



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0067154
(43) 공개일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 40/22 (2014.01) H02S 20/30 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 40/22 (2015.01)
H02S 20/30 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-0153549
(22) 출원일자 2020년11월17일
심사청구일자 2020년11월17일

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

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 태양광 패널 장치의 반사판 구조

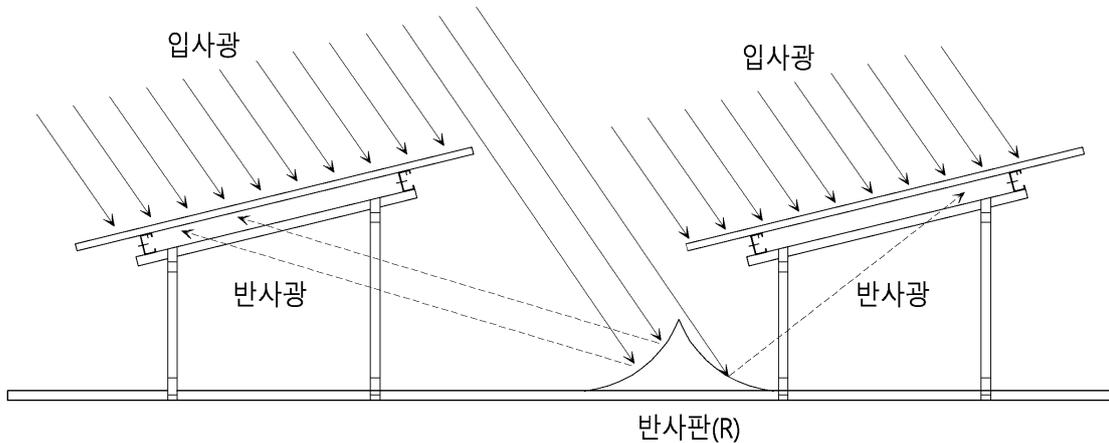
(57) 요약

실시예는 태양광 패널 장치의 반사판 구조에 관한 것이다.

구체적으로, 이러한 반사판 구조는 기존과 같이, 양면형 태양광 모듈을 통해 태양광 발전을 할 경우, 반사판으로부터 태양광을 양면형 태양광 모듈에 제공해서 태양광 발전량을 높인다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1a



이러한 상태에서, 일실시예는 상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 한다.

이러한 경우, 이러한 빛의 세기가 상이한 계절과 월별로, 현재 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 이루어진다.

그래서, 이에 따라 일실시예는 여러 계절과 월별, 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 반사판이 트래킹됨으로써, 발전량이 최대한 많아지도록 반사판이 트래킹되는 것을 특징으로 한다.

따라서, 이를 통해 양면형 태양광 모듈에 대한 발전 효율 개선을 위해 양면형 태양광 모듈 장치에 부가적인 반사판을 설치함으로써, 발전 효율을 극대화 하여 발전사업의 수익성 제고 및 태양광 에너지의 효율을 극대화한다.

(52) CPC특허분류

Y02E 10/50 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 상이한 양면형 태양광 모듈의 사이별로 설치되어서, 각각의 상이한 위치에 설치된 주변 양면형 태양광 모듈의 후면으로 태양광을 반사하여 태양광 발전량을 높이는 곡면형의 양면 반사판; 및

상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 하는 제어 유닛; 을 포함하고 있으며,

상기 제어 유닛은,

다수의 상이한 계절과 월별로 미리 설정된 기준 반사판 구동 시간 또는 기준 빛의 세기와 반사판의 입사 각도와 반사 각도의 매칭관계를 저장한 저장부;

현재 태양광 발전이 될 경우의 빛의 세기를 감지하는 광 센서;

상기 저장부에 저장된 구동 시간 또는 빛의 세기를 기준으로 상기 광 센서에 의해 감지된 빛의 세기를 보정해서, 상기 보정된 결과로부터 다수의 상이한 계절과 월별, 태양의 고도와 기울기별로 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도를 추출하여 통합적으로 조절하는 제어부; 및

상기 제어부에 의해 조절된 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도에 따라 상기 반사판의 회전구동장치를 상이하게 구동해서, 상기 반사판을 상이한 입사 각도와 반사 각도별로 회전하는 구동 드라이버; 를 포함하고,

상기 반사판은,

기관과, 상기 기관 위에 형성되는 반사층, 상기 반사층 위에 무기물 주체의 유기질 피막으로 된 보호층으로 코팅되어 이루어지는 것; 을 특징으로 하는 태양광 판넬 장치의 반사판 구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는,

상기 보정된 결과로부터 대응하여 상기 반사판의 상호 간에 이격된 간격을 상기 반사판의 이동구동장치의 구동 동작을 제어하여 상이하게 조절해서, 다수의 상이한 계절과 월별, 태양의 고도와 기울기별로 통합적으로 반사판의 위치를 조정하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 판넬 장치의 반사판 구조.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 광 센서는,

