 경사 고정구 내지 제4 경사 고정구는,

상기 트러스구조체를 평면으로 바라볼 때 그 트러스구조체를 기준으로 대칭되어 트러스구조체의 양측에 구성되며,

상기 제1 경사 고정구 및 제3 경사 고정구와, 상기 제2 경사 고정구 및 제4 경사 고정구는 상기 메인 프레임의 길이방향의 중심라인을 기준으로 하여 대칭되게 구성되는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1 경사 고정구의 제3 위치와 상기 제2 경사 고정구의 제6 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며,

상기 제2 경사 고정구의 제4 위치와 상기 제3 경사 고정구의 제8 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향으로 동일 선상에 위치되는 것을 특징으로 하는

항만 기초구조물 시공 방법.

### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 제1 경사 고정구의 제1 위치와 제3 위치 및 상기 제2 경사 고정구의 제6 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며,

상기 제2 경사 고정구의 제2 위치와 제4 위치 및 상기 제3 경사 고정구의 제8 위치는 상기 메인 프레임의 길이

방향으로 동일 선상에 위치되는 것을 특징으로 하는  
항만 기초구조물 시공 방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 상부구조물 고정 설치 단계는,

상기 상부구조물의 트러스구조체의 양단부를 상기 칼럼 구조체의 상단에 볼팅 및 용접으로 고정하는 것으로 이루어지며,

상기 트러스구조체의 양단 양측에 한 쌍의 고정 와이어 로프의 일단부가 연결 고정되고, 상기 한 쌍의 고정 와이어 로프의 타단부가 지면에 고정되는 것을 더 포함하는

항만 기초구조물 시공 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 스마트 컨테이너 터미널에 설비되는 메가급 항만 기초구조물 시공 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상대적으로 큰 규모의 물류를 다루는 항만 물류에서 컨테이너 물류의 적재 및 이송을 스마트 자동화 환경에서 효율적으로 구현되도록 대규모 사이즈의 기초 구조물을 안전하고 효율적이며 경제성 있게 구축할 수 있는, 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 항만 기초구조물 시공 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 물류 산업이 발전하고 국가간의 교역 물량이 늘어가는 추세이다. 세계 각국은 늘어가는 교역 물량을 처리하기 위해서 컨테이너항만 터미널을 증축하거나, 새롭게 건설하고 있다. 이곳은 해상과 육상의 접점에 위치하며 컨테이너 하역, 보관, 육상 운송기관에 인수, 컨테이너 장치, 수리 및 청소 등의 장소로 사용되고 있다. 컨테이너 터미널의 주요 구조는 다음 <표 1> 과 같다.

**표 1**

명칭	설명
Berth	선박이 정박하여 화물의 하역 작업이 이루어지는 곳
Apron	부두 안쪽에 접한 야드부분으로 부두에서 가장 가까이 접한 부분
Mashalling Yard	방금 하역했거나 적재할 컨테이너를 정돈해 두는 넓은 장소
CY(Container Yard)	컨테이너를 인수,인도하고 보관하는 장소
CFS(Container Freight Station)	LCL 화물인 경우에 컨테이너에 화물을 적입하는 장소
Control Tower	컨테이너 야드의 작업을 통제하는 사형실
CY Gate	컨테이너 및 컨테이너 화물을 인도인수하는 장소. 화주와 운송인간 책임의 분기점이 되는 장소

[0004]

[0005] 일반적으로 컨테이너 터미널(container terminal)이란 해상 컨테이너 수송 체계에 있어서 해상 운송과 육상 운

송의 연결점으로 컨테이너선, 하역 장비, 운반 차량, 컨테이너 야드, 배후 창고 등과 일체가 되어 화물 유통을 원활히 수행하기 위한 시설을 말한다.

- [0006] 본 발명의 기술적 배경을 이해하기 위하여 일반적인 항만 부두용 컨테이너 터미널의 구조를 도 1을 참조하여 설명한다. 도 1은 일반적인 항만 부두용 컨테이너 터미널의 구조도이다.
- [0007] 도 1을 참조하면, 일반적인 컨테이너 터미널은 컨테이너선 하역 크레인(1), 야드 하역 크레인(2), 야드 이송 장비(트럭 또는 트레일러)(3), 터미널 내에 화물을 장치하는 야드 장치장(4)(5)(6)(7), 제어 센터(8), 컨테이너 화물의 반출/입을 위한 게이트 입/출구(9)(10) 및 유지 보수 센터(11) 등의 기타 항만 내 시설물로 이루어져 있다. 이때 크레인은 일정한 규격으로 된 대형 화물 운반기인 컨테이너를 동력을 이용해 달아 올리고 일정한 구간을 이용하여 옮겨 놓을 수 있는 장치이다.
- [0008] 항만에서 컨테이너를 이송하기 위한 컨테이너 크레인은 선박과 부두 사이에서 컨테이너를 싣고 내리는 하역 설비이다.
- [0009] 항만에 이용되는 종래 하역 설비로는 일 예로 크롤러 크레인(crawler crane)이나 가설 타워와 스트랜드 잭을 포함하는 설비가 주로 이용되는데, 이러한 하역 설비는 수평 이동 거리가 제한적이고 안전성이 낮으며, 공사 금액이 높아 물류 효율성에 대비하여 경제성이 떨어지는 문제점이 있다. 특히, 가설 타워와 스트랜드 잭을 포함하는 설비의 경우 고공에서 수평이동이 제한적인 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 항만 컨테이너 취급량이 급격히 증가함에 따라 신속한 물류 작업이 요구되고 있으며, 이에 따라 대규모 사이즈이고 스마트한 환경에서 신속하고 안정작인 항만 물류 작업이 가능한 구조물에 대한 연구와 개발이 필요한 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록번호공보 10-0289765(2001.11.30. 공고)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 10-1709743(2017.02.23. 공고)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허공보 10-1883219(2018.07.31. 공고)
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 10-1474554(2014.12.22. 공고)
- (특허문헌 0005) 대한민국 공개특허공보 10-2015-0016312(2015.02.11. 공개)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 따라서, 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은, 상대적으로 큰 규모의 물류를 다루는 항만 물류에서 컨테이너 물류의 적재 및 이송을 스마트 자동화 환경에서 효율적으로 구현되도록 대규모 사이즈의 기초 구조물을 안전하고 효율적이며 경제성 있게 구축할 수 있는 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 기초물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 상기 본 발명의 목적들 및 다른 특징들을 달성하기 위한 본 발명의 일 관점에 따르면, 항만 컨테이너 물류의 이송과 적재를 위한 메가급 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서, 항만 컨테이너 물류의 이송과 적재를 위한 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서, 폭방향으로 간격을 갖는 한 쌍의 칼럼구조체 각각을 폭방향과 직교하는 종방향으로 간격을 갖고 설치하는 칼럼구조체 설치 단계; 상기 칼럼구조체 설치 단계 이후, 상기 한 쌍의 칼럼구조체의 상단에 고정 설치되는 상부 구조물을 지상에서 조립하여 마련하는 상부구조물 조립 단계; 상기 칼럼구조체에 대하여 전후 슬라이딩 이동가능하게 구성되는 가설 타워구조물을 상기 칼럼구조체 각각의 일

측에 설치하는 가설 타워구조물 설치 단계; 상기 가설 타워구조물의 상단부에 설치된 인양 장치와 상부 구조물을 연결하여 상부 구조물의 인양을 준비하는 상부구조물 인양 준비 단계; 상기 상부구조물 인양 준비 단계 완료 후, 상기 인양 장치를 이용하여 상부 구조물을 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 상부구조물 인양 단계; 상기 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양된 상부 구조물을 수평 이동시켜 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치시키는 상부구조물 수평 이동 단계; 상기 상부구조물 수평 이동 단계 완료 후, 상기 상부 구조물을 칼럼 구조체의 상단에 고정 설치하는 상부구조물 고정 설치 단계; 및 상기 상부구조물 고정 설치 단계 완료 후 상기 가설 타워구조물을 해체하여 제거하는 가설 타워구조물 해체 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 항만 기초구조물 시공 방법이 제공된다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 칼럼구조체 설치 단계는 지반에 매립 고정된 스틸 파이프 파일을 갖는 콘크리트 블록에 상기 칼럼구조체의 하단부가 고정되어 이루어지고, 상기 상부 구조물 조립 단계는, 상기 칼럼구조체 전체의 종방향 사이즈보다 큰 사이즈를 갖는 거더구조체를, 한 쌍의 칼럼구조체가 마주하는 내측 공간에 위치한 상태에서, 상기 거더구조체의 상면에 트러스구조체가 고정되는 것으로 이루어지고, 상기 상부 구조물의 거더구조체는, 평행하는 복수의 메인 프레임, 및 상기 메인 프레임 간을 연결하는 복수의 지지 프레임으로 구성되며, 상기 상부 구조물의 트러스구조체는, 평행하는 하부 프레임과 상부 프레임으로 이루어지되 상기 상부 프레임이 하부 프레임보다 짧은 길이로 이루어지는 한 쌍의 평행 프레임과, 상기 하부 프레임과 상부 프레임 간을 연결 지지하는 복수의 지지 프레임과, 상기 하부 프레임의 양단에서 상면 측으로 연장 형성되는 수직 프레임, 및 일단부는 상기 수직 프레임에 고정되고 타단부는 상기 상부 프레임의 단부에 고정되는 경사 프레임을 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 가설 타워구조물 설치 단계는, 간격 사이에 칼럼구조체가 위치될 수 있게 일정 간격을 갖는 한 쌍의 타워구조체가 칼럼구조체에 대하여 전후 이동가능하게 설치되며, 상기 가설 타워구조물 설치 단계에서 설치되는 가설 타워구조물은, 칼럼구조체 각각의 양측 지면에 설치되는 스키드 프레임과, 하단부가 상기 스키드 프레임 각각에 슬라이딩 이동 가능하게 구비되는 한 쌍의 타워구조체와, 상기 한 쌍의 타워구조체의 상단부 간에 연결 고정되는 워킹 플랫폼과, 상기 워킹 플랫폼의 길이방향으로 구비되는 크로스 빔과, 상기 크로스 빔을 따라 이동가능하게 구비되는 인양 장치, 및 상기 크로스 빔에 구비되어 상기 인양 장치를 전후 슬라이딩 구동시키도록 구성되는 푸시-풀 구동 장치를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명에 있어서, 상기 상부구조물 인양 준비 단계는, 상기 타워구조체가 상기 스키드 프레임의 일단부에서 타단부로 이동되는 것을 포함하고, 상기 상부구조물 인양 단계는, 상기 가설 타워구조물의 트러스구조체의 양단부가 칼럼 구조체의 측방에 위치되는 상태에서, 상기 가설 타워구조물 각각의 인양 장치를 동조시키면서 상부 구조물을 칼럼구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 것으로 이루어지며, 상기 상부구조물 수평 이동 단계는, 상기 푸시-풀 구동 장치의 구동으로 상기 인양 장치를 슬라이딩 구동시켜서 상기 상부 구조물의 트러스구조체의 양단부가 상기 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치되도록 하는 것으로 이루어질 수 있다.

[0020] 본 발명에 있어서, 상기 상부구조물 인양 단계는, 상기 칼럼 구조체 및 타워구조체 중 적어도 하나에서 길이방향으로 간격을 갖고 구비되는 물체 감지 센서의 검출 신호를 전달받아 거더구조체의 인양 높이를 제어하면서 인양하도록 이루어질 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 상부구조물 고정 설치 단계는, 상기 상부구조물의 거더구조체를 상기 칼럼 구조체에 볼팅 및 용접으로 고정하는 것으로 이루어지며, 상기 트러스구조체의 양단 양측에 한 쌍의 고정 와이어 로프의 일단부가 연결 고정되고, 상기 한 쌍의 고정 와이어 로프의 타단부가 지면에 고정되는 것을 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 상부구조물 조립 단계는 상기 상부 구조물의 트러스구조체와 거더구조체가 트러스-거더 고정 수단으로 고정되는 트러스구조체-거더구조체 고정 단계;를 더 포함하며, 상기 트러스-거더 고정 수단은, 상기 트러스구조체의 상부 프레임의 일면에서 간격을 갖는 제1 위치와 제2 위치에 일단부가 각각 고정되고, 타단부는 각각 상부 프레임으로부터 일정 거리 떨어진 제3 위치 및 제4 위치의 메인 프레임에 고정되는 한 쌍의 제1 및 제2 경사 고정구와, 일단부가 상기 상부 프레임의 일면의 제5 위치에 고정되고, 타단부는 상기 제3 위치보다 상부 프레임으로부터 더 떨어진 제6 위치에 고정되는 제3 경사 고정구, 및 일단부가 상기 상부 프레임의 일면의 제7 위치에 고정되고, 타단부는 상기 제4 위치보다 상부 프레임으로부터 더 떨어진 제8 위치에 고정되는 제4 경사 고정구를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 제1 경사 고정구 내지 제4 경사 고정구는, 상기 거더구조체의 메인 프레임을 평면으로 바라볼 때 그 메인 프레임의 폭 범위 내에 위치될 수 있다.

