(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0135819
(43) 공개일자 2023년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/048 (2014.01) *H01L 31/0216* (2014.01)
H01L 31/05 (2014.01) *H01L 31/054* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01L 31/048 (2013.01)
H01L 31/02167 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0033264
(22) 출원일자 2022년03월17일
심사청구일자 2022년03월17일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
강윤묵
서울특별시 성북구 보문사길 111, 103동 505호
전용석
서울특별시 은평구 진관4로 78-38, 1508동 403호
(74) 대리인
백두진, 김정연, 권성현, 유광철, 강일신

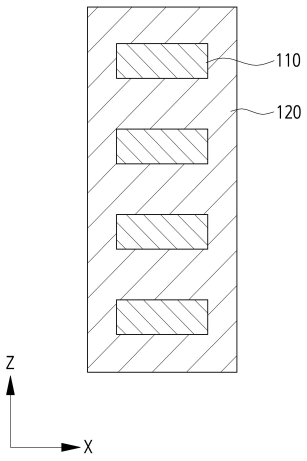
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **태양광 모듈**

(57) 요 약

본 발명의 태양광 모듈에 따르면, 복수의 태양전지모듈; 및 내부에 상기 복수의 태양전지모듈이 수용되는 제1봉지재;를 포함하고, 상기 태양전지모듈은, 상기 봉지부의 내부에서 일방향으로 이격되어 복수개 구비되는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 31/0504 (2013.01)
H01L 31/054 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711131804
과제번호 2020R1A2C1011815
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명 고전압 스트레스 저감을 위한 나노 구조체 박막 개발 및 이를 적용한 PID-free Perovskite 개발
기 여 율 3/10
과제수행기관명 고려대학교
연구기간 2021.03.01 ~ 2022.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415176474
과제번호 20213091010020
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국에너지기술평가원
연구사업명 신재생에너지핵심기술개발(R&D)
연구과제명 확장이 용이한 투명태양전지 플랫폼 개발
기 여 율 5/10
과제수행기관명 고려대학교산학협력단
연구기간 2021.10.01 ~ 2022.03.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1545025889
과제번호 421036032HD020
부처명 농림축산식품부
과제관리(전문)기관명 농림식품기술기획평가원
연구사업명 스마트팜다부처패키지혁신기술개발사업
연구과제명 광투과 태양광전지 모듈구조 개발 및 최적화
기 여 율 2/10
과제수행기관명 고려대학교산학협력단
연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 태양전지모듈; 및

내부에 상기 복수의 태양전지모듈이 수용되는 봉지부;를 포함하고,

상기 태양전지모듈은, 상기 봉지부의 내부에서 일방향으로 이격되어 복수개 구비되는 태양광 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 봉지부의 일측면에 구비되어 장파장을 상기 태양전지모듈로 재반사시키는 장파장반사판;을 더 포함하는 태양광 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 봉지부의 일측면에 구비되어 색상을 선택적으로 투과시키는 선택적투과필름;을 더 포함하는 태양광 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 봉지부의 일측면과 타측면 중 어느 하나 이상의 측면에는, 다수의 돌기가 돌출형성되어 태양광을 상기 태양전지모듈로 반사시키는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 봉지부는,

상기 복수개의 태양전지모듈이 내부에 고정시키는 제1봉지재 및

상기 제1봉지재의 일측면과 타측면에 각각 구비되는 제2봉지재를 포함하는 태양광 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 태양전지모듈은, 상기 제2봉지재와 마주하는 일측과 타측이 상기 제1봉지재로부터 노출되도록 고정되는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제1봉지재와 제2봉지재는, 이종재질인 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1봉지재는, (재질)

상기 제2봉지재는, (재질) 인 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 태양전지모듈은, 복수개의 태양전지셀을 포함하고,

상기 복수개의 태양전지셀은, 투명기판 상에 이격되어 구비되고, 서로 직렬연결된 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 태양전지모듈은, 복수개가 일정간격으로 이격되되, 5cm 이내로 이격되는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 봉지부는, 상기 투명기판과 동일한 굴절률을 갖는 것을 특징으로 하는 태양광 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양광 모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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 발생된 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] 한편, 종래의 태양광 모듈은, 봉지재와 봉지재의 내부에 구비되되, 일측과 타측이 외측으로 노출되도록 구비되는 다수의 태양전지 및 봉지재의 외측에 구비되는 기판으로 이루어진다.

[0012] 이때, 기판과 태양전지 사이에 발생하는 습기에 의해 태양전지가 부식됨에 봉지재가 더 추가된다.

[0013] 그러나, 봉지재와 기판 사이의 계면은 투습이 잘 일어나기 때문에, 봉지재로부터 일측과 타측이 노출된 태양전지에 부식이 발생하는 문제점이 있었다.

[0014] 이러한 부식으로 인해, 태양광 모듈은 출력이 감소하고, 전류의 누설이 발생하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 대한민국 공개번호 10-2021-0074306

(특허문헌 0002) 대한민국 공개번호 10-2012-0113206

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 봉지부가 태양전지모듈을 전체적으로 감싸는 봉지부에 의해, 태양전지모듈과 기판 사이가 이격되어 태양전지모듈의 부식을 방지할 수 있는 태양광 모듈을 제공하기 위함이다.

[0018] 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

[0020] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 태양광 모듈에 따르면, 복수의 태양전지모듈; 및 내부에 상기 복수의 태양전지모듈이 수용되는 봉지부;를 포함하고, 상기 태양전지모듈은, 상기 봉지부의 내부에서 일방향으로 이격되어 복수개 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 봉지부의 일측면에 구비되어 장파장을 상기 태양전지모듈로 재반사시키는 장파장반사판;을 더 포함한다.

[0022] 또한, 상기 봉지부의 일측면에 구비되어 색상을 선택적으로 투과시키는 선택적투과필름;을 더 포함한다.

[0023] 또한, 상기 봉지부의 일측면과 타측면 중 어느 하나 이상의 측면에는, 다수의 돌기가 돌출형성되어 태양광을 상기 태양전지모듈로 반사시키는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 봉지부는, 상기 복수개의 태양전지모듈이 내부에 고정시키는 제1봉지재 및 상기 제1봉지재의 일측면과 타측면에 각각 구비되는 제2봉지재를 포함한다.