상기 반사판의 주변에 다수개가 설치되고,

상기 제어부는,

a) 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도가 조절될 경우, 상기 다수개의 광 센서로부터 감지된 빛의 세기 중에서, 최대 빛의 세기와 최소 빛의 세기를 제외하고, 평균 빛의 세기를 산출해서,

b) 상기 산출된 평균 빛의 세기와, 다수의 상이한 계절별과 월별로 미리 설정된 기준 빛의 세기를 비교하여,

c) 상기 비교 결과, 상기 산출된 평균 빛의 세기가 해당 계절과 월별의 기준 빛의 세기에 해당하는 경우에 한해서 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도가 조절되도록 하는 것; 을 특징으로 하는 태양광 판넬 장치의 반사판 구조.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 반사판은

상기 보호층의 두께와 코팅량이 상이한 계절과 월별 특성을 나타내는 다수의 상이한 지역별로 대응하여 형성된 것; 을 특징으로 하는 태양광 판넬 장치의 반사판 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세서에 개시된 내용은 태양광 판넬 장치의 반사판에 관한 것으로, 보다 상세하게는 태양광 에너지를 획득할 경우, 양면형 태양광 모듈에 사용되는 반사판로부터 태양광 발전량을 최대한 많이 얻을 수 있도록 하는 반사판 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[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 에너지는 다른 에너지원에 비하여 그 활용이 쉽고 고효율의 풍부한 에너지를 얻을 수 있다는 유용함에 기인하여 최근 태양광 에너지를 이용한 발전장치들이 개시되고 있다.

[0005] 이러한 태양광을 집광하는 집광판넬은 태양광으로부터 많은 광에너지를 집광하기 위해 비교적 면적이 넓은 판형상의 판넬이 사용되고 있다.

[0006] 기존 태양광 발전장치의 하나의 예로는 (특허문헌 1) KR101371508 Y1이 있다.

[0007] 위의 특허문헌 1은 "태양광 발전장치"에 관한 것으로, 복수개의 태양전지 모듈이 장착되는 지지프레임과, 이 지지프레임의 하중을 하측에서 분산하는 지지유닛, 지지유닛 측에 대해 회동하는 동력전달부 및 태양전지 모듈의 배면을 냉각하는 냉각 모듈을 포함한다.

[0008] 그래서, 전술한 종래기술은 태양광이 일측면과 타측면 중 하나에만 적용되므로 태양광 집광 효율이 저하된다.

[0009] 이렇게 태양광발전은 공해가 없는 무한한 태양빛을 전기에너지로 전환하는 것으로서 화석연료의 고갈과 환경오염 등에 대한 유용한 대체에너지원으로서 그 효용성이 날로 커지고 있다.

[0010] 그런데, 일정규모로 갖추어진 장치에서의 전력생산량은 전적으로 일조량에만 의존을 할 수밖에 없기에 유용한 만큼의 전력을 얻어내기 위해서 또한, 동일한 가치를 창출하기 위해 고효율 모듈이 있어야 하는데, 이 대안 중 하나가 양면형 모듈의 태양광 발전이다.

[0011] 그런데, 양면형 태양광 모듈의 실제 사용에 있어서, 현재 양면형 태양광 모듈에 대해 일반적으로 적용하고 있는 수직 설치구조의 경우 단면형 태양광 모듈과 비교할 때 발전효율 측면의 이점이 크지 않다. 즉, 통상적으로 양면형 태양광 모듈은 지면에 대해 수직인 방향으로 설치되되, 모듈 전면과 후면이 각각 동쪽 또는 서쪽을 향하도록 배치된다. 그래서, 태양광 모듈의 전면에는 일출 후 오전 동안의 태양광이 주로 입사되도록 하고 태양광 모듈의 후면에는 일몰 전 오후 동안의 태양광이 주로 입사되도록 하는 방식이다. 그리고, 또한 하루 중 태양의 움직임에 따라 태양광의 전면 또는 후면을 이용하여 태양광 발전이 이루어지도록 하고 있다. 그러나 이와 같은 수직 설치구조는 기존 단면형 태양광 모듈에 대해 적용하고 있는 정남향 설치구조와 비교하여 낮 시간 동안의 강한 태양광을 충분히 받을 수 없기 때문에 양면형 태양광 모듈의 사용에도 불구하고 발전효율 개선 효과가 미미했다. 이에 부가하여, 태양광 발전효율을 향상시키기 위한 모듈 구조의 개선이나 설치 방식 등에 대한 연구가 많지 않아 아직까지 양면형 태양광 모듈은 제대로 활용되고 있지 않은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 개시된 내용은, 이렇게 양면형 태양광 모듈을 통해 태양광 발전을 할 경우, 양면형 태양광 모듈로부터의 발전량이 최대한 많아지도록 할 수 있도록 하는 태양광 판넬 장치의 반사판 구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조는,
 [0014] 기존과 같이, 양면형 태양광 모듈을 통해 태양광 발전을 할 경우, 반사판으로부터 태양광을 양면형 태양광 모듈에 제공해서 태양광 발전량을 높인다.
 [0015] 이러한 상태에서, 일실시예는 상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 한다.
 [0016] 이러한 경우, 이러한 빛의 세기가 상이한 계절과 월별로, 현재 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 이루어진다.
 [0017] 그래서, 이에 따라 일실시예는 여러 계절과 월별, 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 반사판이 트래킹됨으로써, 발전량이 최대한 많아지도록 반사판이 트래킹되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 실시예들에 의하면, 양면형 태양광 모듈에 대한 발전 효율 개선을 위해 양면형 태양광 모듈 장치에 추가적인 반사판을 설치함으로써, 발전 효율을 극대화 하여 발전사업의 수익성 제고 및 태양광 에너지의 효율을 극대화한다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1a와 도 1b는 일실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조를 설명하기 위한 도면
 도 2는 일실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조의 구성을 도시한 도면
 도 3a와 도 3b는 일실시예에 따른 반사판 구조에 적용된 태양광 모듈 지지구조물을 설명하기 위한 도면
 도 4는 일실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조의 동작을 순서대로 도시한 플로우 차트

