(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0136509
(43) 공개일자 2021년11월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 20/10 (2014.01) *E04B 1/30* (2006.01)
H02S 30/10 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 20/10 (2015.01)
E04B 1/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0054850
(22) 출원일자 2020년05월08일
심사청구일자 2020년05월08일

(71) 출원인
주식회사 도담엔지니어링
경상북도 구미시 3공단1로 302-7 ,4동303호(구미산업유통단지)(임수동)
(72) 발명자
서철식
대구시 동구 노실길 148
박재욱
대구광역시 수성구 노변로 11, 101동 106호(노변동, 노변대백아파트)
(74) 대리인
정병홍

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **태양광 모듈 지지구조물**

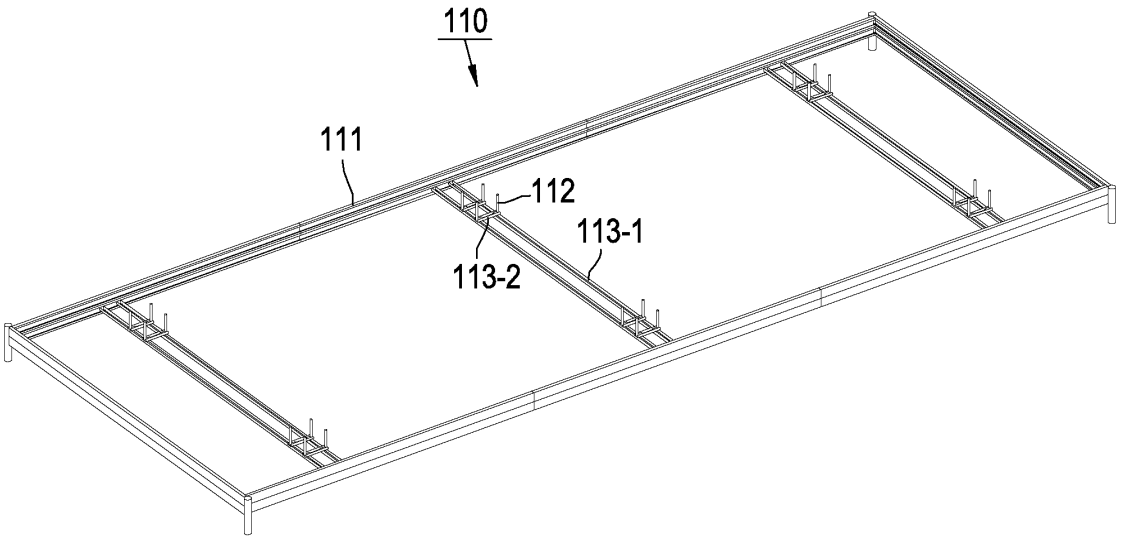
(57) 요 약

실시예는 태양광 모듈 지지구조물에 관한 것이다.

구체적으로, 이러한 지지구조물은 하중을 태양광 모듈 지지구조물 하부 전체가 받고, 콘크리트가 이러한 하부 구조물을 감싸는 구조로서 기존 기초와 비교해 콘크리트 두께를 줄일 수 있도록 한다.

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1b



그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.

따라서, 이를 통해 프레임과 하부 철골구조를 공장에서 양산화된 생산을 통한 현장에서의 간단한 조립과 시공을 통해 기존 콘크리트 기초 공사에서 요구되는 거푸집 설치 및 해체에 따른 공기와 인력을 획기적으로 절약할 수 있다.

그리고, 하중에 대한 분산으로 콘크리트의 두께를 줄일 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류
H02S 30/10 (2015.01)
Y02E 10/50 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부에 위치한 태양광 모듈 구조물을 지지하기 위해 콘크리트 기초로 시공할 경우, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 앵커와 콘크리트로 받아 지탱하는 태양광 모듈 지지구조물에 있어서,

상기 태양광 모듈 구조물의 하중을 받을 경우, 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임과 상기 외부 프레임에 상기 앵커가 철근과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 구조를 가짐으로써, 하중을 구조물 하부 전체가 받는 기초 하부 철골 구조물과;

상기 기초 하부 철골 구조물을 콘크리트가 감싸도록 타설되어 된 콘크리트부; 를 포함하고 있으며,

상기 태양광 모듈 구조물의 횡력은 상기 외부 프레임 및 콘크리트와 결합된 하부 철골 구조물이 지탱하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하부 철골 구조물은,

형강에 의해 모듈화된 외부 프레임과;

상기 외부 프레임에 철근(양 끝이 외부 프레임에 결합됨)과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 L형 앵커; 를 포함하고 있으며,

상기 철근은,

상기 L형 앵커를 하부에 받침으로 하중을 분산하고, 상기 외부 프레임을 통한 구조물 전체로 하중을 분산하는 제 1 철근과;

상기 제 1 철근과 수직하게 설치되어 상기 제 1 철근과의 결합력 증대 및 하중 분산을 하는 제 2 철근; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 외부 프레임은

안쪽으로 콘크리트를 타설하면서 병행하여 와이어메쉬를 추가하여 된 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 앵커는

상기 철근과 용접 또는 고정장치에 의해 결합된 철골 베이스의 형태로 된 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 하부 철골 구조물은

태양광 모듈 설치용량에 따라 상기 외부 프레임의 크기와 상기 하부 철골 구조물 자체의 수량과 간격이 조절되

는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 외부 프레임은

연약 지반의 경우, 일정 깊이로 심은 파일에 결합시킴으로써 구조체의 하중을 견고히 지지하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 파일은

구조물 접지 저항을 낮추어야 할 경우, 동관 또는 동봉으로 바꾸어 태양광 모듈 지지구조물 전체 접지 저항을 개선하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 파일은

원형 또는 사각 파이프로 된 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 콘크리트부는

태양광 모듈이 단면일 경우, 상기 외부 프레임과 하부 철골 구조물 설치 부분에만 콘크리트를 타설하여 기초를 형성하여 된 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 콘크리트부는

태양광 모듈이 양면일 경우, 상기 외부 프레임 내측에 콘크리트를 타설하여 기초를 형성하거나, 또는 그 외 부분에도 콘크리트를 타설하고 반사체를 통해 난반사를 높임으로써 발전 효율을 극대화하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 앵커는

하기의 [식 1]에 따라 길이(L)를 조절함으로써, 경사도를 반영한 외부 프레임을 구성할 수 있도록 하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 모듈 지지구조물.