- [0024] 본 발명에 있어서, 상기 제1 경사 고정구 내지 제4 경사 고정구는, 상기 트러스구조체를 평면으로 바라볼 때 그 트러스구조체를 기준으로 대칭되어 트러스구조체의 양측에 구성되며, 상기 제1 경사 고정구 및 제3 경사 고정구와, 상기 제2 경사 고정구 및 제4 경사 고정구는 상기 메인 프레임의 길이방향의 중심라인을 기준으로 하여 대칭되게 구성될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 상기 제1 경사 고정구의 제3 위치와 상기 제2 경사 고정구의 제6 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며, 상기 제2 경사 고정구의 제4 위치와 상기 제3 경사 고정구의 제8 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향으로 동일 선상에 위치될 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 제1 경사 고정구의 제1 위치와 제3 위치 및 상기 제2 경사 고정구의 제6 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며, 상기 제2 경사 고정구의 제2 위치와 제4 위치 및 상기 제3 경사 고정구의 제8 위치는 상기 메인 프레임의 길이방향으로 동일 선상에 위치될 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서, 상기 상부구조물 고정 설치 단계는, 상기 상부구조물의 트러스구조체의 양단부를 상기 칼럼 구조체의 상단에 볼팅 및 용접으로 고정하는 것으로 이루어지며, 상기 트러스구조체의 양단 양측에 한 쌍의 고정 와이어 로프의 일단부가 연결 고정되고, 상기 한 쌍의 고정 와이어 로프의 타단부가 지면에 고정되는 것을 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0029] 본 발명에 따른 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 의하면 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0030] 첫째, 본 발명은 축구장 규모 사이즈의 구조체를 대략 10층 높이에 안전하고 효과적으로 시설하고 컨테이너 크레인과 연계될 수 있게 구축하여 상대적으로 큰 규모의 물류를 다루는 항만에서 컨테이너 물류의 적재 및 이송을 스마트 자동화 환경에서 효율적으로 구현될 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0031] 둘째, 본 발명은 크롤러 크레인(crewler crane)이나 가설 타워와 스트랜드 잭을 포함하는 설비와 같은 기존 항만 물류의 수평 이송 거리에 비하여 수평 이송 거리를 확장할 수 있어 보다 효율적인 효과적인 물류 작업을 행할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 셋째, 본 발명은 크롤러 크레인(crewler crane)이나 가설 타워와 스트랜드 잭을 포함하는 설비와 같은 기존 항만 물류 설비에 비하여, 대규모이면서도 시공 시간을 단축시키고 공사 금액을 절감할 수 있어 경제성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 도 1은 일반적인 항만 부두용 컨테이너 터미널의 구조도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법의 단계들을 나타내는 플로차트이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 칼럼 구조체 설치 단계를 도식화하여 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부 구조물 조립 단계를 나타내는 도면으로서, 상부 구조물을 구성하는 상단 트러스구조체의 조립 단계를 도식화하여 나타내는 측면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부 구조물 조립 단계를 나타내는 도면으로서, 상부 구조물이 조립 완료된 상태를 도식화하여 나타내는 측면도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부 구조물 조립 단계를 나타내는 도면으로서, 상부 구조물이 조립 완료된 상태를 도식화하여 나타내는 평면도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 가설 타워구조물이 설치 완

료된 상태를 도식화하여 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 준비 단계를 도식화하여 나타내는 사시도이다.

도 9는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 준비 단계를 도식화하여 나타내는 측면도이다.

도 10은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에서 이용되는 가설 타워구조물의 구성을 설명하기 위하여 도식화하여 나타내는 사시도이다.

도 11은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에서 이용되는 가설 타워구조물의 구성을 설명하기 위하여 가설 타워구조물의 상단부를 나타내는 정면도이다.

도 12는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에서 이용되는 가설 타워구조물의 구성을 설명하기 위하여 가설 타워구조물의 상단부를 나타내는 평면도이다.

도 13은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계를 도식화하여 나타내는 사시도이다.

도 14는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계를 도식화하여 나타내는 측면도이다.

도 15는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계를 도식화하여 나타내는 정면도이다.

도 16은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계를 도식화하여 일부분을 확대하여 나타내는 확대 사시도이다.

도 17은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계에서 상부 구조물이 인양 완료된 상태를 도식화하여 나타내는 측면도이다.

도 18은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 수평 이동 단계를 나타내는 도면으로서, 상부 구조물이 칼럼구조체의 상부 측으로 이동 완료된 상태를 도식화하여 나타내는 도면이다.

도 19는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 수평 이동 단계를 나타내는 도면으로서, 상부 구조물 평행 이동 단계의 일부 구성부들을 확대하여 나타내는 확대 사시도이다.

도 20은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 고정 설치 단계를 도식화하여 나타내는 도면이다.

도 21은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 가설 타워구조물 해체 단계에서 가설 타워구조물이 해체 완료되어 항만 기초구조물이 구축된 상태를 나타내는 도면이다.

도 22는 본 발명에 따른 가설 구조체에 기반한 항만 기초구조물 시공 방법에 더 포함되는 트러스구조체-칼럼구조체 고정 단계가 완료된 상태의 항만 기초구조물을 나타내는 정면도이다.

도 23은 본 발명에 따른 가설 구조체에 기반한 항만 기초구조물 시공 방법에 더 포함되는 트러스구조체-칼럼구조체 고정 단계가 완료된 상태의 항만 기초구조물을 나타내는 평면도이다.

도 24는 본 발명에 따른 가설 구조체에 기반한 항만 기초구조물 시공 방법에 더 포함되는 트러스구조체-칼럼구조체 고정 단계가 완료된 상태의 항만 기초구조물을 나타내는 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0036] 본 발명의 추가적인 목적들, 특징들 및 장점들은 다음의 상세한 설명 및 첨부도면으로부터 보다 명료하게 이해될 수 있다.

[0037] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 본 발명은 다양한 변경을 도모할 수 있고, 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 아래에서 설명되고 도면에 도시된 예시들은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다

다.

- [0038] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0039] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0040] 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...유닛", "...모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0041] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0042] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초 구조물 시공 방법에 대하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0043] 도 2는 본 발명에 따른 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법의 단계들을 나타내는 플로차트이고, 도 3은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 칼럼 구조체 설치 단계를 도식화하여 나타내는 도면이며, 도 4 내지 도 6은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부 구조물 조립 단계를 나타내는 도면들로서, 도 4는 상부 구조물을 구성하는 상단 트러스구조체의 조립 과정을 나타내는 측면도이고, 도 5는 상부 구조물이 조립 완료된 상태를 나타내는 측면도이며, 도 6은 상부 구조물이 조립 완료된 상태를 나타내는 평면도이다. 도 7은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 가설 타워구조물이 설치 완료된 상태를 나타내는 도면이고, 도 8 및 도 9는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부 구조물 인양 준비 단계를 나타내는 도면이며, 도 8은 사시도이고, 도 9는 측면도이다. 도 10 내지 도 12는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에서 이용되는 가설 타워구조물의 구성을 설명하기 위한 도면들로서, 도 10은 사시도이고, 도 11은 가설 타워구조물의 상단부를 나타내는 정면도이며, 도 12는 가설 타워구조물의 상단부를 나타내는 평면도이다. 도 13 내지 도 16은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 인양 단계를 나타내는 도면들로서, 도 13은 사시도이고, 도 14는 측면도이고, 도 15는 정면도이고, 도 16은 일부분을 확대하여 나타내는 확대 사시도이다. 도 17은 상부 구조물이 인양 완료된 상태를 나타내는 측면도이다. 도 18 및 도 19는 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초 구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 수평 이동 단계를 나타내는 도면들로서, 도 18은 상부 구조물이 칼럼 구조체의 상부 측으로 이동 완료된 상태를 나타내는 도면이며, 도 19는 상부 구조물 평행 이동 단계의 일부 구성부들을 확대하여 나타내는 확대 사시도이다. 도 20은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 상부구조물 고정 설치 단계를 나타내는 도면이고, 도 21은 본 발명에 따른 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 포함되는 가설 타워구조물 해체 단계에서 가설 타워구조물이 해체 완료되어 항만 기초구조물이 구축된 상태를 나타내는 도면이다. 도 22 내지 도 24는 본 발명에 따른 가설 구조체에 기반한 항만 기초구조물 시공 방법에 더 포함되는 트러스구조체-칼럼구조체 고정 단계가 완료된 상태의 항만 기초구조물을 나타내는 도면들로서, 도 22는 정면도이고, 도 23은 평면도이며, 도 24는 측면도이다. 도면에서 OS는 오버헤드셔틀 시스템(overhead shuttle system)이다.
- [0044] 아래에서 설명되는 내용에서 폭방향과 종방향의 의미는 완성된 항만 기초구조물에서 상대적으로 긴 거리를 갖는 방향을 종방향으로, 상대적으로 짧은 거리를 갖는 방향(종방향과 직교되는 방향)을 폭방향으로 정의한다. 또한, 아래의 설명에서 "메가" 또는 "메가급"의 의미는 통상의 축구장 규모, 즉 길이(종방향) 90 ~120m, 폭(폭방향) 45 ~ 90m, 높이(수직방향) 30 ~ 35m 규모를 의미하는 것으로 정의한다.
- [0045] 본 발명에 따른 메가급 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법은, 항만 컨테이너 물류의 이송과 적재를 위한 기초 구조물로서 축구장 규모, 즉 길이 90 ~120m, 폭 45 ~ 90m, 높이 30 ~

35m 규모의 메가급 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서, 도 2 내지 도 24에 나타낸 바와 같이, 크게 칼럼구조체 설치 단계(S100); 상부구조물 조립 단계(S200); 가설 타워구조물 설치 단계(S300); 상부구조물 인양 준비 단계(S400); 상부구조물 인양 단계(S500); 상부구조물 수평 이동 단계(S600); 상부구조물 고정 설치 단계(S700); 및 가설 타워구조물 해체 단계(S800);를 포함하며, 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210);를 더 포함할 수 있다.

[0046] 구체적으로, 본 발명에 따른 항만 기초구조물 시공 방법은, 항만 물류의 이송과 적재를 위한 기초 구조물로서 축구장 규모, 즉 길이 90 ~120m, 폭 45 ~ 90m, 높이 30 ~ 35m의 규모의 메가급 항만 기초구조물을 시공하기 위한 방법으로서, 도 2 내지 도 24에 나타낸 바와 같이, 폭방향으로 간격을 갖는 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 각각을 종방향으로 간격을 갖고 설치하는 칼럼구조체 설치 단계(S100); 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)에서 설치된 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 각각의 상단에 고정 설치되는 상부 구조물(U)을 지상에서 조립하여 상부 구조물(U)을 완성하는 상부구조물 조립 단계(S200); 상기 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체(110, 120)의 상부 측으로 인양하도록 전후 슬라이딩 이동가능하게 구성되는 가설 타워구조물(T)을 상기 칼럼구조체(110, 120) 각각의 일측에 설치하는 가설 타워구조물 설치 단계(S300); 상기 가설 타워구조물 설치 단계(S300)에서 설치된 가설 타워구조물(T)을 소정 위치로 이동시키고, 상기 상부 구조물(U)을 연결하여 상부 구조물(U)의 인양을 준비하는 상부구조물 인양 준비 단계(S400); 상기 상부구조물 인양 준비 단계(S400) 완료 후, 상기 가설 타워구조물(T)의 상단부에 구비되는 인양 장치로서 스트랜드 잭(400)을 이용하여 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 상부구조물 인양 단계(S500); 상기 상부구조물 인양 단계(S500)에서 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양된 상부 구조물(U)을 수평 이동시켜 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치시키는 상부구조물 수평 이동 단계(S600); 상기 상부구조물 수평 이동 단계(S600) 완료 후, 상기 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체의 상단에 고정 설치하는 상부구조물 고정 설치 단계(S700); 및 상기 상부구조물 고정 설치 단계(S700) 완료 후 상기 가설 타워구조물(U)을 해체 제거하는 가설 타워구조물 해체 단계(S800);를 포함한다.

[0047] 이에 더하여, 본 발명은 상기 상부구조물 조립 단계(S200)는 그 상부 구조물(U)을 구성하는 트러스-거더 고정 수단(500)을 이용하여 상단 트러스구조체(200)와 거더구조체(300) 간을 고정시키는 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210);를 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 상부구조물 조립 단계(S200)에서 조립된 상부 구조물(U)은 트러스-거더 고정 수단(500)으로 고정된 트러스구조체(200)와 거더구조체(300)를 포함하는 상부 구조물로 이루어진다. 여기에서, 상기 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210)는 상기 상부구조물 고정 설치 단계(S700)가 완료된 후 행해질 수 있으며, 안전 및 작업효율성 측면을 고려하여 상기 상부구조물 조립 단계(S200)에서 이루어지는 것이 바람직하다.

