



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월01일  
(11) 등록번호 10-0997738  
(24) 등록일자 2010년11월25일

(51) Int. Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0024435

(22) 출원일자 2009년03월23일

심사청구일자 2009년03월23일

(65) 공개번호 10-2010-0106018

(43) 공개일자 2010년10월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060035733 A

KR100264231 B1

KR100236283 B1

WO2008041487 A1

전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자

이광석

강원 동해시 천곡동 1054-15

(주)베스트룸

강원 강릉시 대전동 강릉과학산업단지 가-3-1 블록

(72) 발명자

이광석

강원 동해시 천곡동 1054-15

(74) 대리인

특허법인필앤은지

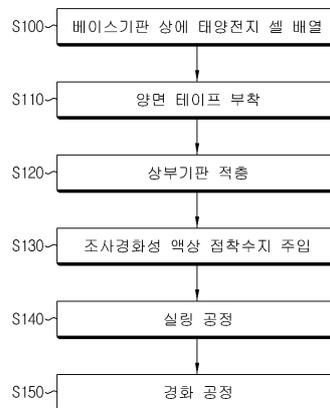
심사관 : 이준성

(54) 태양전지 모듈의 제조방법 및 그에 따라 제조된 태양전지 모듈

(57) 요약

본 발명에 따른 태양전지 모듈의 제조방법은, 베이스기판의 상면에 적어도 하나 이상의 태양전지 셀을 배열하는 단계; 상기 태양전지 셀을 덮도록 상기 베이스기판의 상부에 투명한 상부기판을 적층하는 단계; 상기 베이스기판과 상부기판 사이의 공간으로 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하여 충전하는 단계; 및 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 경화시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

태양전지 모듈의 제조방법에 있어서,

- (a) 베이스기판의 상면에 적어도 하나 이상의 태양전지 셀을 배열하는 단계;
- (b) 상기 태양전지 셀을 덮도록 상기 베이스기판의 상부에 투명한 상부기판을 적층하는 단계;
- (c) 상기 베이스기판과 상부기판 사이의 공간으로 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하여 충전하는 단계; 및
- (d) 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 경화시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 단계 (a)에서,

상기 베이스기판 상에, 상기 베이스기판과 상기 상부기판 사이에 개재 가능한 스페이서 구조(Spacer structure)를 형성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 단계 (a)에서,

상기 베이스기판의 가장자리를 따라 양면 테이프를 부착하여 상기 스페이서 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 양면 테이프는 아크릴계 폼(Foam) 양면 테이프인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 5**

제2항에 있어서, 상기 단계 (a)에서,

상기 베이스기판의 가장자리를 따라 실크 스크린(Silk screen) 인쇄 공정 또는 디스펜싱(Dispensing) 공정을 실시하여 상기 스페이서 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 6**

제2항에 있어서,

상기 단계 (a)에서, 상기 베이스기판의 가장자리 적어도 일부에는 상기 스페이서 구조가 존재하지 않는 통로 구조를 마련하고,

상기 단계 (c)에서, 상기 통로 구조에 의해 제공되는 접착수지 주입구를 통해 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하고, 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 주입 후에 상기 접착수지 주입구를 실링하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 단계 (c)에서,

상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물로서 자외선 경화성 액상 접착수지 조성물을 사용하고,

상기 단계 (d)에서,

상기 상부기판 및 상기 베이스기판 중 적어도 한 쪽을 통해 자외선을 조사하여 상기 경화 공정을 수행하는 것을

특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 단계 (c)에서,

상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 점도가 50~300cps인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물은,

카본닐기와 하나 이상의 수소공여제를 포함하고 탄소수가 3 내지 10인 시클로알킬 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물은,

광개시제로서 벤질디메틸케탈(Benzil dimethylketal)을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 11**

제7항에 있어서, 상기 단계 (d)에서,

컨베이어의 상, 하방에 조사장치가 배치되어 있는 경화 시스템을 준비하는 단계;

상기 충전 공정이 완료된 태양전지 모듈을 상기 컨베이어에 적재하는 단계; 및

상기 컨베이어 및 조사장치를 동작시켜 상기 태양전지 모듈을 이송시키면서 상기 태양전지 모듈의 베이스 기판과 상부기판을 통하여 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 조사 경화하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 단계 (c)에서,

상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 충전 후 충전물 내에 존재하는 기포를 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조방법.