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1a와 도 1b는 일실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 [0021] 구체적으로는, 도 1a는 일실시예에 따른 태양광 판넬 장치의 반사판 구조를 개념적으로 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 1b는 이러한 반사판 구조에 적용된 태양광 판넬 장치를 도시한 사시도이다.
 [0022] 도 1a와 도 1b에 도시된 바와 같이, 일실시예의 반사판 구조(R)는 기존과 같이, 양면형 태양광 모듈을 통해 태양광 발전을 할 경우, 반사판으로부터 태양광을 양면형 태양광 모듈에 제공해서 태양광 발전량을 높인다.
 [0023] 이러한 상태에서, 일실시예에 따른 반사판 구조(R)는 상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 한다.
 [0024] 이러한 경우, 상기 반사판 구조(R)는 이러한 빛의 세기가 상이한 계절과 월별로, 현재 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 이루어진다.
 [0025] 그래서, 이를 통해 이러한 반사판 구조(R)는 여러 계절과 월별, 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 반사판이 트래킹됨으로써, 발전량이 최대한 많아지도록 반사판이 트래킹된다.
 [0026] 그리고, 이에 더하여 반사판 구조(R)에 적용되는 반사판(R)은 이러한 양면형 태양광 모듈(40)의 사이별로 설치된다.
 [0027] 예를 들어, 상기 반사판(R)은 일정한 간격을 두고 양면형 태양광 모듈(40)의 사이에 각기 설치된다.
 [0028] 그리고, 이러한 경우 상기 반사판(R)은 반사경 또는 반사판의 형식으로서 이루어진다.
 [0029] 이때, 상기 반사판(R)은 반사판 형식일 경우, 기판과, 상기 기판 위에 형성되는 반사층과, 상기 반사층 위에 무기물 주체의 유기질 피막으로 된 보호층으로 코팅된다.

