



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0007660
(43) 공개일자 2023년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 31/18 (2006.01) H01L 31/043 (2014.01)

H01L 31/048 (2014.01) H01L 31/05 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H01L 31/1876 (2013.01)

H01L 31/043 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2021-0088266

(22) 출원일자 2021년07월06일

심사청구일자 2021년07월06일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김동환

경기도 양평군 서종면 당목뿌리길 54

강윤목

서울특별시 성북구 보문사길 111, 103동 505호(보문동6가, 보문파크뷰자이)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

백두진, 김정연, 권성현, 유광철, 강일신

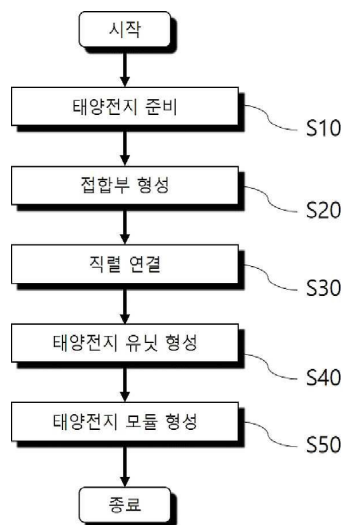
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 태양광 모듈의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 복수의 태양전지를 제1방향으로 직렬 연결하여 태양전지 집합체를 형성하는 단계; 상기 태양전지 집합체를 상기 제1방향과 상이한 방향의 절단선을 따라 절단하여, 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계; 및 봉지재의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치하는 단계; 를 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법을 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 31/048 (2013.01)

H01L 31/0504 (2013.01)

H01L 31/1804 (2013.01)

Y02E 10/547 (2020.08)

(72) 발명자

이해석

서울특별시 송파구 위례광장로 170, 101동 1202호
(장지동, 힐스테이트송파위례)

전용석

서울특별시 은평구 진관4로 78-38, 1508동 403호(
진관동, 은평지웰테라스)

이찬용

서울특별시 성북구 솔샘로25길 28, 117동 701호 (
정릉풍림아이원아파트)

고중원

서울특별시 양천구 목동로 212, 711동 802호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415169068
과제번호	20193091010240
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	신재생에너지핵심기술개발(R&D)
연구과제명	확장이 용이한 투명태양전지 플랫폼 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2020.06.01 ~ 2021.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168343
과제번호	20188550000450
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지국제공동연구(R&D)
연구과제명	고효율 태양전지 양산화를 위한 효율 24.5%급 전하선택형 실리콘 태양전지 및 모듈
화 기술 개발	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2020.04.01 ~ 2021.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 태양전지를 제1방향으로 직렬 연결하여 태양전지 집합체를 형성하는 단계;

상기 태양전지 집합체를 상기 제1방향과 상이한 방향의 절단선을 따라 절단하여, 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계; 및

봉지재의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치하는 단계;

를 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 태양전지 집합체를 형성하는 단계는

이웃하는 태양전지의 집합영역에 집합부를 형성하는 단계; 및

복수의 태양전지를 제1방향으로 직렬 연결하는 단계; 를 포함하는

태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 집합부를 형성하는 단계에서,

상기 집합부는 이격되어 배치된 복수의 볼(ball) 형상을 갖는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 집합부를 형성하는 단계에서 상기 집합부는

상기 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계에서의 상기 절단선이 지나는 영역에 배치되지 않은 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 집합부를 형성하는 단계에서 상기 집합부는 상기 절단선의 영역에서 이격되는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

한 쌍의 단자를 통해 상기 복수의 태양전지 유닛을 병렬 연결하는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 태양전지 유닛은 수평면에 수평하게 배열되는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

도전 부재를 통해 높이 방향에서 이격된 태양전지 유닛을 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 태양전지 유닛은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고,

상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고,

상기 제2태양전지는 상기 제1태양전지의 후면전극에 연결된 n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 n형 반도체층과 상기 도전 부재를 연결하는 단자전극을 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 태양전지 유닛은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고,

상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고,

상기 제2태양전지는 상기 제1태양전지의 후면전극에 연결된 n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 p형 반도체층과 상기 도전 부재를 연결하는 단자전극을 포함하고,

상기 단자전극의 타단은 상기 p형 반도체층의 타단에 비해 타측으로 연장된 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 복수의 태양전지 유닛 각각은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고,

상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고,

상기 도전 부재는 높이방향으로 연장된 지지부, 상기 지지부에서 상기 태양전지 유닛 측으로 연장되며, 상기 제1태양전지를 파지하는 복수의 파지부 및 상기 제1태양전지의 전면전극에 전기적으로 연결된 도전부를 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법.

청구항 12

복수의 반도체 기관 각각에 n형 반도체 도핑 영역 및 p형 반도체 도핑 영역을 형성하는 단계;

복수의 반도체 기관을 제1방향에서 일렬로 배치한 후, 이웃하는 반도체 기관 사이에서 n형 반도체 도핑 영역 및 p형 반도체 도핑 영역을 직렬 또는 병렬로 연결하여 태양전지 집합체를 형성하는 단계;

상기 태양전지 집합체를 상기 제1방향과 상이한 방향의 절단선을 따라 절단하여, 각각 n형 반도체 도핑 영역 및 p형 반도체 도핑 영역을 갖는 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계; 및

봉지재의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치하는 단계;

를 포함하는 태양광 모듈의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 모듈의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 태양으로부터 생성되는 광자의 에너지를 광전효과를 통해 전기 에너지로 변환하는 소자를 태양전지라 하고, 두 개 이상의 태양전지를 단일 회로에 직렬 또는 병렬로 연결한 집합체를 태양광 모듈이라 한다.

[0004] 태양전지의 핵심 소재는 광전효과를 나타내는 광 흡수층이라 할 수 있으며, 그 소재로는 실리콘, CIGS(Copper Indium Gallium Selenide), CdTe(Cadmium Telluride), III-V족 원소 복합소재, 광활성 유기물, 페로브스카이트, 양자점 등이 있다.

[0005] 일반적으로 태양광 시스템은, 태양전지를 이용하여 광 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 시스템으로서, 일반 가정이나 산업용의 독립 전력원으로 이용되거나, 상용 교류전원의 계통과 연계되어 보조 전력원으로 이용된다.

[0006] 상기 태양전지는 반도체 재료를 p-n접합시켜 제조되며, 광을 받을 때 작은 양의 전류가 흐르게 되는 광전효과(Photovoltaic Effect)를 이용한 것으로, 대부분 보통의 태양전지는 대면적의 p-n 접합 다이오드로 이루어져 있으며, 상기 p-n접합 다이오드의 양극단에 발생한 기전력을 외부 회로에 연결하면 단위 태양전지로서 작용하게 된다. 상기와 같이 이루어진 태양전지는 그 기전력이 작기 때문에 다수의 태양전지를 연결하여 적정 기전력을 갖는 태양광 모듈(Photovoltaic Module)을 구성하여 사용하게 된다.

[0007] 통상적으로 사용되고 있는 건물 외장형으로 사용되는 계통연계형 태양광 시스템은, 태양에너지를 전기에너지로 변환시키는 다수의 태양 전지판(Solar Cell Array)과, 상기 태양 전지판에서 변환된 전기에너지인 직류전원을 교류전원으로 변환하여 사용처로 공급하는 인버터(Inverter) 등으로 구성된다.

[0008] 이러한 태양광 시스템은 태양광의 에너지를 얻기 위해 설치되는 태양 전지판의 설치가 시스템의 구성에 있어서 가장 중요한 요소이며, 이러한 태양 전지판의 설치는 별도로 확보된 부지에 설치하거나 또는 건물의 옥상 등에 설치하게 된다.

[0009] 따라서 건물에 태양광 시스템을 설치하려면 별도의 공간이 확보되어야 하는데, 통상적으로 건물의 옥상에는 냉방장치를 구성하는 냉각탑이 설치되어 있으므로 태양 전지판을 설치하기 위한 장소가 협소하고 한정되어 태양 전지판의 설치에 제한을 받게 되고 설치작업이 어렵게 된다.

[0010] 이러한 단점을 보완하고자 건축물의 채광 및 환기를 위해 설치된 창호시스템에 태양광 시스템이 적용된 사례가 있다.

[0011] 하지만, 종래의 태양광 시스템은 설치 구조가 복잡하여 설치 및 확장에 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 설치 및 확장이 용이하고, 복수의 태양전지 각각의 배치를 용이하게 제어할 수 있는 태양광 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0014] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법은 복수의 태양전지를 제1방향으로 직렬 연결하여 태양전지 집합체를 형성하는 단계; 상기 태양전지 집합체를 상기 제1방향과 상이한 방향의 절단선을 따라 절단하여, 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계; 및 봉지재의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 태양전지 집합체를 형성하는 단계는 이웃하는 태양전지의 집합영역에 집합부를 형성하는 단계; 및 복수의 태양전지를 제1방향으로 직렬 연결하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 집합부를 형성하는 단계에서, 상기 집합부는 이격되어 배치된 복수의 볼(ball) 형상을 가질 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 집합부를 형성하는 단계에서 상기 집합부는 상기 절단선의 영역에서 이격될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수의 태양전지 유닛을 형성하는 단계에서, 형성된 상기 복수의 태양전지 유닛 각각은 너비가 동일할 수 있다.
- [0021] 또한, 한 쌍의 단자를 통해 상기 복수의 태양전지 유닛을 병렬 연결할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 태양전지 유닛은 수평면에 수평하게 배열될 수 있다.
- [0023] 또한, 도전 부재를 통해 높이 방향에서 이격된 태양전지 유닛을 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 태양전지 유닛은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고, 상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고, 상기 제2태양전지는 상기 제1태양전지의 후면전극에 연결된 n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 n형 반도체층과 상기 도전 부재를 연결하는 단자전극을 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 태양전지 유닛은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고, 상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고, 상기 제2태양전지는 상기 제1태양전지의 후면전극에 연결된 n형 반도체층, p형 반도체층 및 상기 p형 반도체층과 상기 도전 부재를 연결하는 단자전극을 포함하고, 상기 단자전극의 타단은 상기 p형 반도체층의 타단에 비해 타측으로 연장될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 복수의 태양전지 유닛 각각은 일측에 배치된 제1태양전지와 제1태양전지에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함하고, 상기 제1태양전지는 순차적으로 적층된 전면전극, n형 반도체층, p형 반도체층 및 후면 전극을 포함하고, 상기 도전 부재는 높이방향으로 연장된 지지부, 상기 지지부에서 상기 태양전지 유닛 측으로 연장되며, 상기 제1태양전지를 파지하는 복수의 파지부 및 상기 제1태양전지의 전면전극에 전기적으로 연결된 도전부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 설치 및 확장이 용이하고, 복수의 태양전지 각각의 배치를 용이하게 제어하는 것이 가능하다.
- [0029] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과