[식 1]

$L = (2\pi \times r \times \theta)/360$(여기서, r은 표준 앵커 길이, θ는 경사도, L은 경사도를 고려한 앵커 길이)

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 명세서에 개시된 내용은 태양광 모듈 지지구조물 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상부에 위치한 태양

광 모듈 구조물을 지지하기 위해 콘크리트 기초로 시공할 경우, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 앵커를 통해 콘크리트로 받아 지탱하는 태양광 모듈 지지구조물 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 본 명세서에서 달리 표시되지 않는 한, 이 섹션에 설명되는 내용들은 이 출원의 청구항들에 대한 종래 기술이 아니며, 이 섹션에 포함된다고 하여 종래 기술이라고 인정되는 것은 아니다.

[0004] 일반적으로, 태양광 발전설비를 위해서는 태양전지 모듈을 설치하기 위한 모듈고정프레임과, 고정프레임을 지면에 지지하기 위한 지지프레임이 필수적이다.

[0005] 이러한 태양광 발전설비는 일반적으로 다수의 프레임을 서로 용접 결합하고 지지프레임을 설치하여 지면에 고정시키며, 고정프레임 상에 태양광발전모듈을 안착시킨 다음, 태양광발전모듈을 고정시킬 수 있는 판재 형태의 고정판을 모듈 상부에서 나사 등을 이용하여 고정프레임에 체결시켜 고정판에 의해 태양광발전모듈을 가압하여 고정시키거나 태양광발전모듈을 고정프레임에 직접 체결시켜 고정시키도록 구성된다.

[0006] 종래의 태양광발전모듈이 설치되는 고정프레임을 지지하기 위한 지지프레임은 태양광발전모듈을 지면과 이격된 높이에 위치시키도록 일정한 길이를 가지며 지중에 일부가 매설된다.

[0007] 이러한 지지프레임은 태양광발전모듈이 설치될 부지를 파내고 지지프레임의 하부 일부를 삽입하며 콘크리트 모르타르를 타설하여 지중에 지지시킬 수도 있고, 별도로 지지프레임의 하단에 콘크리크 부설물을 미리 부착하여 곧바로 매설시킬 수도 있다. 또한, 설치 부지에 콘크리트로 이루어진 기초지반을 미리 형성한 후 기초지반 상에 앵커 등을 이용하여 지지프레임을 고정시킬 수도 있다.

[0008] 설치부지에 기초지반을 형성하고 기초지반 상에 앵커를 이용하여 지지프레임을 지지되게 하는 방법의 경우에는 태양광발전모듈의 기초지반 상에 앵커에 의해 지지프레임이 고정되어 있으므로 태양광발전모듈의 위치변경 또는 높이조절이 어려운 문제가 있고, 지지프레임이 일정각도 기울어진 경우 태양광발전효율을 높일 수 있는 각도로 태양광발전모듈을 용이하게 설치할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

[0009] 특히, 기존에는 앵커 볼트 4개를 직사각형 모서리의 꼭지점 인근에 체결하고, 콘크리트를 채워 넣는 방식이 사용되나, 이 경우 작업이 난해하며, 비용이 상승하고, 능률이 낮아지는 단점이 있다.

[0010] 이에 더하여, 기존 콘크리트 기초로 시공할 경우 구조물의 하중 및 횡력을 앵커볼트 및 앵커볼트부를 지탱하고 있는 콘크리트가 받게 되어 콘크리트의 두께 및 폭이 커져야 하는 단점도 있다.

[0011] 이러한 기술의 배경이 되는 선행기술문헌으로는 (특허문헌 1) KR101713199 Y1의 '태양광 패널의 지지구조물'이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 개시된 내용은, 기존 콘크리트 기초로 시공할 경우 구조물의 하중 및 횡력을 앵커볼트 및 앵커볼트부를 지탱하고 있는 콘크리트가 받게 되어 콘크리트의 두께 및 폭이 커져야 하는 단점을 해결할 수 있도록 하는 태양광 모듈 지지구조물을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은,

[0014] 하중을 태양광 모듈 지지구조물 하부 전체가 받고, 콘크리트가 이러한 하부 구조물을 감싸는 구조로서 기존 기초와 비교해 콘크리트 두께를 줄일 수 있도록 한다.

[0015] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.

[0016] 구체적으로는, 상부에 위치한 태양광 모듈 구조물을 지지하기 위해 콘크리트 기초로 시공할 경우, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 앵커를 통해 콘크리트로 받아 지탱하는 태양광 모듈 지지구조물에 있어서,

[0017] 상기 태양광 모듈 구조물의 하중을 받을 경우, 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임과 상기 외부 프레임에 상기 앵커가 철근과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 구조를 가짐으로써, 하중을 구조물 하부 전체가 받는 기초 하부 철골 구조물과;

[0018] 상기 기초 하부 철골 구조물을 콘크리트가 감싸도록 타설되어 된 콘크리트부; 를 포함하고 있으며,

[0019] 상기 태양광 모듈 구조물의 횡력은 상기 외부 프레임 및 콘크리트와 결합된 하부 철골 구조물이 지탱하는 것; 을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 실시예들에 의하면, 프레임과 하부 철골구조를 공장에서 양산화된 생산을 통한 현장에서의 간단한 조립과 시공을 통해 기존 콘크리트 기초 공사에서 요구되는 거푸집 설치 및 해체에 따른 공기와 인력을 획기적으로 절약할 수 있다.

[0021] 그리고, 하중에 대한 분산으로 콘크리트의 두께를 줄일 수 있게 된다. 또한, 양면 태양광 모듈 사용 시 난반사 개선을 통한 효율을 극대화 할 수 있는 기반이 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1a와 도 1b는 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물을 설명하기 위한 도면

도 2a와 도 2c는 도 1b의 하부 철골 구조물을 보다 상세하게 설명하기 위한 도면

도 3a와 도 3d는 도 1b의 하부 철골 구조물에 적용된 철골 베이스 형태를 설명하기 위한 도면

도 4a와 도 4b는 도 1a의 태양광 모듈 지지구조물의 사용 상태도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 도 1a와 도 1b는 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물을 설명하기 위한 도면이다.