[0025] 또한, 상기 태양전지모듈은, 상기 제2봉지재와 마주하는 일측과 타측이 상기 제1봉지재로부터 노출되도록 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 제1봉지재와 제2봉지재는, 이종재질인 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 제1봉지재는, (재질), 상기 제2봉지재는, (재질) 인 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 상기 태양전지모듈은, 복수개의 태양전지셀을 포함하고, 상기 복수개의 태양전지셀은, 투명기판 상에 이격되어 구비되고, 서로 직렬연결된 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 상기 태양전지모듈은, 복수개가 일정간격으로 이격되되, 5㎝ 이내로 이격되는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 상기 봉지부는, 상기 투명기판과 동일한 굴절률을 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0032] 이상 살펴본 바와 같은 본 발명의 효과는, 봉지부가 태양전지모듈을 전체적으로 감싸는 봉지부에 의해, 태양전지모듈과 기판 사이가 이격되어 태양전지모듈의 부식을 방지할 수 있는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.

[0033] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 모듈을 나타낸 단면도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 모듈의 박막형 태양전지모듈을 나타낸 측면도이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 모듈의 박막형 태양전지모듈을 나타낸 평면도이다.

도 8 및 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양광 모듈의 기판형 태양전지모듈을 나타낸 단면도이다.

도 10은 기판형 태양전지모듈로 이루어진 태양광 모듈을 제작한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0037] 이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 태양광 모듈을 설명하기 위한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다.

[0038] 우선, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 모듈은, 태양전지모듈(110) 및 봉지부(120)를 포함한다.

[0039] 먼저, 태양전지모듈(110)은, 복수개로 이루어진다.

[0040] 그리고, 태양전지모듈(110)은, 다수개의 태양전지셀(111)이 직렬연결되어 구비된다. 또한, 다수개의 태양전지모듈(110)은 전선으로 연결될 수 있다.

[0041] 그리고, 도 1에는, 복수개의 태양전지모듈(110)이 상호 평행하게 봉지부(120)의 내부에 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정하지 않는다.

[0042] 또한, 태양전지모듈(110)은 봉지부(120)의 내부에 구비됨에 따라, 후술할 제1기판(130), 제2기판(140)과 직접 닿지 않고 이격되게 구비되어 부식의 발생을 방지할 뿐만 아니라. 전류의 누설이 이루어지지 않아 출력을 일정하게 유지시킬 수 있다.

[0043] 봉지부(120)는, 내부에 복수의 태양전지모듈(110)이 수용된다. 즉, 봉지부(120)는 태양전지모듈(110)을 전체적으로 감싼다.

[0044] 이때, 태양전지모듈(110)은, 봉지부(120)의 내부에서 일방향(Z방향)으로 이격되어 복수개 구비되며, 봉지부(120)의 내부에 수용되어 봉지부(120)의 외부에 노출되지 않는다. 즉, 봉지부(120)는 태양전지모듈(110)의 전면을 감싼다.

[0045] 또한, 봉지부(120)는 투명하고, 유연하여 형상 변형이 용이하며, 열 또는 UV에 경화되는 재질로 구성되는 것이 바람직하다. 한편, 봉지부(120)는 절곡되어 형상을 유지할 수 있는 필름 형태로 구성될 수도 있다.

[0046] 예컨대, 봉지부(120)는 EVA재질로 구성될 수 있다. 다만, 본 발명에서 봉지부(120))가 EVA에 한정되는 것은 아니고, 태양광 모듈의 봉지부(120)로서 사용 가능한 모든 재료를 사용할 수 있다.

[0047] 한편, 봉지부(120)는 습기 침투로 인한 부식을 방지하고 복수의 태양전지모듈(110)을 충격으로부터 보호할 수 있다. 이러한 봉지부(120)는 EVA(ethylene vinyl acetate), PO(polyolefin), IONOMER, PVB(polyvinyl butyral), 아크릴 수지(acrylic resin), 실리콘 수지(silicone resin)와 같은 물질로 투명하게 이루어질 수 있다.

[0048] 또한, 봉지부(120)는 견고하여 형상이 유지될 수 있는 경질로 이루어질 수 있다.

[0049] 여기서, 봉지부(120)는 설정된 형태로 절곡된 이후, 경화되어 외력 제거 시 원래의 형태로 형상이 복구되지 않는 것이 바람직하다. 물론, 봉지부(120)의 재질에 따라 경화 공정 없이도 외력 제거 시 원래의 형태로 형상이 복구되지 않을 수 있다.

[0050] 도 2를 참조하면, 봉지부(120)의 일측면과 타측면 중 어느 하나 이상의 측면에는, 다수의 돌기(123)가 돌출형성되어 태양광을 태양전지모듈(110)로 반사시킬 수 있다.

[0051] 이때, 태양광의 일부는, 태양전지모듈(110)로 흡수되고, 나머지는 일부는 봉지부(120)를 투과될 수 있다. 여기서, 봉지부(120)를 투과하는 태양광을 굴절시키면, 투과하지 않고 태양전지모듈(110)로 굴절되어 태양전지모듈(110)에서 흡수될 수 있다. 이를 위해, 봉지부(120)의 측면에 다수의 돌기(123)를 돌출형성시킬 수 있다. 즉, 태양전지모듈(110)에 흡수되는 태양광은 증가하게 된다.

[0052] 이러한, 봉지부(120)의 일측면와 타측면에는 제1기판(130)과 제2기판(140)이 각각 구비될 수 있다.

[0053] 제1기판(130)은 필름 형태로 형성되어 모듈의 일측면에 배치됨으로써, 모듈의 후면으로 습기나 오염물, 자외선 등이 유입되는 것을 차단하고, 전기나 열을 통하지 않게 하여, 태양전지를 외부 환경으로부터 보호하는 역할을 한다. 따라서, 제1기판(130)은 고온 다습, 고전압 및 강한 자외선 등에서도 잘 견딜 수 있는 내후성, 내습성, 내절연성, 자외선 차단성 등의 내구성을 가진 재질로 이루어질 수 있는데,

[0054] 제1기판(130)은 수분과 산소 침투를 방지하는 층, 화학적 부식을 방지하는 층, 절연 특성을 갖는 층과 같은 다층 구조를 가질 수 있으며, 한 예로, 제1기판(130)은 PVF(polyvinyl fluoride), PVDF(polyvinylidene fluoride), PET(polyethylene terephthalate), PMMA(poly(methyl methacrylate)), 저 철분 강화 유리(low iron tempered glass) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.