- [0030] 따라서, 이를 통해 일실시예는 양면형 태양광 모듈에 대한 발전 효율 개선을 위해 양면형 태양광 모듈 장치에 추가적인 반사판을 설치함으로써, 발전 효율을 극대화 하여 발전사업의 수익성 제고 및 태양광 에너지의 효율을 극대화한다.
- [0032] 추가적으로, 일실시예와 관련하여 부연 설명하면 아래와 같다.
- [0033] 일반적으로 태양광 발전은 무한정, 무공해의 태양빛을 전기에너지로 변환할 수 있는 기술이다.
- [0034] 이때, 태양광 발전에서 가장 주요한 부분인 태양광 모듈 즉, 양면형 태양광 모듈은 발전효율을 극대화하기 위하여 태양의 직사광선이 항상 태양광 모듈의 전면이 수직으로 입사할 수 있도록 계절 또는 월별로 태양광 모듈의 각도를 변화시켜준다.
- [0035] 여기 지역에서의 일반적인 태양의 남중 고도와 태양광 모듈의 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.
- [0036] 즉, 위도가 37.5°인 이 지역에서 계절별 남중 고도는, 춘분(봄)과 추분(가을)에는 $90^\circ - 37.5^\circ + 0 = 52.5^\circ$ 이고, 하지(여름)에는 $90^\circ - 37.5^\circ + 23.5^\circ = 76^\circ$ 이며, 동지(겨울)에는 $90^\circ - 37.5^\circ - 23.5^\circ = 29^\circ$ 가 된다.
- [0037] 따라서, 겨울철에는 태양광 모듈이 지면과 대략 35°의 각도를 갖도록 설치하고, 봄 및 가을철에는 태양광 모듈이 지면과 대략 30°의 각도 갖도록 설치하며, 여름철에는 태양광 모듈이 지면과 대략 17°의 각도를 갖도록 설치한다.
- [0038] 그래서, 이를 통해 태양의 남중 고도에 따라 태양광 모듈로부터 최적의 집광이 이루어질 수 있다.
- [0040] 추가적으로, 이러한 반사판 구조(R)에 적용된 양면형 태양광 모듈의 지지구조물을 개략적으로 설명한다.
- [0041] 상기 태양광 모듈 지지구조물은 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 지면 상의 앵커와 콘크리트로 받아 지탱한다.
- [0042] 이러한 상태에서, 태양광 패널 장치는 다수의 기둥(10)과, 각 기둥(10)과 수직으로 교차하는 수평보(20), 상기 수평보(20)에 얹혀 결합되는 양면형 태양광 모듈(40) 및 상기 양면형 태양광 모듈(40)의 사이 상에 설치된 반사판(R)을 포함한다.
- [0043] 그리고, 이에 더하여 상기 태양광 패널 장치는 상기 태양광 모듈 지지구조물이 상기 양면형 태양광 모듈(40) 구조의 하중 분산을 하며 지지하는 기초 하부 철골 구조물 및, 콘크리트부(50)를 포함하고 있다.
- [0044] 또한, 이러한 경우 상기 양면형 태양광 모듈(40) 구조물의 횡력은 상기 외부 프레임 및 콘크리트(50)와 결합된 하부 철골 구조물이 지탱한다.
- [0045] 참고적으로, 부호 30은 브래킷이다.
- [0047] 그리고, 또한 상기 다수의 기둥(10)은 지면에서부터 수직방향으로 일정한 높이를 가지도록 세워지는 것이다. 이러한 다수의 기둥(10)은 기존의 태양광 모듈 구조물의 상부 구조물에 해당하는 지지프레임을 대신하여 많은 수의 태양광 모듈을 설치할 수 있도록 한다(참고적으로, 아래의 수평보와 연계하여 많은 수의 태양광 모듈을 지지한다).
- [0048] 상기 수평보(20)는 상기 다수의 기둥(10)으로부터 수직방향으로 교차를 하면서 수평방향으로 일정길이를 가지면서 결합되는 것이다. 그래서, 이러한 수평보(20)의 상부에 태양광 모듈 즉, 양면형 태양광 모듈이 많이 한번에 얹혀진다.
- [0049] 상기 양면형 태양광 모듈(40)은 상기 수평보(20)의 상부에 얹혀져 수평방향으로 경사지게 결합된다.
- [0050] 상기 기초 하부 철골 구조물은 상기 양면형 태양광 모듈(40)을 지지하기 위해서, 상기 양면형 태양광 모듈(40)의 하중을 받을 경우에 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임과 상기 외부 프레임에 상기 앵커가 철근과 결합된 철골 베이스의 형태로서 결합된 구조를 가짐으로써, 하중을 태양광 모듈 구조물 하부 전체가 받는 것이다.

