(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0052870
(43) 공개일자 2020년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/44 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/44 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7000963
(22) 출원일자(국제) 2018년09월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년01월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/034738
(87) 국제공개번호 WO 2019/065430
국제공개일자 2019년04월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-190438 2017년09월29일 일본(JP)

(71) 출원인
세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2죠메 4-4
(72) 발명자
츠지무라, 쇼
일본 3004292 이바라키켄 츠쿠바시 와다이 32반치 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
스즈키, 소이치로
일본 3004292 이바라키켄 츠쿠바시 와다이 32반치 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 오현식, 박보현

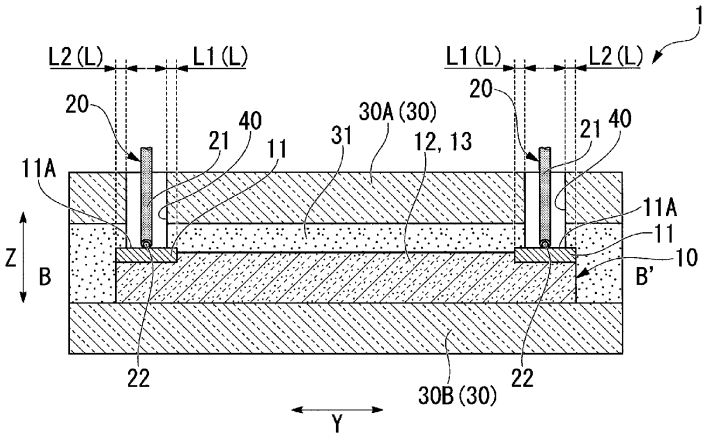
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **태양 전지 모듈 및 태양 전지 모듈의 제조 방법**

(57) 요 약

소자 본체(12)와 소자 본체(12)에 연결된 적어도 한 쌍의 전극(11)을 구비하는 태양 전지 소자(10)와, 적어도 한 쌍의 전극(11)의 각각에 접속된 취출 배선(20)과, 태양 전지 소자(10)를 밀봉하는 방습 필름(30)을 갖는 태양 전지 모듈(1)로서, 방습 필름(30)은 외부를 향해서 적어도 한 쌍의 전극(11)을 각각 노출하는 개구부(40)를 갖고, 취출 배선(20)은 각각 개구부(40)를 통해서 외부로부터 배선되고, 전극(11)은 태양 전지 소자(10)의 평면으로 볼 때 제1 방향으로 연장되고, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12) 사이에 있어서의, 상기 평면으로 볼 때 제1 방향과 직교하는 제2 방향 Y의 거리 L은 1㎜ 이상이다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

이카와, 히로유키

일본 3004292 이바라키켄 츠쿠바시 와다이 32반치 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내

도키타, 다이스케

일본 3004292 이바라키켄 츠쿠바시 와다이 32반치 세키스이가가쿠 고교가부시키가이샤 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

소자 본체와 상기 소자 본체에 연결된 적어도 한 쌍의 전극을 구비하는 태양 전지 소자와, 상기 적어도 한 쌍의 전극의 각각에 접속된 취출 배선과, 상기 태양 전지 소자를 밀봉하는 방습 필름을 갖는 태양 전지 모듈로서,

상기 방습 필름은 외부를 향해 상기 적어도 한 쌍의 전극을 각각 노출하는 개구부를 갖고,

상기 취출 배선은 각각 상기 개구부를 통해서 외부로부터 배선되어 있고,

상기 적어도 한 쌍의 전극은 상기 태양 전지 소자의 평면으로 볼 때 제1 방향으로 연장되고,

상기 개구부의 각각과 상기 소자 본체 사이에 있어서의, 상기 평면으로 볼 때 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향의 거리는 1㎜ 이상인 태양 전지 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 개구부의 적어도 하나는 밀봉제에 의해 밀봉되어 있는 태양 전지 모듈.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 태양 전지 소자는 수광부를 구비하고,

상기 개구부는 상기 방습 필름 중 상기 수광부가 향하는 측, 또는 반대측으로 배치되어 있는 태양 전지 모듈.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 밀봉제는 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료를 주성분으로 하여, 상기 개구부에 충전되어 있는 태양 전지 모듈.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 태양 전지 소자는 색소 증감형의 태양 전지 소자, 유기 박막 태양 전지, 또는 페로브스카이트 구조를 갖는 태양 전지 소자인 태양 전지 모듈.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 관한 태양 전지 모듈의 제조 방법으로서,

상기 태양 전지 소자가 방습 필름에 의해 밀봉되어 있는 태양 전지 소자의 상기 방습 필름에, 상기 개구부의 각각과 상기 소자 본체 사이에 있어서의, 상기 평면으로 볼 때 상기 제2 방향의 거리가 1㎜ 이상이 되도록 상기 개구부를 형성하는 개구부 형성 공정과,

상기 취출 배선을, 각각 상기 개구부를 통해서 외부로부터 배선하는 배선 공정

을 구비하는 태양 전지 모듈의 제조 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 추가로, 상기 태양 전지 소자를 상기 방습 필름에 의해 밀봉하는 제1 밀봉 공정과, 상기 배선 공정 후에, 상기 개구부의 적어도 하나를 밀봉제에 의해 밀봉하는 제2 밀봉 공정을 구비하고,

상기 태양 전지 소자가 방습 필름에 의해 밀봉되어 있는 태양 전지 소자는 상기 제1 밀봉 공정을 거쳐서 얻어지는 태양 전지 모듈의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 태양 전지 모듈 및 태양 전지 모듈의 제조 방법에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2017년 9월 29일에 일본에 출원된 일본특허출원 제2017-190438호에 기초해 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배 경 기 술

[0003] 종래부터, 하기 특허문헌 1 및 하기 특허문헌 2에 나타낸 바와 같은, 전극을 구비하는 태양 전지 소자와, 전극에 접속된 취출 배선과, 태양 전지 소자를 밀봉하는 방습 필름을 갖는 태양 전지 모듈이 알려져 있다.

[0004] 이 태양 전지 모듈에서는, 수분의 침입에 의해 발전 특성이 저하되는 것을 방지하기 위해서, 방습 필름으로 태양 전지 모듈의 주위를 덮고 있다.

[0005] 이와 같이 방습 필름으로 태양 전지 모듈을 덮을 때, 전극을 방습 필름의 외측과 도통할 필요가 있다. 그 때문에, 취출 배선을 방습 필름에 적층 방향으로 끼워 넣으면서, 외부로부터 전극에 접속하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본특허 제5106876호 공보

(특허문헌 0002) 일본특허 제5510771호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 상기 종래의 태양 전지 모듈에서는, 방습 필름을 접착하는 접착층과, 취출 배선 사이의 경계부를 통해서 방습 필름 안으로 수분이 진입하여, 발전 특성이 저하될 우려가 있었다. 상기 특허문헌 1 및 상기 특허문헌 2 이후도 방습 필름 자체의 소재 등에 대해서는 다양한 제안이 이루어져 있지만, 상기와 같은 구조적 요인에 의한 문제가 발생할 가능성에 대해서는 검토되지 않았다.

[0008] 본 발명은, 외부로부터의 수분의 침입을 효과적으로 방지하여, 발전 특성을 유지할 수 있는 태양 전지 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 수단을 제안하고 있다.