[0055] 다만, 제1기판(130)은 이러한 재료로 한정되어야 하는 것은 아니며, 제2기판(140)과 같이 투명 기판으로 구성될 수 있다.

[0056] 제2기판(140)은 필름 형태로 형성되어 모듈의 타측면에 배치되며, 입사되는 광을 투과하도록 투과율이 높고 파손 방지 기능이 우수한 강화 유리 등으로 이루어 지거나, 고투과 불소 필름으로 이루어질 수 있다.

[0057] 이때, 강화 유리는 철 성분 함량이 낮은 저 철분 강화 유리(low iron tempered glass)일 수 있다.

[0058] 한편, 본 발명의 태양광 모듈은, 장파장반사판(150) 및 선택적투과필름(160)을 더 포함할 수 있다.

[0059] 도 3을 참조하면, 장파장반사판(150)은, 봉지부(120)의 일측면에 구비되어 장파장을 상기 태양전지모듈(110)로 재반사시킨다.

[0060] 이때, 장파장반사판(150)은, 제1기판(130) 또는 제2기판(140)의 외측에 구비될 수 있고, 제1기판(130) 또는 제2기판(140)이 대체되어 구비될 수 있다. 본 발명에서는 제2기판(140) 대신 장파장반사판(150)이 구비된 것으로 설명한다.

[0061] 태양광은 제1기판(130)을 통해 봉지부(120)로 입사되어, 태양전지모듈(110)에 흡수되고, 흡수되지 않는 광(예: 가시광)은 봉지부(120)의 일측면으로 투과하게 된다. 여기서, 봉지부(120)의 일측면으로 통과하는 태양광의 장파장을 장파장반사판(150)이 봉지부(120)의 내부로 반사시킬 수 있다. 이렇게 장파장반사판(150)에 의해 반사된 장파장은 태양전지모듈(110)에 흡수된다.

[0062] 선택적투과필름(160)은, 봉지부(120)의 일측면에 구비되어 색상을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 이때, 제1기판(130) 또는 제2기판(140)의 외측에 구비될 수 있고, 제1기판(130) 또는 제2기판(140)이 대체되어 구비될 수 있다. 본 발명에서는 제2기판(140) 대신 선택적투과필름(160)이 구비된 것으로 설명한다.

[0063] 즉, 선택적투과필름(160)은, 특정파장만을 투과시키고 반사시킬 수 있다. 예를 들어, 파랑색은 투과시키고, 나머지 색은 반사시킬 수 있다. 이와 같이, 특정 색상을 선택적으로 투과 또는 반사시킴으로서, 태양광 모듈은 색상태양전지모듈이 될 수 있다.

[0064] 한편, 봉지부(120)는, 태양전지모듈(110)을 충격으로부터 보호하는 것으로, 제1봉지재(121) 및 제2봉지재(122)를 포함할 수 있다.

[0065] 도 4를 참조하면, 제1봉지재(121)는, 복수개의 태양전지모듈(110)이 내부에 고정시킨다.

[0066] 제2봉지재(122)는, 제1봉지재(121)의 일측면과 타측면에 각각 구비된다.

[0067] 이때, 태양전지모듈(110)은, 제2봉지재(122)와 마주하는 일측과 타측이 제1봉지재(121)로부터 노출되도록 고정된다. 즉, 제1봉지재(121)는, 태양전지모듈(110)을 감싸되, 일측과 타측이 노출되도록 감쌀 수 있다.

[0068] 그리고, 제2봉지재(122)는, 노출된 태양전지모듈(110)의 일측과 타측을 감싸게 된다. 이러한 제2봉지재(122)는, 태양전지모듈(110)과 제1기판(130)과 제2기판(140) 사이를 이격시켜 투습을 방지할 수 있다.

[0069] 한편, 제1봉지재(121)는 복수개의 태양전지셀(111)을 고정시키는 동시에 태양전지모듈(110)을 고정시키는 역할을 한다.

[0070] 이에 따라, 제1봉지재(121)는 견고한 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, (재질)로 이루어질 수 있다.

[0071] 반면에, 제2봉지재(122)는, 투습을 방지하여 부식을 방지할 수 있으며, 완충과 자외선을 차단하는 역할을 할 수 있는 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 (재질)로 이루어질 수 있다.

[0072] 특히, 제2봉지재(122)는, 탄성률이 높은 재질로 구성되어 외부 충격을 흡수하여 상쇄할 수 있다.

[0073] 상술한 바와 같이, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)를 설명하였으나, 태양광 모듈의 봉지재로서 사용 가능한 모든 재료를 사용할 수 있으므로, 상술한 재료로 한정하지 않는다.

[0074] 이에 따라, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)는, 이종재질로 이루어지고, 각각 다른 역할을 수행함에 따라, 태양광 모듈의 제조원가를 줄일 수 있는 동시에 봉지부(120)의 효과는 유지 내지 더 극대화할 수 있다.

[0075] 또한, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)의 굴절률이 서로 동일하게 이루어져, 상의 왜곡을 최소화시킬 수 있다.

[0076] 반대로, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)의 굴절률이 서로 상이하게 이루어질 수 있다.

[0077] 즉, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)의 굴절률이 동일한 경우, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)에 따라 투명도가 향상되어 태양광 모듈을 통해 보여지는 상의 왜곡을 최소화시킬 수 있으며, 이와 반대로 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)의 굴절률이 상이한 경우 투명도는 저하될 수 있으나, 제1봉지재(121)와 제2봉지재(122)의 계면 사이의 굴절률 차이로 인해 광의 굴절 및 반사가 발생하여 태양광 모듈의 광전 효율이 향상될 수 있다.

[0078] 상술한 태양전지모듈(110)에 대해 도 5 내지 도 8을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0079] 태양전지모듈(110)은 두께와 길이를 갖는 형상으로 형성될 수 있다.

[0080] 예컨대, 태양전지모듈(110)은 두께가 10 ㎚ ~ 10 ㎛인 박막형 태양전지모듈(110a) 또는 두께가 50 ~ 300 ㎛인

기판형 태양전지모듈(110b)로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 본 발명에서 적용되는 태양전지모듈(110)의 종류에 제한을 두지 않는다.

[0081] 도 5 내지 도 7을 참조하여, 박막형 태양전지모듈(110a)에 대해 설명한다.

[0082] 박막형 태양전지모듈(110a)은, 유리 등과 같은 투명기판(112) 상에 박막의 형태로 반도체를 형성한 것이다.