- [0051] 상기 콘크리트부(50)는 상기 기초 하부 철골 구조물을 콘크리트가 감싸도록 타설되어 된 것이다. 그래서, 전체적으로 이러한 경우, 상기 태양광 모듈(40) 구조물의 횡력은 콘크리트부(50)와 결합된 하부 철골 구조물이 지탱한다.
- [0053] 도 2는 일실시예에 따른 반사판 구조의 구성을 도시한 도면이다.
- [0054] 도 2에 도시된 바와 같이, 일실시예의 반사판 구조(R)는 다수의 상이한 양면형 태양광 모듈의 사이별로 설치되어, 각각의 상이한 위치 상에 주변 양면형 태양광 모듈의 후면으로 태양광을 반사하여 태양광 발전량을 높이는 곡면형의 양면 반사판(201)을 포함한다.
- [0055] 그리고, 일실시예에 따른 반사판 구조(R)는 이에 더하여, 상기 반사판(201)에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 하는 제어 유닛(202 ~ 206)을 포함한다.
- [0056] 이러한 경우, 상기 제어 유닛(202 ~ 206)은 일실시예에 따라 아래와 같이 이루어진다.
- [0057] 즉, 상기 제어 유닛(201 ~ 206)은,
- [0058] 다수의 상이한 계절과 월별로 미리 설정된 기준 반사판 구동 시간 또는 기준 빛의 세기와 반사판의 입사 각도, 반사 각도의 매칭 관계를 미리 저장한 저장부(202)와;
- [0059] 현재 태양광 발전이 될 경우의 빛의 세기를 즉, 일사량을 감지하는 광 센서(203);
- [0060] 상기 저장부(202)에 저장된 기준 반사판 구동 시간 또는 기준 빛의 세기를 기준으로 상기 광 센서(203)에 의해 감지된 빛의 세기를 보정해서, 상기 보정된 결과로부터 다수의 상이한 계절과 월별, 태양의 고도와 기울기별로 통합적으로 상기 반사판(201)의 입사 각도와 반사 각도를 추출해서 조절하는 제어부(204); 및
- [0061] 상기 제어부(204)에 의해 조절된 상기 반사판(201)의 입사 각도와 반사 각도에 따라 상기 반사판(201)의 회전구동장치를 상이하게 구동해서, 상기 반사판(201)을 상이한 입사 각도와 반사 각도별로 회전하는 구동 드라이버(205); 를 포함한다.
- [0062] 그리고, 이에 더하여 상기 반사판(201)은,
- [0063] 기관과, 상기 기관 위에 형성되는 반사층, 상기 반사층 위에 무기물 주체의 유기질 피막으로 된 보호층으로 코팅되어 이루어진다.
- [0064] 예를 들어, 상기 반사판(201)은 상기 보호층의 두께와 코팅량이 상이한 계절과 월별 특성을 나타내는 다수의 상이한 지역별로 대응하여 형성된다.
- [0065] 따라서, 이를 통해 일실시예에 따른 반사판 구조는 여러 계절과 월별, 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 반사판이 트래킹됨으로써, 발전량이 최대한 많아지도록 반사판이 트래킹될 수 있도록 한다.
- [0067] 한편, 추가적으로 다른 실시예에 따른 반사판 구조는 이렇게 반사판의 각도가 조절될 경우, 반사판의 위치에 대해서도 다수의 상이한 계절과 월별 등으로 조정을 함으로써, 보다 태양광 발전량을 높일 수 있도록 한다.
- [0068] 이를 위해, 이러한 반사판 구조(R)는 상기한 보정된 결과로부터 대응하여 상기 반사판(201)의 상호 간에 이격된 간격을 상기 반사판(201)의 이송구동장치의 구동동작을 제어하여 상이하게 조절해서, 다수의 상이한 계절과 월별, 태양의 고도와 기울기별로 통합적으로 반사판(201)의 위치를 조정한다.
- [0070] 그리고, 다른 한편으로는 또 다른 실시예에 따른 반사판 구조는 이렇게 태양광 발전량이 높아지도록 할 경우, 정밀한 일사량으로부터 반사판의 각도를 조절함으로써, 효과적으로 태양광 발전량이 높아질 수 있도록 한다.
- [0071] 이를 위해, 이러한 반사판 구조(R)는 상기한 광 센서(203)가 상기 반사판(201)의 주변에 다수개가 설치된다.
- [0072] 그리고, 이러한 경우 상기 제어부(204)는 아래와 같이 이루어진다.
- [0073] 즉, 상기 제어부(204)는,

- [0074] a) 먼저 상기 반사판(201)의 입사 각도와 반사 각도가 조절될 경우, 상기 다수개의 광 센서로부터 감지된 빛의 세기 중에서, 최대 빛의 세기와 최소 빛의 세기를 제외하고, 평균 빛의 세기를 산출한다.
- [0075] b) 그리고 나서, 이렇게 산출된 평균 빛의 세기와, 다수의 상이한 계절별과 월별로 미리 설정된 기준 빛의 세기를 비교한다.
- [0076] c) 그래서, 상기 비교 결과, 상기 산출된 평균 빛의 세기가 해당 계절과 월별의 기준 빛의 세기에 해당하는 경우에 한해서 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도가 조절되도록 한다.
- [0078] 도 3a와 도 3b는 도 1a의 반사판 구조에 적용된 태양광 모듈 지지구조물을 설명하기 위한 도면이다.
- [0079] 구체적으로는, 도 2a는 이 반사판 구조에 적용된 태양광 모듈 지지구조물을 도시한 사시도이다. 그리고, 도 2b는 도 2a의 태양광 모듈 지지구조물에 적용된 하부 철골 구조물을 도시한 사시도이다.
- [0080] 도 2a와 도 2b에 도시된 바와 같이, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 기존과 같이, 상부에 위치한 태양광 모듈 구조물을 지지하기 위해 콘크리트 기초로 시공할 경우, 상기 태양광 모듈 구조물의 하중 및 횡력을 앵커를 통해 콘크리트로 받아 지탱한다.
- [0082] 먼저, 상세한 설명에 앞서 일반적으로는 태양광 발전설비를 위해서는 태양전지 모듈을 설치하기 위한 모듈고정 프레임과, 고정프레임을 지면에 지지하기 위한 지지프레임이 필수적이다.
- [0083] 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.
- [0084] 종래의 태양광발전모듈이 설치되는 고정프레임을 지지하기 위한 지지프레임은 태양광발전모듈을 지면과 이격된 높이에 위치시키도록 일정한 길이를 가지며 지중에 일부가 매설된다.
- [0085] 이러한 지지프레임은 태양광발전모듈이 설치될 부지를 파내고 지지프레임의 하부 일부를 삽입하며 콘크리트 모르타르를 타설하여 지중에 지지시킬 수도 있고, 별도로 지지프레임의 하단에 콘크리트 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.
- [0086] 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.
- [0087] 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.
- [0088] 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.
- [0090] 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.
- [0091] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.
- [0093] 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.