[0010] 본 발명에 관한 태양 전지 모듈은, 소자 본체와 상기 소자 본체에 연결된 적어도 한 쌍의 전극을 구비하는 태양 전지 소자와, 상기 적어도 한 쌍의 전극의 각각에 접속된 취출 배선과, 상기 태양 전지 소자를 밀봉하는 방습 필름을 갖는 태양 전지 모듈로서, 상기 방습 필름은 외부를 향해서 상기 적어도 한 쌍의 전극을 각각 노출하는 개구부를 갖고, 상기 취출 배선은 각각 상기 개구부를 통해서 외부로부터 배선되어 있고, 상기 전극은 상기 태양 전지 소자의 평면으로 볼 때 제1 방향으로 연장되고, 상기 개구부의 각각과 상기 소자 본체 사이에 있어서의, 상기 평면으로 볼 때 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향의 거리는 1㎜ 이상이다.

[0011] 또한, 본 발명에 관한 태양 전지 모듈의 제조 방법은, 전술한 태양 전지 모듈의 제조 방법으로서, 상기 태양 전지 소자가 상기 방습 필름에 의해 밀봉되어 있는 제1 밀봉 공정과, 상기 방습 필름에, 상기 개구부의 각각과 상기 소자 본체 사이에 있어서의, 상기 평면으로 볼 때 상기 제2 방향의 거리가 1㎜ 이상이 되도록 상기 개구부를 형성하는 개구부 형성 공정과, 상기 취출 배선을, 각각 상기 개구부를 통해서 외부로부터 배선하는 배선 공정을 구비한다.

[0012] 본 발명에 의하면, 방습 필름에 개구부가 형성되고, 취출 배선이 이 개구부를 통해서 외부로부터 배선된다. 따라서, 취출 배선을 외부의 기기에 접속해서 태양 전지 소자로부터의 전력을 취출할 수 있다. 또한, 개구부의 각각과 소자 본체와의, 제2 방향의 거리가 1㎜ 이상이기 때문에, 개구부의 각각으로부터 소자 본체까지의 거리를 확보할 수 있다. 이에 의해, 외부로부터 개구부를 통과시킨 소자 본체에 대한 수분의 침입을 효과적으로 방

지하고, 발전 특성을 유지 할 수 있다. 또한, 개구부의 각각과 소자 본체와의, 제2 방향의 거리는, 바람직하게는 2㎜ 이상이며, 더욱 바람직하게는 3㎜ 이상이며, 가장 바람직하게는 5㎜ 이상이다.

[0013] 또한, 상기 개구부의 적어도 하나는 밀봉제에 의해 밀봉되어도 된다.

[0014] 이 경우에는, 개구부의 적어도 하나를 밀봉제에 의해 밀봉함으로써, 예를 들어 접착층을 개재하여, 취출 배선을 방습 필름에 끼워 넣는 구성 등과 같이, 접착층과 취출 배선 사이에 경계부가 형성되는 일이 없다. 이에 의해, 개구부 중, 취출 배선의 주위를 확실하고 또한 저렴하게 밀봉할 수 있다. 이와 같이 해서, 외부로부터의 수분의 침입을 확실하게 방지할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 태양 전지 모듈은, 수광부를 구비하고, 상기 개구부는 상기 방습 필름 중 상기 수광부가 향하는 측, 또는 반대측으로 배치되어도 된다.

[0016] 예를 들어, 취출 배선이 배치되는 개구부가, 태양 전지 소자의 수광부가 향하는 측으로 배치되어 있는 경우, 태양 전지 모듈의 수광부가 향하는 측과 반대측의 면을 외부에 대한 설치면으로서 사용하는 것이 가능하고, 취출 배선이 설치면측에 위치하지 않고, 취출 배선의 외부 기기에 대한 접속을 용이하게 행할 수 있다.

[0017] 상기 밀봉제는 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료를 주성분으로 하여, 상기 개구부에 충전되어도 된다.

[0018] 이 경우에는, 밀봉제가, 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료이며, 개구부에 충전되어 있으므로, 밀봉제에 방습성을 용이하게 구비시킬 수 있다.

[0019] 상기 태양 전지 소자는 색소 증감형의 태양 전지 소자, 유기 박막 태양 전지, 또는 페로브스카이트 구조를 갖는 태양 전지 소자여도 된다.

[0020] 이 경우에는, 특히 수분의 침입에 의해 발전 특성이 저하되기 쉬운 태양 전지 소자에 있어서, 효과적으로 외부로부터의 수분의 침입을 방지하고, 발전 특성의 저하를 억제할 수 있다.

[0021] 상기 태양 전지 모듈의 제조 방법은, 추가로 상기 태양 전지 소자를 상기 방습 필름에 의해 밀봉하는 제1 밀봉 공정과, 상기 배선 공정 후에, 상기 개구부의 적어도 하나를 밀봉제에 의해 밀봉하는 제2 밀봉 공정을 구비하고, 상기 태양 전지 소자가 방습 필름에 의해 밀봉되어 있는 태양 전지 소자는 상기 제1 밀봉 공정을 거쳐서 얻어져도 된다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 외부로부터의 태양 전지 모듈 안으로의 수분의 침입을 효과적으로 방지하고, 그에 의해 태양 전지 모듈의 발전 특성의 저하를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈의 평면도이다.

도 2는 도 1에 도시하는 태양 전지 모듈에 있어서의 A-A'선 화살표 방향으로 볼 때 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시하는 태양 전지 모듈에 있어서의 B-B'선 화살표 방향으로 볼 때 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈의 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시하는 태양 전지 모듈에 있어서의 C-C'선 화살표 방향으로 볼 때 단면도이다.

도 6은 도 4에 도시하는 태양 전지 모듈에 있어서의 D-D'선 화살표 방향으로 볼 때 단면도이다.

도 7은 비교예에 관한 태양 전지 모듈의 (a) 평면도, (b) (a)에 있어서의 E-E'선 화살표 방향으로 볼 때 단면도이다.

도 8은 제1 검증 시험의 결과를 도시하는 도면이다.

도 9는 제2 검증 시험의 결과를 도시하는 도면이다.

도 10은 도 2에 도시하는 태양 전지 모듈의 변형예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] (실시 형태)

[0025] 본 발명의 기술적 범위는 하기 실시 형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 변경을 가하는 것이 가능하다.

[0026] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈(1)에 대해서 설명한다.

[0027] 도 1에 도시한 바와 같이, 태양 전지 모듈(1)은 적어도 한 쌍의 전극(11)을 구비하는 태양 전지 소자(10)와, 전극(11) 각각에 접속된 취출 배선(20)과, 태양 전지 소자(10)를 밀봉하는 방습 필름(30)을 갖고 있다. 태양 전지 소자(10)는 평면으로 볼 때 직사각 형상으로 형성되어 있고, 전극(11)은 평면으로 볼 때 태양 전지 소자(10)의 짧은 변 방향으로 연장되어 있다.

[0028] 또한, 본 명세서에 있어서, 전극(11)은 후술하는 대향 전극이나 도전성을 갖는 도전막(투명 전극)과는 상이하다. 전극(11)으로서는, 예를 들어 금속제의 단자 전극이나 구리나 알루미늄 등의 금속 테이프를 포함하는 단자 취출 전극을 들 수 있다.