[0048] 이하, 상기한 각 단계들에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.

[0049] 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)는 폭방향으로 간격을 갖는 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 각각을 종방향으로 간격을 갖고 고정 설치하는 것으로 이루어진다.

[0050] 본 발명에서 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)는 칼럼구조체(110, 120)를 폭방향으로 28~30m의 간격으로 하며, 종방향으로 30~ 32m의 간격으로 하여 고정 설치된다.

[0051] 또한, 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)에서 칼럼구조체(110, 120)는 단면 원형 또는 다각형의 바디부(101)를 가지며, 상단부에 상부 구조물(U)을 구성하는 트러스구조체(200)의 안정적인 안착을 위하여 바디(101)보다 큰 사이즈의 헤드부(102)를 갖고 형성된다.

[0052] 그리고 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)는 상기 칼럼구조체(110, 120)의 하단부가 콘크리트 블록(103)(도 4 및 도 5 참조)에 고정되며, 상기 콘크리트 블록(103)은 스틸 파이프 파일(104)(steel pipe pile)과 일체화되어 지반에 견고하게 고정된다.

[0053] 다음으로, 상기 상부구조물 조립 단계(S200)는 상기 칼럼구조체 설치 단계(S100)에서 설치된 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 각각의 상단에 고정 설치되며, 상단 트러스구조체(200)와 거더구조체(300)로 구성되는 상부 구조물(U)을 지상에서 조립하여 상부 구조물(U)을 완성하는 단계이다.

[0054] 상기 상부구조물 조립 단계(S200)는 칼럼구조체(110, 120) 전체의 설치 길이방향 사이즈보다 큰 사이즈를 갖는 거더구조체(300)를 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 내측 공간(즉, 각 쌍의 칼럼구조체(110, 120)가 마주하는 측의 공간)에 위치한 상태에서, 양단 하부 측이 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120)의 헤드부(102) 상면에 고정되는 트러스구조체(200)가 상기 거더구조체(300)의 상면에 조립 구성되도록 이루어진다.

[0055] 상기 상부 구조물(U)을 구성하는 거더구조체(300)는 평행하는 3개의 메인 프레임(310), 및 상기 메인 프레임

(310) 간을 연결하는 복수의 지지 프레임(320)으로 구성된다.

- [0056] 본 발명에서 상기 거더구조체(300)는 길이(종방향)가 90 ~ 97m이고, 폭(폭방향)이 27 ~ 31m이며, 높이(수직방향)가 2 ~ 3m인 것이 이용된다.
- [0057] 또한, 상기 거더구조체(300)는 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120)을 연결하는 가상라인 선상으로 설치되는 소정 높이의 받침대(S)에 안착되어 지면에서 일정 높이에 위치될 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 상부 구조물(U)을 구성하는 상단 트러스구조체(200)는 견고한 구조를 갖고 형성된다.
- [0059] 구체적으로, 상기 상단 트러스구조체(200)는 평행하는 하부 프레임(210)과 상부 프레임(220)으로 이루어지되 상기 상부 프레임(220)은 하부 프레임(210)보다 짧은 길이로 이루어지는 평행 프레임(210, 220)과, 상기 하부 프레임(210)과 상부 프레임(220) 사이에서 하부 프레임(210)과 상부 프레임(220) 간을 연결 지지하는 복수의 지지 프레임(230)과, 상기 하부 프레임(210)의 양단에서 상면 측으로 연장 형성되는 수직 프레임(240)과, 일단부는 상기 수직 프레임(240)에 고정되고 타단부는 상기 상부 프레임(220)의 단부에 고정되는 경사 프레임(250), 및 상기 경사 프레임(250) 또는 상부 프레임(220)의 양단부에 구비되어 스트랜드 잭(400)의 스트랜드가 연결 고정되는 리프팅 러그(lifting lug)(260)을 포함하여 구성된다.
- [0060] 상기 하부 프레임(210)은 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 간의 거리보다 큰 길이를 갖고 형성된다.
- [0061] 이러한 상단 트러스구조체(200)는 거더구조체(300)에 용접 및/또는 볼팅으로 일체화된다.
- [0062] 여기에서, 상기 상단 트러스구조체(200)는 거더구조체(300)에 일체화 조립됨에 있어서, 그 하부 프레임(210)의 길이가 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 간의 거리보다 큰 길이를 갖고 형성되므로, 도 6 및 도 7에 나타난 바와 같이, 상기 상단 트러스구조체(200)의 양단부는 칼럼구조체(110, 120)의 일측에 위치되는 상태에서 조립되어 상부 구조물(U)을 형성한다.
- [0063] 본 발명에서 상기 상부 구조물 조립 단계(S200)에서 이용되는 상단 트러스구조체(200)는 길이 28~32m이고, 폭 1.5 ~ 2m이며, 높이 7 ~ 7.5m인 것이 이용된다.
- [0064] 다음으로, 상기 가설 타워구조물 설치 단계(S300)는 상기 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체(110, 120)의 상부 측으로 인양하도록 전후 슬라이딩 이동가능하게 구성되는 가설 타워구조물(T)이 상기 칼럼구조체(110, 120) 각각의 일측에 설치되는 것으로 이루어진다.
- [0065] 상기 가설 타워구조물 설치 단계(S300)는 내측에 간격을 갖는 한 쌍의 타워구조체(11)가 칼럼구조체(110, 120)에 대하여 전후 이동, 즉 폭방향으로 이동가능하게 설치되며, 상단부에 길이방향으로 이동가능하게 구비되는 스트랜드 잭(400)이 설비된 구조물이 설치되는 것으로 이루어진다.
- [0066] 구체적으로, 상기 가설 타워구조물 설치 단계(S300)에서 설치되는 가설 타워구조물(T)은, 칼럼구조체(110, 120) 각각의 양측 지면에 설치되는 스키드 프레임(skid frame)(또는 스키드 빔(skid beam))(10)과, 하단부가 상기 스키드 프레임(10)에 각각 슬라이딩 이동 가능하게 구비되는 한 쌍의 타워구조체(11)와, 상기 한 쌍의 타워구조체(11)의 상단부 간에 연결 고정되는 워킹 플랫폼(working platform)(12)과, 상기 워킹 플랫폼(12)의 길이방향으로 구비되는 크로스 빔(cross beam)(13)과, 상기 크로스 빔(13)을 따라 이동가능하게 구비되는 스트랜드 잭(strand jack)(400), 및 상기 크로스 빔(13)에 구비되어 상기 스트랜드 잭(400)을 전후 슬라이딩 구동시키도록 구성되는 푸시-풀 구동 장치(push-pull driving apparatus)(14)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0067] 여기에서, 상기 가설 타워구조물(T)은 스키드 프레임(10) 각각의 일측에 구비되어 타워구조체(11)를 선형 구동시키도록 구성되는 슬라이딩 구동 장치(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0068] 다음으로, 상기 상부구조물 인양 준비 단계(S400)는 상기 가설 타워구조물 설치 단계(S300)에서 설치된 가설 타워구조물(T)을 소정 위치로 이동시키고, 상기 상부 구조물(U)을 스트랜드 잭(400)의 스트랜드에 연결하여 상부 구조물(U)의 인양을 준비하는 것으로 이루어진다.
- [0069] 구체적으로, 상기 상부구조물 인양 준비 단계(S400)는, 가설 타워구조체(11)를 스키드 프레임(10)의 일단에서 타단으로 이동시키고, 상부 구조물(U)을 구성하는 상단 트러스구조체(200)의 리프팅 러그(260)에 스트랜드 잭(400)의 스트랜드를 연결하는 것으로 이루어진다. 상기 순서는 바뀌어도 무방하다. 즉 스트랜드 잭(400)의 스트랜드를 먼저 연결한 다음, 상기 가설 타워구조체(11)를 이동시키는 것으로 이루어질 수 있다.
- [0070] 상기 상부구조물 인양 준비 단계(S400)는, 상부 구조물(U)의 안정적인 인양을 위하여 초기 위치(타워구조체(11

1)가 스킵드 프레임(10)의 후방 단부(바깥쪽을 향하는 단부)에 있는 위치)에서 인양 위치(타워구조체(11)가 스킵드 프레임(10)을 따라 이동하여 스킵드 프레임(10)의 전방 단부(즉, 칼럼 구조체(110, 120) 간에 마주하는 측의 단부)에 있는 위치)로 이동하게 된다.

- [0071] 다음으로, 상기 상부구조물 인양 단계(S500)는 상기 상부구조물 인양 준비 단계(S400) 완료 후, 상기 가설 타워 구조물(T)의 상단부에 구비되는 스트랜드 잭(400)을 이용하여 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 것으로, 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120)가 설치된 종방향 길이보다 긴 길이를 갖는 거더구조체(300)를 포함하는 상부 구조물(U)을 칼럼구조체(110, 120)의 상단보다 높은 위치까지 인양하는 것으로 이루어진다.
- [0072] 구체적으로, 상기 상부구조물 인양 단계(S500)는 타워구조체(11)의 상단부의 크로스빔(13)에 구비된 스트랜드 잭(400)의 스트랜드와 상단 트러스구조체(200)의 리프팅 러그(260)가 연결된 상태에서 모든 타워구조체(11)의 스트랜드 잭(400)을 동조시키면서, 즉 인양되는 상부 구조물(U)의 인양 높이를 동조시키면서 인양하는 것으로 이루어진다.
- [0073] 이때, 상기 상부구조물 인양 단계(S500)에서 상부 구조물(U)의 인양 높이가 높은 곳은 다른 곳의 높이가 동일해 질때까지 대기했다가 인양하도록 이루어진다.
- [0074] 또한, 본 발명에서 상기 칼럼구조체(110, 120) 및/또는 타워구조체(11)에는 길이방향(높이방향)으로 일정 간격(바람직하게는, 10cm ~ 30cm 간격)마다 물체 감지 센서(예를 들면, 광센서)가 구비되어 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 사이에서의 상부 구조물(U)의 인양 높이를 실시간 감지하고 제어반으로 전달하여 스트랜드 잭(400)을 제어함으로써 상부 구조물(U)이 수평 상태를 유지하면서 보다 안정적으로 인양될 수 있도록 할 수 있다.
- [0075] 상기 상부구조물 인양 단계(S500)에서 인양 완료된 상부 구조물(U)은 칼럼구조체(110, 120)의 상단에서 일측으로 벗어난 위치에 위치하게 된다.
- [0076] 계속해서, 상기 상부구조물 수평 이동 단계(S600)는 칼럼 구조체(110, 120)의 상단보다 높은 위치까지 인양되고, 상부 구조물(U)은 칼럼구조체(110, 120)의 상단에서 일측으로 벗어난 위치에 위치하는 상부 구조물(U)을 수평 이동시켜 칼럼 구조체의 상단 위치에 위치시키는 것으로 이루어진다.
- [0077] 구체적으로, 상기 상부구조물 수평 이동 단계(S600)는 타워구조체(11)의 상단부에서 크로스 빔(13)을 따라 이동 가능하게 구비되는 스트랜드 잭(400)을 푸시-풀 구동 장치(push-pull driving apparatus)(14)를 통해 구동시켜, 칼럼구조체(110, 120)의 상단에서 일측으로 벗어난 위치에 위치하는 상부구조물(U)을 칼럼 구조체(110, 120)의 상단 위치에 위치시키는 것으로 이루어진다.
- [0078] 다음으로, 상기 상부고정물 고정 설치 단계(S700)는 상기 상부구조물 수평 이동 단계(S600) 완료 후, 상기 상부 구조물(U)을 칼럼 구조체의 상단에 고정 설치하는 것으로 이루어진다.
- [0079] 구체적으로, 상기 상부구조물 고정 설치 단계(S700)는 스트랜드 잭(400)을 수평 이동시켜 상부구조물(U)을 칼럼 구조체(110, 120)의 상단 위치에 위치시킨 상태에서 볼팅 및 용접으로 견고하게 고정하는 것으로 이루어진다.
- [0080] 다음으로, 상기 가설 타워구조물 해체 단계(S800)는 상부구조물 고정 설치 단계(S700) 완료 후 상기 가설 타워 구조물(U)을 해체 제거하여 칼럼구조체(110, 120)와 상부 구조물(U)만이 남아 있도록 한다.
- [0081] 한편, 본 발명은 상기 상부구조물 조립 단계(S200)는 그 상부 구조물(U)을 구성하는 트러스-거더 고정 수단(500)을 이용하여 상단 트러스구조체(200)와 거더구조체(300) 간을 고정시키는 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210);를 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 상부구조물 조립 단계(S200)에서 조립된 상부 구조물(U)은 트러스-거더 고정 수단(500)으로 고정된 트러스구조체(200)와 거더구조체(300)를 포함하는 상부 구조물로 이루어진다. 여기에서, 상기 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210)는 상기 상부구조물 고정 설치 단계(S700)가 완료된 후 행해질 수 있으며, 안전 및 작업효율성 측면을 고려하여 상기 상부구조물 조립 단계(S200)에서 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0082] 구체적으로, 상기 트러스구조체-거더구조체 고정 단계(S210)는 상단 트러스구조체(200)와 거더구조체(300) 간에 용접 및 볼팅되기 이전 또는 용접 및 볼팅된 상태에서, 트러스-거더 고정 수단(500)을 통해 상단 트러스구조체(200) 각각과 거더구조체(300) 간에 고정되는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 상기 트러스-거더 고정 수단(500)은 도 23에 나타난 바와 같이 상기 상단 트러스구조체(200)의 상부 프레임(220)에서 간격을 갖는 제1 위치(P1)와 제2 위치(P2)에 일단부가 각각 고정되고, 타단부는 각각 상부 프레임