[0083] 이를 상세하게 설명하면, 태양전지모듈(110)은, 투명기판(112)과 투명기판(112) 상에 다수개가 이격되어 배치된 태양전지셀(111)로 이루어진다.

[0084] 그리고, 태양전지셀(111)은, 일방향(Z축)으로 투명기판(112), 후면전극(113)(예를 들어, + 전극), 광흡수층(114) 및 전면전극(115)(예를 들어, - 전극)이 적층되어 이루어질 수 있다.

[0085] 이때, 전면전극(115)은, 투명하게 이루어질 수 있다. 또한, 투명기판(112)과 봉지부(120)의 굴절률은 동일 내지 유사하도록 이루어질 수 있다. 이는, 태양광 모듈을 통해 보이는 상의 왜곡을 최소화하기 위함이다.

[0086] 그리고, 태양전지셀(111)의 투명기판(112)은 투명으로 이루어진 것은, 태양광 모듈의 외부에서 태양전지셀(111)의 투명기판(112)이 보이지 않도록 하기 위함이다.

[0087] 따라서, 태양전지셀(111)의 투명기판(112)이 투명하고, 투명기판(112)과 봉지부(120)의 굴절률을 동일 내지 유사하도록 함으로써, 상의 왜곡을 최소화할 수 있으며, 태양광 모듈을 유리 또는 방음벽으로 활용가능하다.

[0088] 이러한, 각각의 태양전지셀(111)은 직렬연결되도록 배치되는데, 이를 도 6을 참조하여 설명하면, 제1태양전지셀(111a)과 제2태양전지셀(111b)이 이격되어 배치된다.

[0089] 제1태양전지셀(111a)의 후면전극(113)은 투명기판(112)의 길이방향(Y축)으로 돌출되어 제2태양전지셀(111b)의 광흡수층(114)과 연결된다. 이때, 제2태양전지셀(111b)의 투명전극은 광흡수층(114)을 통과하여 제1태양전지셀(111a)의 후면전극(113)과 전기적으로 연결된다.

[0090] 이와 같이, 박막형 태양전지모듈(110a)의 각 태양전지셀(111)은 투명기판(112) 상에서 직렬연결된다. 그리고, 도 5와 같이 다수의 태양전지모듈(110)은 병렬로 연결할 수 있으나, 필요로 하는 전압에 따라 직렬로 연결할 수도 있다.

[0091] 한편, 기판형 태양전지모듈(110b)은 실리콘과 같은 반도체물질 자체를 기판으로 이용하여 제조한 것이다.

[0092] 도 8은 기판형 태양전지모듈(110b)이 일방향(Z축)으로 이격되어 복수개 배치된 상태를 나타내고, 도 9는 기판형 태양전지모듈(110b)의 복수개 태양전지셀(111)이 직렬연결된 상태를 나타낸다.

[0093] 기판형 태양전지셀(111)은 일방향(Z축)으로 전면전극(115)(예를 들어, - 전극), n형 반도체층(116), p형 반도체층(117) 및 후면전극(113)(예를 들어, + 전극)이 순차적으로 적층되어 이루어질 수 있다.

[0094] 이러한, 각각의 태양전지셀(111)은 직렬연결되도록 배치되는데, 이를 도 9를 참조하여 설명하면, 제1태양전지셀(111a)과 제2태양전지셀(111b)이 이격되어 배치되되 일부가 겹쳐지게 배치된다. 즉, 제2태양전지셀(111b)의 전면전극(115)은 제1태양전지셀(111a)의 후면전극(113)이 서로 일부 겹쳐지며 전기적으로 연결된다.

[0095] 또한, 기판형 태양전지모듈(110b)은 사용되는 기판의 종류 및 구조에 따라 다양하게 분류될 수 있는데, 광흡수층(114)의 결정 특성에 따라 크게 다결정(Multicrystalline)과 단결정(Crystalline) 기판형 태양전지로 분류될 수 있다.

[0096] 대표적인 단결정(Crystalline) 태양전지모듈(110)은 단결정 실리콘 웨이퍼(Wafer)를 기판으로 만드는 태양전지로, 기판형 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 기판형 태양전지 수준 이상으로 높이고 있다.

[0097] 한편, 도 10을 참조하면, 상술한 박막형 또는 기판형 태양전지모듈(110b)은, 일방향(Z축)으로 복수개가 일정간격으로 이격되는데, 5cm 이내로 이격되는 것이 바람직하나, 이에 한정하지 않는다.

[0098] 예를 들어, 태양광 모듈을 투명 방음벽으로 활용할 때, 조류의 충돌을 최소화할 수 있다. 특히, 조류의 특성을 살펴보면, 상하 간격 5cm 미만의 공간을 통과하지 않는 특성을 갖고 있다.

[0099] 이에 따라, 태양전지모듈(110)의 간격을 5cm 미만으로 이격시켜 배치시키면, 투명 방음벽에 조류의 충돌을 최소

화시킬 수 있다.

[0101] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다. 더불어, 상술하는 과정에서 기술된 구성의 작동순서는 반드시 시계열적인 순서대로 수행될 필요는 없으며, 각 구성 및 단계의 수행 순서가 바뀌어도 본 발명의 요지를 충족한다면 이러한 과정은 본 발명의 권리범위에 속할 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