**청구항 13**

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된 태양전지 모듈.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 태양전지 모듈의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 태양전지 모듈의 패키징을 위한 기판 접합 및 충전 공정이 개선된 태양전지 모듈의 제조방법과 그에 따라 제조된 태양전지 모듈에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 태양광 발전에 사용되는 태양전지는 전지용량 등의 요구 특성에 걸맞게 다수의 태양전지 셀(Solar Cell)이 패키지 내에 배열된 모듈 형태로 제작된다.

[0003] 도 1에는 종래기술에 따른 태양전지 모듈의 주요 구성이 도시되어 있다. 도면에 나타난 바와 같이, 태양전지 모듈은 상호 대향하는 상부기판(10) 및 하부기판(11)과, 상부기판(10)과 하부기판(11) 사이에서 도체 리본(13)에 의해 직렬 또는 병렬 연결된 다수의 태양전지 셀(12)과, 상부기판(10)과 하부기판(11) 사이의 공간에 충전된 충전물(14)과, 모듈의 가장자리를 실링하는 실링재(15)와, 실링재(15)를 둘러싸는 금속외장(16)을 포함하는 구조

를 갖는다.

- [0004] 태양전지 모듈은 옥외에 설치되어 장기간 동안 사용되므로 자외선, 온도변화, 습도, 충격 등 외부환경으로부터 태양전지 셀을 효과적으로 보호할 수 있도록 충진물을 형성하는 것이 매우 중요하다.
- [0005] 충진물의 형성을 위해, 종래에는 주로 EVA 필름(Ethylene Vinyl Acetate Film)을 태양전지 셀의 상, 하면에 배치한 후 진공챔버 내에서 태양전지 모듈에 고온의 열을 가하여 EVA 필름을 용해시키는 방식이 널리 사용되었다. 그밖의 충진재료는 실리콘 수지, PVB 필름(Polyvinyl Butyral Film) 등을 들 수 있다.
- [0006] EVA 필름을 사용하여 충진물을 형성하는 기술과 관련된 특허문헌으로는 예컨대, 대한민국 특허등록 제858475호를 들 수 있다.
- [0007] 그러나, EVA 필름을 사용하여 충진물을 형성할 경우에는 옥외 설치 시 자외선에 의해 EVA 충진물에 함유된 과산화물이 광분해되어 충진물이 누렇게 변하는(황변) 현상이 발생하여 광투과율이 감소되는 문제가 있으며, 습기 침투나 전극 부식의 우려가 있다. 또한, EVA 충진물은 보온성이 있으므로 자외선에 의해 쉽게 열화될 수 있으며, 고온공정에 따라 발생하는 과도한 기포로 인해 제품 불량률이 초래될 수 있고 고압에 취약한 박막의 태양전지 셀이 진공 공정에 따른 압력에 의해 부서질 수 있는 문제가 있다.
- [0008] 대안으로, 대한민국 특허등록 제828262호에서는 태양전지 모듈의 후판 시트부의 상면에 스크린 프린터 방식이나 디스펜서를 이용하여 일정 간격으로 에폭시 접착수지를 도포하는 공정과, 에폭시 접착수지가 도포된 후판 시트부의 상부에 상판 글라스부를 적층한 후 상기 후판 시트부와 상판 글라스부 사이에 불활성 가스를 충전하는 공정과, 자외선 램프를 이용하여 상기 에폭시 접합제를 경화시켜 후판 시트부와 상판 글라스부를 접착시키는 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 제조공정을 개시하고 있다.
- [0009] 상기 특허등록 제828262호의 발명에 의하면 에폭시 접착수지에 의해 후판 시트부와 상판 글라스부가 견고하게 접합될 수 있다. 그러나, 이러한 방식은 에폭시 접착수지 조성물을 태양전지 셀 주변에 일정간격으로 도포하는 공정이 요구되므로 작업이 번거로운 문제가 있다. 또한, 후판 시트부 및 상판 글라스부와 태양전지 셀 사이에 개재되는 수지 충진물이 제공되지 않으므로 외부로부터 가해지는 기계적 충격이나 습기 등으로부터 태양전지 셀을 효과적으로 보호하기가 곤란한 취약점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 충진재의 용해를 위한 고온공정 없이 태양전지 모듈을 이루는 베이스기판과 상부기판 사이의 모든 빈 공간에 일괄적으로 수지 충진물을 형성하여 기판 간의 접합작용과 태양전지 셀 및 모듈 본체에 대한 보호작용을 동시에 달성할 수 있는 태양전지 모듈의 제조방법 및 그에 따라 제조된 태양전지 모듈을 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 제조방법은, (a) 베이스기판의 상면에 적어도 하나 이상의 태양전지 셀을 배열하는 단계; (b) 상기 태양전지 셀을 덮도록 상기 베이스기판의 상부에 투명한 상부기판을 적층하는 단계; (c) 상기 베이스기판과 상부기판 사이의 공간으로 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하여 충전하는 단계; 및 (d) 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 경화시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 바람직하게 상기 단계 (a)는 상기 베이스기판 상에, 상기 베이스기판과 상기 상부기판 사이에 개재 가능한 스페이서 구조(Spacer structure)를 형성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 스페이서 구조는 상기 베이스기판의 가장자리를 따라 양면 테이프를 부착함으로써 형성할 수 있다.
- [0014] 상기 양면 테이프로는 아크릴계 폼(Foam) 양면 테이프를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0015] 대안으로, 상기 스페이서 구조는 상기 베이스기판의 가장자리를 따라 실크 스크린(Silk screen) 인쇄 공정 또는 디스펜싱(Dispensing) 공정을 실시하여 형성할 수 있다.
- [0016] 상기 단계 (a)에서는 상기 베이스기판의 가장자리 적어도 일부에 상기 스페이서 구조가 존재하지 않는 통로 구조를 마련하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 단계 (c)에서는 상기 통로 구조에 의해 제공되는 접착수지 주입구