[0029] 도 2에 도시한 바와 같이, 방습 필름(30)은 태양 전지 소자(10)를 양측으로부터 끼워넣도록 한 쌍 배치되어 있다. 방습 필름(30)은 상부 방습 필름(30A) 및 하부 방습 필름(30B)을 구비하고 있다. 상부 방습 필름(30A)은 수지 기판에 배리어성을 부여한 것이며, 하부 방습 필름(30B)은 알루미늄 등의 금속박이나, 알루미늄과 폴리에틸렌테레프탈레이트와의 복합 필름 등이어도 된다.

[0030] 이하의 설명에 있어서, 방습 필름(30)이 태양 전지 소자(10)를 양측으로부터 끼워 넣는 방향(예를 들어, 태양 전지 소자(10)를 상하로부터 한 쌍의 방습 필름(30) 사이에 끼워 넣는 경우에는, 상하 방향)을 적층 방향 Z라 한다. 또한, 적층 방향 Z로부터 본 평면으로 볼 때, 전극(11)이 연장되는 짧은 변 방향을 제1 방향 X라 하고, 제1 방향 X와 직교하는 방향(긴 변 방향)을 제2 방향 Y라 한다.

[0031] 또한, 태양 전지 소자(10)는, 제1 방향 X의 길이가 제2 방향 Y의 길이보다 길어도 되고, 제1 방향 X의 길이와 제2 방향 Y의 길이가 동일해도 된다. 즉, 전극(11)은, 태양 전지 소자(10)의 긴 변 방향이나 짧은 변 방향 등, 평면으로 볼 때, 태양 전지 소자(10)의 변이 연장되는 방향으로 연장되어 있어도 된다. 또한, 전극(11)은, 태양 전지 소자(10)의 변이 연장되는 방향과 교차하는 방향으로 연장되어 있어도 되고, 임의의 방향으로 연장할 수 있다.

[0032] 한 쌍의 방습 필름(30)의 적층 방향 Z 사이에는, 접착층(31)이 개재되어 있다. 접착층(31)에 의해 한 쌍의 방습 필름(30) 및 태양 전지 소자(10)가 서로 고착되어 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 있어서 「방습 필름」에 대해서는, 수증기의 투과를 충분히 방지할 수 있는 것이면 특별히 제한은 없다. 구체적으로는, 예를 들어 온도 40℃, 상대 습도 90%에 있어서의 수증기 투과율이 8×10^{-3}[g/㎡/day] 이하의 필름을 사용할 수 있다. 수증기 투과율은 3×10^{-3} 이하인 것이 바람직하고, 5×10^{-4} 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0034] 방습 필름의 재질이나 두께 등의 구체적 구성에 대해서도 특별히 제한은 없고, 예를 들어 일본특허공개 제2015-027791호 공보, 일본특허공개 제2014-043527호 공보 및 일본특허공개 제2011-077425호 공보 등에 기재된 것을 적절히 채용할 수 있다.

[0035] 태양 전지 소자(10)는 색소 증감형의 태양 전지 소자, 유기 박막 태양 전지, 또는 페로브스카이트 구조를 갖는 태양 전지 소자인 것이 바람직하다. 도시의 예에서는, 태양 전지 소자(10)는 색소 증감형 태양 전기 소자이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 태양 전지 소자(10)는 전극(11)과 연결된 소자 본체(12)를 구비하고 있다. 소자 본체(12)는 평면으로 볼 때 직사각 형상을 이루고 있다.

[0036] 전극(11)의 제1 방향 X의 크기는, 제2 방향 Y보다 작게 되어 있다. 전극(11)은 소자 본체(12)를 제2 방향 Y로 끼우는 위치에 한 쌍 마련되어 있다. 바꾸어 말하면, 전극(11)은 소자 본체(12)에 있어서의 제2 방향 Y의 양단부에 배치되어 있다. 소자 본체(12)는 전극(11)보다 제2 방향 Y의 외측으로 돌출되어 있지 않다.

[0037] 도 2에 도시한 바와 같이, 한 쌍의 전극(11)은, 소자 본체(12)에 있어서의 적층 방향 Z의 일방측(즉, 소자 본체(12)의 양면이 상하를 향하도록 놓아둔 경우의 소자 본체(12)의 상측 또는 하측의 어느 한쪽)에 배치되어 있다. 또한, 전극(11)의 수량 및 전극(11)과 소자 본체(12)와의 위치 관계는 이러한 양태에 한정되지 않고, 임의로 변경할 수 있다.

[0038] 소자 본체(12)는, 수광부(광 전극)(13)와, 이 수광부(13)에 밀봉 기능을 갖는 도통재를 개재하여 적층 방향 Z에 대향해서 배치된 대향 전극(도시하지 않음)을 갖는 색소 증감 태양 전지 셀(이하, 간단히 셀이라고 한다)을 복수 구비하고 있다. 복수의 셀은, 제1 방향 X 및 제2 방향 Y의 쌍방향으로 간격을 두고 복수 배치되어 있다. 복수의 셀은, 적층 방향 Z로 간격을 두고 배치된 한 쌍의 기재(도시하지 않음) 사이에 개재 삽입되어 있다.

[0039] 한 쌍의 기재 각각의 내면에는, 도전성을 갖는 도전막(도시하지 않음)이 성막되어 있다. 소자 본체(12)는, 도전막에 대하여, 수광부(13)의 반도체층(도시하지 않음) 및 대향 전극의 촉매층(도시하지 않음)이 전기적으로 접속되어, 개략 구성되어 있다. 수광부(13)는 적층 방향 Z 중 한 방향을 향하고 있다.

[0040] 본 실시 형태에서는, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 방습 필름(30) 중, 상부 방습 필름(30A)에는, 외부를 향해서 전극(11)을 노출하는 개구부(40)가 형성되어 있다. 개구부(40)는 평면으로 볼 때 제1 방향 X 및 제2 방향 Y로 연장되는 직사각 형상을 이루고 있다. 개구부(40)에 있어서의 제1 방향 X의 크기는, 제2 방향 Y보다 크게 되어 있다. 즉, 개구부(40)는, 제1 방향 X로 긴 직사각형이다. 상기 직사각형은, 4개의 변에 의해 형성되어 있다. 4개의 변 중, 제1 방향 X로 연장되는 길이(40a)의 변은, 제1 방향 X로 평행하게 연장되어 있다. 바꾸어 말하면, 개구부(40)는 전극(11)과 평행하게 연장되어 있다.

[0041] 개구부(40)는, 상부 방습 필름(30A) 중, 평면으로 볼 때 전극(11)과 겹치는 위치에 배치되어 있다. 개구부(40)는 전극(11)에 있어서의 제1 방향 X의 단부에 배치되어 있다. 개구부(40)는, 상부 방습 필름(30A)과 접착층(31)을 관통하고 있다.

[0042] 개구부(40)는, 방습 필름(30) 중, 태양 전지 소자(10)의 수광부(13)가 향하는 측으로 배치되어 있다. 이 때문에, 후술하는 밀봉제(50)에 의해 밀봉되기 전의 상태에 있어서, 전극(11)에 있어서의 수광부(13)가 향하는 측의 접속면(11A)이, 개구부(40)를 통해서 외부를 향해서 노출된다.