(220)으로부터 일정 거리 떨어진 제3 위치(P3) 및 제4 위치(P4)의 거더구조체(300)의 메인 프레임(310)에 고정되는 한 쌍의 제1 및 제2 경사 고정구(511, 512)와, 일단부가 상기 상단 트러스구조체(200)의 상부 프레임(220)의 제5 위치(P5)에 고정되고, 타단부는 상기 제3 위치보다 상부 프레임(220)으로부터 더 떨어진 제6 위치(P6)에 고정되는 제3 경사 고정구(520), 및 일단부가 상기 상단 트러스구조체(200)의 상부 프레임(220)의 제7 위치(P7)에 고정되고, 타단부는 상기 제4 위치보다 상부 프레임(220)으로부터 더 떨어진 제8 위치(P8)에 고정되는 제4 경사 고정구(530)를 포함한다.

[0084] 상기 제1 내지 제4 경사 고정구(511, 512, 520, 530)는 거더구조체(300)의 메인 프레임(310)을 평면으로 바라볼 때 그 메인 프레임(310)의 폭 범위 내에 위치된다.

[0085] 또한, 상기 제1 내지 제4 경사 고정구(511, 512, 520, 530)는 상단 트러스구조체(200)를 평면으로 바라볼 때 그 상단 트러스구조체(200)를 기준으로 대칭되어 상단 트러스구조체(200)의 양측에 구성되며, 상기 제1 경사 고정구(511) 및 제3 경사 고정구(520)와 상기 제2 경사 고정구(512) 및 제4 경사 고정구(530)는 메인 프레임(310)의 길이방향의 중심라인을 기준으로 하여 대칭되게 구성된다.

[0086] 또한, 상기 제1 경사 고정구(511)의 제3 위치(P3)와 상기 제2 경사 고정구(520)의 제6 위치(P6)는 메인 프레임(310)의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며, 상기 제2 경사 고정구(512)의 제4 위치(P4)와 상기 제3 경사 고정구(530)의 제8 위치(P8)는 메인 프레임(310)의 길이방향으로 동일 선상에 위치되는 것이 바람직하다.

[0087] 보다 바람직하게는, 상기 제1 경사 고정구(511)의 제1 위치(P1)와 제3 위치(P3) 및 상기 제2 경사 고정구(520)의 제6 위치(P6)는 메인 프레임(310)의 길이방향을 따르는 동일 선상에 위치되며, 상기 제2 경사 고정구(512)의 제2 위치(P2)와 제4 위치(P4) 및 상기 제3 경사 고정구(530)의 제8 위치(P8)는 메인 프레임(310)의 길이방향으로 동일 선상에 위치되는 것이 바람직하다.

[0088] 상기 상단 트러스구조체(200)와 거더구조체(300)는 상기와 같이 구성되는 상단 고정 수단(500)을 통해 보다 안정적이고 견고하게 고정된다.

[0089] 또한, 본 발명은 상부 구조물 조립 단계(S200)에서 마련되는 상부 구조물(U)에서 상단 트러스구조체(200)의 양단 양측에 한 쌍의 고정 로프(와이어 로프)(미도시)의 일단부가 연결 고정된 것으로 하며, 상기 상부구조물 고정 설치 단계(600)는 상기 상단 트러스구조체(200)를 한 쌍의 칼럼구조체(110, 120) 상단(헤드부(102))에 고정 설치한 다음, 고정 로프(고정 와이어 로프)를 대각선으로 하여 그 고정 로프의 타단부를 지면에 고정하는 것을 더 포함하며, 이에 따라 본 발명의 기초구조물은 더욱 견고한 구조로 이루어지게 된다.

[0090] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 항만 물류 자동화 구축을 위한 가설 구조물 기반의 항만 기초구조물 시공 방법에 따르면, 축구장 규모 사이즈의 메가 구조물을 10층 높이에 안전하고 효과적으로 동시에 인양하여 시설하고 컨테이너 크레인과 연계될 수 있게 구축함으로써 상대적으로 큰 규모의 물류를 다루는 항만 물류에서 컨테이너 물류의 적재 및 이송을 스마트 자동화 환경에서 효율적으로 구현될 수 있도록 하는 이점이 있다.

[0091] 또한, 본 발명에 따르면, 크롤러 크레인(crawler crane)이나 가설 타워와 스트랜드 잭을 포함하는 설비와 같은 기존 항만 물류의 수평 이송 거리에 비하여 수평 이송 거리를 확장할 수 있어 보다 효율적인 효과적인 물류 작업을 행할 수 있으며, 기존 항만 물류 설비에 비하여 대규모이면서도 시공 시간을 단축시키고 공사 금액을 절감할 수 있어 경제성을 확보할 수 있는 이점이 있다.

[0092] 본 명세서에서 설명되는 실시 예와 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 예시적으로 설명하는 것에 불과하다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시 예는 본 발명의 기술적 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아님은 자명하다. 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

[0094] S100: 칼럼구조체 설치 단계

S200: 상부구조물 조립 단계

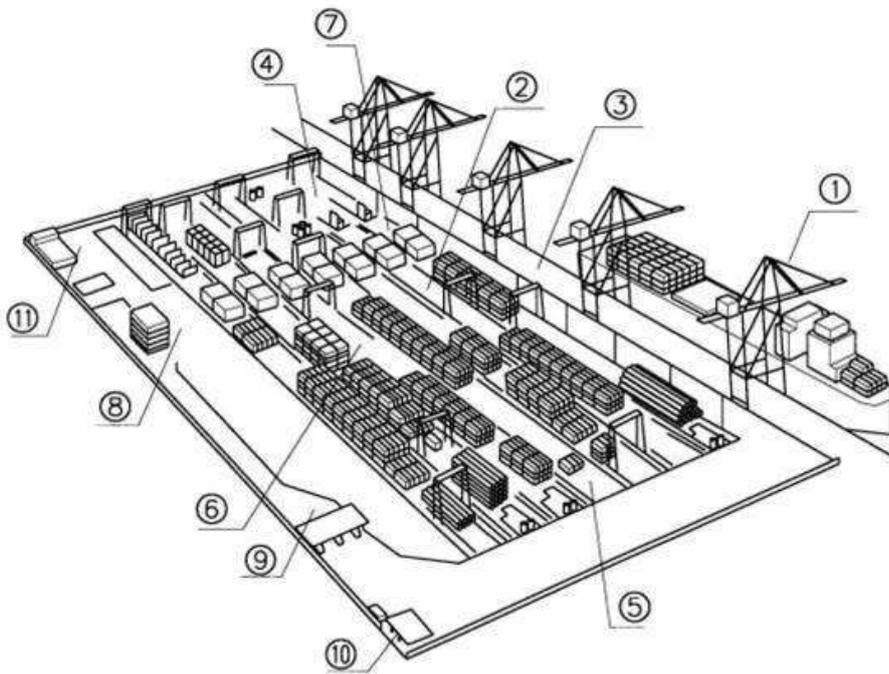
S210: 트러스구조체-거더구조체 고정 단계

S300: 가설 타워구조물 설치 단계

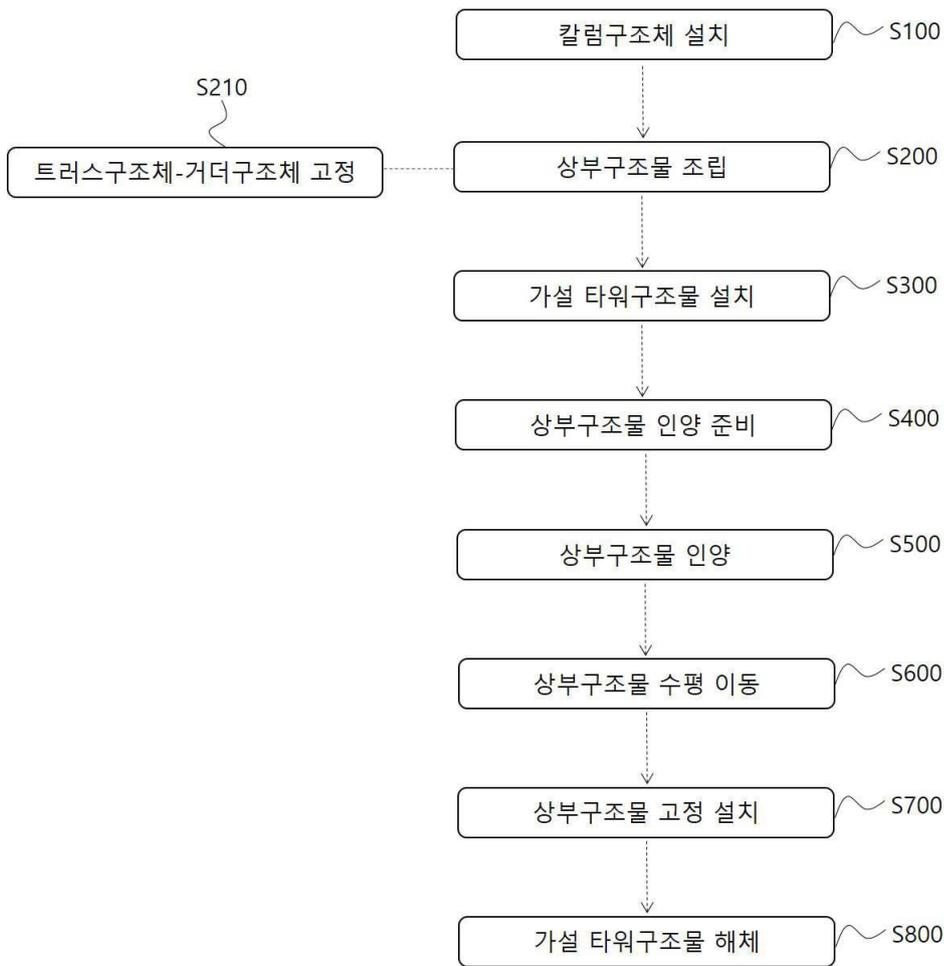
- S400: 상부구조물 인양 준비 단계
- S500: 상부구조물 인양 단계
- S600: 상부구조물 수평 이동 단계
- S700: 상부구조물 고정 설치 단계
- S800: 가설 타워구조물 해체 단계
- T: 가설 타워구조물
- U: 상부 구조물
- S: 받침대
- 10: 스키드 프레임(스키드 빔)
- 11: 타워구조체
- 12: 워킹 플랫폼
- 13: 크로스 빔
- 14: 푸시-풀 구동 장치
- 110, 120: 칼럼구조체
- 101: 바디부
- 102: 헤드부
- 103: 콘크리트 블록
- 104: 스틸 파이프 파일
- 200: 상단 트러스구조체
- 210: 하부 프레임
- 220: 상부 프레임
- 230: 지지 프레임
- 240: 수직 프레임
- 250: 경사 프레임
- 300: 거더구조체
- 310: 메인 프레임
- 320: 지지 프레임
- 400: 스트럿 잭
- 500: 트러스-거더 고정 수단
- 511: 제1 경사 고정구
- 512: 제2 경사 고정구
- 520: 제3 경사 고정구
- 530: 제4 경사 고정구