[0024] 구체적으로는, 도 1a는 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물을 도시한 사시도이다. 그리고, 도 1b는 도 1a의 태양광 모듈 지지구조물에 적용된 하부 철골 구조물을 도시한 사시도이다.

[0025] 도 1a와 도 1b에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 기본적으로 기존과 같이, 상부에 위치한 태양광 모듈 구조물을 지지하기 위해 콘크리트 기초로 시공할 경우, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 앵커를 통해 콘크리트로 받아 지탱하는 태양광 모듈 지지구조물을 전제로 한다.

[0026] 이러한 상태에서, 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 하중을 태양광 모듈 지지구조물(110) 하부 전체가 받고, 콘크리트가 이러한 하부 구조물을 감싸는 구조로서 기존 기초와 비교해 콘크리트 두께를 줄일 수 있도록 한다.

[0027] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.

[0029] 상기 하부 철골 구조물(110)은 전술한 하부 구조물로서, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중을 받을 경우, 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임(111)과 상기 외부 프레임(111)에 상기 앵커(예: L형 앵커)(112)가 철근(113-1, 113-2)과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 구조를 가짐으로써, 하중을 구조물 하부 전체가 받는 것이다.

[0030] 상기 콘크리트부(120)는 상기 하부 철골 구조물(110)을 콘크리트가 감싸도록 타설되어 된 것이다. 참고적으로 이때, 거푸집에 타설되어 경화되는 콘크리트는 중력에 의해 상부면이 평평한 수평면을 형성하게 된다. 그리고, 이러한 콘크리트층은 소정의 크기를 갖도록 구비된다. 이때, 콘크리트층은 지면에 소정의 규모를 갖는 거푸집을 설치한 뒤 거푸집에 콘크리트를 직접 타설하여 양생하는 방법 및 별도의 장소에서 소정의 규모를 갖는 거푸집을 제작·설치한 후 거푸집에 콘크리트를 타설하여 양생하는 방법 중 어느 하나의 방법을 사용하여 제작될 수 있다.

[0031] 상기 태양광 모듈 구조물의 횡력은 상기 외부 프레임(111) 및 콘크리트와 결합된 하부 철골 구조물(110)이 지탱한다.

[0033] 이러한 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물의 동작을 설명하면 아래와 같다(도 1b 참조).

[0034] 도 1b에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 상부 태양광 모듈 구조물의 하중은 L형 앵커(112)로 전달되고 L형 앵커(112)에서 철근(113-1, 113-2), 프레임(110)으로 전달시켜서 상부 하중이 구조물 하부 전체로 고르게 분포됨으로써, 특정 부분에 하중의 집중을 방지할 수 있다.

[0035] 자세히는 완성된 하부 철골 구조물의 제 1 철근(113-1)이 L형 앵커볼트(112)를 하부에서 받침으로 하중을 분산하고 제 2 철근(113-2)은 제 1 철근(113-1)과의 결합력 증대 및 제 1 철근(113-1)을 통한 하중을 분산하고 제 1 철근(113-1)은 프레임을 통한 구조물 전체로 하중을 분산하게 된다.

[0036] 그리고, 이러한 경우 풍압 등 횡력에 대하여는 상기 외부 프레임(111) 및 콘크리트와 결합된 하부 철골 구조물(110)이 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.

[0037] 따라서, 이를 통해 프레임과 하부 철골구조를 공장에서 양산화된 생산을 통한 현장에서의 간단한 조립과 시공을 통해 기존 콘크리트 기초 공사에서 요구되는 거푸집 설치 및 해체에 따른 공기(工期)와 인력을 획기적으로 절약할 수 있으며, 하중에 대한 분산으로 콘크리트의 두께를 줄일 수 있게 된다.

[0039] 이상과 같이, 일실시예는 하중을 태양광 모듈 지지구조물 하부 전체가 받고, 콘크리트가 이러한 하부 구조물을 감싸는 구조로서 기존 기초와 비교해 콘크리트 두께를 줄일 수 있도록 한다.

[0040] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.

[0041] 따라서, 이를 통해 프레임과 하부 철골구조를 공장에서 양산화된 생산을 통한 현장에서의 간단한 조립과 시공을 통해 기존 콘크리트 기초 공사에서 요구되는 거푸집 설치 및 해체에 따른 공기와 인력을 획기적으로 절약할 수 있으며, 하중에 대한 분산으로 콘크리트의 두께를 줄일 수 있게 된다.

[0043] 한편, 추가적으로 이러한 태양광 모듈 지지구조물에 적용된 하부 철골 구조물을 예를 들어 보다 상세히 설명하면 아래와 같다(도 1b 참조).

[0044] 도 1b에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따라 상기 하부 철골 구조물(110)은 아래의 구성을 가진다.

[0045] 즉, 상기 하부 철골 구조물(110)은

[0046] 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임(111)과;

[0047] 상기 외부 프레임(111)에 철근(양 끝이 외부 프레임에 결합됨)(113-1, 113-2)과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 L형 앵커(112); 를 포함하고 있다.

[0048] 그리고, 상기 철근(113-1, 113-2)이

[0049] 상기 L형 앵커(112)를 하부에 받침으로 하중을 분산하고, 상기 외부 프레임(111)을 통한 구조물 전체로 하중을 분산하는 제 1 철근(113-1)과;

[0050] 상기 제 1 철근(113-1)과 수직하게 설치되어 상기 제 1 철근(113-1)과의 결합력 증대 및 하중 분산을 하는 제 2 철근(113-2); 을 포함한다.

[0051] 이러한 경우, 상기 제 1 철근(113-1)과 제 2 철근(113-2)은 한 쌍으로서, 수평방향을 따라 나란히 배치되어 매설되는 것으로 설명하나 이를 한정하는 것은 아니다.

[0053] 참고적으로, 전술한 일실시예에 사용되는 앵커에 대해 부연 설명한다.

[0054] 예를 들어, 일실시예에 사용되는 앵커는 중심점으로부터 복수 개가 원형 배열된다.

[0055] 이때, 앵커에 가장 안정적이며 견고하게 체결할 수 있도록 네 개의 앵커가 같은 간격으로 원형 배열되는 것으로 설명하나, 이는 하나의 실시예로 이를 한정하는 것은 아니다.