[0043] 본 실시 형태에서는, 취출 배선(20)은 개구부(40)를 통해서 외부로부터 배선되어 있다. 취출 배선(20)은 피복부(21)를 구비하고 있다. 취출 배선(20)에 있어서의 선단부에는, 피복부(21)가 박리된 접속부(22)가 형성되어 있다. 도시의 예에서는, 취출 배선(20)의 접속부(22)가, 피복부(21)와 함께, 개구부(40)의 내측으로 배치되어 있다. 접속부(22)는 전극(11)에 있어서의 접속면(11A)와 접속되어 있다. 이에 의해 취출 배선(20)과 전극(11)이 서로 도통하고 있다.

[0044] 본 실시 형태에서는, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12)와의 제2 방향 Y의 거리 L은, 1㎜ 이상으로 되어 있다. 또한, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12)와의, 제2 방향 Y의 거리 L은, 바람직하게는 2㎜ 이상이고, 더욱 바람직하게는 3㎜ 이상이고, 가장 바람직하게는 5㎜ 이상이다. 거리 L의 상한값은, 소자 본체(12)를 넓게 취하는 관점에서, 20㎜ 이하가 바람직하다. 즉, 거리 L은 1㎜ 내지 20㎜가 바람직하고, 2㎜ 내지 20㎜가 보다 바람직하고, 3㎜ 내지 20㎜가 더욱 바람직하고, 5㎜ 내지 20㎜가 가장 바람직하다.

[0045] 상기 거리 L은, 예를 들어 이하와 같이 정의할 수 있다. 먼저, 개구부(40)의 한 쌍의 길이(40a)의 변 중, 제2 방향 Y를 따라 태양 전지 소자(10)의 내측에 위치하는 변을 제1 변이라 한다. 이 제1 변으로부터, 전극(11)과 소자 본체(12)와의 경계 부분까지의, 제2 방향 Y의 내측을 향하는 거리를 거리 L1이라 한다. 한편, 제1 변에 대향하는 길이(40a)의 변(이하, 제2변이라고도 한다.)으로부터, 태양 전지 소자(10)의 외측 테두리 부분까지의, 제2 방향 Y의 외측을 향하는 거리를 거리 L2라 한다. 상기 거리 L은 거리 L1과, 거리 L2 중, 짧은 쪽의 거리로 한다. 거리 L1과 거리 L2가 동일한 경우에는, 거리 L1을 상기 거리 L이라 한다.

[0046] 본 실시 형태에서는, 거리 L1과 거리 L2가 동일하고, 거리 L은, 거리 L1과 같다. 또한, 거리 L은 거리 L2와도 같다.

[0047] 본 실시 형태에서는, 개구부(40)의 제1 변과, 상기 경계 부분이 평행인 점에서, 상기 거리 L은 개구부(40)의 제1 변의 전체 길이에 걸쳐 동등하다. 바꾸어 말하면, 상기 거리 L이, 제1 변의 전체 길이에 걸쳐 1㎜ 이상으로 되어 있다.

[0048] 또한, 개구부(40)의 제1 변과, 상기 경계 부분은, 평행하지 않아도 된다. 또한, 개구부(40)는 직사각형 이외의 형상(타원형이나 사각형보다 변의 수가 많은 오각형 이상의 다각형 등)이어도 된다. 그 경우, 거리 L은, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12)의 외측 테두리부(전극(11)과 소자 본체(12)의 경계 부분 또는 태양 전지 소자(10)의 외측 테두리 부분)와의 최단 거리를 가리키는 것으로 한다.

[0049] 거리 L은 전극(11)의 길이(제1 방향 X의 길이)나 폭(제2 방향 Y의 길이), 개구부(40)를 형성하는 위치, 개구부(40)의 크기 등에 따라 조정할 수 있다.

[0050] 이어서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈(2)에 대해서 설명한다.

[0051] 본 실시 형태에서는, 개구부(40)의 적어도 하나는 밀봉제(50)에 의해 밀봉되어 있다. 도 4 내지 6에 도시하는 바와 같이, 태양 전지 모듈(2)에서는, 각각의 개구부(40)의 내측에 밀봉제(50)가 충전되어 있다. 밀봉제(50)는 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료를 주성분으로 하고 있다. 밀봉제(50)는 방습 필름(30) 및 취출 배선(20)과의 접착성을 갖고 있으면 되고, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 밀봉제(50)는, 상온 경화, 자외선 경화, 또는 열경화성의 수지이며, 방습성을 구비하고 있다. 밀봉제(50)는 태양 전지 소자(10)에 접착되어 있다.

[0052] 개구부(40)의 각각과 소자 본체(12)와의 제2 방향 Y의 거리 L은, 전술한 태양 전지 모듈(1)에 있어서의 거리 L과 마찬가지이다. 거리 L이 2㎜ 이상이면 밀봉제(50)와 전극(11)과의 계면 박리가 발생하기 어려워지기 때문에 바람직하다.

[0053] 이어서, 전술한 태양 전지 모듈(1)의 제조 방법에 대해서 설명한다.

[0054] 본 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈(1)의 제조 방법에서는, 제1 밀봉 공정과, 개구부 형성 공정과, 배선 공정을 구비하고 있다.

[0055] 먼저, 제1 밀봉 공정에서는, 태양 전지 소자(10)를 방습 필름(30) 사이에 적층 방향 Z로 끼워 넣고 밀봉한다. 이때, 직사각 형상을 이루는 한 쌍의 방습 필름(30)에 있어서의 4변의 주연부끼리를, 접착층(31)에 의해 접착한다.

[0056] 또한, 전극(11)은, 제1 밀봉 공정 전에, 태양 전지 소자(10)의 임의의 위치에 마련할 수 있다.

[0057] 이어서, 개구부 형성 공정에서는, 제1 밀봉 공정 후에, 방습 필름(30)에 개구부(40)를 형성한다. 개구부(40)의 형성은, 예를 들어 커터 나이프와 같은 칼날이나 레이저 커터를 사용해서 행할 수 있다. 이때, 방습 필름(30)과 함께, 접착층(31)을 일체로 절제한다. 개구부 형성 공정에서는, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12)와의 사이에 있어서의, 평면으로 볼 때 제2 방향 Y의 거리가 1㎜ 이상이 되도록 개구부(40)를 형성한다. 또한, 개구부 형성 공정은, 제1 밀봉 공정 전에 행해도 된다. 이 경우, 방습 필름(30)에 개구부(40)이 형성된 상태에서, 제1 밀봉 공정이 행해진다.

[0058] 이어서, 배선 공정에서는, 개구부 형성 공정 후에, 취출 배선(20)을, 개구부(40)를 통해서 외부로부터 배선한다. 이때, 취출 배선(20)의 선단에 위치하는 접속부(22)를 예를 들어, 스폿 용접 등에 의해 전극(11)의 접속면(11A)에 접속한다. 또한, 접속면(11A) 중, 취출 배선(20)의 접속부(22)가 접속되는 범위는, 평면으로 볼 때 개구부(40)과 겹치는 부분과 상이해도 되고, 접착층(31)과 평면으로 볼 때 겹치는 부분이어도 된다.

[0059] 태양 전지 모듈(2)을 제조하는 경우에는, 또한 제2 밀봉 공정을 구비한다.