도면

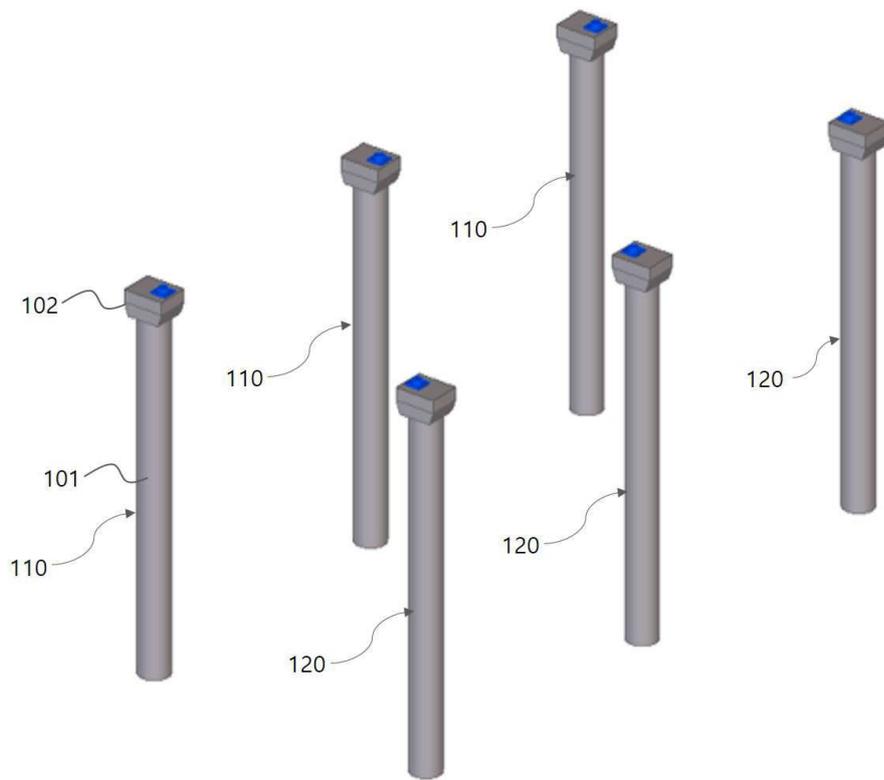
도면1



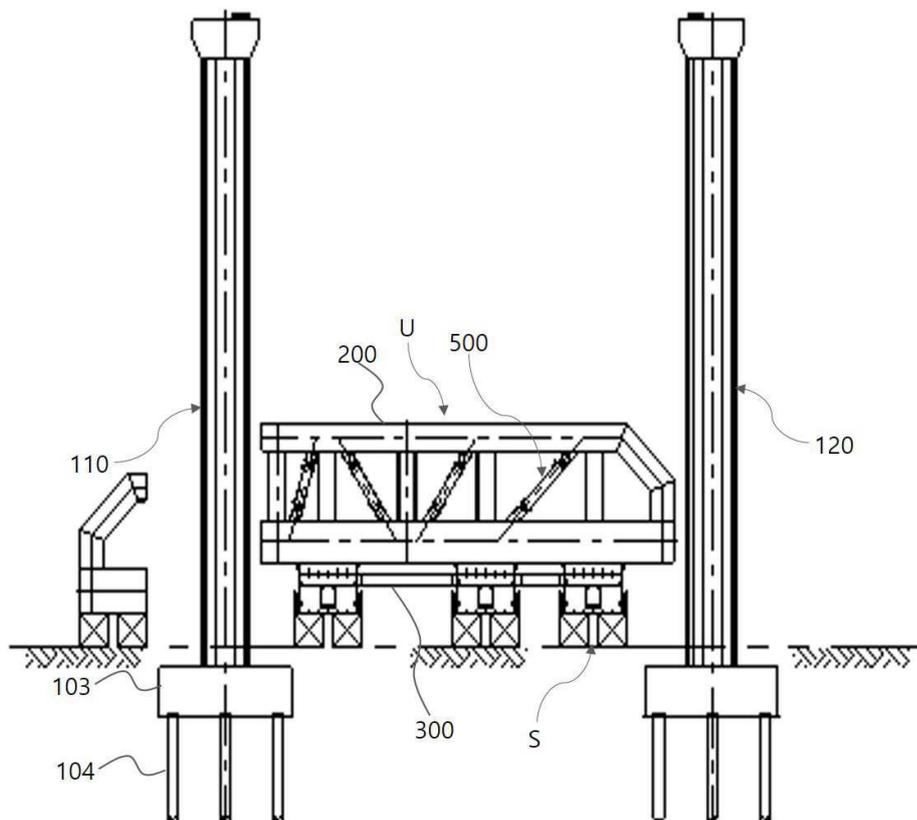
도면2



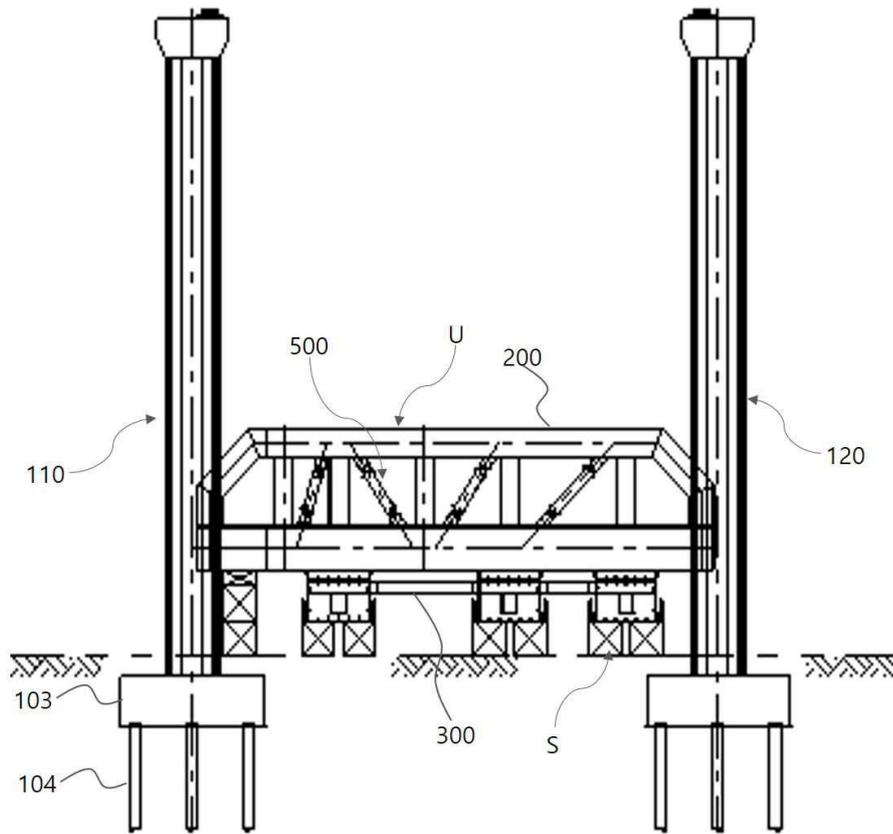
도면3



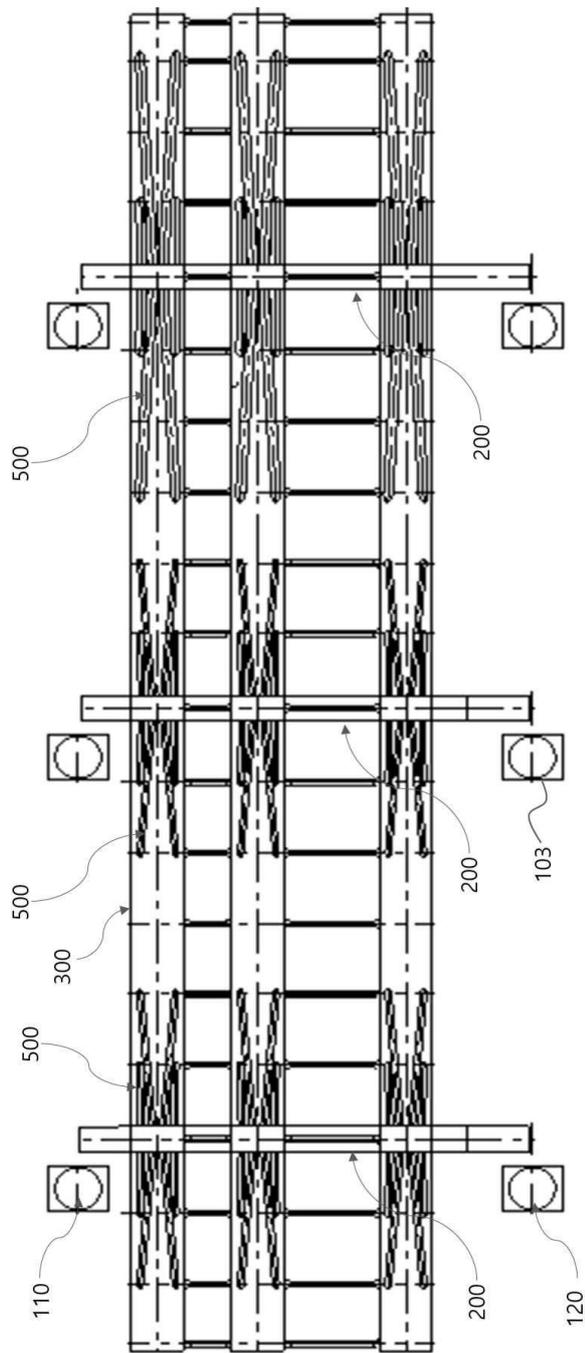
도면4



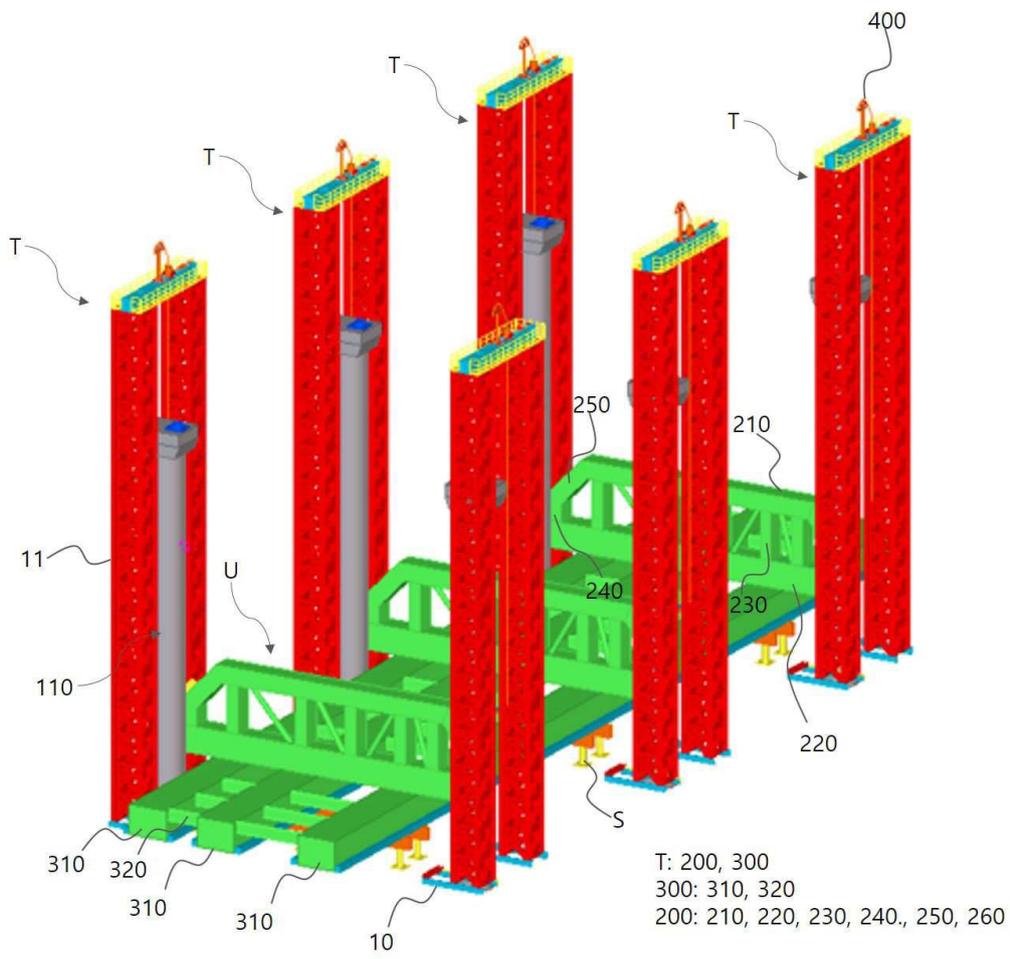
도면5



도면6