과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법을 나타낸 흐름도이고,
 도 2 내지 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법에 따른 과정을 순차적으로 나타낸 단면도이고,
 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 17 내지 도 20은 본 발명의 제6 실시예에 따라 순차적으로 제조되는 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 21 내지 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따라 순차적으로 제조되는 태양광 모듈을 나타낸 예시도이고,
 도 25는 본 발명의 제8 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [0033] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시 예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법을 나타낸 흐름도이고, 도 2 내지 도 12는 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법에 따른 과정을 순차적으로 나타낸 단면도이다.
- [0035] 우선, 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법은 태양전지 준비 단계(S10), 접합부 형성 단계(S20), 직렬 연결 단계(S30), 태양전지 유닛 형성 단계(S40) 및 태양전지 모듈 형성 단계(S50)를 포함할 수 있다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 태양전지 준비 단계(S10)에서는 전면 전극과 후면 전극이 마련된 태양전지(100, 110, 120, 130, 140) 복수 개를 준비하며, 복수의 태양전지(100)를 제1방향(Y축 방향)으로 정렬한다.
- [0037] 태양전지(100, 110, 120, 130, 140) 각각은 예를 들어, 기판, 기판 중에서 광이 입사되는 입사면인 전면에 형성된 에미터, 에미터 위에 형성된 반사 방지막, 기판의 전면과 대향하는 기판의 후면에 형성된 다수의 보호막(passivation layer), 에미터와 전기적으로 연결된 다수의 전면 전극, 다수의 보호막과 기판에 형성된 일체의 후면 전극, 후면 전극과 기판 사이에 형성된 다수의 후면 전계층을 포함할 수 있다.
- [0038] 기판은 제1도전성 타입, 예를 들어 n형 또는 p형 도전성 타입의 실리콘으로 이루어진 반도체일 수 있고, 에미터는 기판의 도전성 타입과 반대인 제2도전성 타입, 예를 들어, p형 또는 n형의 도전성 타입의 불순물로서, 반도체 기판과 p-n 접합을 형성하게 한다.
- [0039] 반사 방지막은 에미터 위에 실리콘 질화막(SiNx)이나 실리콘 산화막(SiOx)이 증착되어 형성될 수 있으며, 다수의 보호막은 기판의 후면에 형성되며, 기판의 후면 근처에서 전하의 재결합율을 감소시키는 기능을 갖도록 한다.
- [0040] 다수의 전면 전극은 에미터 위에 형성되어 에미터와 전기적으로 연결되고, 서로 이격되게 정해진 방향으로 정렬

되고, 에미터 쪽으로 이동한 전하, 예를 들면, 정공/전자를 수집하여 외부 장치(부하)로 출력하는 기능을 가지며, 니켈(Ni), 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄(Al), 주석(Sn), 아연(Zn), 인듐(In), 티타늄(Ti), 금(Au) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어지며, 전면 전극은 은(Ag)으로 이루어질 수 있다.

- [0041] 후면 전극은 도전성 물질로 이루어져 있고, 다수의 보호막과 기관의 후면에 일체로 형성될 수 있으며, 니켈(Ni), 구리(Cu), 은(Ag), 알루미늄(Al), 주석(Sn), 아연(Zn), 인듐(In), 티타늄(Ti), 금(Au) 및 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 후면 전계층은 후면 전극과 기관 사이에 형성될 수 있으며, 기관의 후면 쪽으로의 정공/전자 이동이 방해되어 기관의 후면에서 전자와 정공이 재결합하여 소멸되는 현상이 방지하는 기능을 갖는다.
- [0043] 한편, 구체적으로, 본 발명에서 적용되는 태양전지(100)는 그 종류에 제한을 두지 않으나, 본 발명에서는 실리콘 태양전지 등을 적용할 수 있다.
- [0044] 즉, 실리콘 태양전지는 사용되는 기관의 종류 및 구조에 따라 다양하게 분류될 수 있는데, 광흡수층의 결정 특성에 따라 크게 다결정(Multicrystalline)과 단결정(Crystalline) 실리콘 태양전지로 분류될 수 있다.
- [0045] 대표적인 실리콘 태양전지인 단결정(Crystalline) 태양전지는 단결정 실리콘 웨이퍼(Wafer)를 기관으로 만드는 태양전지이다. 또한, 실리콘 태양전지는 실리콘 태양전지 위에 다른 파장의 빛을 흡광하는 태양전지를 한 층 더 적층하는 이중접합(Tandem) 또는 그 위에 또다른 파장의 빛을 흡광하는 태양전지를 한층 더 적층하는 삼중접합(Triple Junction) 등의 다중접합 구조로 제조하거나, 하이브리드 구조로 제조하여 전환 효율을 통상의 실리콘 태양전지 수준 이상으로 높이고 있다.
- [0046] 도 3 및 도 4를 참조하면, 접합부 형성 단계(S20)에서는 접합되는 복수의 태양전지(110, 120, 130, 140) 중 최상단에 위치하는 태양전지(140)를 제외한 태양전지(110, 120, 130)의 단부에 접합부(200)를 형성한다.
- [0047] 접합부(200)는 전도성 접착제로 구성되며, 단일 태양전지(110, 120, 130)의 단부에서 제2방향(X축 방향)을 따라 이격된 볼 형상으로 복수개가 배치될 수 있다.
- [0048] 각 접합부(200)는 제1두께(T1)와 제1너비(W1)를 가질 수 있다. 여기서, 제1두께(T1)는 제1방향(Y축 방향)에서의 두께로 정의되며, 제1너비(W1)는 제2방향(X축 방향)에서의 너비로 정의될 수 있다.
- [0049] 한편, 접합부(200)는 금속 솔더볼로 구성될 수 있으며, 예컨대, 공융점 솔더(eutectic solder: Sn37Pb), 고용점 솔더(High lead solder: Sn95Pb) 또는 납이 없는 솔더(lead-free solder: SnCu, SnAg, SnAgCu, SnAgBi, SnAgBiIn, SnAgZn, AnZn, SnBi, SnIn 등)로 형성될 수 있다.
- [0050] 또한, 이러한 접합부(200)는 시장에 나와 있는 전도성 접착제 중에 본 발명에 적합한 높은 전도성과 알맞은 접도를 가진 제품으로서, 예를 들어 SKC Panacol의 EL-3012, EL-3556, EL-3653, EL-3655과 Henkel의 CE3103WLV, CA3556HF를 적용할 수 있으며, 예를 들어, 25℃에서의 점도 28,000~35,000 mPa·s(cP), 전기적 특성으로서, 체적 저항률 0.0025 Ω·cm, 경화 온도 130~150℃ 경화 시간 25~35초의 특성이 있는 접착제를 적용한다. 또 전도성 접착제에서 전도성 충전제는 Au, Pt, Pd, Ag, Cu, Ni 및 카본 중에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다. 그러나 전도성 접착제의 경화 시간 및 온도는 사용되는 접착제의 종류, 접착제 도포 범위 및 두께 등에 따라 변경 가능하다.
- [0051] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 직렬 연결 단계(S30)에서는 제1방향(Y축 방향)으로 정렬된 복수의 태양전지(100)가 중첩영역(150)을 형성하고, 상호 접합되도록 배치한다. 예컨대, 직렬 연결 단계(S30)에서는 복수의 태양전지(100)를 싱글드 접합할 수 있다.
- [0052] 예컨대, 제1태양전지(110)의 일단(전면 전극) 상에 제2태양전지(120)의 타단(후면 전극)을 중첩하고, 제2태양전지(120)의 일단(전면 전극) 상에 제3태양전지(130)의 타단(후면 전극)을 중첩하고, 제3태양전지(130)의 일단(전면 전극) 상에 제4태양전지(140)의 타단(후면 전극)을 중첩한다.
- [0053] 여기서, 중첩영역(150)은 제1방향(Y축 방향)에서 접합부(200)의 제1두께(T1) 보다 큰 제2두께(T2)를 가질 수 있다. 이를 통해, 중첩영역(150)에서 이웃하는 태양전지(100)가 접합 시, 접합부(200)가 중첩영역(150)의 외부로 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 이후, 경화 공정 등을 거쳐, 접합부(200)를 통해 이웃한 태양전지(100)가 견고히 부착될 수 있다.

- [0055] 이를 통해, 복수의 태양전지(110, 120, 130, 140)는 상호 직렬 연결될 수 있다.
- [0056] 이하에서는 도 7을 참조하면, 복수의 태양전지(110, 120)의 직렬 연결관계에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0057] 우선, 도 7(A)를 참조하면 이웃하여 직렬연결되는 복수의 태양전지(110, 120) 각각은 전면전극(111)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 후면 전극(114)(예를 들어, + 전극)를 포함한다.
- [0058] 구체적으로, p-n 접합층(112, 113)의 전면에서 일측에 전면전극(111)이 배치되고, p-n 접합층(112, 113)의 후면에서 타측에 후면전극(114)이 배치될 수 있다. 즉, 접합부(200)를 통해 제1 태양전지(110)의 후면전극(114)과 제2 태양전지(120)의 전면전극(111)이 상호 접속될 수 있다.
- [0059] 또한, 도 7(B)를 참조하면 이웃하여 직렬연결되는 복수의 태양전지(110, 120) 각각은 전면전극(111)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 도전성 기관(115)(예를 들어, + 전극)를 포함한다.
- [0060] 구체적으로, p-n 접합층(112, 113)의 전면에서 일측에 전면전극(111)이 배치되고, p-n 접합층(112, 113)의 후면의 전체 면에 도전성 기관(115)이 배치될 수 있다. 즉, 접합부(200)를 통해 제1 태양전지(110)의 도전성 기관(115)과 제2 태양전지(120)의 전면전극(111)이 상호 접속될 수 있다.
- [0061] 또한, 도 7(C)를 참조하면 이웃하여 직렬연결되는 복수의 태양전지(110, 120) 각각은 전면전극(116)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 후면 전극(117)(예를 들어, + 전극)를 포함하고, 복수의 태양전지(110, 120)는 투명 기관(118) 상에 함께 배치될 수 있다.
- [0062] 여기서, 전면전극(116)은 n형 반도체층(112)의 전면과 타측면을 감싸도록 배치될 수 있다. 이를 통해, 기관(118) 상에서 이웃하는 제1 태양전지(110)의 전면전극(116)의 타단은 이웃하는 제2 태양전지(120)의 후면전극(117)에 접속될 수 있다. 한편, 이러한 경우 접합부를 형성할 수도 있으나, 별도의 접합부를 형성하지 않을 수도 있다.
- [0063] 도 8 내지 도 11을 참조하면, 태양전지 유닛 형성 단계(S40)에서는 제1방향(Y축 방향)과 상이한 방향으로 형성된 복수의 절단선(CL)을 통해, 태양전지 조합체를 복수의 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)로 분할한다.
- [0064] 여기서, 각 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)은 분할된 복수의 태양전지(110, 120, 130, 140)로 구성될 수 있다. 즉, 각 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)은 복수의 태양전지(110, 120, 130, 140)가 직렬 연결될 수 있다.
- [0065] 한편, 복수의 절단선(CL)은 제2방향(X축 방향)으로 복수개가 이격되어 배치되는 것이 바람직하다. 즉, 태양전지(110, 120, 130, 140)의 측면과 절단선(CL)이 이루는 각도(θ)는 직각인 것이 바람직하다.
- [0066] 이를 통해, 절단선(CL)을 따라 분할된 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)은 직사각형 형태를 가질 수 있다.
- [0067] 절단선(CL)을 따른 절단은 기계적 절단(레이저 빔, 다이아몬드 블레이드) 방식 등에 의해 수행되는 것이 바람직하다. 물론, 절단선(CL)을 따라 화학적 식각 방식을 통해, 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)으로 분할할 수 있다.
- [0068] 한편, 도 10와 같이, 태양전지(110, 120, 130, 140)의 측면과 절단선(CL)이 이루는 각도(θ)는 예각을 이루고, 절단선(CL)이 사선으로 형성되어 다양한 형태의 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)을 형성할 수 있다.
- [0069] 한편, 도 8 및 도 11에 도시된 바와 같이, 각 절단선(CL) 사이의 간격은 제2너비(W2)를 가지고, 제2너비(W2)는 제1너비(W1) 보다 크게 형성된다.
- [0070] 한편, 도 8 및 도 10에 도시된 바와 같이, 각 절단선(CL)이 형성될 영역에는 접합부(200)가 배치되지 않는다. 즉, 절단선(CL)이 형성될 영역에서 이웃하는 접합부(200)가 이격될 수 있다.
- [0071] 이를 통해, 절단 과정에서 절단선(CL)에 의해 접합부(200)가 파손되지 않으며, 절단 과정에서 접합부(200)에 의해 절단 장치가 손상되는 것을 방지할 수 있어, 장비 및 제품의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0072] 이후, 도 11을 참조하면, 분할된 태양전지 유닛(10, 11, 12, 13, 14, 15)을 수평 방향으로 배열하여, 태양광 모듈(1)을 제조한다.
- [0073] 태양광 모듈(1)은 태양전지 유닛(10), 봉지재(20), 제1기관(40), 산란부(30) 및 제2기관(50)을 포함할 수 있다.