[0056] 상기 앵커는 하단이 휘어져 전체적으로 'L'자 모양을 갖도록 제작된다.

[0057] 앵커의 상단부에는 나사산이 마련되어 있는 볼트부가 구비된다. 앵커의 상단부에 형성된 볼트부는 콘크리트층의 상부면으로부터 돌출된다.

[0058] 예를 들어, 네 개의 앵커는 상하방향을 따라 소정거리 떨어져 배치되는 복수 개의 고정판에 고정된다.

[0059] 고정판은 내부가 천공되어 있는 평평한 판의 형태로 제작된다.

[0060] 그리고, 고정판은 원형 또는 다각형의 형상으로 제작될 수 있으며, 여기에서는 네 개의 앵커가 네 모서리에 각각 배치되도록 사각형의 형상으로 제작되는 것으로 설명한다.

[0061] 앵커는 고정판의 네 모서리에서 고정판의 수평면에 대하여 길이방향으로 수직을 이루도록 연결된다. 그리고, 앵커는 고정판에 용접을 통해 고정된다.

[0062] 여기에서, 고정판의 전후 및 좌우방향에는 예를 들어 표시부가 구비된다.

[0063] 상기 표시부는 음각 또는 양각으로 표시된 형태일 수도 있으며, 고정판의 전후 및 좌우 변의 중심부가 소정의 모양으로 절단된 형태로 마련될 수도 있다.

[0064] 예컨대, 표시부가 고정판의 전후 및 좌우 변의 중심부로부터 삼각형의 모양으로 절단되어 있는 것으로 설명한다.

[0065] 그리고, 이러한 고정판은 앵커의 길이방향을 따라 복수 개가 설치될 수 있으나, 여기에서는 두 개의 고정판이 구비되는 것으로 설명한다.

[0066] 이때, 두 개의 고정판은 서로의 수평면이 평행을 유지하도록 소정거리 떨어져 배치된다. 또한, 소정거리 떨어져 배치된 고정판들의 표시부는 상하방향을 따라 일직선상에 배치되며, 표시부들의 일직선상은 앵커의 길이방향과 평행하게 구비된다.

[0068] 한편, 이에 더하여 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 태양광 모듈이 단면일 경우 상기 외부 프레임과 하부 철골 구조물 설치 부분에만 콘크리트를 타설하여 기초를 형성하게 된다.

[0069] 반면, 일실시예의 태양광 모듈 지지구조물은 최근 태양광 양면 모듈의 사용이 증가함에 따라 단면 시공 시와 같이 프레임 내측에 콘크리트를 타설하여 기초를 형성뿐만 아니라 그 외 부분에도 콘크리트를 타설하고 페인트 등의 반사체 활용을 통한 난반사를 높임으로 발전 효율의 극대화도 기대한다.

[0070] 그래서, 양면 태양광 모듈 사용 시 난반사 개선을 통한 효율을 극대화 할 수 있는 기반이 된다.

[0072] 도 2a와 도 2c는 도 1b의 하부 철골 구조물(110)을 보다 상세하게 설명하기 위한 도면이다.

[0073] 구체적으로, 도 2a는 도 1b의 하부 철골 구조물(110)의 외부 프레임(111)을 도시한 사시도이다. 그리고, 도 2b는 도 2a의 외부 프레임(111)에 적용된 C형강을 도시한 사시도이고, 도 2c는 도 1b의 하부 철골 구조물(110)의 철근(113-1, 113-2)을 도시한 사시도이다.

[0074] 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 일실시예의 하부 철골 구조물(110)은 외부 프레임(111)이 기존 콘크리트 기초로 시공할 경우 구조물의 하중 및 횡력을 앵커볼트를 지탱하고 있는 콘크리트가 받게 되어 콘크리트의 두께 및 폭이 커져야 하는 단점을 해결하기 위한 기반 구조이다.

[0075] 이러한 일실시예에 따른 외부 프레임(111)은 C 또는 L형강(이와 유사한 형태의 형강 사용이 가능)을 이용하여 모듈화된 외부 프레임을 구성한다(도 2a와 도 2b 참조).

[0076] 그리고, 이러한 경우 하부 철근(113-1, 113-2) 양 끝은 상기 외부 프레임(111)에 용접 또는 고정장치 등에 의하여 결합함으로 태양광 모듈 지지를 위한 기초 하부 철골 구조물이 완성된다(도 2c 참조).

[0078] 또한, 이때 일실시예는 이 구조물의 상기 외부 프레임 안쪽으로 콘크리트를 타설과 함께 와이어메쉬를 추가함으로 견고하고 간편한 태양광 모듈을 지지하는 구조물 기초가 완성하게 된다.

[0079] 이때 하부 철골 구조물은 태양광 모듈 설치용량에 따라 외부 프레임(111)의 크기와 하부 철골 구조물(110)의 수량과 간격은 조절이 가능하다.

[0080] 따라서, 기존 기초 공사는 공사 현장에서 직접 거푸집 설치 등을 통한 방식으로 진행됨으로 직접 현장에서 처음부터 끝까지 진행되어야 하지만 고안된 방식은 외부 프레임 제작과 하부 철근 구조를 공장에서 양산 형태로 제작하여 현장에서 간단한 용접 또는 조립을 통해 시공이 이루어짐으로 공기 및 인력의 최소화가 가능케 한다.

[0082] 도 3a와 도 3d는 도 1b의 하부 철골 구조물(110)에 적용된 철골 베이스 형태를 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 구체적으로, 도 3a는 도 1b의 하부 철골 구조물(110)에 적용된 철골 베이스 형태를 도시한 사시도이다. 그리고, 도 3b는 이러한 철골 베이스 형태의 확대도이고, 도 3c는 이러한 철골 베이스 형태에 적용된 L형 앵커를 도시한 사시도이다.

[0084] 도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 철골 베이스 형태는 전술한 외부 프레임이 기존 콘크리트 기초로 시공할 경우 구조물의 하중 및 횡력을 앵커볼트를 지탱하고 있는 콘크리트가 받게 되어 콘크리트의 두께 및 폭이 커져야 하는 단점을 해결하기 위한 실질적인 주요 구조이다.

[0085] 이러한 일실시예에 따른 철골 베이스 형태는 L형 앵커볼트가 하부의 철근과 용접 또는 고정장치 등에 의해 결합된 철골 베이스의 형태를 갖는다.