- [0094] 상기 콘크리트부(120, 참고로 도 1의 ‘콘크리트부(50)’ 과 동일함)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.
- [0095] 상기 태양광 모듈 구조물의 횡력은 상기 외부 프레임(111) 및 콘크리트와 결합된 하부 철골 구조물(110)이 지탱한다.
- [0097] 이러한 일실시예에 따른 태양광 모듈 지지구조물의 동작을 설명하면 아래와 같다(도 2b 참조).
- [0098] 도 2b에 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.
- [0099] 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.
- [0100] 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.
- [0101] 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.
- [0103] 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.
- [0104] 그리고, 이러한 태양광 모듈 지지구조물은 풍압 등 횡력에 대하여는 이러한 하부 구조물이 콘크리트와 결합되어 담당하게 되므로 하부의 전체 무게가 횡력을 견디는 구조가 된다.
- [0105] 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.
- [0107] 한편, 부가적으로 이러한 태양광 모듈 지지구조물에 적용된 하부 철골 구조물을 예를 들어 보다 상세히 설명하면 아래와 같다(도 3b 참조).
- [0108] 도 3b에 도시된 바와 같이, 이러한 하부 철골 구조물(110)은 예를 들어 아래의 구성을 가진다.
- [0109] 즉, 상기 하부 철골 구조물(110)은
- [0110] 형강에 의해 모듈화된 외부 프레임(111)과;
- [0111] 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.
- [0112] 그리고, 상기 철근(113-1, 113-2)이
- [0113] 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;
- [0114] 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.

- [0115] 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.
- [0117] 참고적으로, 전술한 앵커에 대해 부연 설명한다.
- [0118] 예를 들어, 앵커는 중심점으로부터 복수 개가 원형 배열된다.
- [0119] 이때, 앵커에 가장 안정적이며 견고하게 체결할 수 있도록 네 개의 앵커가 같은 간격으로 원형 배열되는 것으로 설명하나, 이는 하나의 실시예로 이를 한정하는 것은 아니다.
- [0120] 상기 앵커는 하단이 휘어져 전체적으로 'L'자 모양을 갖도록 제작된다.
- [0121] 앵커의 상단부에는 나사산이 마련되어 있는 볼트부가 구비된다. 앵커의 상단부에 형성된 볼트부는 콘크리트층의 상부면으로부터 돌출된다.
- [0122] 예를 들어, 네 개의 앵커는 상하방향을 따라 소정거리 떨어져 배치되는 복수 개의 고정판에 고정된다.
- [0123] 고정판은 내부가 천공되어 있는 평평한 판의 형태로 제작된다.
- [0124] 그리고, 고정판은 원형 또는 다각형의 형상으로 제작될 수 있으며, 여기에서는 네 개의 앵커가 네 모서리에 각각 배치되도록 사각형의 형상으로 제작되는 것으로 설명한다.
- [0125] 앵커는 고정판의 네 모서리에서 고정판의 수평면에 대하여 길이방향으로 수직을 이루도록 연결된다. 그리고, 앵커는 고정판에 용접을 통해 고정된다.
- [0126] 여기에서, 고정판의 전후 및 좌우방향에는 예를 들어 표시부가 구비된다.
- [0127] 상기 표시부는 음각 또는 양각으로 표시된 형태일 수도 있으며, 고정판의 전후 및 좌우 변의 중심부가 소정의 모양으로 절단된 형태로 마련될 수도 있다.
- [0128] 예컨대, 표시부가 고정판의 전후 및 좌우 변의 중심부로부터 삼각형의 모양으로 절단되어 있는 것으로 설명한다.
- [0129] 그리고, 이러한 고정판은 앵커의 길이방향을 따라 복수 개가 설치될 수 있으나, 여기에서는 두 개의 고정판이 구비되는 것으로 설명한다.
- [0130] 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.
- [0132] 한편, 이에 더하여 태양광 모듈 지지구조물은 태양광 모듈이 단면일 경우 상기 외부 프레임과 하부 철골 구조물 설치 부분에만 콘크리트를 타설하여 기초를 형성하게 된다.
- [0133] 반면, 태양광 모듈 지지구조물은 태양광 양면 모듈일 경우에는, 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.
- [0134] 그래서, 양면 태양광 모듈 사용 시 난반사 개선을 통한 효율을 극대화 할 수 있는 기반이 된다.
- [0136] 도 4는 일실시예에 따른 태양광 패널 장치의 반사판 구조의 동작을 순서대로 도시한 플로우 차트이다.
- [0137] 도 4에 도시된 바와 같이, 이러한 반사판 구조는 먼저 다수의 상이한 양면형 태양광 모듈의 사이별로 설치되어, 각각의 상이한 위치 상에 주변 양면형 태양광 모듈의 후면으로 태양광을 반사하여 태양광 발전량을 높이는 곡면형의 양면 반사판을 포함한다.
- [0138] 그리고, 이에 더하여 상기 반사판 구조는 상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기

별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 하는 제어 유닛을 포함한다.