- [0074] 복수의 태양전지 유닛(10)은 봉지재(20)의 일측 내부에 삽입된 형상으로 배치될 수 있다.
- [0075] 봉지재(20)는 투명하고, 유연하여 형상 변형이 용이하며, 열 또는 UV에 경화되는 재질로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0076] 예컨대, 봉지재(20)는 EVA재질로 구성될 수 있다. 다만, 본 발명에서 봉지재(20)가 EVA에 한정되는 것은 아니고, 태양광 모듈의 봉지재로서 사용 가능한 모든 재료를 사용할 수 있다.
- [0077] 한편, 봉지재(20)는 습기 침투로 인한 부식을 방지하고 복수의 태양전지(110)를 충격으로부터 보호할 수 있다. 이러한 봉지재(20)는 EVA(ethylene vinyl acetate), PO(polyolefin), IONOMER, PVB(polyvinyl butyral), 실리콘 수지(silicone resin)와 같은 물질로 이루어질 수 있다.
- [0078] 봉지재(20)에는 복수의 태양전지(110)가 이격되어 배치될 수 있으며, 봉지재(20)는 태양전지(110)의 전면을 감쌀 수 있다.
- [0079] 본 발명에서는 태양전지 유닛(10)은 봉지재(20)의 높이 방향과 수직인 수평 배열로 설치되어 태양광의 입사각의 간섭에 방해되지 않고, 사용자(U)의 시야의 범위에서 간섭 되지 않는 범위로 설치된다.
- [0080] 한편, 태양전지 유닛(10)은 높이 방향(Z축 방향)으로 상호 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10)을 포함할 수 있다.
- [0081] 여기서, 복수의 태양전지 유닛(10)은 상호 등간격으로 이격되도록 배치되는 것이 바람직하고, 봉지재(20) 내에서 수평 배열로 설치되어 사용자(U)의 시야의 범위에서 간섭 되지 않는 범위에 설치된다.
- [0082] 여기서, 수평 배열이란, 높이 방향(Z축 방향)으로 기립된 상태의 봉지재(20)의 높이 방향과 태양전지 유닛(10)의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도인 것으로 정의될 수 있다.
- [0083] 한편, 도 12를 참조하면, 태양전지 유닛(10)은 수평면에 수평하게 배치될 수 있다. 이를 통해, 태양의 위치에 따른 태양광 입사방위에 상관없이 균일한 광전효율을 야기할 수 있다.
- [0084] 한편, 태양전지 유닛(10)의 후면에는 반사판(180)에 배치되어, 태양전지 유닛(10)의 후면으로 입사되는 광을 반사하여 광전 효율을 향상시키며, 음영에 의해 태양전지 유닛(10)이 손상되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0085] 여기서, 산란부(30)는 봉지재(20) 내에서 복수의 나노 입자 형태로 배치될 수 있으며, 입사되는 태양광을 분산시켜 태양전지 유닛(10) 측으로 집광 시킬 수 있고, 이를 통해 광전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0086] 산란부(30)는 LSC(Luminescent Solar Concentrator)가 적용될 수 있다.
- [0087] 제1기판(40)은 필름 형태로 형성되어 모듈의 후방에 배치됨으로써, 모듈의 후면으로 습기나 오염물, 자외선 등이 유입되는 것을 차단하고, 전기나 열을 통하지 않게 하여, 태양전지를 외부 환경으로부터 보호하는 역할을 한다. 따라서, 제1기판(40)은 고온 다습, 고전압 및 강한 자외선 등에서도 잘 견딜 수 있는 내후성, 내습성, 내절연성, 자외선 차단성 등의 내구성을 가진 재질로 이루어질 수 있는데, 제1기판(40)은 수분과 산소 침투를 방지하는 층, 화학적 부식을 방지하는 층, 절연 특성을 갖는 층과 같은 다층 구조를 가질 수 있으며, 한 예로, 제1기판(40)은 PVF(polyvinyl fluoride), PVDF(polyvinylidene fluoride), PET(polyethylene terephthalate), 저철분 강화 유리(low iron tempered glass) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0088] 다만, 제1기판(40)은 이러한 재료로 한정되어야 하는 것은 아니며, 제2기판(50)과 같이 투명 기판으로 구성될 수 있다.
- [0089] 제2기판(50)은 필름 형태로 형성되어 모듈의 전방에 배치되며, 입사되는 광을 투과하도록 투과율이 높고 파손 방지 기능이 우수한 강화 유리 등으로 이루어 지거나, 고투과 불소 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0090] 이때, 강화 유리는 철 성분 함량이 낮은 저 철분 강화 유리(low iron tempered glass)일 수 있다.
- [0092] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0093] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 높이 방향(Z축)에서 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10)은 도전 부재(300)를 통해, 상호 연결될 수 있다.
- [0094] 여기서, 복수의 태양전지 유닛(10) 각각은 제1태양전지(110)와 제2태양전지(120)를 포함할 수 있다.

- [0095] 제1태양전지(110)는 수평방향(Y축)에서 일측에 배치되며, 순차적으로 적층된 전면전극(111)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 후면 전극(114)(예를 들어, + 전극)를 포함할 수 있다.
- [0096] 또한, 제2태양전지(120)는 수평방향(Y축)에서 제1태양전지(110)에 연결되어 타측에 배치되며, 제1태양전지(110)의 후면 전극(114)에 연결된 n형 반도체층(121), n형 반도체층(121)의 하부에 배치된 p형 반도체층(122) 및 n형 반도체층(121) 상부에 배치되어 n형 반도체층(121)과 도전 부재(300)를 전기적으로 연결하는 단자전극(123)을 포함할 수 있다.
- [0097] 도전 부재(300)는 높이 방향(Z축)에서 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10) 각각의 단자전극(123)을 연결할 수 있다.
- [0098] 즉, 도전 부재(300)는 상대극인 p형 반도체층과 + 전극과 접촉하지 않은 상태로, 복수의 태양전지 유닛(10)을 연결함으로써 분로(shunt)가 발생하지 아니하여, 태양광 모듈의 효율이 향상될 수 있다.
- [0100] 도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0101] 제3 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 제3 실시예에 따른 태양광 모듈에 비해 도전 부재(310)의 구성이 상이한 바, 이하에서는 도전 부재(310)에 대해 보다 구체적으로 설명한다.
- [0102] 제3 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 태양의 이동에 따라 도전 부재(310)에 의해 생성되는 음영 발생을 최소화하도록 폭이 넓은 면이 수평방향(Y축)에서 광량이 가장 많은 방향의 앞면 또는 뒷면부에 배치하는 것이 바람직하다.
- [0104] 도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0105] 도 15를 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 높이 방향(Z축)에서 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10)은 도전 부재(320)를 통해, 상호 연결될 수 있다.
- [0106] 여기서, 복수의 태양전지 유닛(10) 각각은 제1태양전지(110)와 제2태양전지(120)를 포함할 수 있다.
- [0107] 제1태양전지(110)는 수평방향(Y축)에서 일측에 배치되며, 순차적으로 적층된 전면전극(111)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 후면 전극(114)(예를 들어, + 전극)를 포함할 수 있다.
- [0108] 또한, 제2태양전지(120)는 수평방향(Y축)에서 제1태양전지(110)에 연결되어 타측에 배치되며, 제1태양전지(110)의 후면 전극(114)에 연결된 n형 반도체층(121), n형 반도체층(121)의 하부에 배치된 p형 반도체층(122) 및 p형 반도체층(122) 하부에 배치되어 p형 반도체층(122)에 연결되며 p형 반도체층(122)에 비해 타측으로 연장된 후면 전극(124)을 포함할 수 있다.
- [0109] 도전 부재(320)는 높이 방향(Z축)에서 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10) 각각의 후면 전극(124)을 연결할 수 있다.
- [0110] 여기서, 도전 부재(320)는 높이 방향(Z축)으로 연장된 몸체(321) 및 몸체(321)에서 절곡되어 후면 전극(124)의 상면과 접촉 면적을 확장하는 절곡부(322)를 포함할 수 있다.
- [0111] 즉, 도전 부재(320)는 +극인 후면 전극(124)에만 전기적으로 연결되고, 상대극인 n형 반도체층(121)과 - 전극과 직접 접촉하지 않은 상태로, 복수의 태양전지 유닛(10)을 연결함으로써 분로(shunt)가 발생하지 아니하여, 태양광 모듈의 효율이 향상될 수 있다.
- [0113] 도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0114] 도 16를 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 높이 방향(Z축)에서 이격되어 배치된 복수의 태양전지 유닛(10)은 도전 부재(400)를 통해, 상호 연결될 수 있다.
- [0115] 여기서, 복수의 태양전지 유닛(10) 각각은 수평 방향(Y축)에서 일측에 배치된 제1태양전지(110)와 제1태양전지(110)에 전기적으로 연결되며, 타측에 배치된 연장된 제2태양전지를 포함할 수 있다.
- [0116] 제1태양전지(110)는 순차적으로 적층된 전면전극(111), n형 반도체층(112), p형 반도체층(113) 및 후면 전극

(114)을 포함할 수 있다.