[0060] 제2 밀봉 공정에서는, 배선 공정 후에, 개구부(40)의 적어도 하나를, 밀봉제(50)에 의해 밀봉한다. 밀봉제(50)는 개구부(40)의 내측에 충전된다. 이때, 밀봉제(50)가 취출 배선(20), 방습 필름(30), 접착층(31) 및 전극(11) 각각과 고착된다.

[0061] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈(1) 및 태양 전지 모듈(1)의 제조 방법에 의하면, 방습 필름(30)에 개구부(40)이 형성되고, 취출 배선(20)이 이 개구부(40)를 통해서 외부로부터 배선된다. 따라서, 취출 배선(20)을 외부의 기기에 접속해서 태양 전지 소자(10)로부터의 전력을 취출할 수 있다. 이에 더하여, 태양 전지 소자(10)가, 전극(11)과 인접하는 소자 본체(12)를 구비하고, 개구부(40)의 각각과 소자 본체(12)와의 제2 방향 Y의 거리 L이 1㎜ 이상이기 때문에, 개구부(40)로부터 소자 본체(12)까지의 거리를 확보할 수 있다. 이 때문에, 외부로부터 개구부(40)를 통과시킨 소자 본체(12)에 대한 수분의 침입을 효과적으로 방지하여, 발전 특성을 유지할 수 있다. 또한, 전극(11)과 접착층(31)과의 박리를 억제할 수 있다.

[0062] 개구부(40)를 포함하는 구간 영역을 밀봉제(50)에 의해 밀봉함으로써, 취출 배선(20)의 주위를 확실하고 또한 저렴하게 밀봉할 수 있다. 이와 같이 해서, 외부로부터의 수분의 침입을 확실하게 방지할 수 있다.

[0063] 취출 배선(20)이 배치되는 개구부(40)가, 태양 전지 소자(10)의 수광부(13)가 향하는 측으로 배치되어 있다. 따라서, 태양 전지 모듈(1)의 수광부(13)가 향하는 측과 반대측의 면을 외부에 대한 설치면으로서 사용하는 경우에, 취출 배선(20)이 설치면측에 위치하지 않고, 취출 배선(20)의 외부 기기에 대한 접속을 용이하게 행할 수 있다.

[0064] 밀봉제(50)가, 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료를 주성분으로 하여, 개구부(40)에 충전되

어 있으므로, 밀봉제(50)에 방습성을 용이하게 구비시킬 수 있다.

[0065] 또한, 태양 전지 소자(10)가, 색소 증감형의 태양 전지 소자, 유기 박막 태양 전지, 또는 페로브스카이트 구조를 갖는 태양 전지 소자이다. 따라서, 특히 수분의 침입에 의해 발전 특성이 저하되기 쉬운 태양 전지 소자(10)에 있어서, 효과적으로 외부로부터의 수분의 침입을 방지하고, 발전 특성의 저하를 억제할 수 있다.

[0066] 실시예

[0067] (제1 검증 시험)

[0068] 이하, 본 발명의 제1 검증 시험에 대해서 설명한다.

[0069] 이 검증 시험에서는, 실시예 1로서 일 실시 형태에 따른 태양 전지 모듈(1)(도 1에 있어서의 거리 L=3.0㎜)을, 비교예 1로서 도 7의 (a), (b)에 도시한 바와 같은, 전극(11)의 일부를 외부에 노출시킴과 함께, 접착층(31)을 개재해서 방습 필름(30) 사이에 끼워 넣은 구성의 태양 전지 모듈(5)을 채용했다. 태양 전지 모듈(5)에서는, 전극(11)이 취출 배선을 겸하고 있고, 개구부가 존재하지 않는다.

[0070] 비교예 2로서 도 1에 있어서의 거리 L이 0.5㎜인 태양 전지 모듈을 채용했다.

[0071] 그리고, 실시예 1 및 비교예 1, 2에 관한 태양 전지 모듈 각각에 대해서, 기온 40℃, 습도 90% RH의 환경 하에서의 출력 유지율을 평가했다. 그 결과를 도 8에 도시한다.

[0072] 도 8에 도시하는 바와 같이, 400시간 이상 경과한 상태에 있어서, 비교예 1의 출력 유지율에 비하여, 실시예 1의 출력 유지율이 2배 정도 크게 되어 있는 것이 확인되었다. 또한, 450시간 경과한 상태에 있어서, 비교예 2의 출력 유지율에 비하여, 실시예 1의 출력 유지율이 1.8배 정도 크게 되어 있는 것이 확인되었다. 이것은 즉, 실시예 1의 태양 전지 모듈(1)에 있어서, 수분의 침입을 억제한 것으로, 태양 전지 소자(10)의 출력 유지율을 확보할 수 있었던 것이라 생각된다.

[0073] 이상으로, 본 발명의 태양 전지 모듈(1)에 의해, 외부로부터의 수분의 침입을 효과적으로 방지하고, 발전 특성을 유지할 수 있는 것이 확인되었다.

[0074] (제2 검증 시험)

[0075] 이하, 본 발명의 제2 검증 시험에 대해서 설명한다.

[0076] 이 검증 시험에서는, 실시예 2로서 실시예 1과 마찬가지의 태양 전지 모듈(1)(도 1에 있어서의 거리 L=3.0㎜), 실시예 3으로서 도 1에 있어서의 거리 L이 10㎜인 태양 전지 모듈(1)을, 실시예 4로서 도 1에 있어서의 거리 L이 20㎜인 태양 전지 모듈(1)을, 비교예 3으로서 비교예 1과 마찬가지인 태양 전지 모듈(5)을 채용했다. 그리고, 실시예 2 내지 4 및 비교예 3에 관한 태양 전지 모듈 각각에 대해서, 기온 60℃, 습도 90% RH의 환경 하에서의 출력 유지율을 평가했다. 그 결과를 도 9에 도시한다.

[0077] 도 9에 도시하는 바와 같이, 약 100시간 이상 경과한 상태에 있어서, 비교예 3의 출력 유지율에 비하여, 실시예 2 내지 4의 출력 유지율이 크게 되어 있는 것이 확인되었다. 또한, 개구부(40) 각각과 소자 본체(12)와의 제2 방향 Y의 거리 L이 긴 쪽이, 태양 전지 소자(10)의 출력 유지율을 확보할 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

[0078] 이상으로부터, 개구부(40)의 각각과 소자 본체(12)와의 제2 방향 Y의 거리 L이 긴 쪽이, 외부로부터의 수분의 침입을 효과적으로 방지하여, 발전 특성을 유지 할 수 있는 것이 확인되었다.

[0079] 또한, 본 발명의 기술적 범위는 상기 실시 형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 변경을 가하는 것이 가능하다.

[0080] 예를 들어, 상기 실시 형태에 있어서는, 개구부(40)가, 방습 필름(30) 중, 수광부(13)가 향하는 측으로 배치되어 있는 구성을 나타냈지만, 이러한 양태에 한정되지 않는다. 개구부(40)는, 방습 필름(30) 중, 예를 들어 수광부(13)와 반대측으로 배치되어도 된다.

[0081] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 밀봉제(50)가, 실리콘 수지 재료, 아크릴 수지 재료, 또는 고무 재료를 주성분으로 하는 구성을 나타냈지만, 이러한 양태에 한정되지 않는다. 밀봉제(50)는, 상술한 재료 이외의 재료여도 되고, 예를 들어 시공성 및 비용 등을 고려하여, 우레탄 수지, 에폭시 수지 등을 채용해도 된다.