[0103] 110 : 태양전지모듈 111 : 태양전지셀

112 : 투명기판 113 : 후면전극

114 : 광흡수층 115 : 전면전극

116 : n형 반도체층 117 : p형 반도체층

120 : 봉지부 121 : 제1봉지재

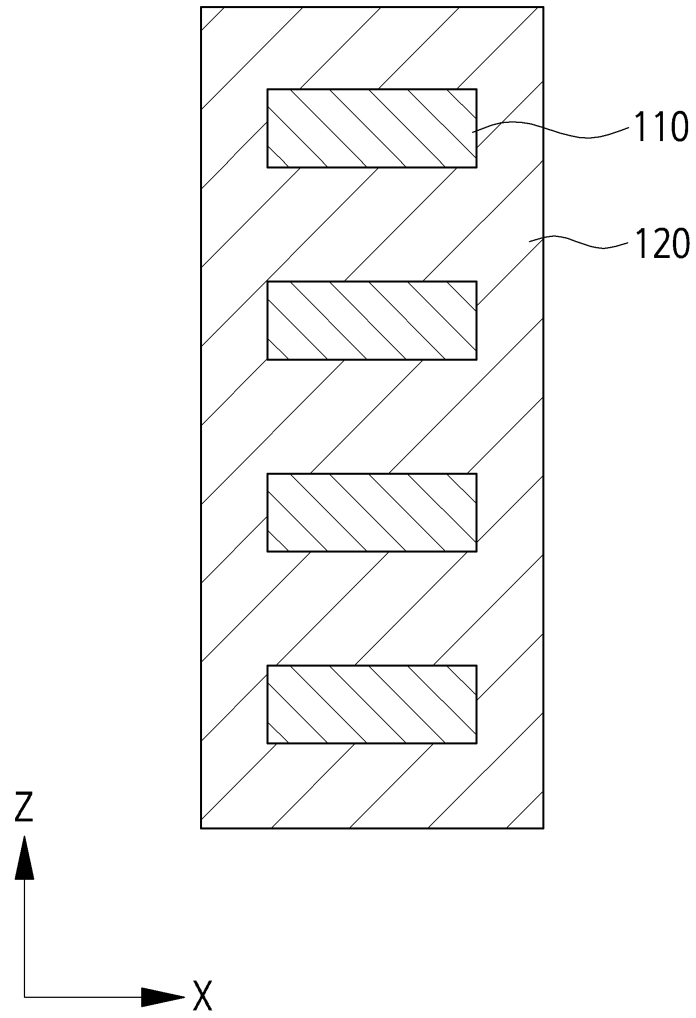