- [0117] 도전 부재(400)는 높이 방향(Z축)으로 연장된 지지부(410), 지지부(410)에서 태양전지 유닛(10) 측으로 연장되며, 제1태양전지(110)를 파지하는 복수의 파지부(420, 430) 및 제1태양전지(110)의 전면전극(111)에 전기적으로 연결된 도전부(441, 442)를 포함할 수 있다.
- [0118] 도전부(441, 442)는 지지부(410)를 따라 높이 방향(Z축)으로 연장되는 제1도전부(441)와 제1도전부(441)에서 절곡되어 파지부(420)를 따라 연장되어, 제1태양전지(110)의 전면전극(111)에 접촉되는 제2도전부(442)를 포함할 수 있다.
- [0119] 즉, 도전 부재(400)는 복수의 태양전지 유닛(10)이 끼워지는 것으로, 복수의 태양전지 유닛(10)을 연결할 수 있으며, 도전 부재(400)에서 제2도전부(442) 각각이 제1태양전지(110)의 전면전극(111)에만 전기적으로 접촉되어 분로(shunt)가 발생하지 아니하여, 태양광 모듈의 효율이 향상될 수 있다.
- [0121] 도 17 내지 도 20은 본 발명의 제6 실시예에 따라 순차적으로 제조되는 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0122] 우선, 도 17을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법은 제1방향(Y축 방향)으로 일렬로 배치된 복수의 반도체 기판(510)을 준비하고, 복수의 반도체 기판(510) 각각에 제1방향을 따라 n형 반도체 도핑 영역(520) 및 p형 반도체 도핑 영역(530)을 형성한다.
- [0123] 이후, 도 18을 참조하면, 반도체 기판(510)의 p형 반도체 도핑 영역(530)과, 이에 이웃한 반도체 기판(510)의 n형 반도체 도핑 영역(520)을 전기적으로 연결하는 도전 부재(540)를 배치하여 태양전지 접합체를 형성할 수 있다. 여기서, 도전 부재(540)는 이웃하는 반도체 기판(510) 사이에서 n형 반도체 도핑 영역(520) 및 p형 반도체 도핑 영역(530)을 직렬연결할 수 있다.
- [0124] 한편, 도전 부재(540)는 전극을 구성하는 금속 코어와, 금속 코어를 에워싸는 솔더층으로 구성될 수 있다.
- [0125] 이후, 도 18 및 도 19를 참조하면, 제1방향(Y축 방향)을 따라 형성된 복수의 절단선(CL)으로 절단하여, 복수의 태양전지 유닛을 형성할 수 있다.
- [0126] 이후 도 20을 참조하면, 봉지재(미도시)의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치할 수 있다. 또한, 태양전지 유닛 각각을 병렬 연결하도록 양단에 리본 또는 버스바와 같은 단자를 배치할 수 있다.
- [0128] 도 21 내지 도 24는 본 발명의 제7 실시예에 따라 순차적으로 제조되는 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.
- [0129] 우선, 도 21을 참조하면, 본 발명의 제7 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조 방법은 제1방향(Y축 방향)으로 일렬로 배치된 복수의 반도체 기판(610)을 준비하고, 복수의 반도체 기판(610) 각각에 제1방향과 수직한 제2방향(X축방향)을 따라 n형 반도체 도핑 영역(620) 및 p형 반도체 도핑 영역(630)을 형성한다.
- [0130] 이후, 도 22를 참조하면, 반도체 기판(610)의 n형 반도체 도핑 영역(620) 및 p형 반도체 도핑 영역(630)과, 이에 이웃한 반도체 기판(610)의 n형 반도체 도핑 영역(620) 및 p형 반도체 도핑 영역(630)을 전기적으로 연결하는 도전 부재(640)를 배치하여 태양전지 접합체를 형성할 수 있다. 여기서, 도전 부재(640)는 이웃하는 반도체 기판(610) 사이에서 n형 반도체 도핑 영역(620) 및 p형 반도체 도핑 영역(630) 각각을 병렬연결할 수 있다.
- [0131] 한편, 도전 부재(640)는 전극을 구성하는 금속 코어와, 금속 코어를 에워싸는 솔더층으로 구성될 수 있다.
- [0132] 이후, 도 22 및 도 23을 참조하면, 제1방향(Y축 방향)을 따라 형성된 복수의 절단선(CL)으로 절단하여, 복수의 태양전지 유닛을 형성할 수 있다.
- [0133] 이후 도 24를 참조하면, 봉지재(미도시)의 높이 방향과 태양전지 유닛의 상면이 이루는 각도가 30도 내지 90도가 되도록, 상기 봉지재 내에 복수의 상기 태양전지 유닛을 각각 배치할 수 있다. 또한, 태양전지 유닛 각각을 병렬 연결하도록 양단에 리본 또는 버스바와 같은 단자를 배치할 수 있다.
- [0135] 도 25는 본 발명의 제8 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈을 나타낸 예시도이다.

[0136] 한편, 도 24에 도시된 본 발명의 제7 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 복수의 태양전지 유닛 각각이 병렬 연결되나, 도 25에 도시된 본 발명의 제8 실시예에 따라 제조된 태양광 모듈은 복수의 태양전지 유닛 각각이 직렬 연결될 수 있다.

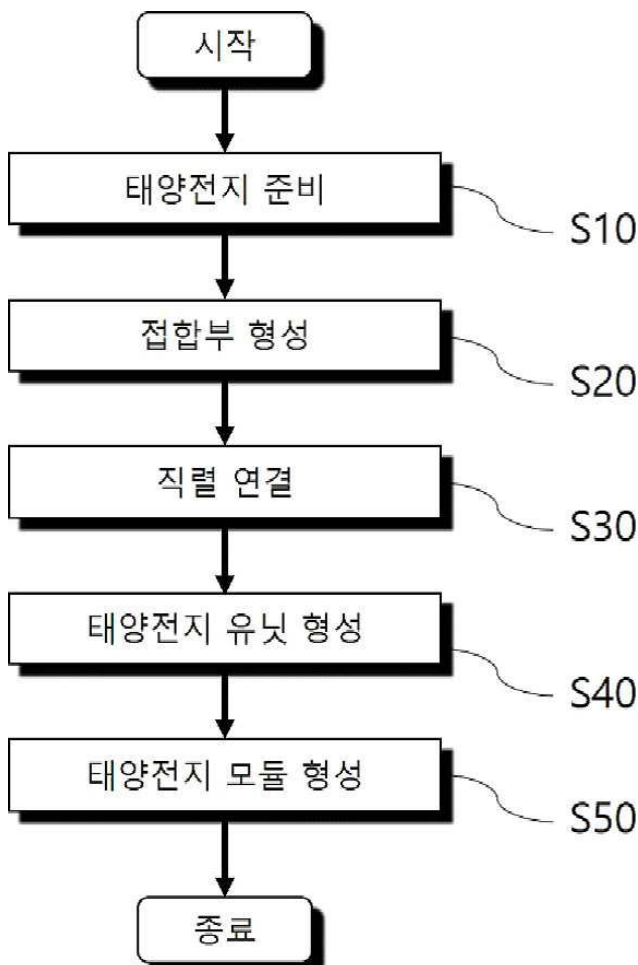
[0138] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