[0082] 또한, 태양 전지 모듈은, 밀봉재(50)를 구비하지 않아도 된다.

[0083] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 태양 전지 소자(10)가, 색소 증감형의 태양 전지 소자, 유기 박막 태양

전지, 또는 페로브스카이트 구조를 갖는 태양 전지 소자인 구성을 나타냈지만, 이러한 양태에 한정되지 않는다. 태양 전지 소자(10)는, 전술한 구성과 다른 구성이어도 된다.

[0084] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 개구부(40)가, 방습 필름(30) 중, 수광부(13)가 향하는 측에 위치하는 상부 방습 필름(30A)에 배치되어 있는 구성을 나타냈지만, 이러한 양태에 한정되지 않는다.

[0085] 예를 들어, 도 10에 도시하는 변형예에 관한 태양 전지 모듈(1B)과 같이, 개구부(40)를, 방습 필름(30) 중, 수광부(13)가 향하는 측과 반대측에 위치하는 하부 방습 필름(30B)에 배치해도 된다.

[0086] 이 경우, 소자 본체(12)를 넓게 취할 필요가 없기 때문에, 거리 L은 20㎜보다 길게 취하는 것이 가능하게 된다. 거리 L의 최대값으로서는, 예를 들어 태양 전지 소자(10)의 제2 방향 Y의 길이의 4분의 1의 길이를 들 수 있다.

[0087] 또한, 상기 실시 형태에 있어서는, 태양 전지 소자(10)는, 평면으로 볼 때 직사각 형상으로 형성되어 있었지만, 태양 전지 소자의 평면으로 볼 때의 형상은, 직사각 형상에 한정되지 않는다.

[0088] 그 외, 본 발명의 취지에 일탈하지 않는 범위에서, 상기 실시 형태에 있어서의 구성 요소를 주지의 구성 요소로 치환하는 것은 적절히 가능하고, 전체 기재한 변형예를 적절히 조합해도 된다.