를 통해 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하고, 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 주입 후에 상기 접착수지 주입구를 실링하는 것이 바람직하다.

- [0017] 상기 단계 (c)에서는 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물로서 자외선 경화성 액상 접착수지 조성물을 사용하고, 상기 단계 (d)에서는 상기 상부기판 및 상기 베이스기판 중 적어도 한 쪽을 통해 자외선을 조사하여 상기 경화 공정을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 점도가 50~300cps인 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 단계 (c)는 상기 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 충전 후 충전물 내에 존재하는 기포를 제거하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 이상의 제조방법에 의해 제조된 태양전지 모듈이 제공된다.

**효 과**

- [0021] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 제조방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0022] 첫째, 액상의 접착수지 조성물을 모듈 내에 주입한 후 경화시킴으로써 충전물을 형성하므로 모듈 내부를 빈틈없이 수지로 채울 수 있다. 따라서, 저온공정으로 충전물을 형성할 수 있으며, 공정을 간소화 할 수 있고, 베이스기판과 상부기판을 전 영역에 걸쳐 균일한 접착력으로 접합할 수 있다.
- [0023] 둘째, 경화 공정 이후에 수지 충전물이 태양전지 셀을 견고하게 감싸서 보호하므로 외부로부터 가해지는 기계적 충격이나 습기 등으로부터 태양전지 셀이 손상되는 것을 예방할 수 있다.
- [0024] 셋째, 수지 충전물을 통해 태양광에 대한 반사율을 낮출 수 있고 전 파장대의 광을 모두 흡수하는 것이 가능하므로 수지 충전물이 없는 경우에 비해 전지효율을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 넷째, 액상의 접착수지 조성물을 주입하기 위한 공간을 형성하기 위한 스페이스로서 양면 테이프를 사용할 수 있으므로, 베이스기판과 상부기판을 상호 안정적으로 고정시킨 상태에서 접착수지 조성물의 주입, 실링 및 경화 공정을 진행할 수 있다.
- [0026] 다섯째, EVA 필름에 의해 형성된 수지 충전물을 구비한 종래의 태양전지 모듈과는 달리 황변 현상에 의한 광투과율 저하 문제가 발생하지 않으므로 전지효율을 보다 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

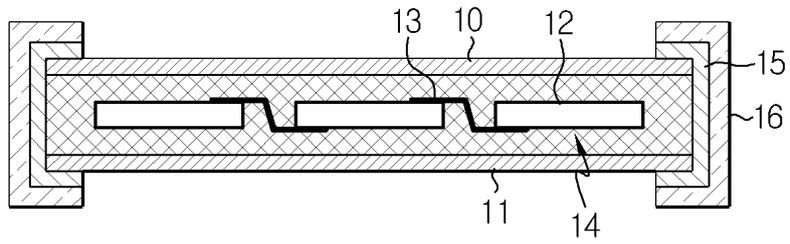
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 태양전지 모듈의 제조방법이 수행되는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 태양전지 모듈의 제조방법은 태양전지 셀 배열 공정(단계 S100), 스페이서 구조 형성 공정(단계 S110), 상부기판 적층 공정(단계 S120), 액상 접착수지 조성물 주입 공정(단계 S130), 실링 공정(단계 S140) 및 경화 공정(단계 150)을 포함한다.
- [0030] 태양전지 셀 배열 공정(단계 S100)에서는 도 3에 도시된 바와 같이 베이스기판(101)의 상면에 태양전지 셀(102)을 배열한다. 베이스기판(101)으로는 유리판, PE시트(Polyethylene Sheet), PET시트(Polyethyleneterephthalate Sheet), 금속판 등이 사용될 수 있다. 태양전지 셀(102)들은 도체 리본(도 5의 103 참조)에 의해 직렬 또는 병렬 연결됨으로써 어셈블리 구조를 이루게 된다.
- [0031] 스페이서 구조 형성 공정(단계 S110)에서는 베이스기판(101)의 가장자리를 따라 양면 테이프를 부착하여 베이스기판(101)의 상면에 스페이서 구조(105)를 제작한다. 이때 양면 테이프로는 아크릴계 폼(Foam) 양면 테이프가 채용되는 것이 바람직하다.