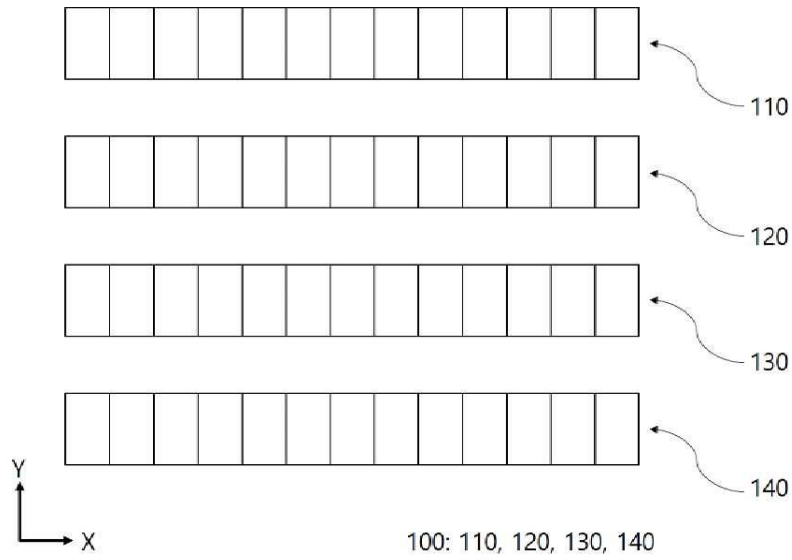
[0140] 1: 태양광 모듈
10: 태양전지 유닛
110: 태양전지

도면

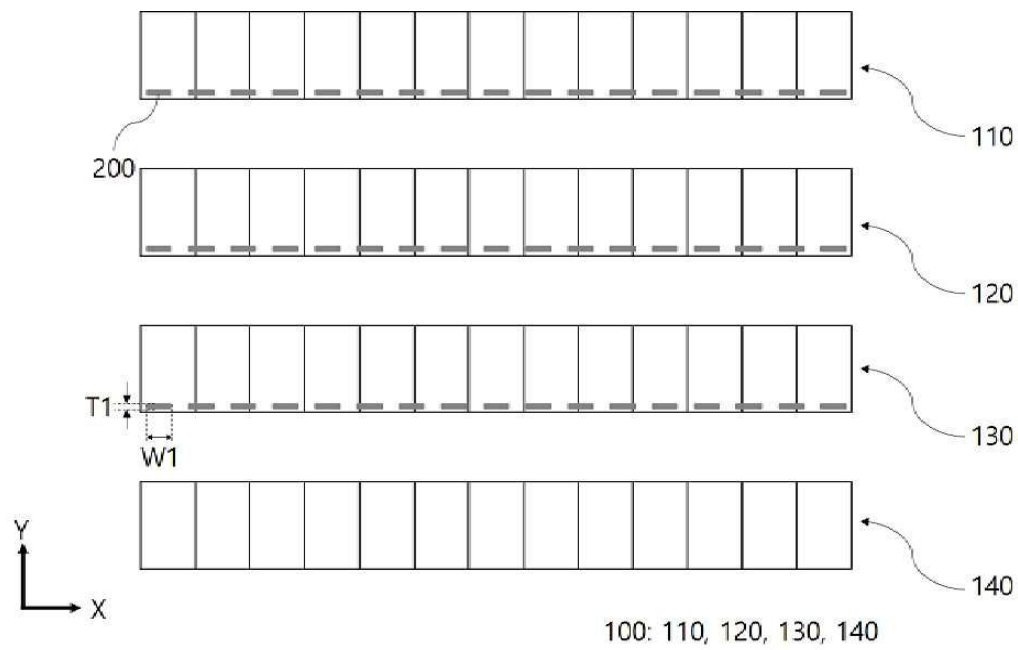
도면1



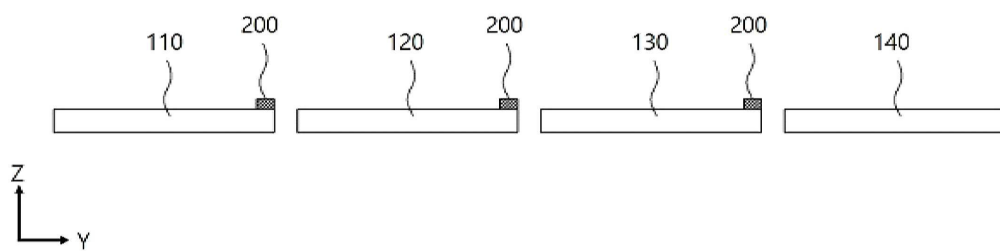
도면2



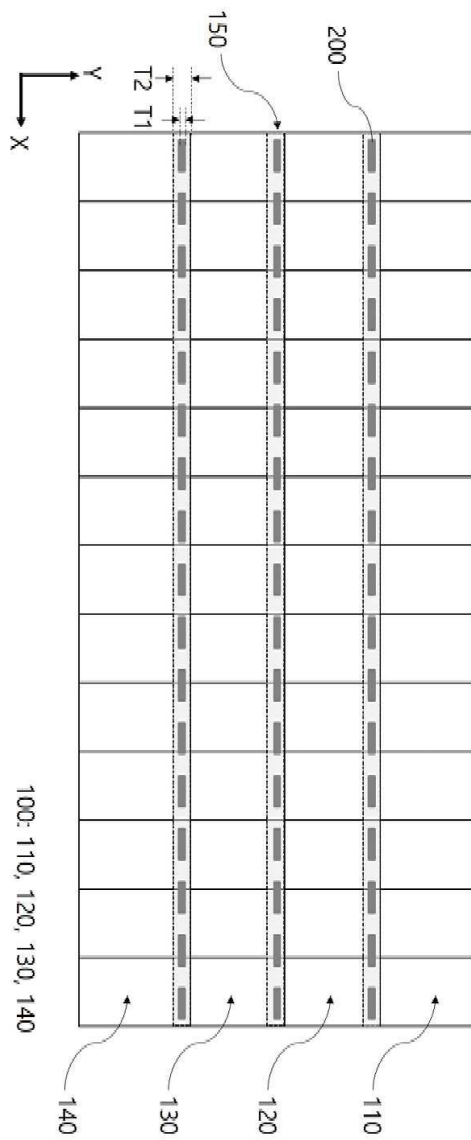
도면3



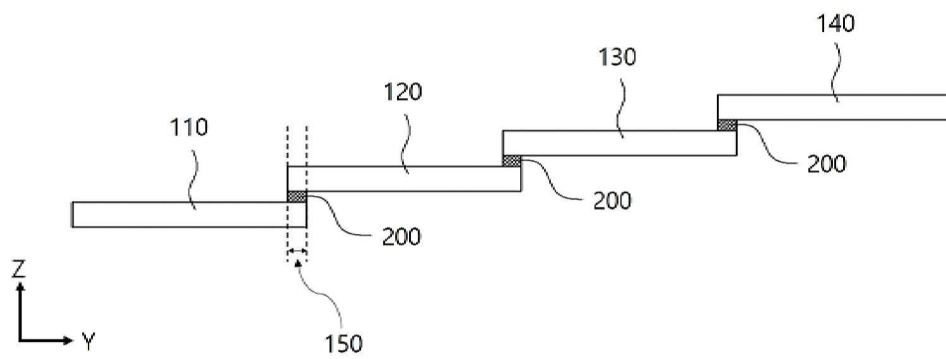
도면4