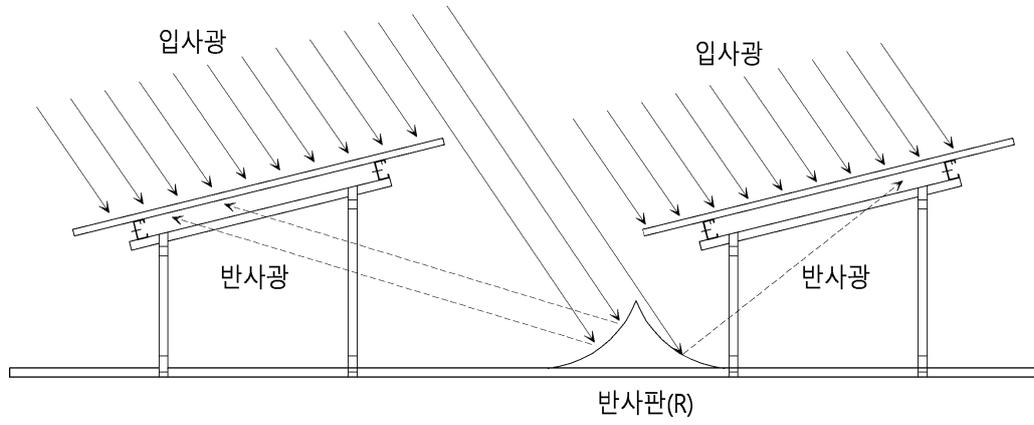
- [0139] 또한, 이러한 경우 상기 제어 유닛은 아래의 동작을 수행한다.
- [0140] 즉, 상기 제어 유닛은 먼저 다수의 상이한 계절과 월별로 미리 설정된 기준 반사판 구동 시간 또는 기준 빛의 세기와 반사판의 입사 각도와 반사 각도의 매칭관계를 등록한다(S401).
- [0141] 이러한 상태에서, 광 센서를 통해 현재 태양광 발전이 될 경우의 빛의 세기를 즉, 일사량을 감지한다(S402).
- [0142] 그리고 나서, 이렇게 저장된 구동 시간 또는 빛의 세기를 기준으로 광 센서에 의해 감지된 빛의 세기를 보정해서(S403), 보정된 결과로부터 다수의 상이한 계절과 월별, 태양의 고도와 기울기별로 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도를 추출하여(S404) 통합적으로 조절한다.
- [0143] 그래서, 구동 드라이버를 통해 상기 제어부에 의해 조절된 상기 반사판의 입사 각도와 반사 각도에 따라 상기 반사판의 회전구동장치를 상이하게 구동해서, 상기 반사판을 상이한 입사 각도와 반사 각도별로 회전한다(S405).
- [0144] 또한, 이러한 경우, 상기 반사판은 기관과, 상기 기관 위에 형성되는 반사층, 상기 반사층 위에 무기물 주체의 유기질 피막으로 된 보호층으로 코팅되어 이루어진다.
- [0145] 따라서, 이를 통해 양면형 태양광 모듈에 대한 발전 효율 개선을 위해 양면형 태양광 모듈 장치에 추가적인 반사판을 설치함으로써, 발전 효율을 극대화 하여 발전사업의 수익성 제고 및 태양광 에너지의 효율을 극대화한다.
- [0147] 이상과 같이, 일실시예는 기존과 같이, 양면형 태양광 모듈을 통해 태양광 발전을 할 경우, 반사판으로부터 태양광을 양면형 태양광 모듈에 제공해서 태양광 발전량을 높인다.
- [0148] 이러한 상태에서, 일실시예는 상기 반사판에 의해 태양광 발전을 할 경우, 다수의 상이한 빛의 세기별로 상기 반사판의 각도를 상이하게 제어함으로써, 태양광 발전량을 높이도록 한다.
- [0149] 이러한 경우, 이러한 빛의 세기가 상이한 계절과 월별로, 현재 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 이루어진다.
- [0150] 그래서, 이에 따라 일실시예는 여러 계절과 월별, 해당 날짜의 태양 고도와 기울기별로 상이하게 반사판이 트래킹됨으로써, 발전량이 최대한 많아지도록 반사판이 트래킹된다.
- [0151] 따라서, 이를 통해 양면형 태양광 모듈에 대한 발전 효율 개선을 위해 양면형 태양광 모듈 장치에 추가적인 반사판을 설치함으로써, 발전 효율을 극대화 하여 발전사업의 수익성 제고 및 태양광 에너지의 효율을 극대화한다.