- [0032] 대안으로, 스페이서 구조(105)는 베이스기판(101)의 가장자리를 따라 일정 두께로 실크 스크린(Silk screen) 인쇄 공정 또는 디스펜싱(Dispensing) 공정을 실시함으로써 형성할 수도 있다.
- [0033] 태양전지 셀(102)을 덮도록 상부기판(도 4의 100 참조)을 적층했을 때 스페이서 구조(105)는 베이스기판(101)과 상부기판(100) 사이에 개재됨으로써 액상 접착수지 조성물의 주입을 위한 공간을 형성하게 된다. 특히, 양면 테이프를 이용하여 스페이서 구조(105)를 형성하는 경우에는 베이스기판(101)과 상부기판(100)을 상호 접합하여 고정시킨 상태에서 접착수지 조성물의 주입, 실링 및 경화 등 후속공정을 안정적으로 진행할 수 있다.
- [0034] 스페이서 구조(105)의 형성 시 베이스기판(101)의 가장자리 적어도 일부에는 스페이서 구조(105)가 존재하지 않는 통로 구조(106)가 형성되어야 한다. 상부기판(100)의 적층 시 통로 구조(106)는 액상의 접착수지 조성물을 주입하기 위한 접착수지 주입구를 제공하게 된다.
- [0035] 상부기판 적층 공정(단계 S120)에서는 태양전지 셀(102)을 덮도록 베이스기판(101)의 상부에 투명한 상부기판(100)을 적층한다. 상부기판(100)으로는 유리기판이나, 광투과성이 좋은 PE시트, PET시트 등이 사용될 수 있다.
- [0036] 액상 접착수지 조성물 주입 공정(단계 S130)에서는 베이스기판(101)과 상부기판(100) 사이에 형성된 접착수지 주입구를 통해 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 주입하여 베이스기판(101)과 상부기판(100) 사이를 충전한다. 이 과정에서 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 베이스기판(101)과 상부기판(100) 사이의 이격공간에 채워짐은 물론, 모세관 현상에 의해 베이스기판(101) 및 상부기판(100)과 태양전지 셀(102) 사이의 틈에도 침투하여 채워지게 된다. 특히, 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 베이스기판(101) 및 상부기판(100)과 태양전지 셀(102) 사이의 틈에 원활히 침투될 수 있도록 50~300cps의 점도를 갖는 것이 바람직하며, 무황변성의 특성을 갖는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게, 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 150~200cps의 점도를 가짐으로써 베이스기판(101) 및 상부기판(100)과 태양전지 셀(102) 사이의 틈에 원활히 침투될 수 있다.
- [0037] 조사경화성 액상 접착수지 조성물로는 자외선 조사에 의해 경화되는 자외선 경화성 액상 접착수지 조성물이 사용된다. 조사경화성 액상 접착수지 조성물은, 카본닐기와 하나 이상의 수소공여체를 포함하고 탄소수가 3 내지 10인 시클로알킬 화합물을 포함하는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성을 갖는 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 자외선 열화에 강한 특성을 보이게 된다. 여기서, 본 발명에 사용되는 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 구성이 상기 예에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0038] 아울러 자외선 라디칼(Radical) 반응을 위해 조사경화성 액상 접착수지 조성물에 포함되는 광개시제로는 벤질디메틸케탈(Benzil dimethylketal)이 채용되는 것이 바람직하나, 본 발명이 이러한 예에 한정되지 않고 그밖에 다양한 광개시제가 채용될 수 있음은 물론이다.
- [0039] 자외선 경화성 액상 접착수지 조성물을 사용하는 경우 투명한 상부기판(100)이나 베이스기판(101)을 통해 자외선을 조사할 수 있으므로 공정을 간소화할 수 있는 장점이 있다. 대안으로, 조사경화성 액상 접착수지 조성물로는 전자빔 조사나, 가시광선 조사, 적외선 조사 등에 의해 경화되는 액상 접착수지 조성물이 사용 가능하다.
- [0040] 조사경화성 액상 접착수지 조성물의 충진이 완료된 후에는 충전물 내에 존재하는 기포를 소정의 주사기나 진공 장비 등을 이용하여 제거하는 공정이 바람직하게 실시될 수 있다.
- [0041] 실링 공정(단계 S140)에서는 주입된 액상 접착수지 조성물이 모듈 외부로 흘러나오지 않도록 실리콘이나 에폭시 등의 실링재를 이용하여 접착수지 주입구를 실링한다.
- [0042] 경화 공정(단계 S150)에서는 도 4에 도시된 바와 같이 자외선 램프(202)를 이용하여 상부기판(100) 및 베이스기판(101)을 통해 태양전지 모듈 내부로 자외선을 조사함으로써 조사경화성 액상 접착수지 조성물을 경화시킨다.
- [0043] 경화 시스템은 자외선의 통과가 가능하도록 가운데 부분이 개방되거나 투명한 몸체를 가진 컨베이어(200)와, 컨베이어(200)를 사이에 두고 상, 하방에 각각 배치된 자외선 램프(202)를 구비하는 것이 바람직하다. 경화 공정에서는 충전 공정이 완료된 태양전지 모듈을 컨베이어(200)에 적재하여 상, 하 자외선 램프(202) 사이를 통과시킴으로써 태양전지 모듈의 베이스기판(101)과 상부기판(100)을 통하여 액상 접착수지 조성물을 조사 경화하는 작업을 실시한다.
- [0044] 자외선의 조사에 의해 조사경화성 액상 접착수지 조성물은 고체 또는 반고체화 상태로 경화되어 베이스기판(101)과 상부기판(100)을 상호 접합하는 동시에 모듈 내부를 충전하는 수지 충전물(도 5의 104 참조)을 이루게 된다.
- [0045] 비록 도면에는 미도시되었으나, 경화 공정이 완료된 이후에는 태양전지 모듈의 특성을 테스트 하는 공정과 태양