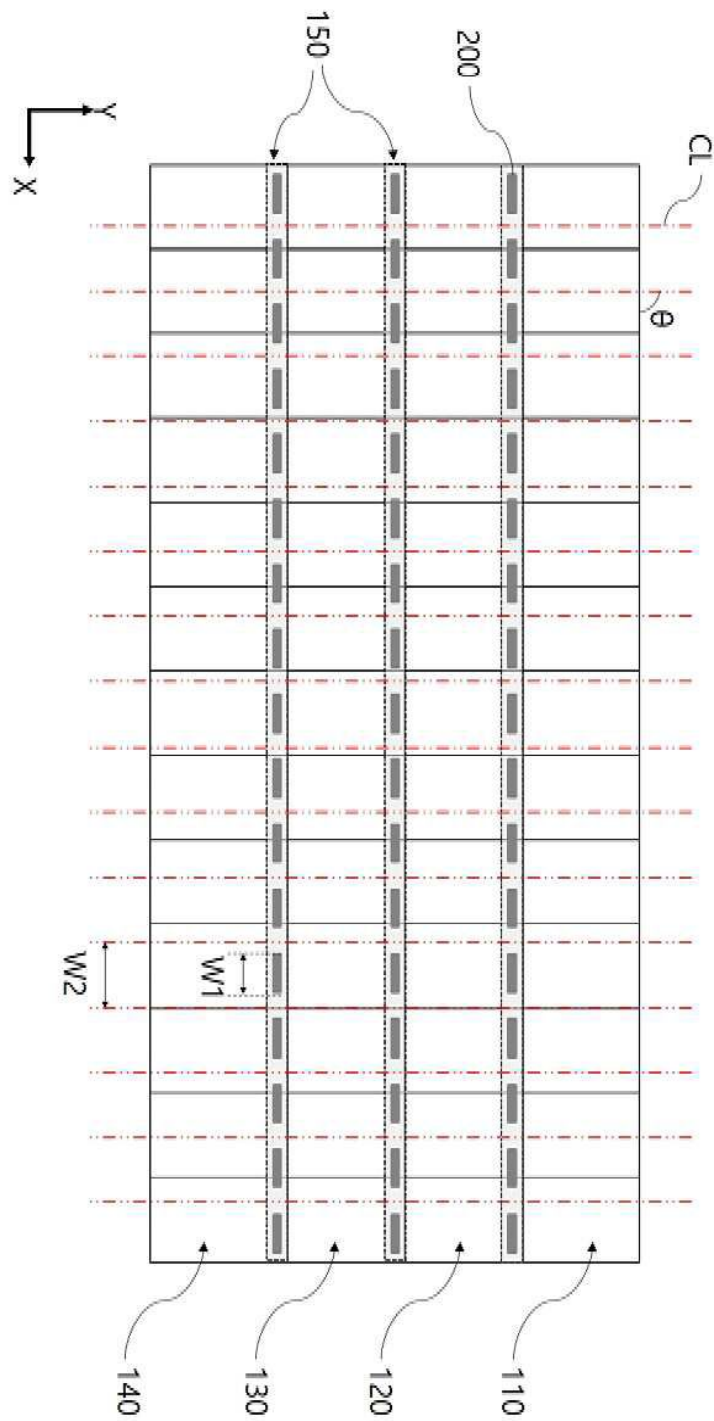
도면5



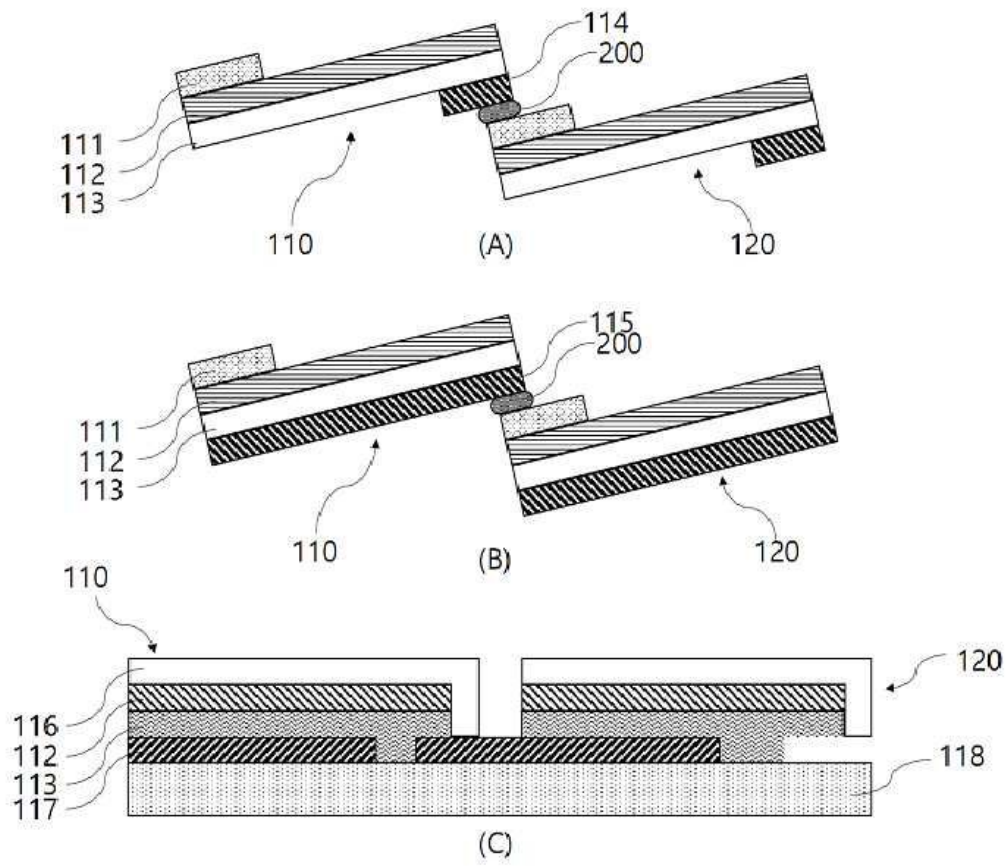
도면6



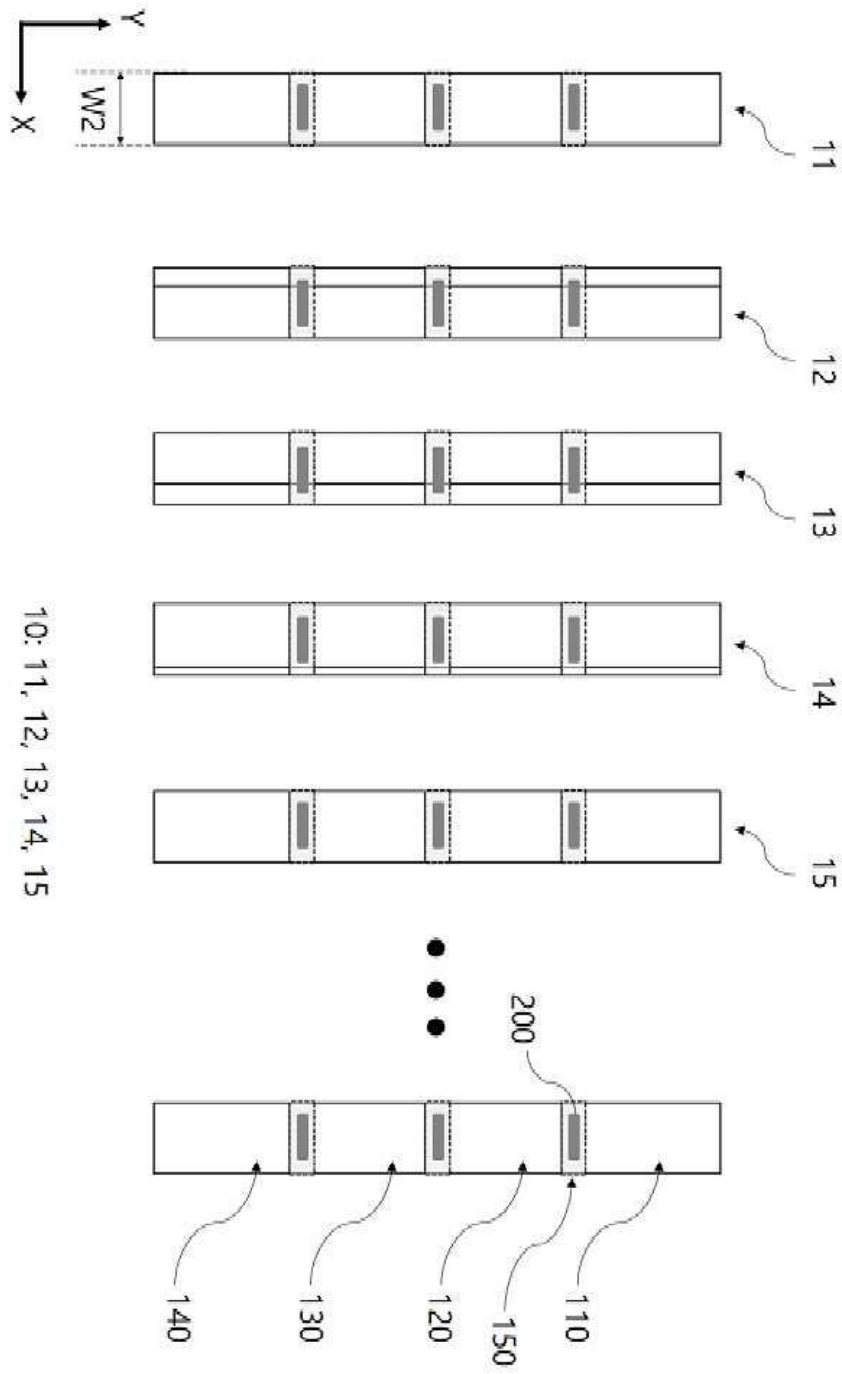
도면7



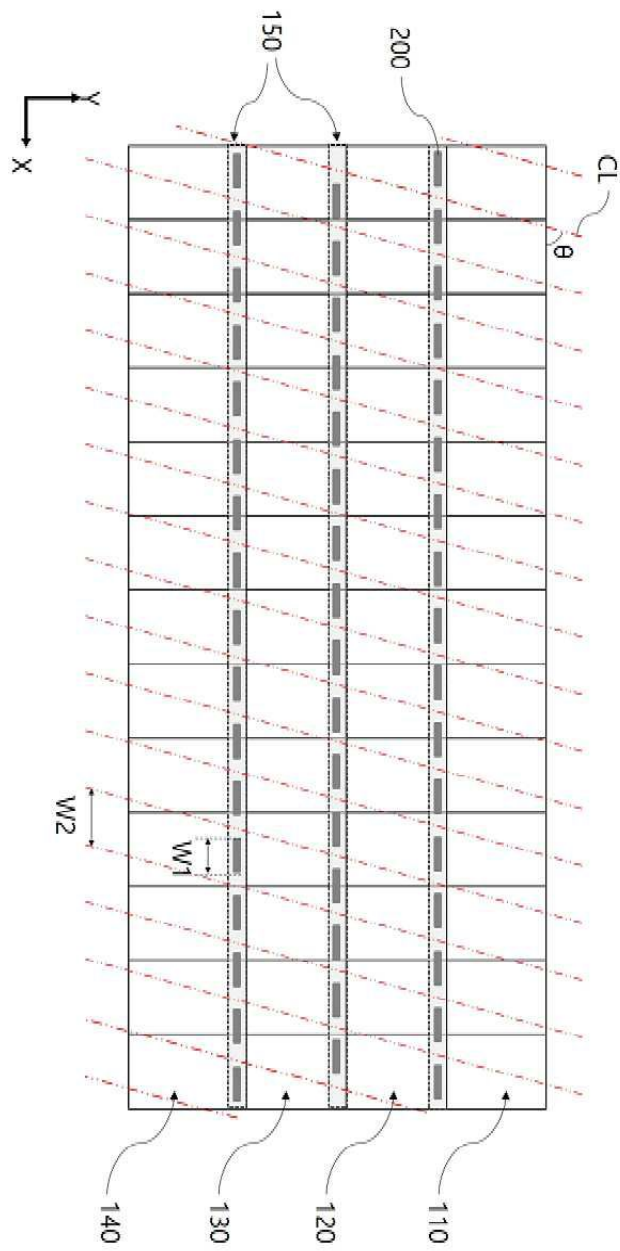
도면8



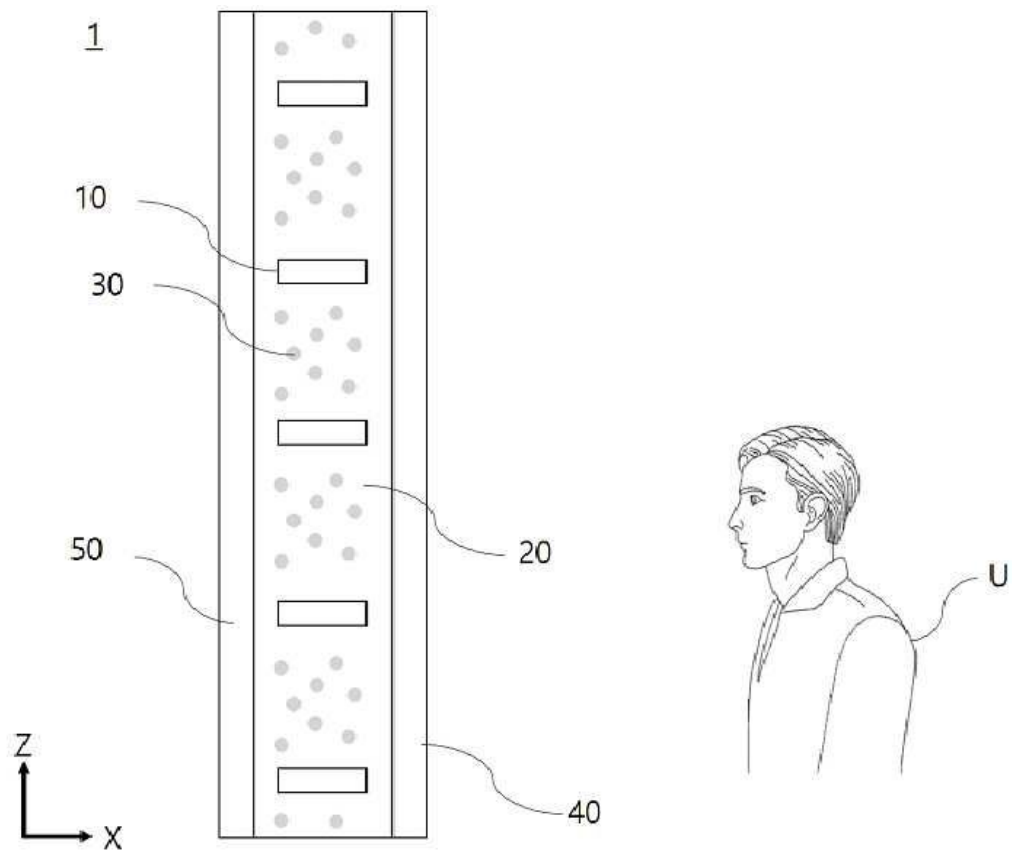
도면9



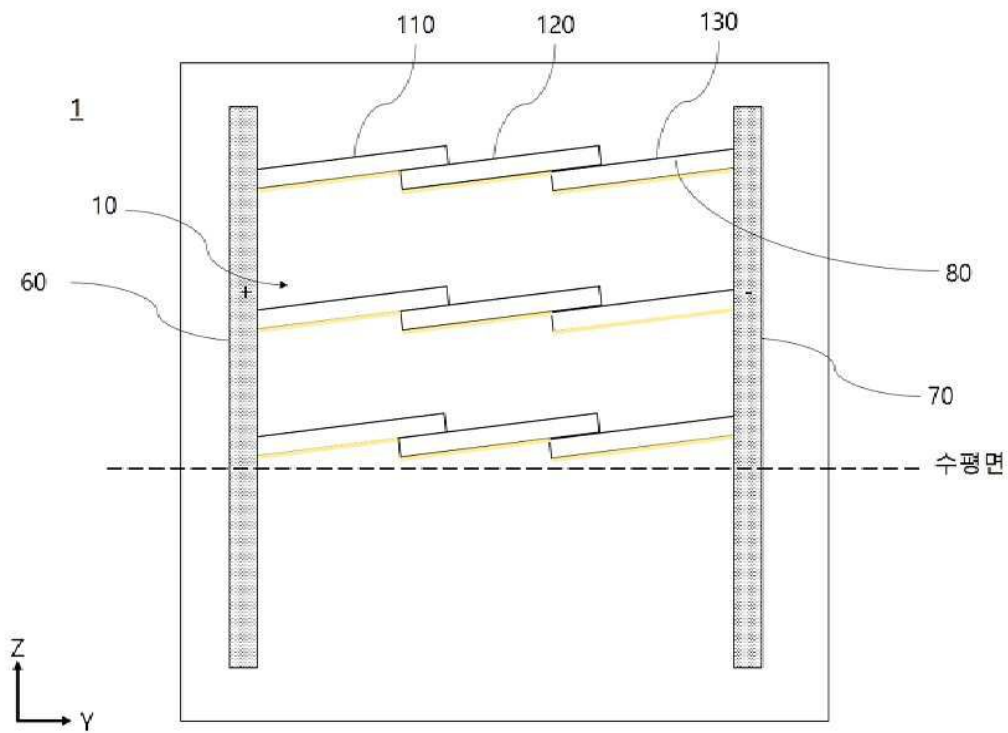
도면 10



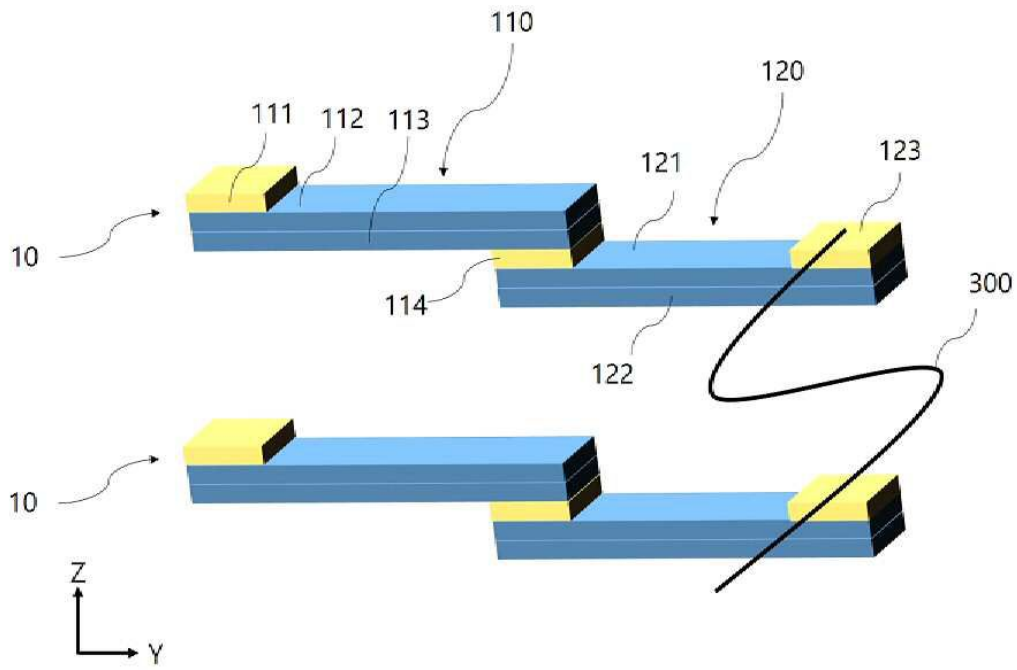