122 : 제2봉지재 123 : 돌기

130 : 제1기판 140 : 제2기판

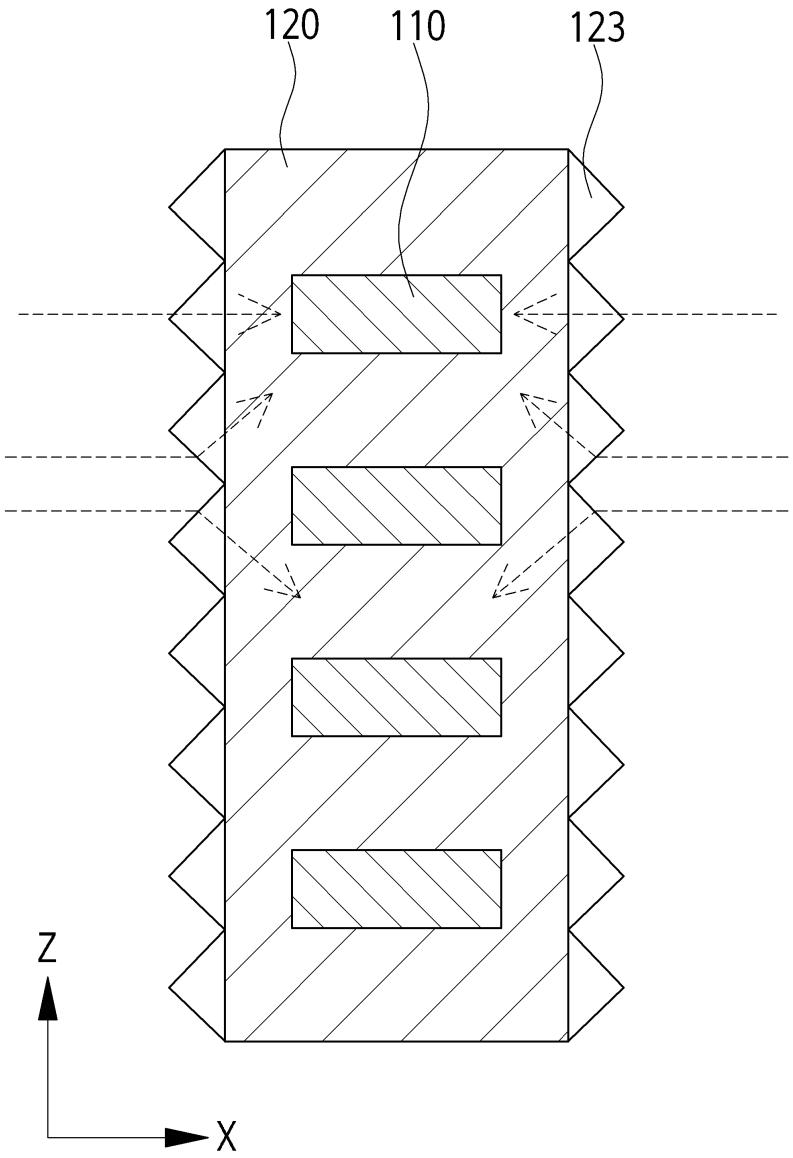
150 : 장파장반사판 160 : 선택적투과필름

도면

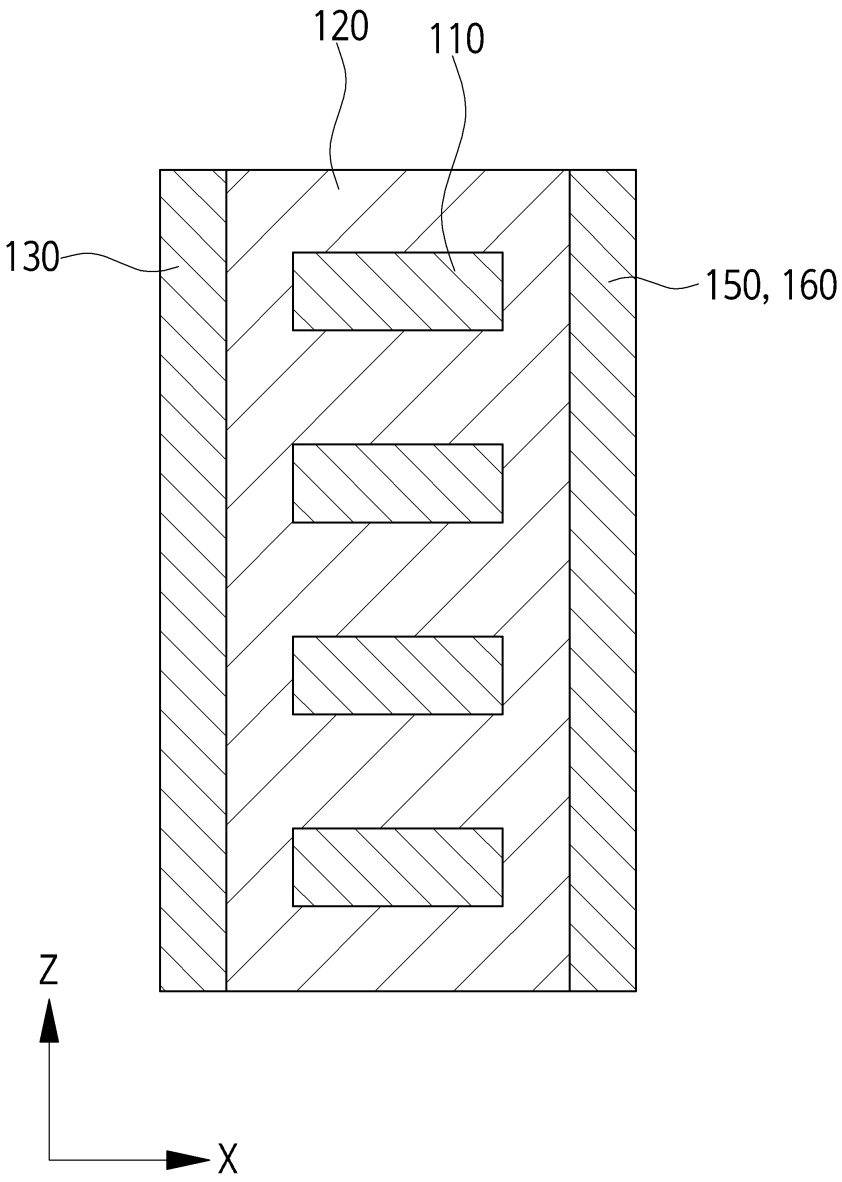
도면1