부호의 설명

[0089] 1, 1B, 2, 5 : 태양 전지 모듈

10 : 태양 전지 소자

11 : 전극

12 : 소자 본체

13 : 수광부

20 : 취출 배선

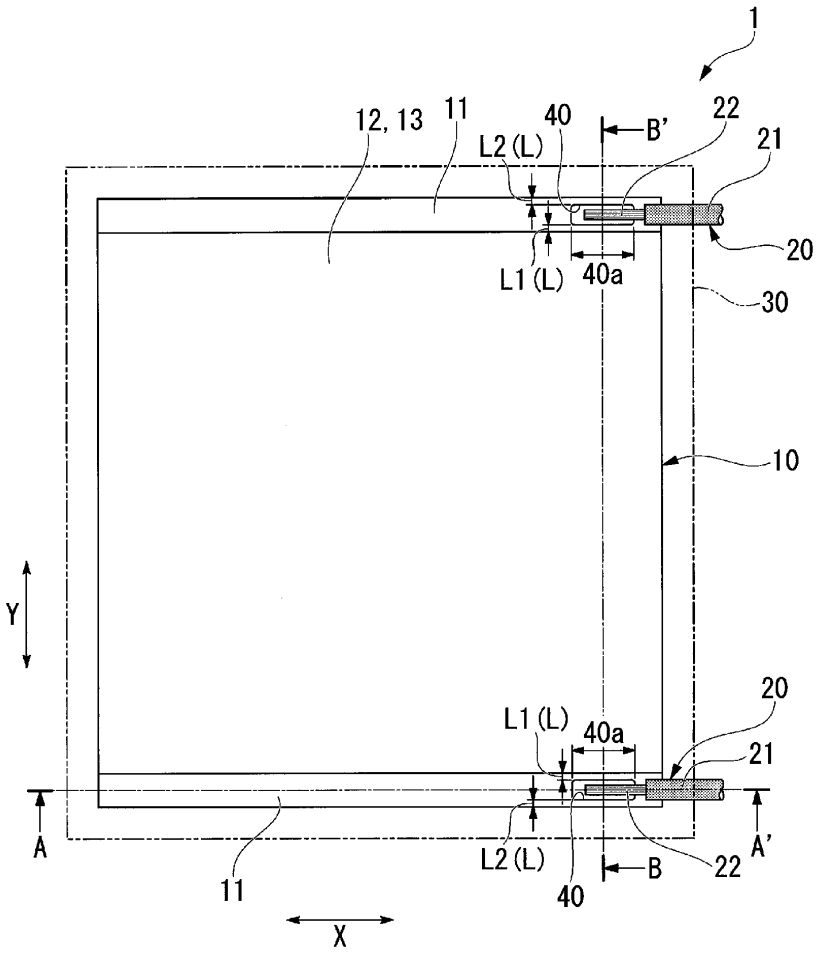
30 : 방습 필름

40 : 개구부

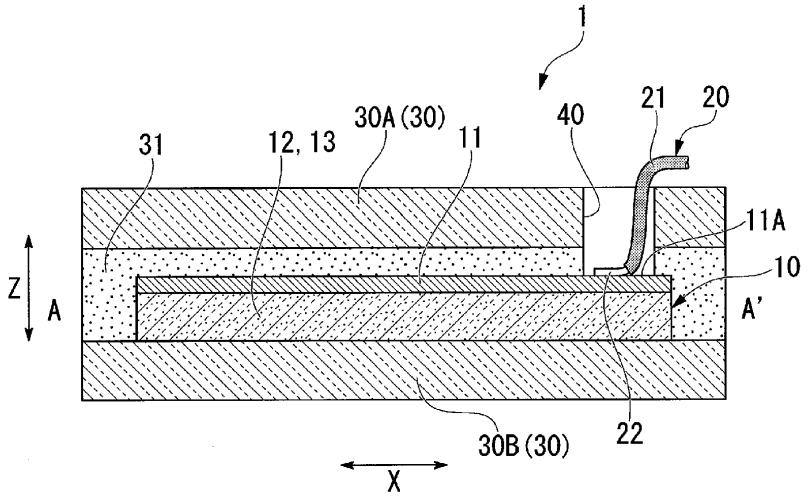
50 : 밀봉제

도면

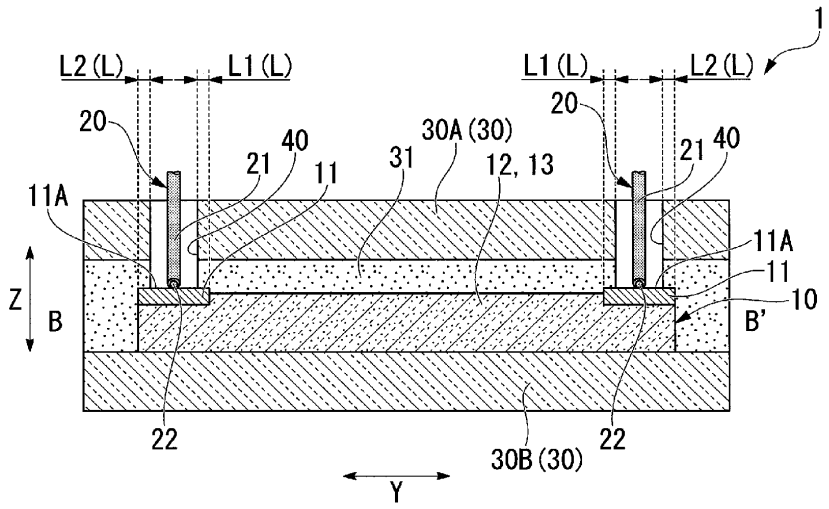
도면1


1
12, 13
11
40
B'
22
21
L2 (L)
20
L1 (L)
40a
30
10
Y
20
L1 (L)
40a
21
A
A'
L2 (L)
B
22
11
40
X

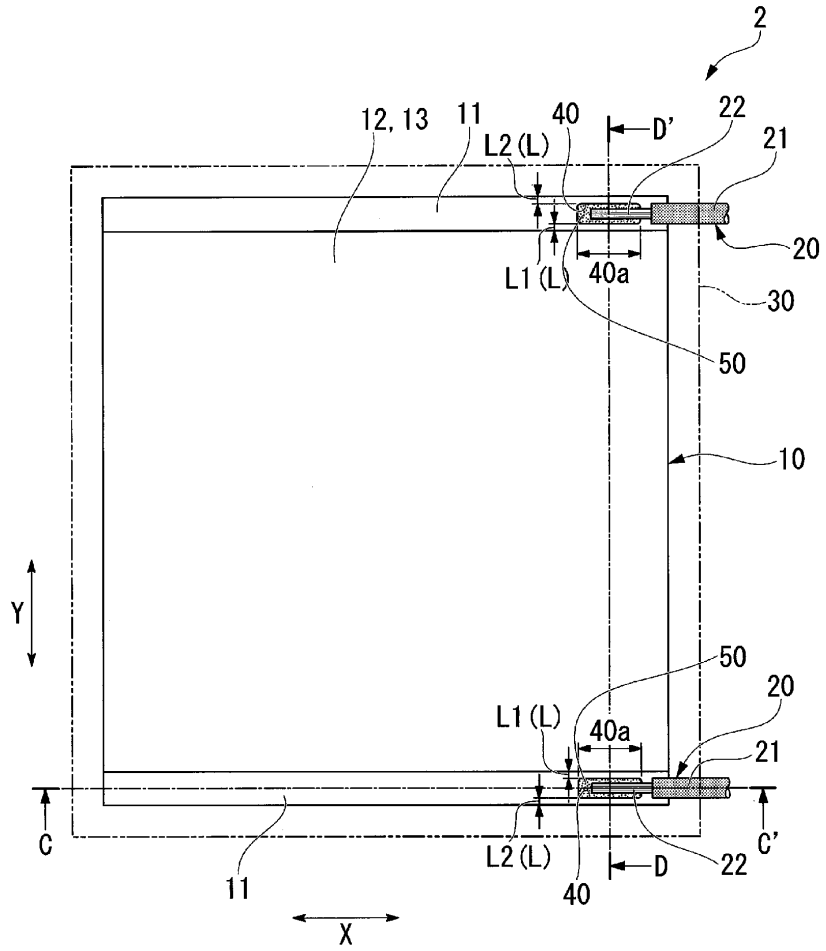
도면2


1
30A (30)
40
21
20
31
12, 13
11
11A
10
Z
A
A'
30B (30)
22
X

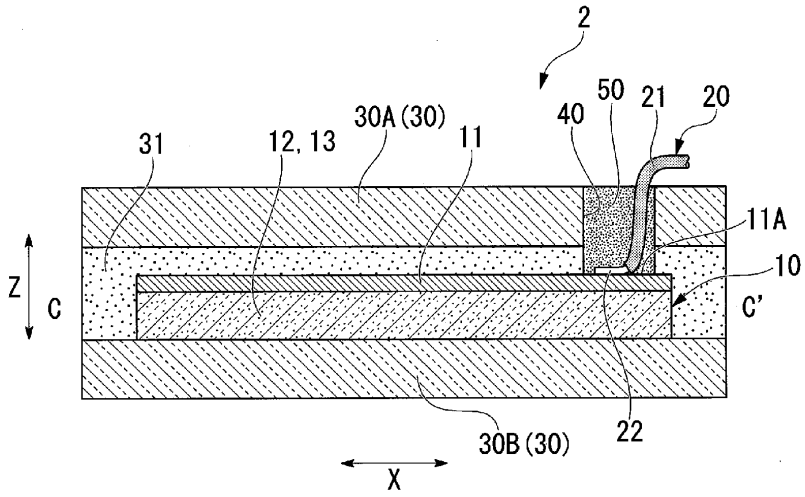
도면3


1
L2 (L)
L1 (L)
L1 (L)
L2 (L)
20
20
40
21
11
31
30A (30)
12, 13
21
40
11A
11A
11
10
Z
B
B'
22
22
30B (30)
Y

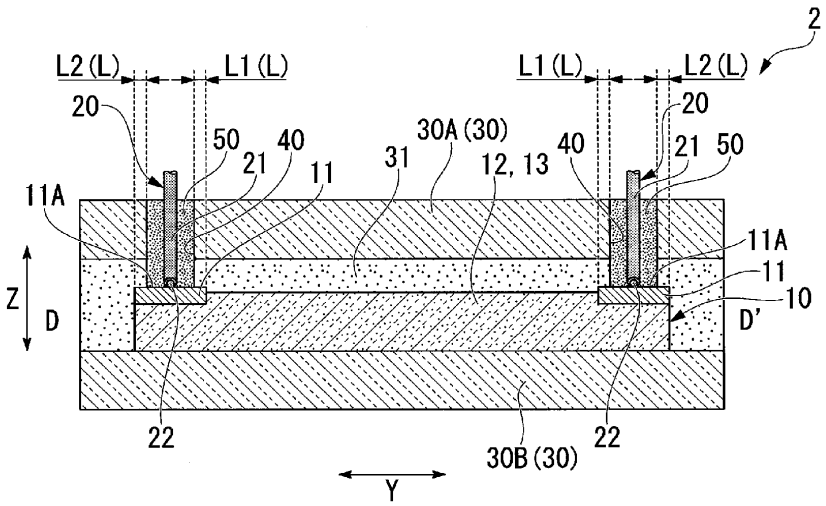
도면4


2
12, 13
11
40
D'
22
21
L2 (L)
20
L1 (L)
40a
30
50
10
Y
50
20