도면11



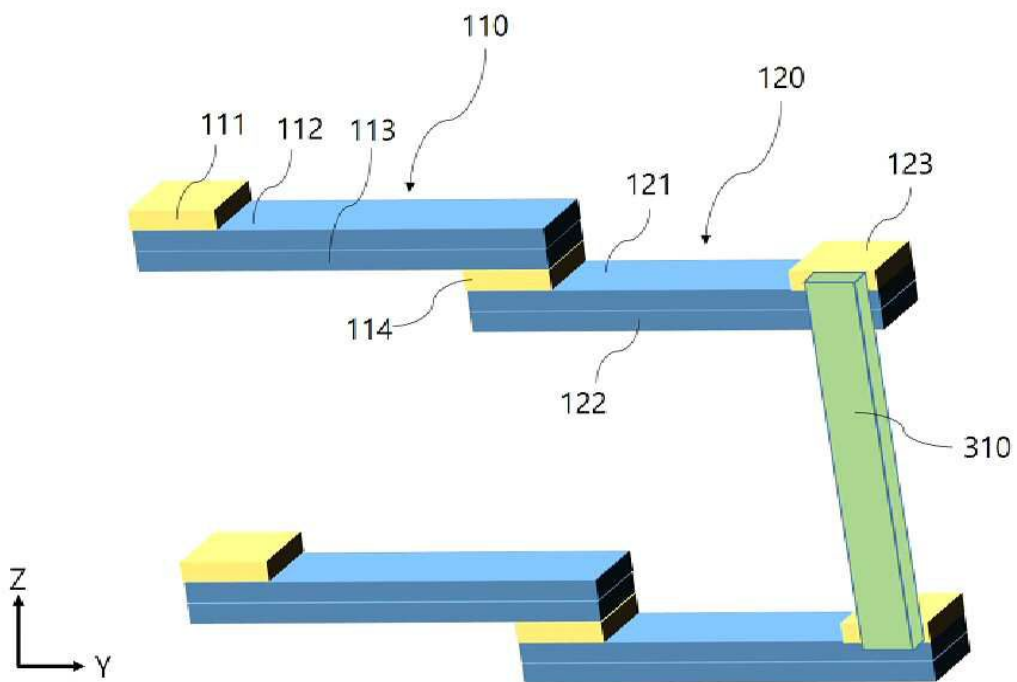
도면12



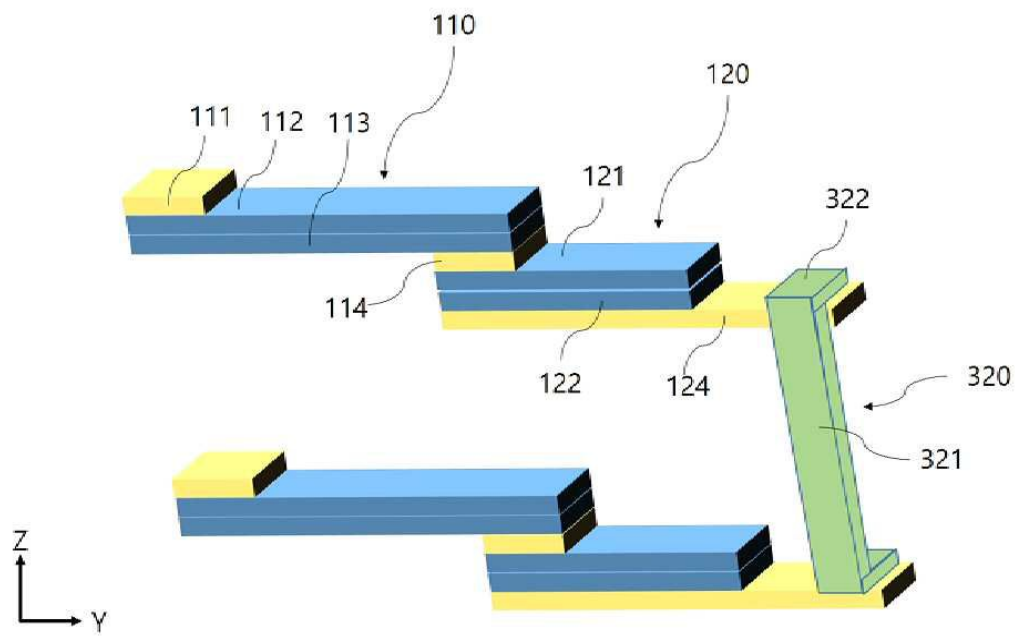
도면13



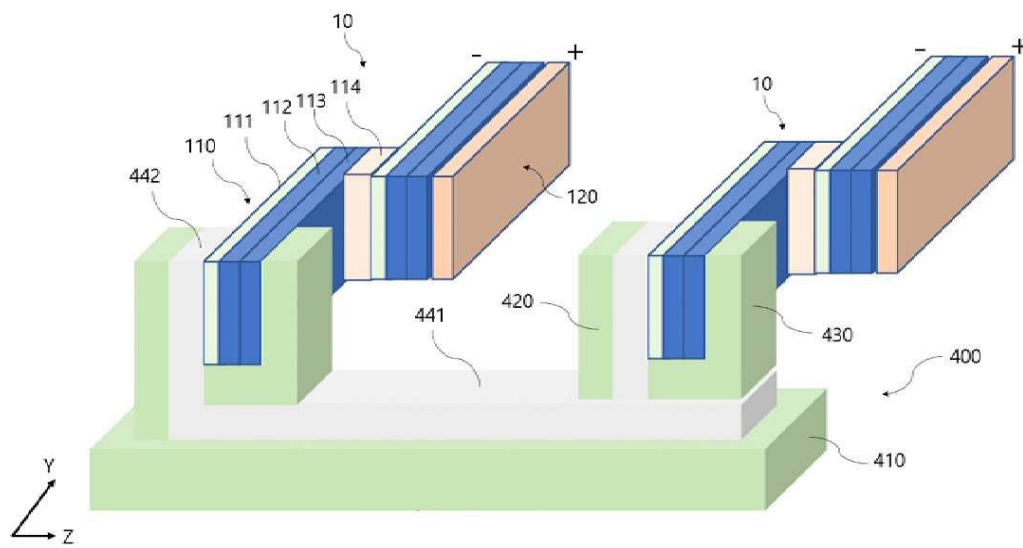
도면14



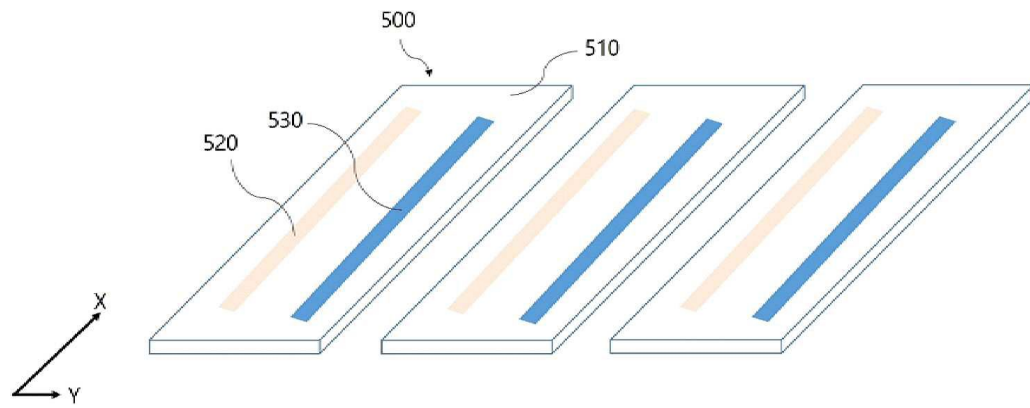
도면15



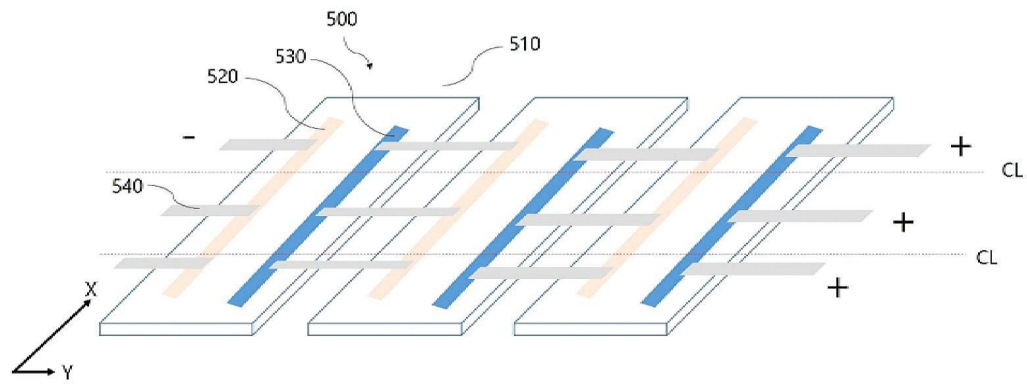
도면16



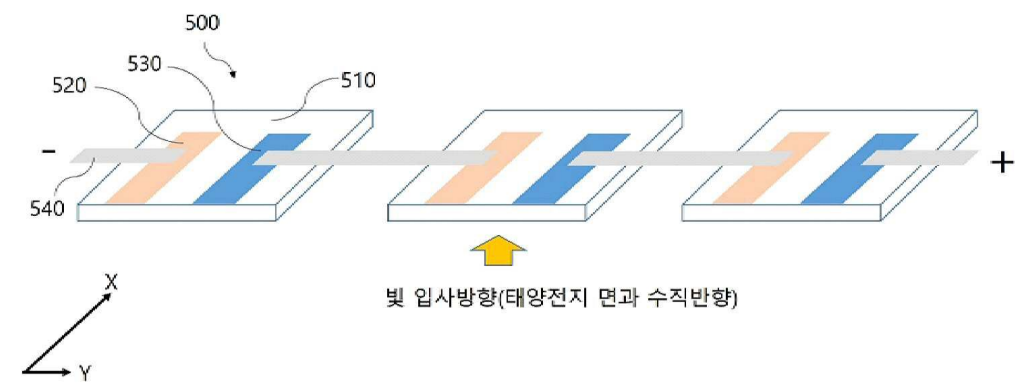