[0087] 한편, 추가적으로 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 연약지반의 경우 일정 깊이로 파일(원형 또는 사각 파이프)을 심고 프레임을 용접 등에 의해 결합시킴으로 구조체의 하중을 튼튼히 지지할 수 있다.

[0088] 또한, 구조물 접지 저항을 낮추어야 할 필요가 있을 때 파일(원형 또는 사각 파이프)을 동관 또는 동봉으로 바꾸어 태양광 패널 지지구조물 전체 접지 저항을 개선할 수 있다.

[0090] 다른 한편으로, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 기울기를 가진 대지의 경우 현재의 프레임 구조에서는 앞으로의 쏠림 현상을 초래할 수 있다.

[0091] 이를 극복하기 위해서는 대지의 경사도에 따른 프레임의 경사를 고려하여야 한다.

[0092] 이를 해결하기 위해 대지의 경사도만큼 앵커볼트와 하부 철근과의 결합 시 경사도를 반영하여 결합하면 경사도로 인한 쏠림 현상은 해결할 수가 있다.

[0093] 그러나 경사도를 고려하여 결합하기 위해서는 결합시에 경사도를 반영하기 위한 공정의 추가와 이를 돕기위한 치공구를 필요로 하게됨으로 번잡함과 시간적 손실이 불파기하게 된다.

[0094] 이를 위해, 실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 상기 앵커가 하기의 [식 1]에 따라 길이(L)를 조절함으로써, 경사도를 반영한 외부 프레임을 구성할 수 있도록 한다.

[0095] [식 1]

[0096] $L = (2\prod \times r \times \Theta)/360$(여기서, r은 표준 앵커 길이, Θ는 경사도, L은 경사도를 고려한 앵커 길이)

[0098] 도 4a와 도 4b는 도 1a의 태양광 모듈 지지구조물의 사용 상태도이다.

[0099] 구체적으로, 도 4a는 도 1a의 태양광 모듈 지지구조물의 하부 구조물과 상부 구조물의 결합 형태를 도시한 사시도이다. 그리고, 도 4b는 완성된 태양광 모듈 지지구조물을 도시한 사시도이다.

[0100] 도 4a와 도 4b에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물은 프레임과 하부 철골구조를 공장에서 양산화된 생산을 통한 현장에서의 간단한 조립과 시공을 통해 기존 콘크리트 기초 공사에서 요구되는 거푸집 설치 및 해체에 따른 공기와 인력을 획기적으로 절약할 수 있다.

[0101] 그리고, 하중에 대한 분산으로 콘크리트의 두께를 줄일 수 있게 된다. 또한, 양면 태양광 모듈 사용 시 난반사 개선을 통한 효율을 극대화 할 수 있는 기반이 된다.

[0102] 부가적으로, 태양광 모듈은 다수의 태양전지판이 상하 및 좌우방향으로 나란히 배치되어 있는 구성으로 태양으로부터 조사된 태양빛을 집광하여 전기에너지로 변환하는 장치이다.

[0103] 이와 같은 태양광 모듈의 구성 및 작용은 실시예의 특징이 아니며 종래에 이미 공지되어 있는 기술이므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0105] 부가적으로, 실시예와 관련하여 부연 설명하면 아래와 같다.

[0106] 일반적으로 태양광 발전은 무한정, 무공해의 태양빛을 전기에너지로 변환할 수 있는 기술이다.

[0107] 이때, 태양광 발전에서 가장 주요한 부분인 태양광모듈은 발전효율을 극대화하기 위하여 태양의 직사광선이 항상 태양광모듈의 전면에 수직으로 입사할 수 있도록 계절 또는 월별로 태양광모듈의 각도를 변화시켜준다.

[0108] 대한민국에서의 일반적인 태양의 남중 고도와 태양광모듈의 각도를 개략적으로 살펴보면, 북위 37.5° 지역에서의 태양의 남중 고도(h)는 "(90°)-(그 지방의 위도)+(적위)"와 같으며, 적위는 하지에 +23.5° , 동지에 -23.5° 이며, 춘분과 추분에는 0° 이다.

[0109] 즉, 위도가 37.5° 인 대한민국에서 계절별 남중 고도는, 춘분(봄)과 추분(가을)에는 90° -37.5° +0=52.5° 이고, 하지(여름)에는 90° -37.5° +23.5° =76° 이며, 동지(겨울)에는 90° -37.5° -23.5° =29° 가 된다.

[0110] 따라서, 겨울철에는 태양광모듈이 지면과 대략 35° 의 각도를 갖도록 설치하고, 봄 및 가을철에는 태양광모듈이 지면과 대략 30° 의 각도 갖도록 설치하며, 여름철에는 태양광모듈이 지면과 대략 17° 의 각도를 갖도록 설치한다.

[0111] 그래서, 이를 통해 태양의 남중 고도에 따라 태양광모듈로부터 최적의 집광이 이루어질 수 있다.

[0112] 하지만, 종래에 개시되어 있는 대부분의 태양광발전시설은 전동기 및 실린더의 기계장치를 이용해 지지구조물로부터 태양광모듈의 각도를 조절하는 구성으로, 설치비용 및 고장 수리 시 큰 비용이 소모되는 문제점이 있다.

[0113] 이에 따라, 최소한의 구조를 가지면서도 안정적인 구조로 태양광모듈이 경사각도를 조절할 수 있는 지지구조물의 필요성이 대두되고 있다.

[0114] 또한, 지지구조물의 시공 시 콘크리트층에 매설된 고정지그에 지주대를 설치하게 되는데, 고정지그가 콘크리트층에 매설될 시 수직방향으로 제대로 고정되지 못할 경우 고정지그에 설치되는 지주대들의 수직 정렬도 틀어지게 되므로 지주대 사이에 태양광모듈이 설치된 지지프레임이 제대로 결합되지 못하는 문제점이 발생한다.

[0115] 그래서, 이러한 점들을 해결할 수 있도록 계절 또는 월별로 태양광모듈의 경사 각도를 쉽게 조절할 수 있으며, 콘크리트층에 지지구조물을 수직방향으로 용이하게 설치할 수 있는 태양광 모듈 지지구조물도 제공한다.

[0116] 예를 들어, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 아래의 구성을 가진다.