부호의 설명

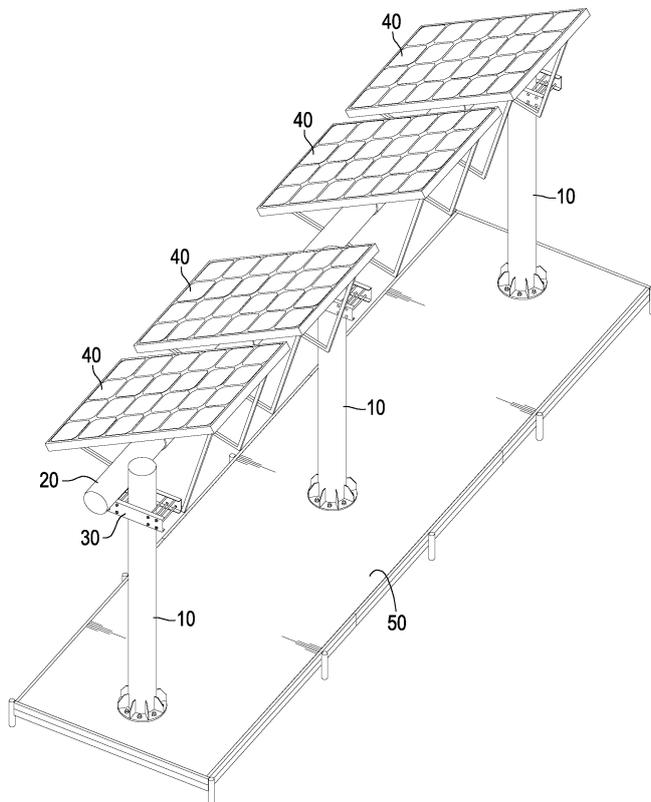
- [0152] R : 후면 반사 구조
- 201 : 반사판
- 202 : 저장부
- 203 : 광 센서
- 204 : 제어부
- 205 : 구동 드라이버

도면

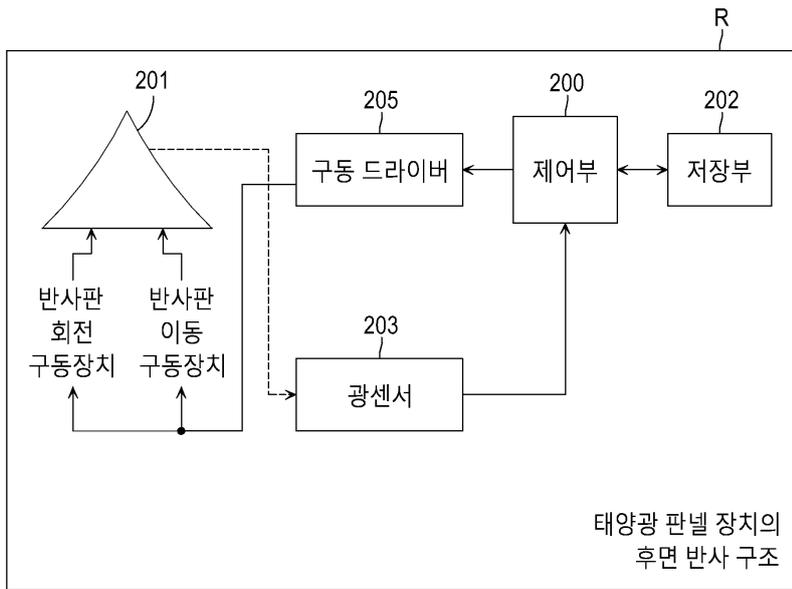
도면1a



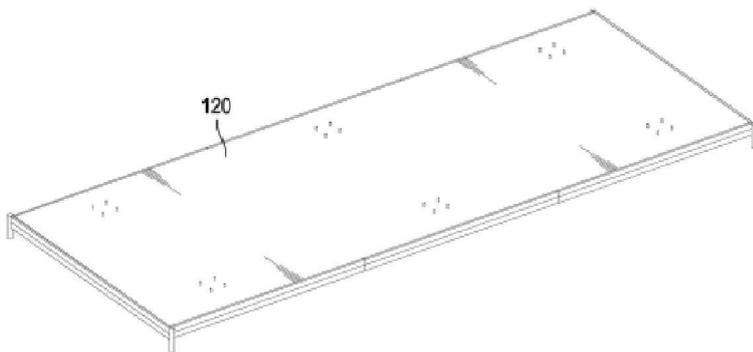
도면1b



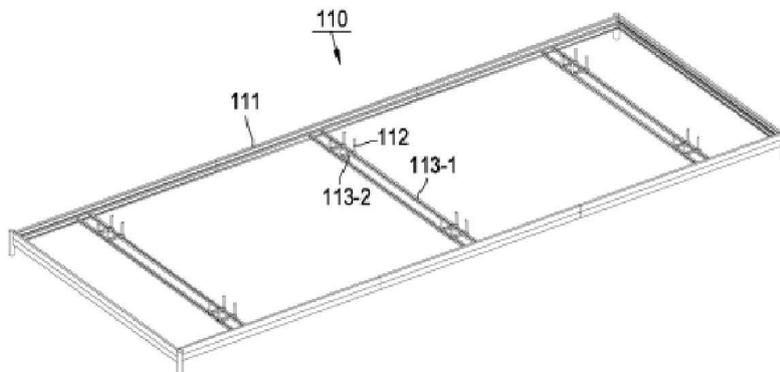
도면2



도면3a



도면3b



도면4