도면17



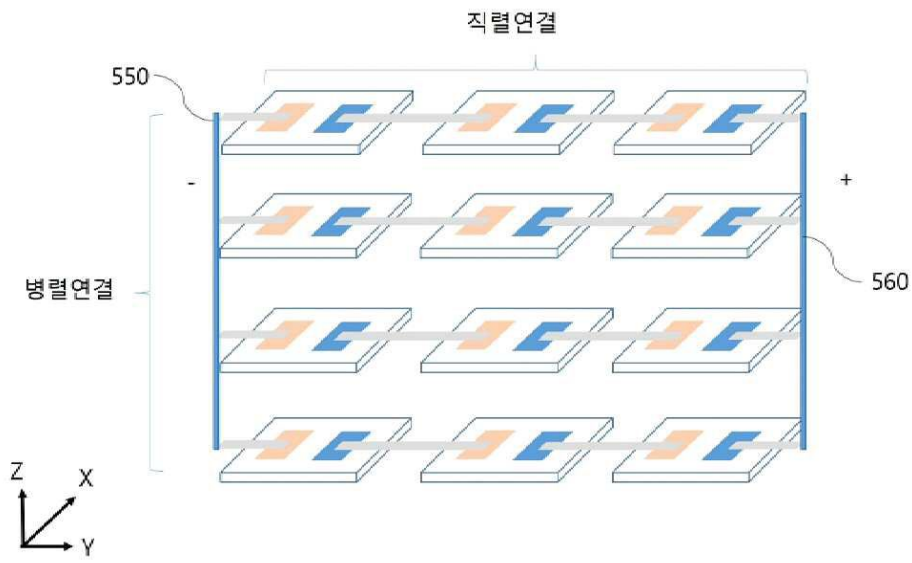
도면18



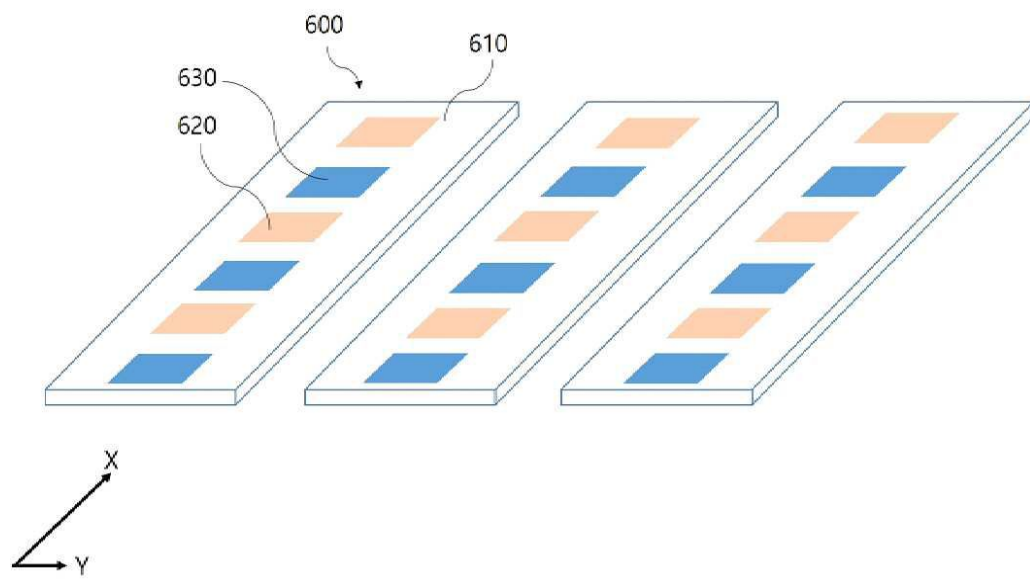
도면19



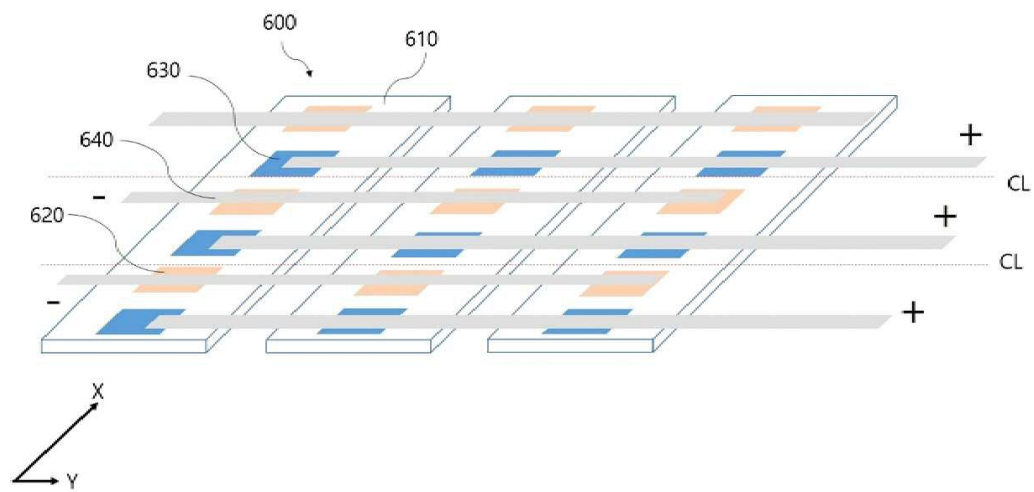
도면20



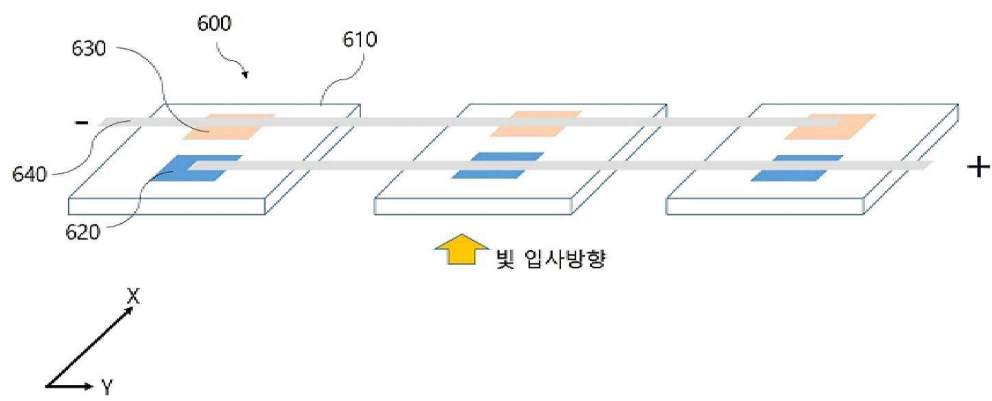
도면21



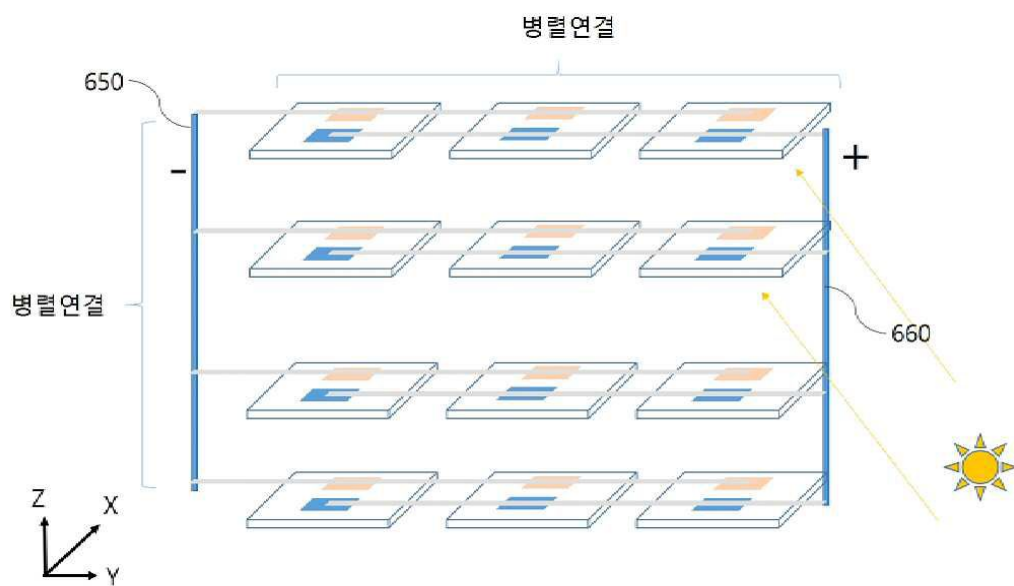
도면22



도면23



도면24



도면25