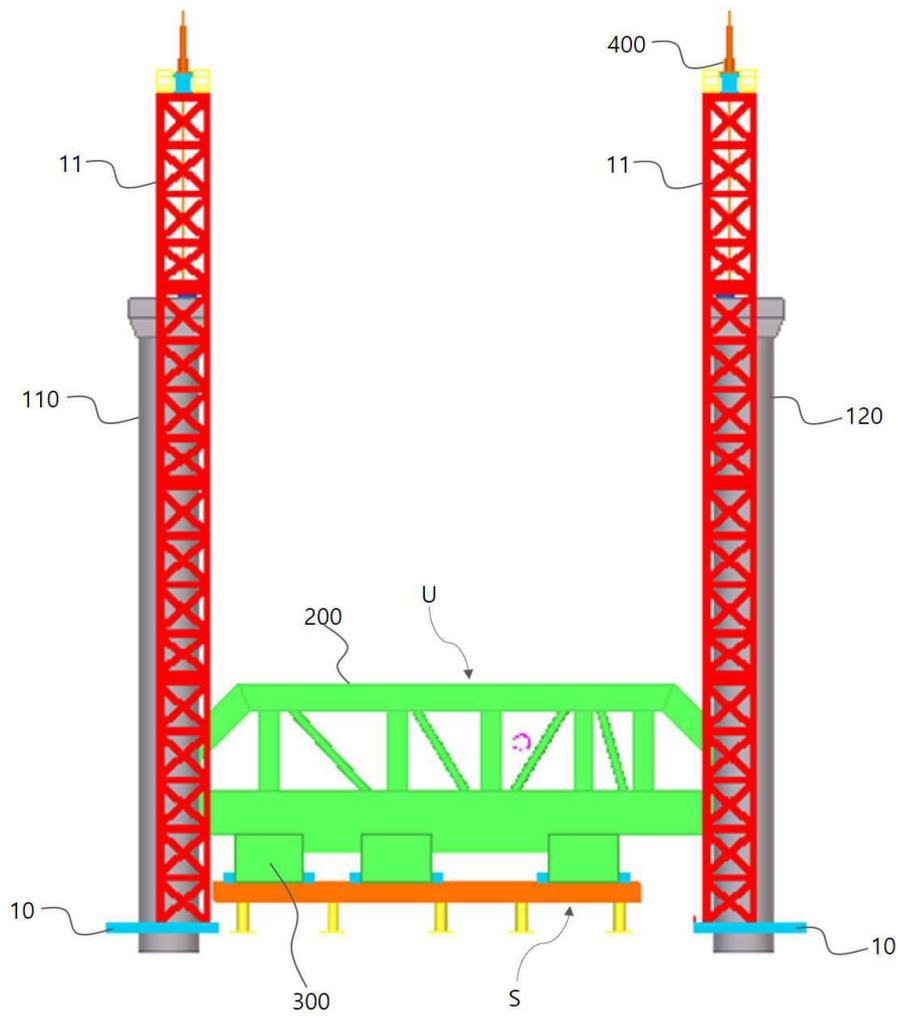


도면7

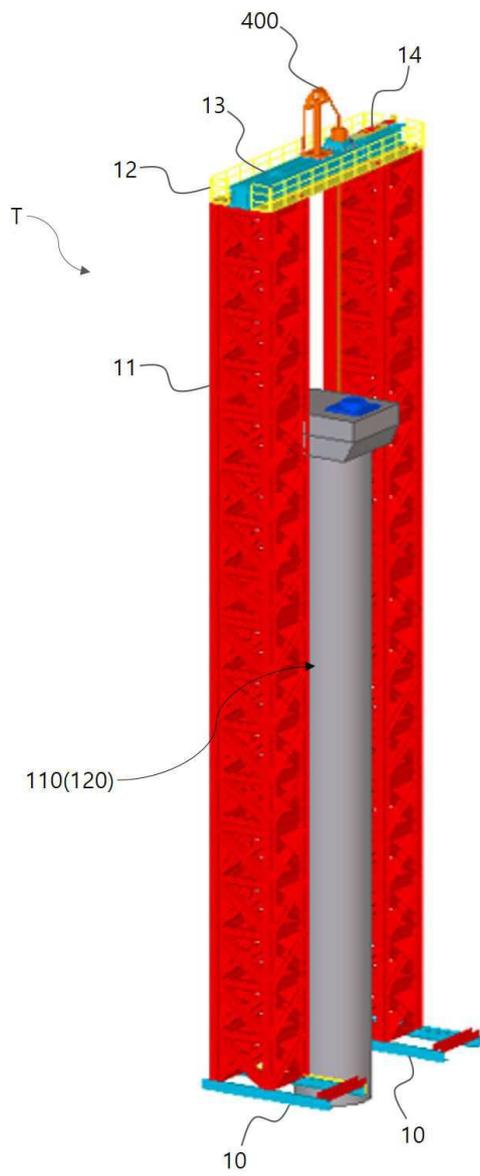




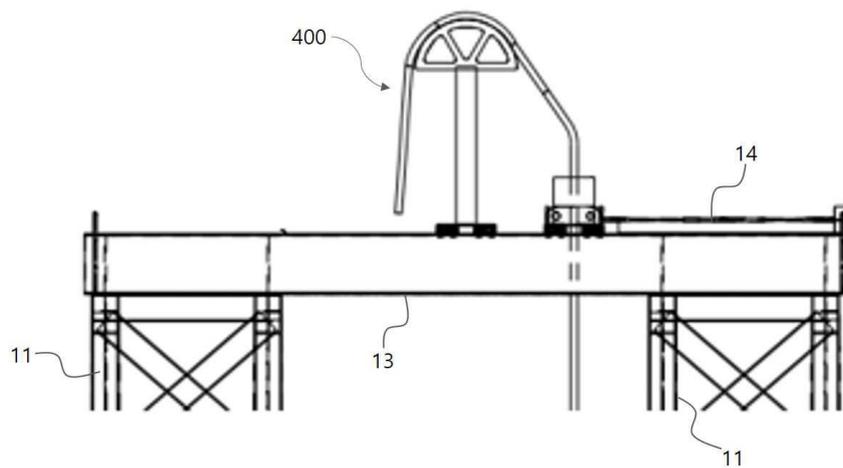
도면9



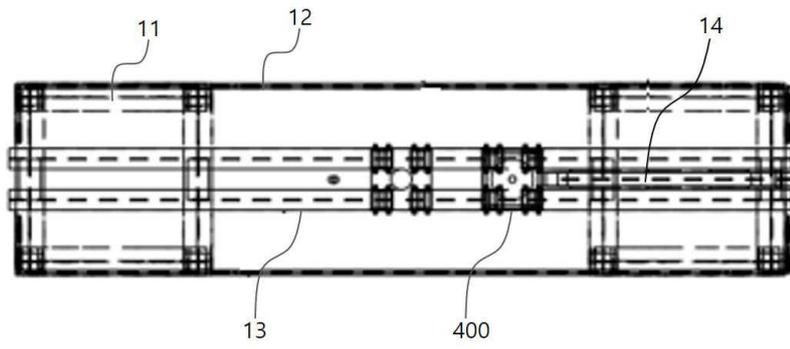
도면10



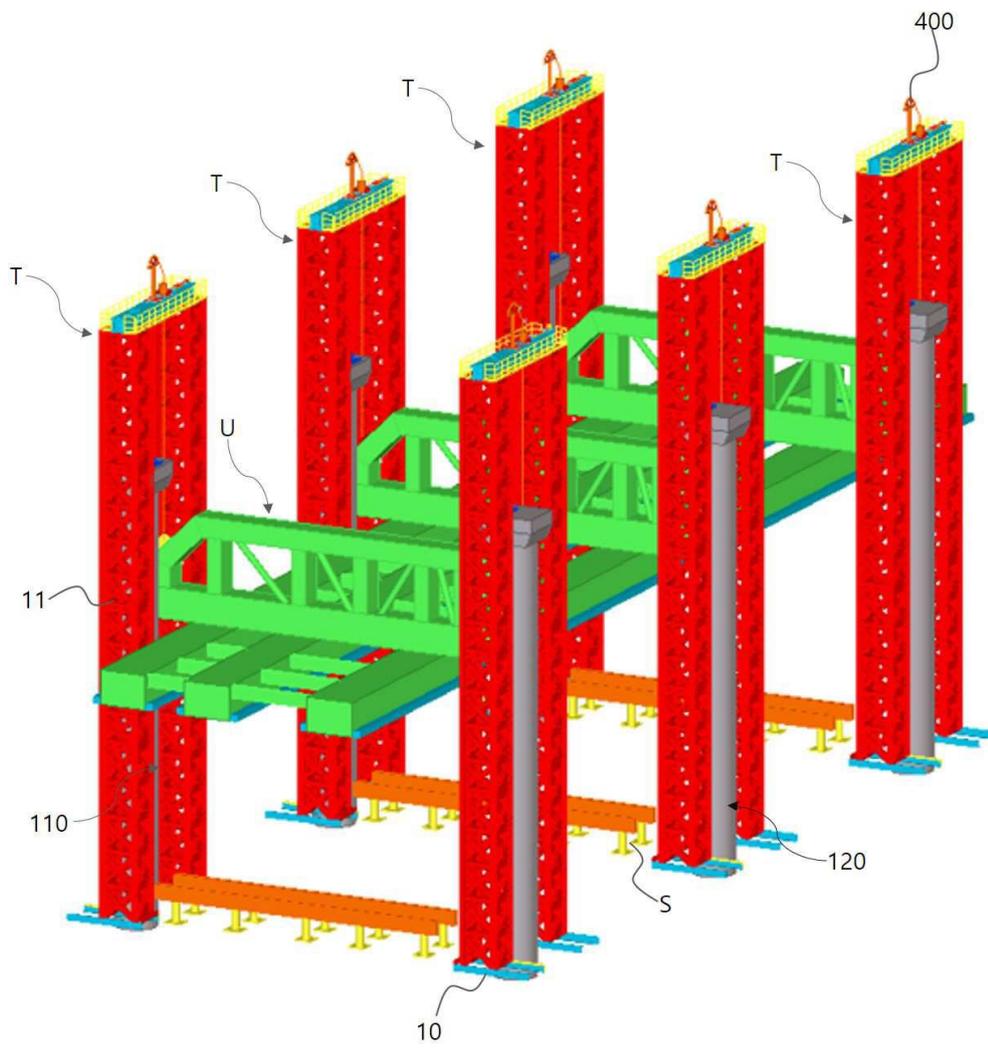
도면11