[0117] 콘크리트층에 수직하게 매설되며 상기 콘트리트층의 상부면에 상단부가 노출되는 복수 개의 고정지그;

[0118] 상기 고정지그의 상단부에 하단부가 결합되어 상기 콘크리트층의 상부면에 수직하게 세워지는 복수 개의 지주대;

[0119] 상부에 태양광모듈이 안치되며 상기 지주대의 상단부에 중심부가 회동 가능하게 연결되어 전후방향으로 각도가 조절되는 지지프레임; 및

[0120] 길이방향을 따라 중심부 아래쪽에 복수 개의 조절구멍이 구비되며, 상기 지지프레임에 상단부가 회동 가능하게 체결되고 상기 지주대의 일 지점에 상기 조절구멍이 분리 가능하게 연결되는 각도조절유닛;을 포함하며,

[0121] 상기 지주대에 연결되는 상기 조절구멍의 위치에 따라 상기 지지프레임의 각도가 조절된다.

[0122] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물의 시공방법은,

[0123] 거푸집을 설치하는 단계;

[0124] 상기 고정판의 표시부와 수직추를 이용하여 상기 거푸집 내부에 상기 고정지그를 수직하게 고정하는 단계;

[0125] 상기 거푸집에 콘크리트를 타설하여 상기 고정지그가 매설된 콘크리트층을 형성하는 단계; 및

[0126] 상기 콘크리트층에 매설된 상기 고정지그의 상단부에 상기 지주대를 연결한 후, 상기 지주대에 상기 태양광모듈

이 설치된 지지프레임 및 각도조절유닛을 연결시켜주는 단계; 를 포함하여 시공된다.

[0127] 따라서, 이를 통해 태양광 모듈 지지구조물은 지주대의 상단부로부터 태양광모듈이 설치된 지지프레임의 중앙부가 회동 가능하게 연결된 상태에서, 중심부 아래쪽에 다수 개의 조절구멍을 갖는 각도조절유닛을 구비한 후, 지지프레임에 각도조절유닛의 상단부를 연결해주고 지주대의 일 지점에 조절구멍의 위치를 바꾸어 볼트와 나사로 연결해줌으로써, 지지프레임 및 태양광모듈의 경사 각도를 쉽고 용이하게 변경시켜줄 수 있는 장점이 있다.