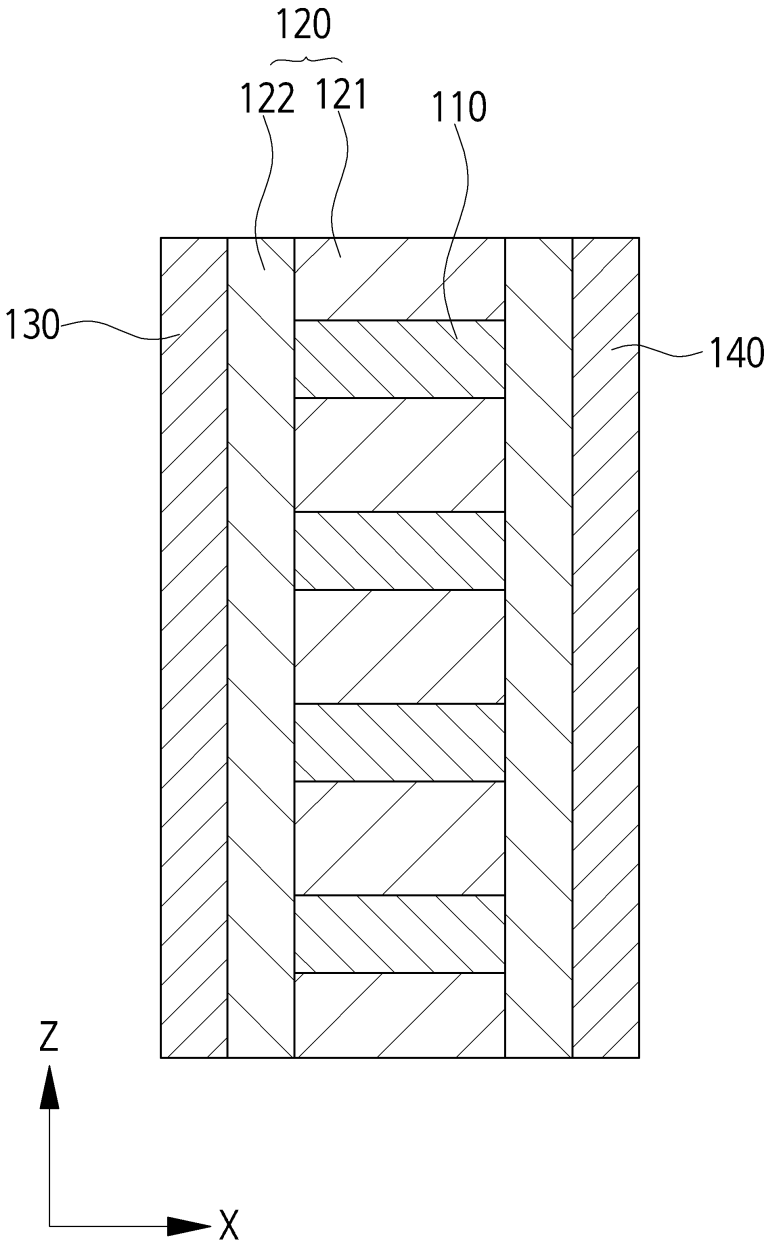
도면2



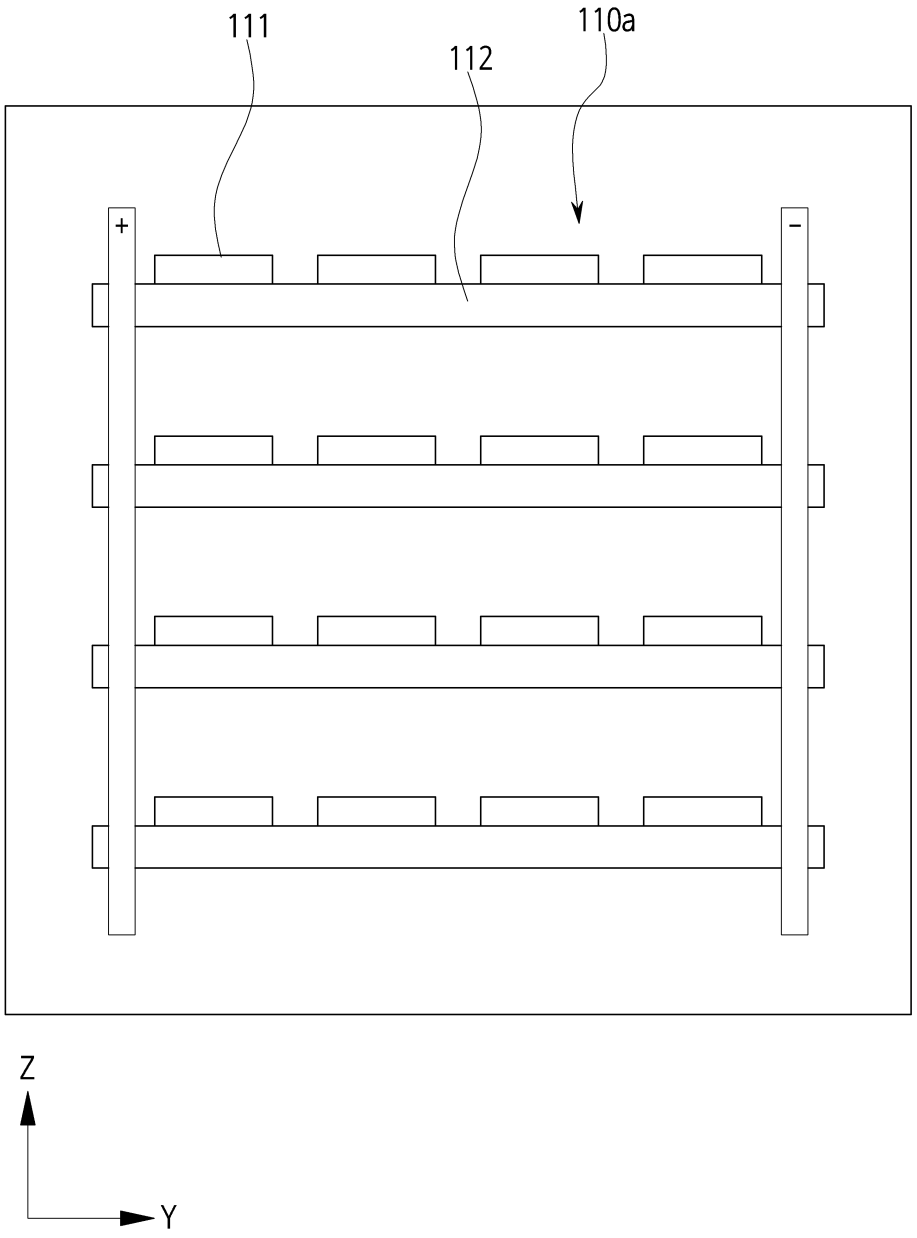
도면3



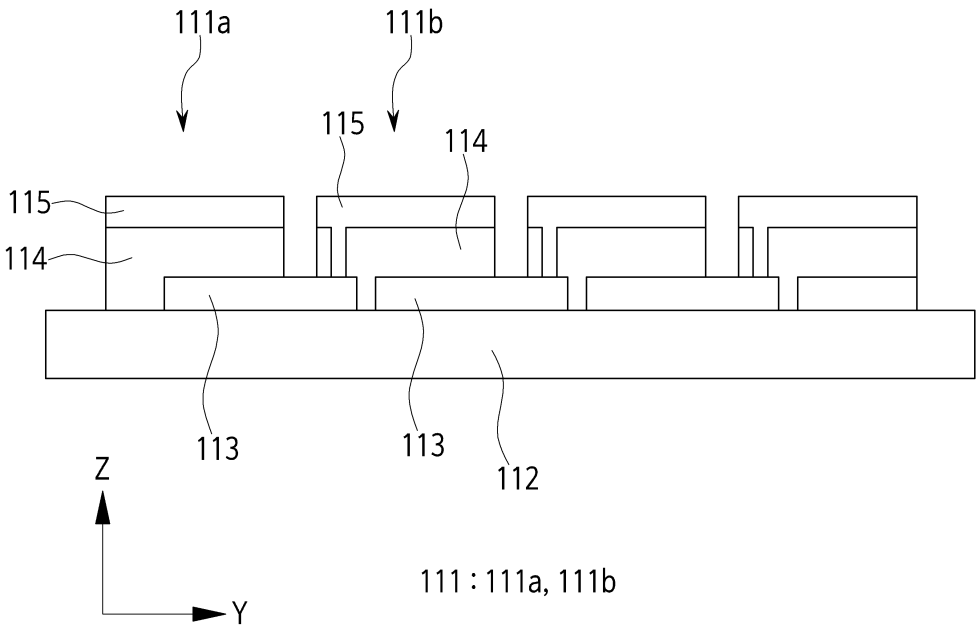
도면4



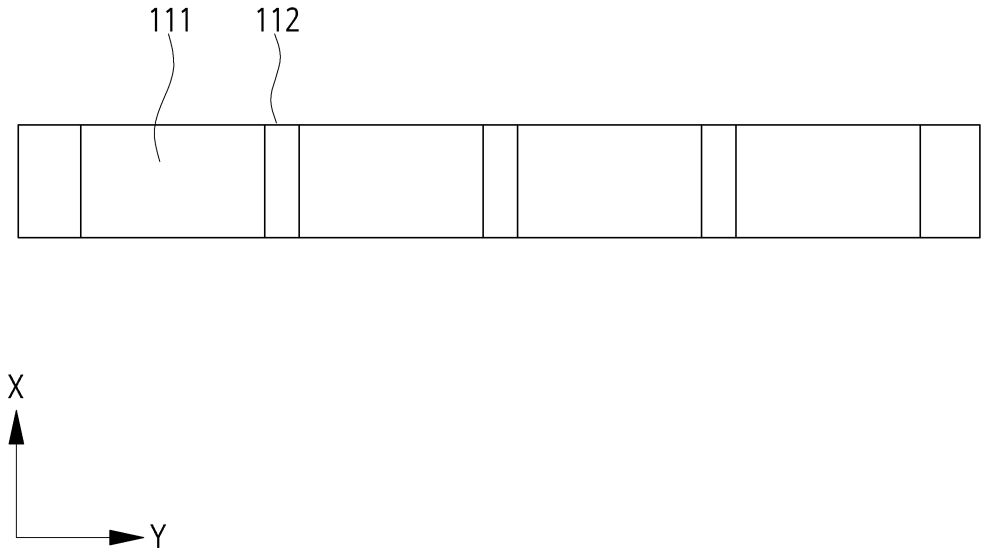
도면5