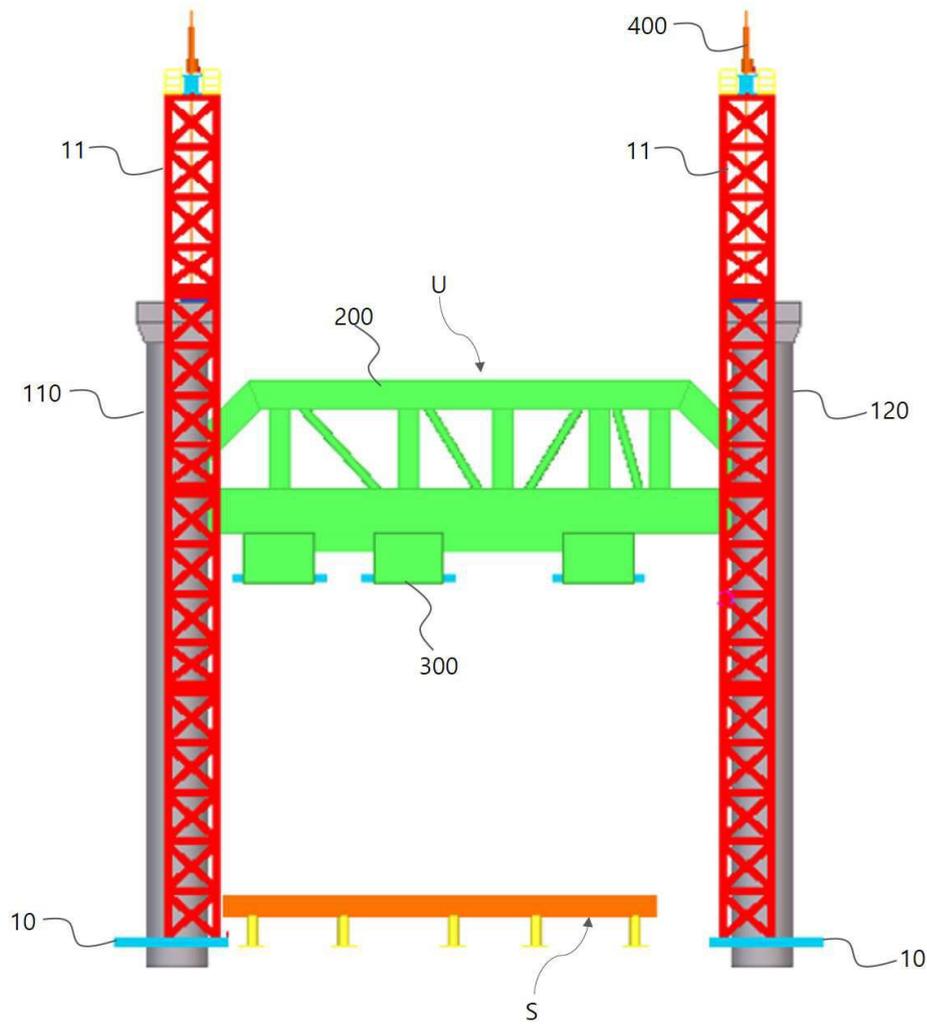
도면12



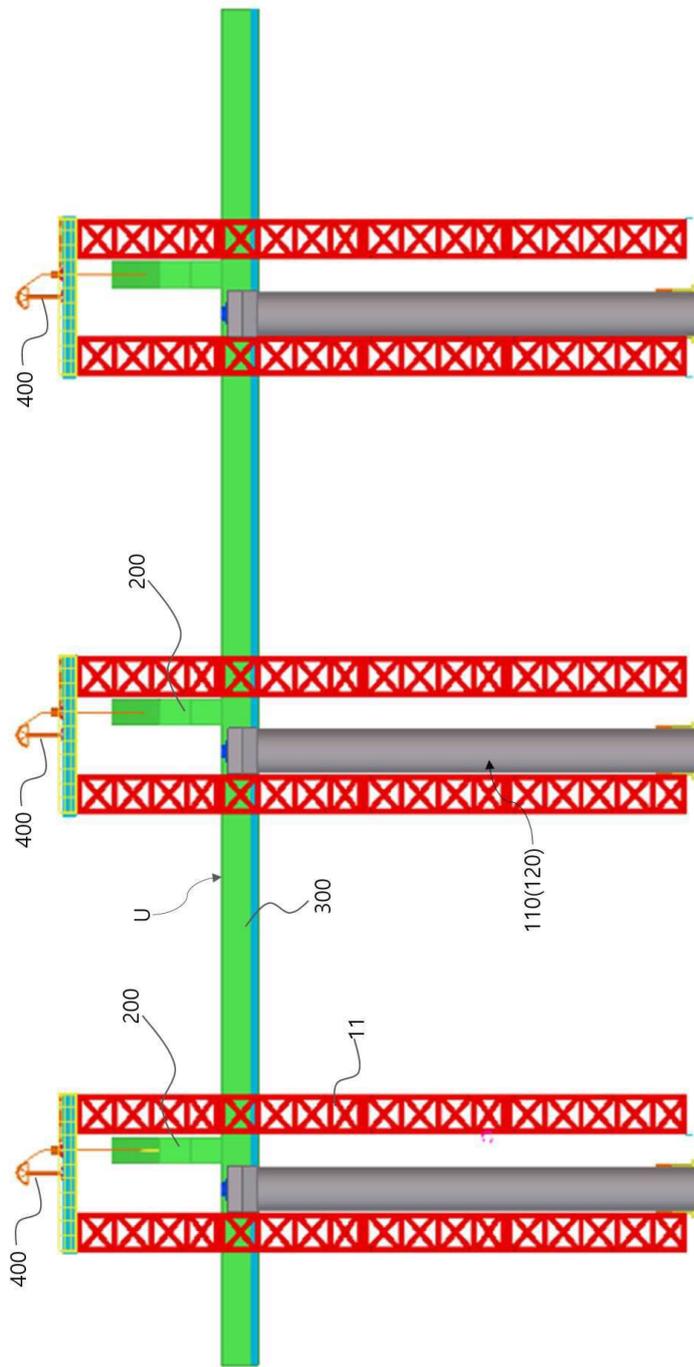
도면13



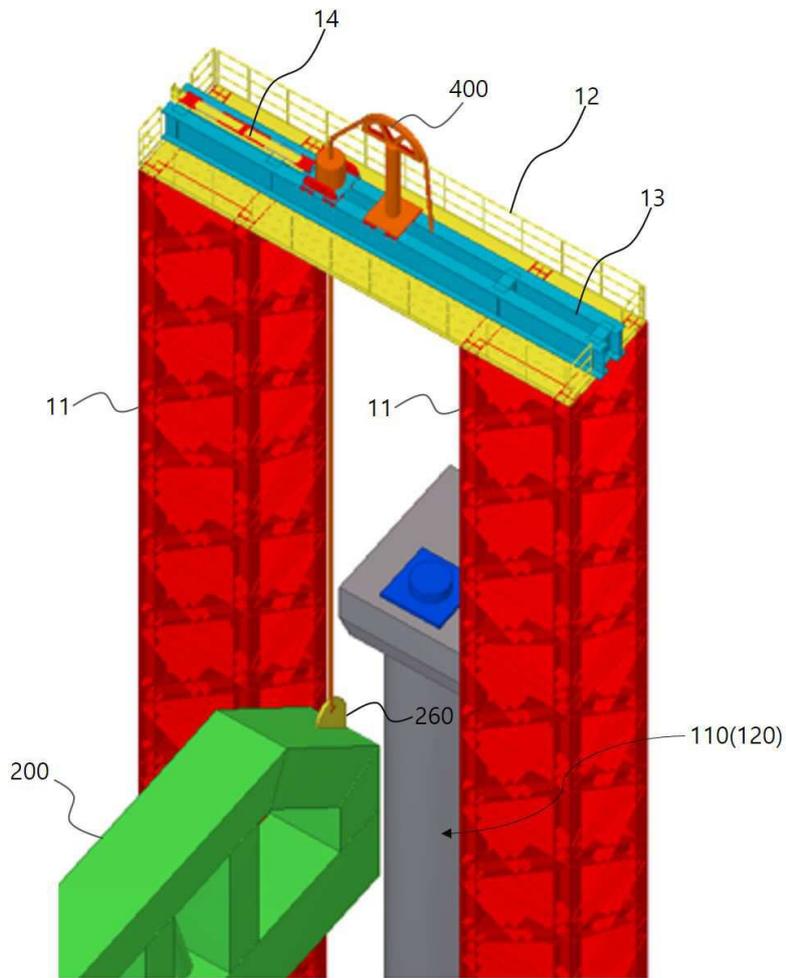
도면14



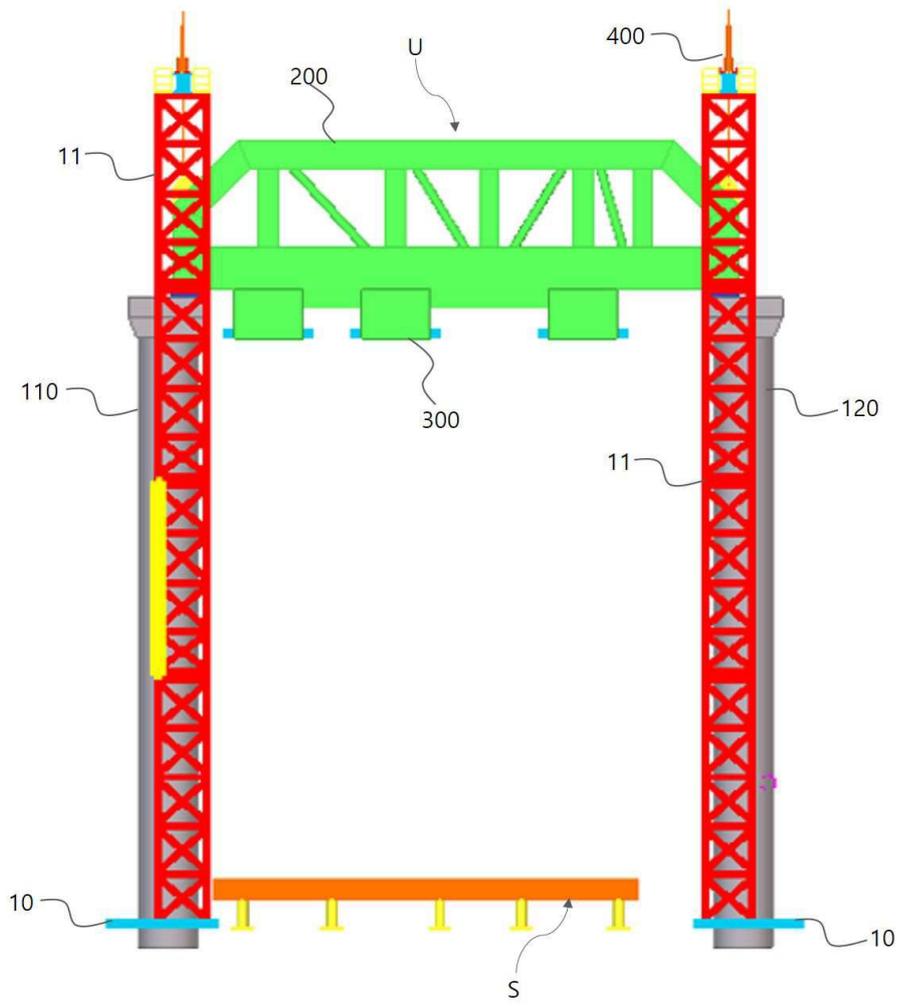
도면15



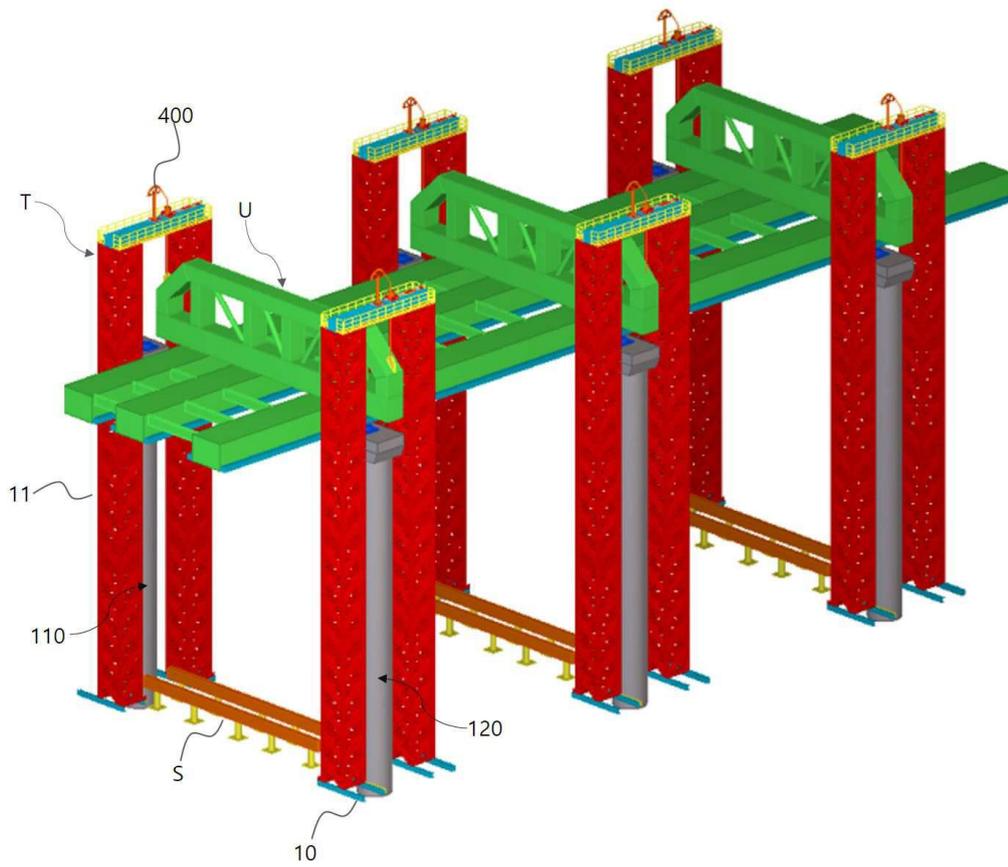
도면16