L1 (L)
40a
21
C
C'
11
L2 (L)
D
22
40
X

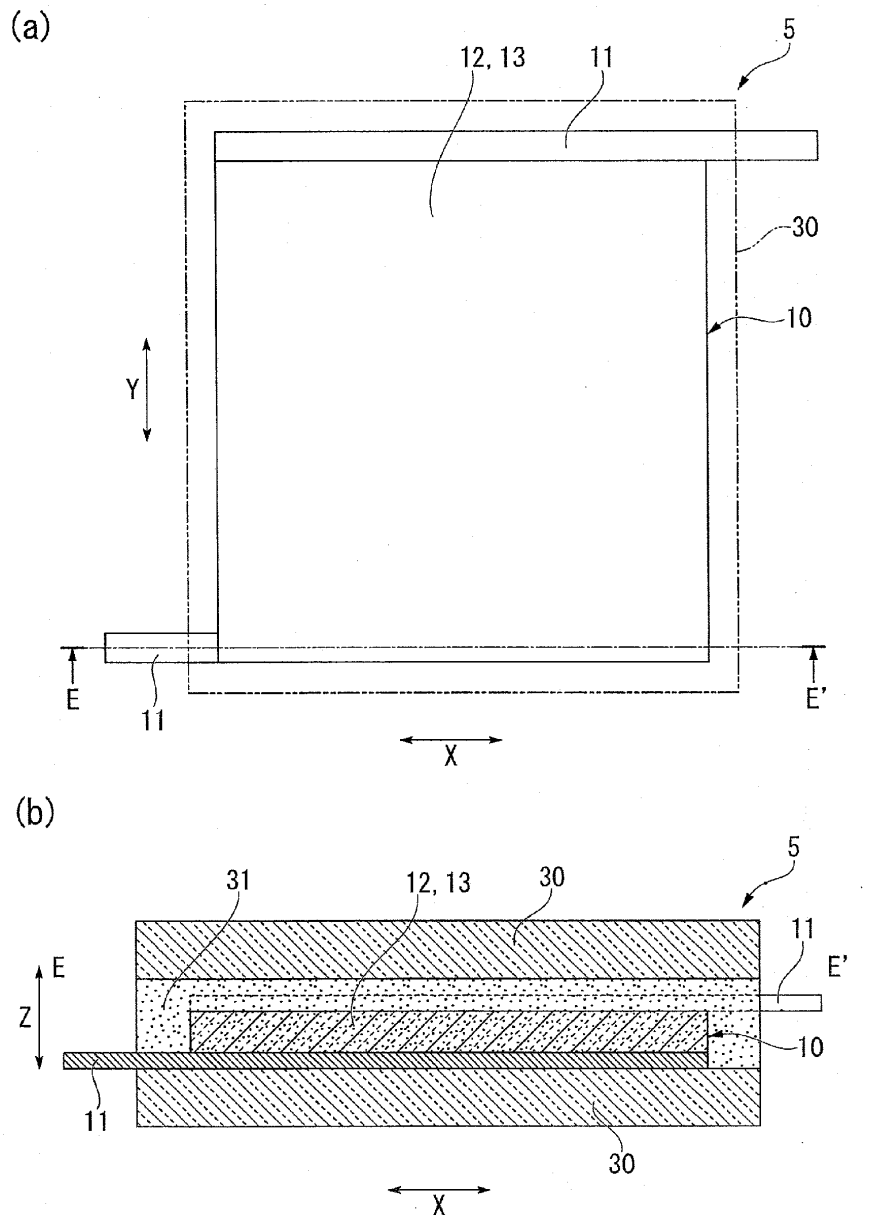
도면5


2
50
21
20
40
30A (30)
31
12, 13
11
11A
10
Z
C
C'
30B (30)
22
X

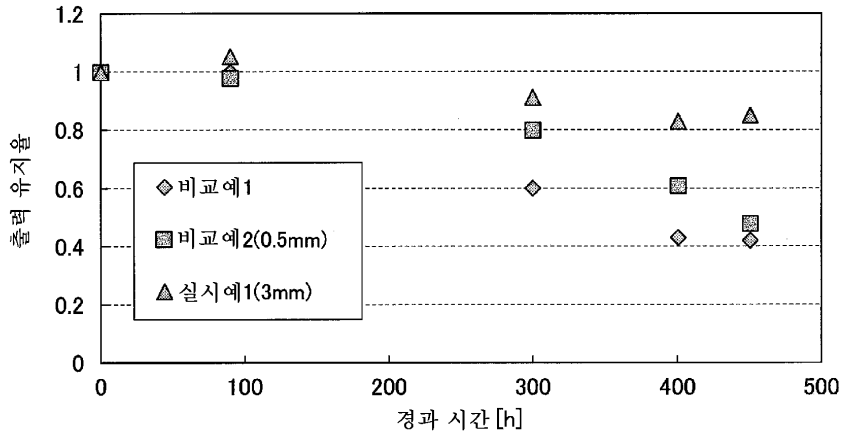
도면6


2
L2 (L)
L1 (L)
L1 (L)
L2 (L)
20
20
50
40
21
11
30A (30)
31
12, 13
40
21
50
11A
11A
11
10
Z
D
D'
22
30B (30)
22
Y

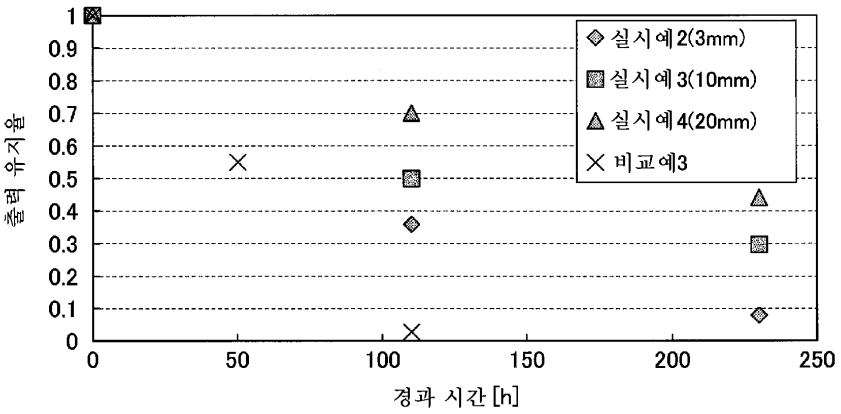
도면7



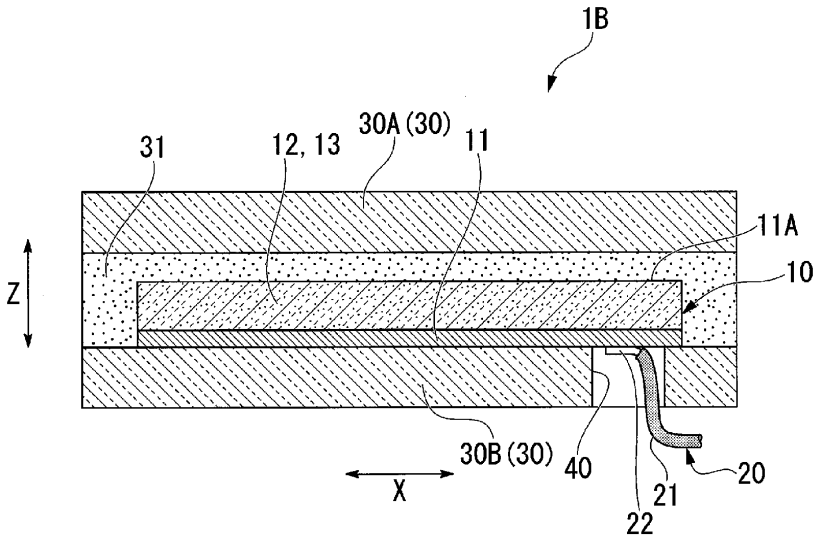
도면8


1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
출력 유지율
비교예1
비교예2(0.5mm)
실시예1(3mm)
0
100
200
300
400
500
경과 시간 [h]

도면9


1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
출력 유지율
실시예2(3mm)
실시예3(10mm)
실시예4(20mm)
비교예3
0
50
100
150
200
250
경과 시간 [h]

도면10


1B
31
12, 13
30A (30)
11
11A
10
Z
30B (30)
40
X
22
21
20