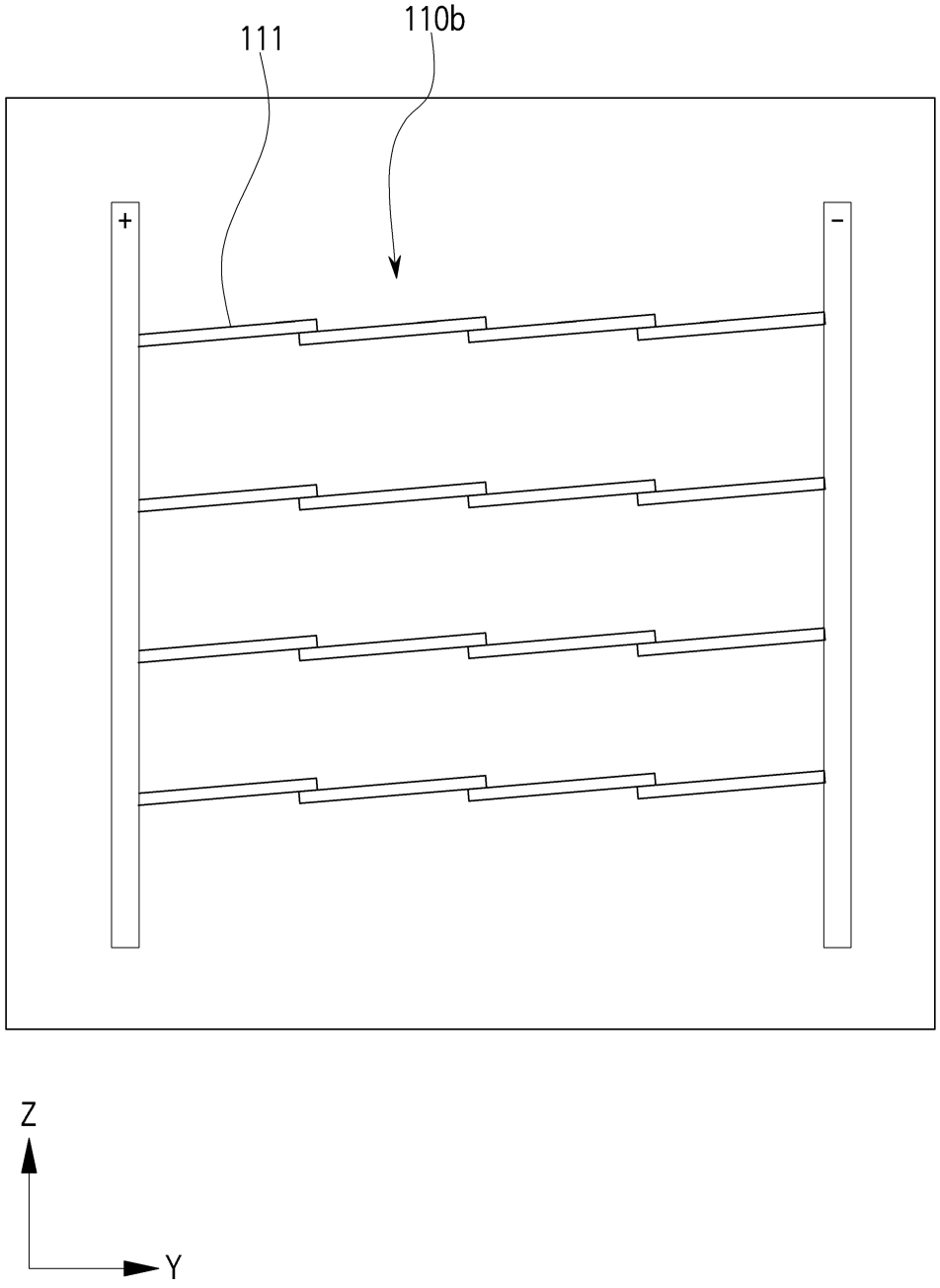
도면6


111a
111b
115
114
115
114
113
113
112
Z
Y
111 : 111a, 111b

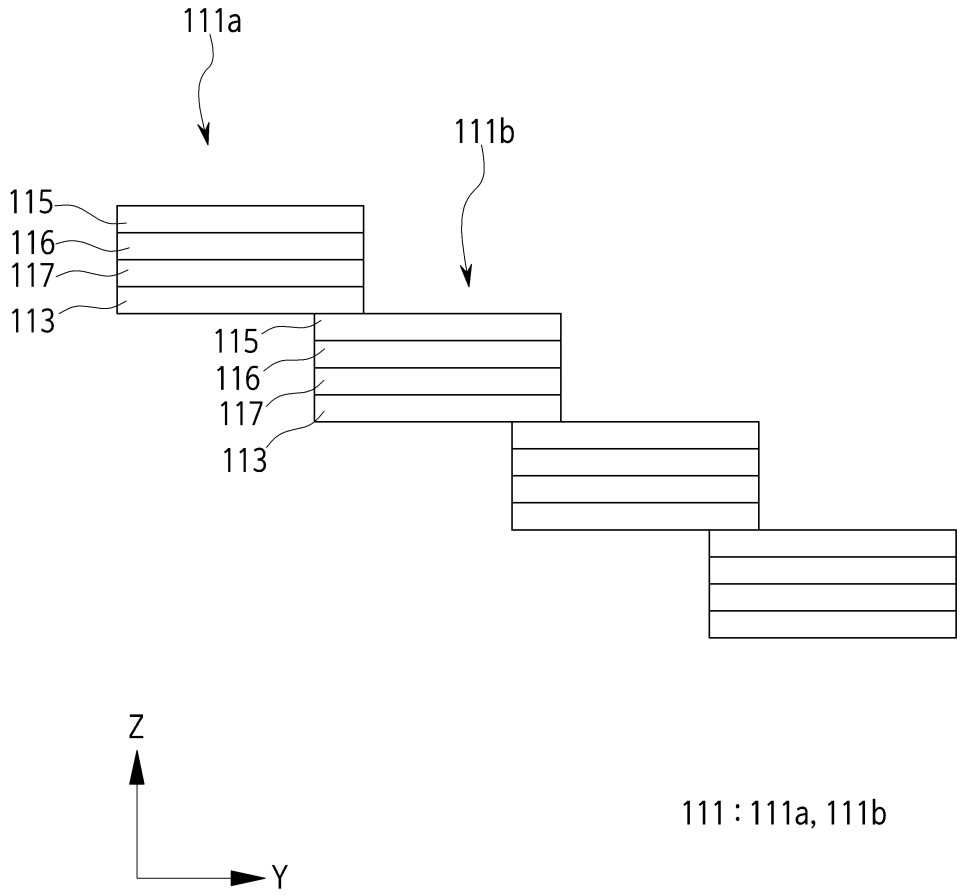
도면7


111
112
X
Y

도면8



도면9



도면10