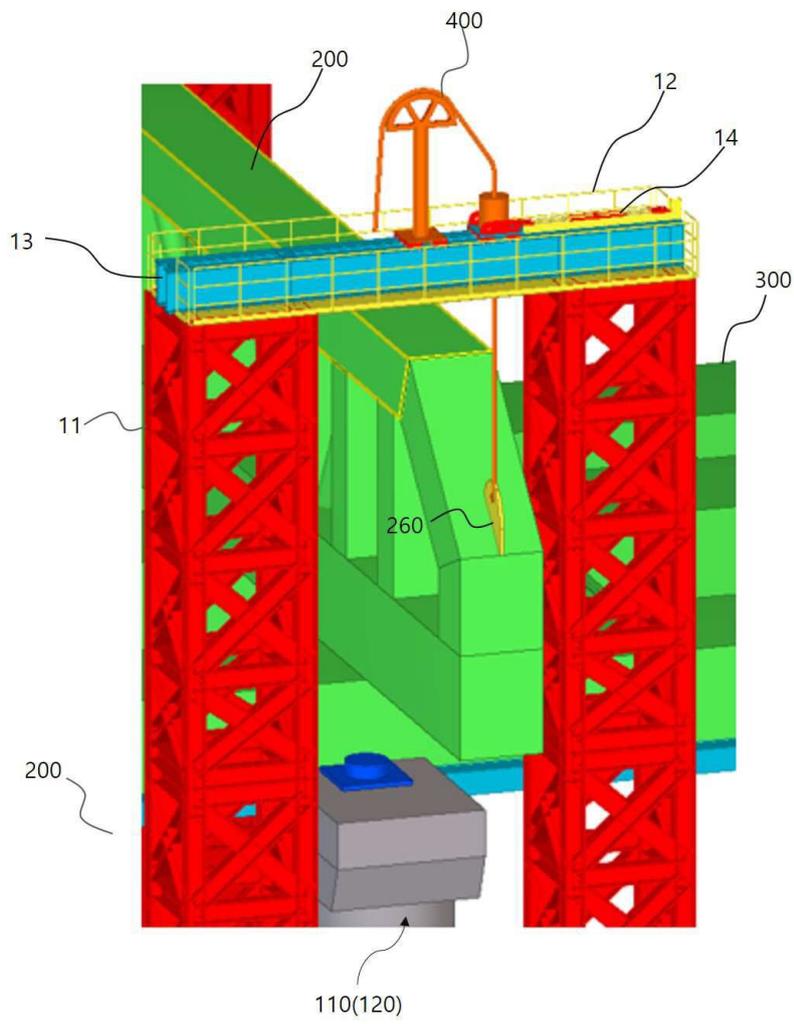
도면17



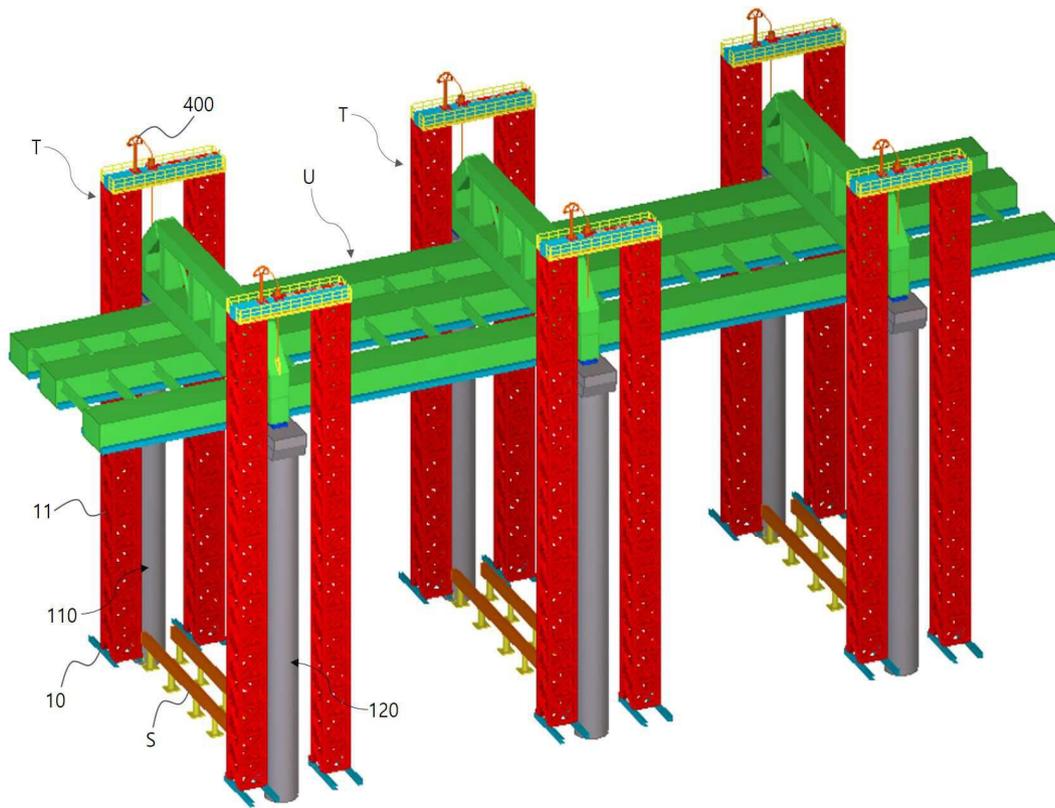
도면18



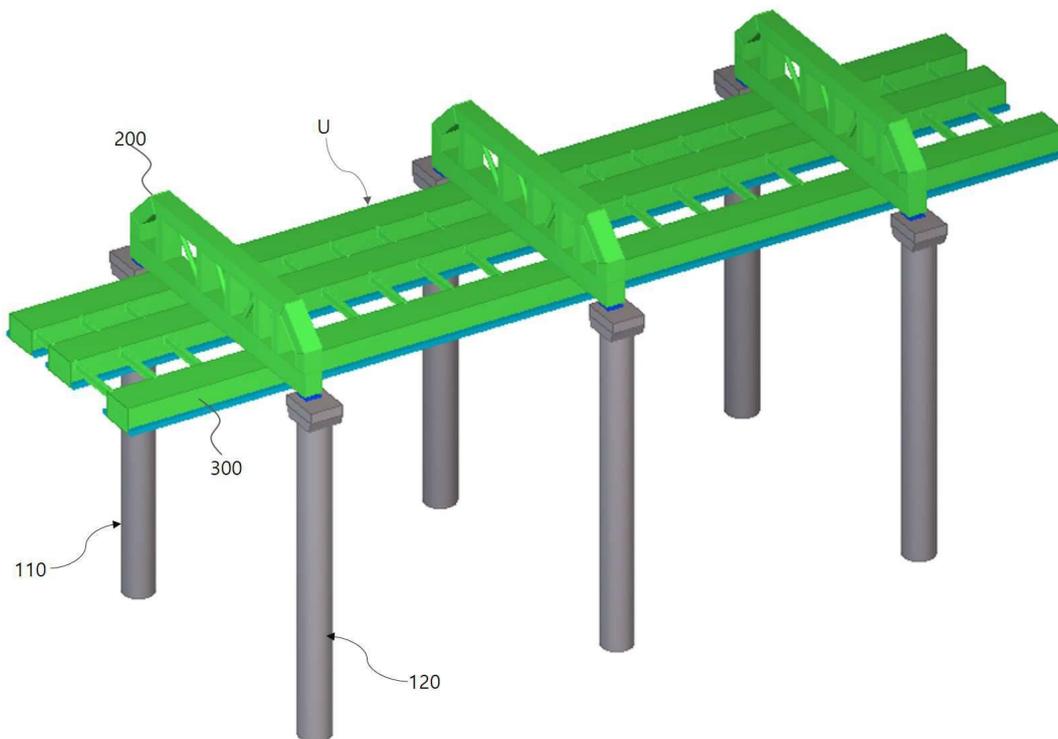
도면19



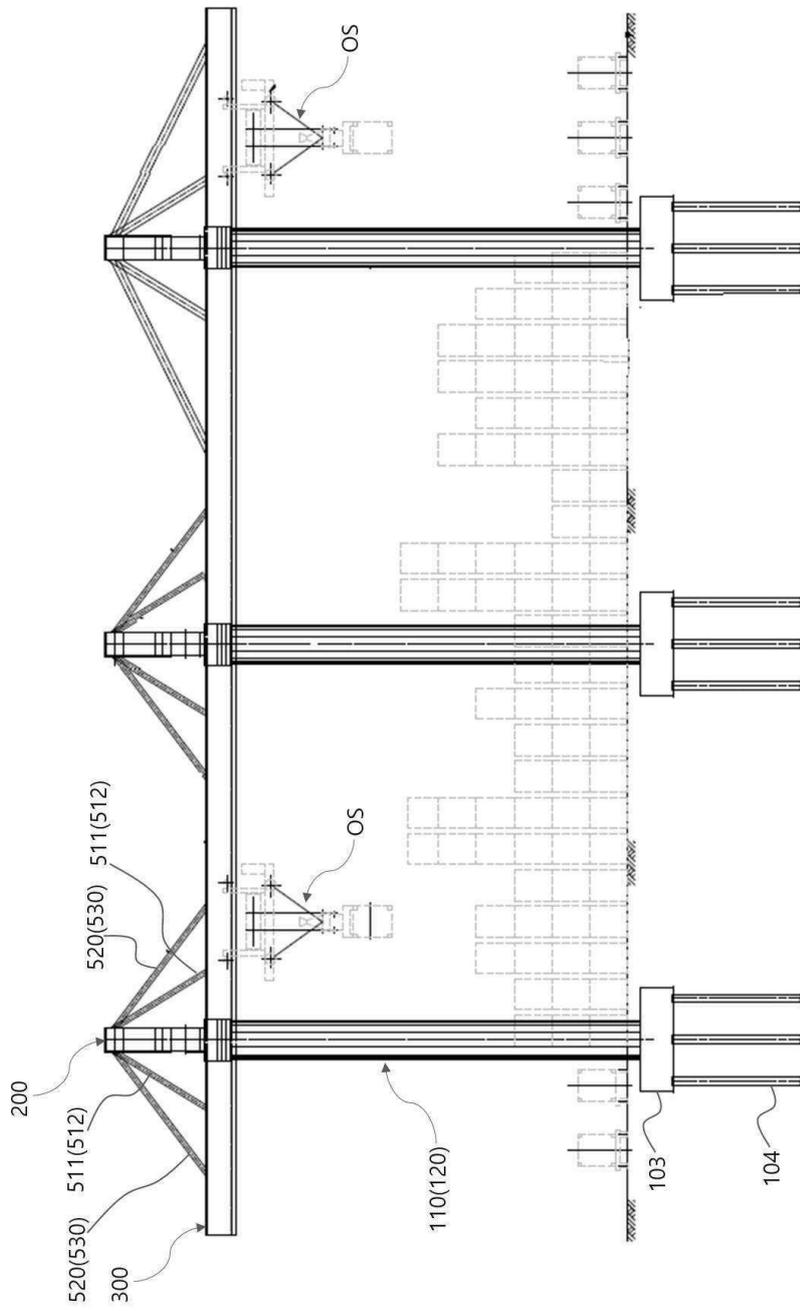
도면20



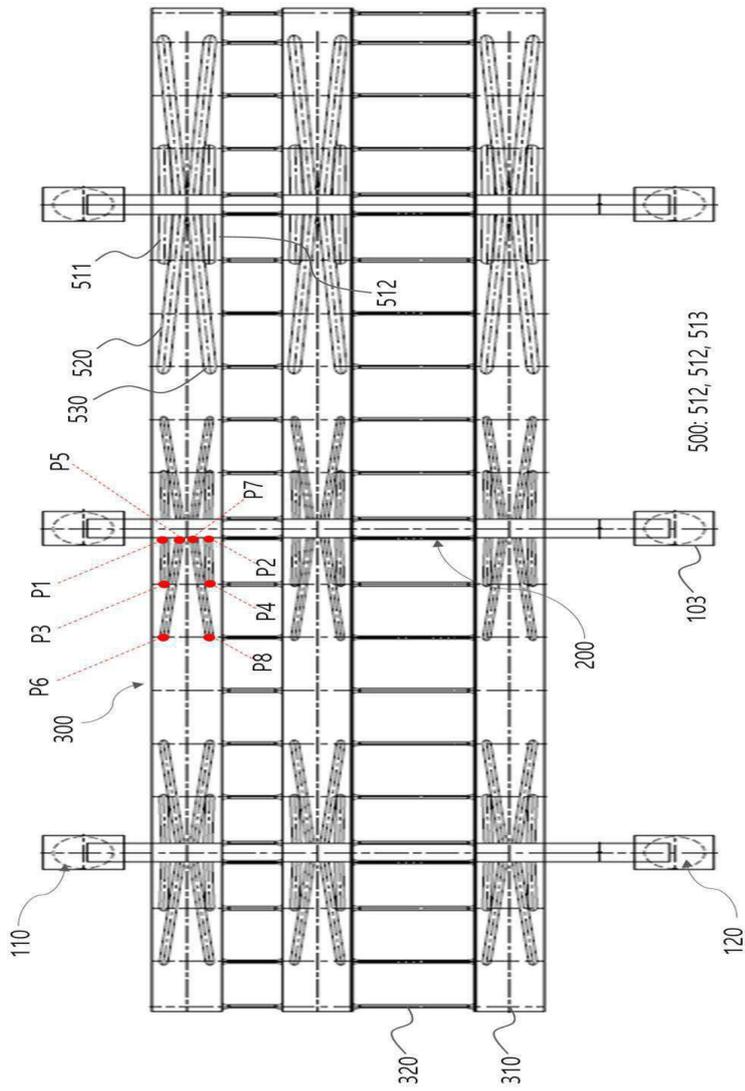
도면21



도면22



도면23



도면24