부호의 설명

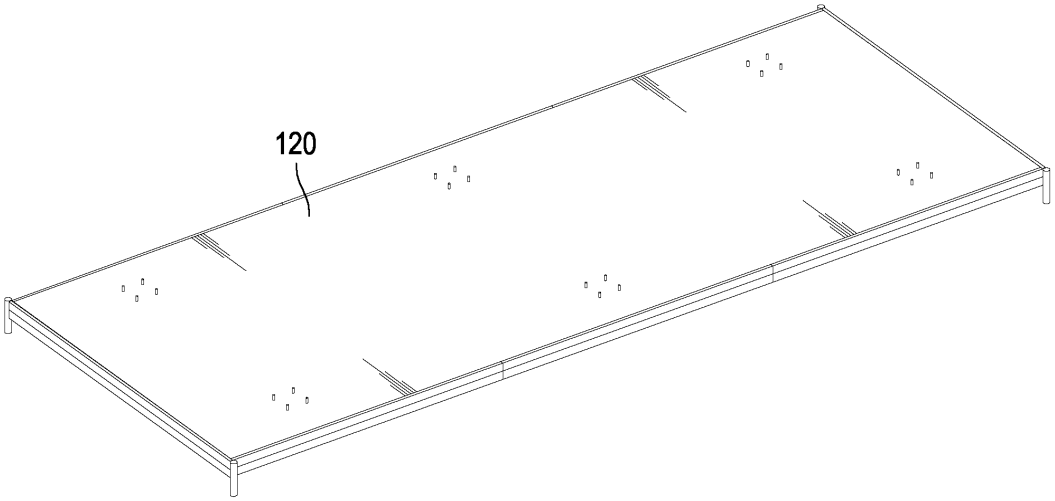
[0128] 110 : 하부 철골 구조물 120 : 콘크리트부

111 : 하부 프레임 112 : 앵커

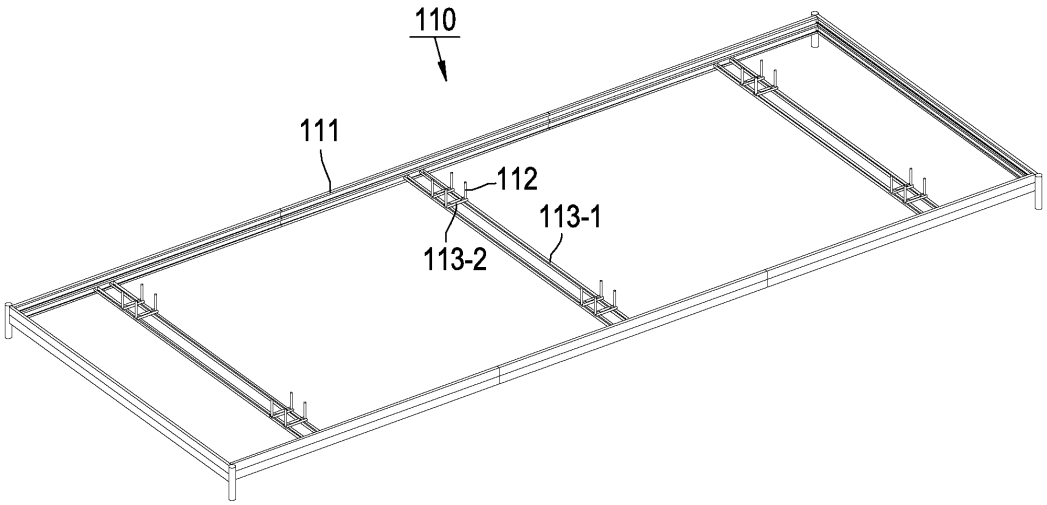
113-1, 113-2 : 철근

도면

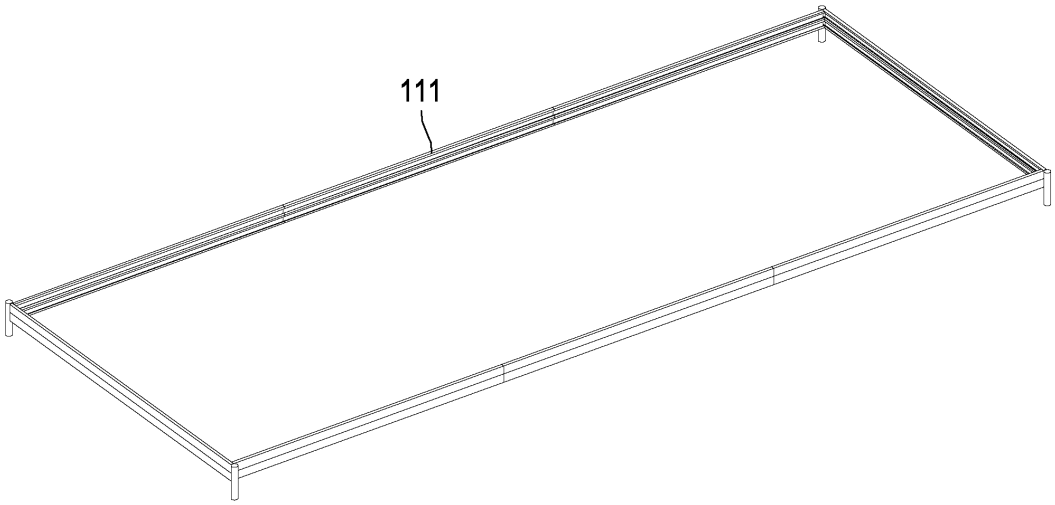
도면1a



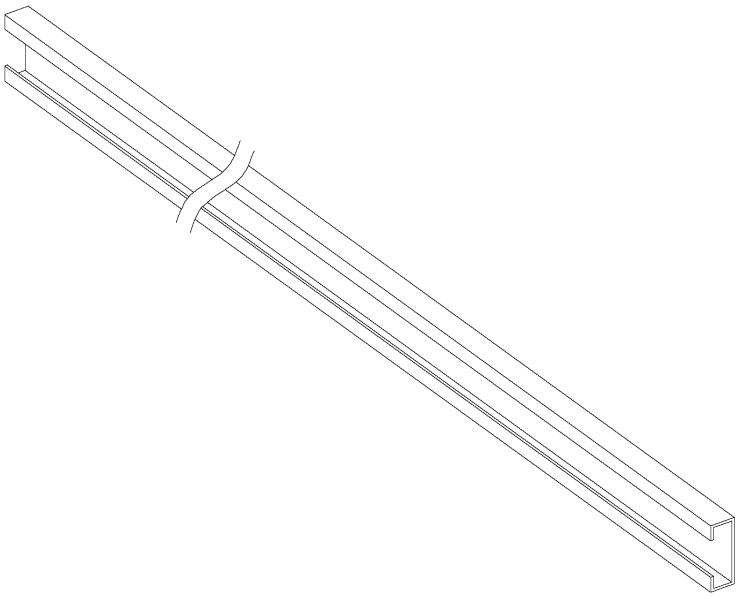
도면1b



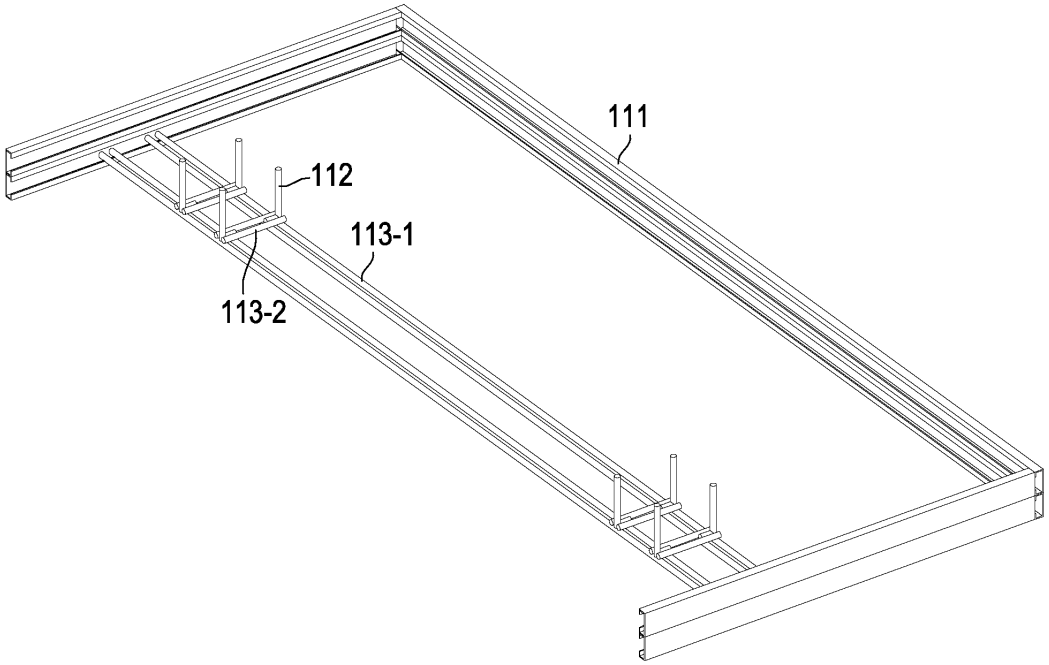
도면2a



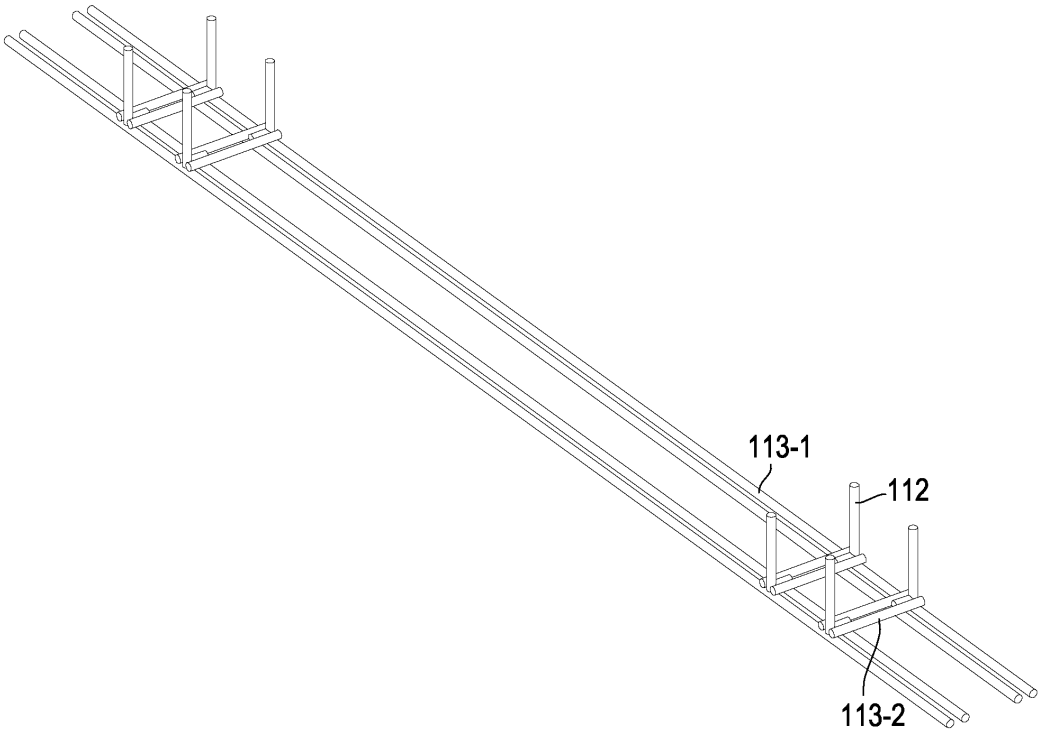
도면2b



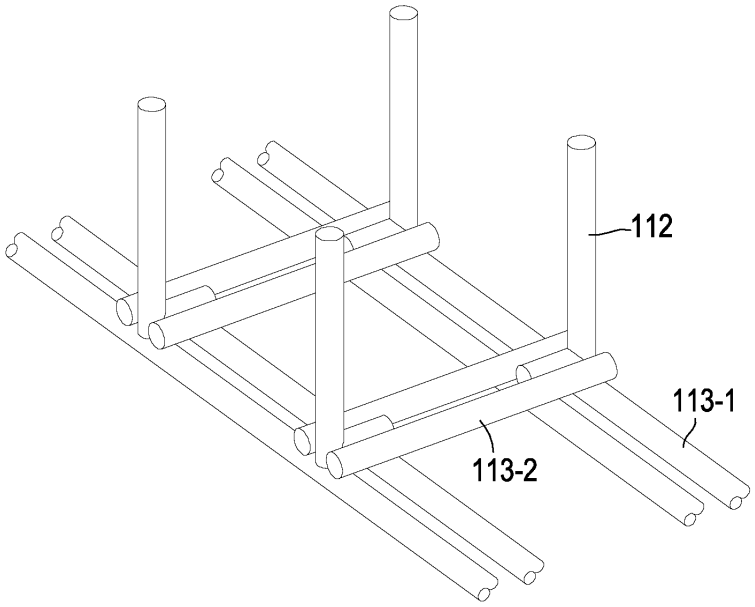
도면2c



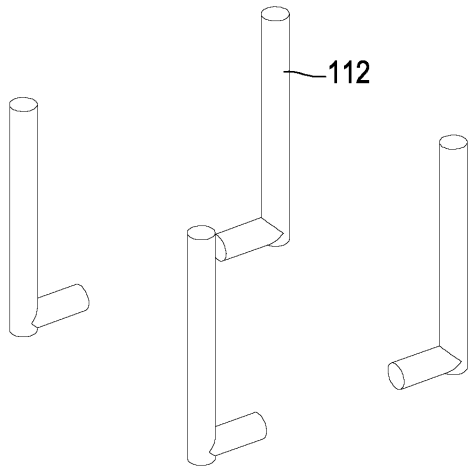
도면3a



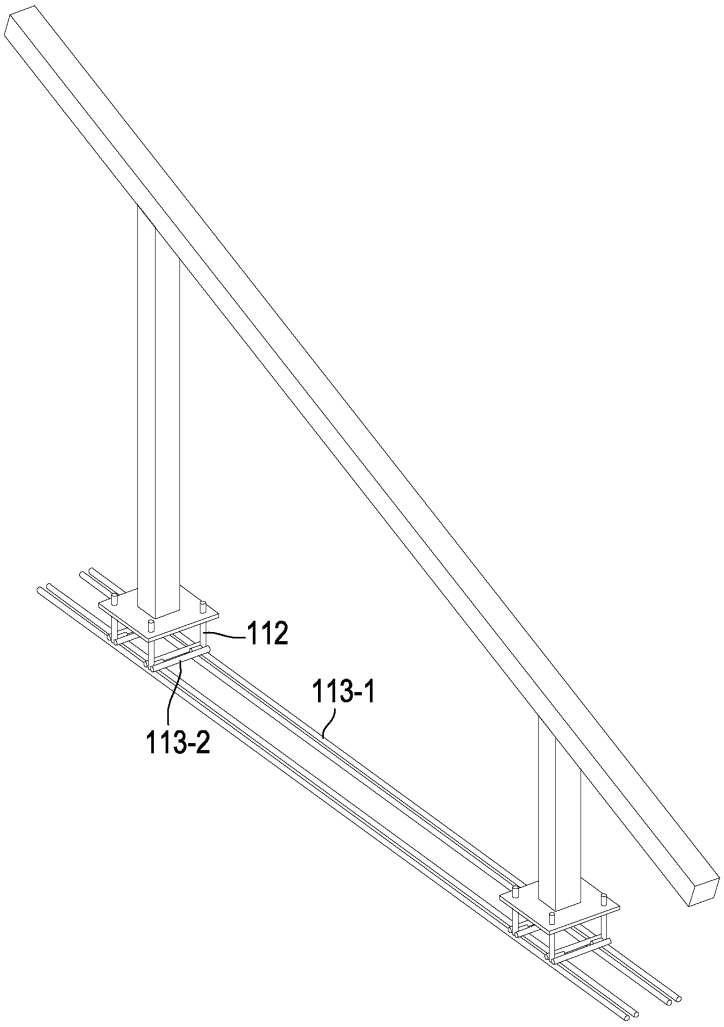
도면3b



도면3c



도면4a



도면4b