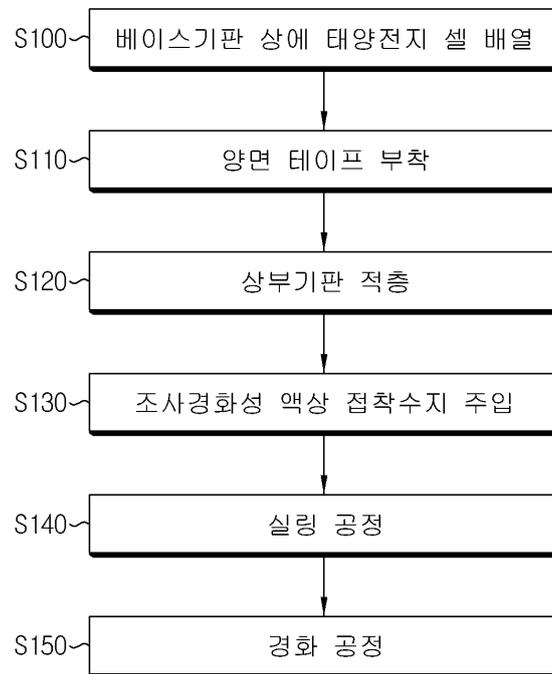


도면

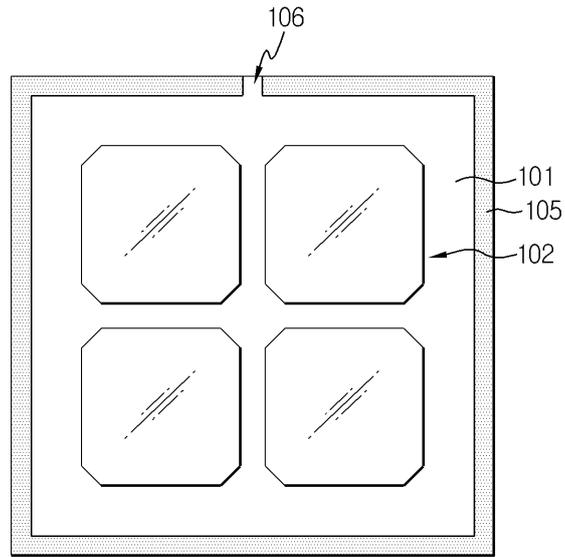
도면1



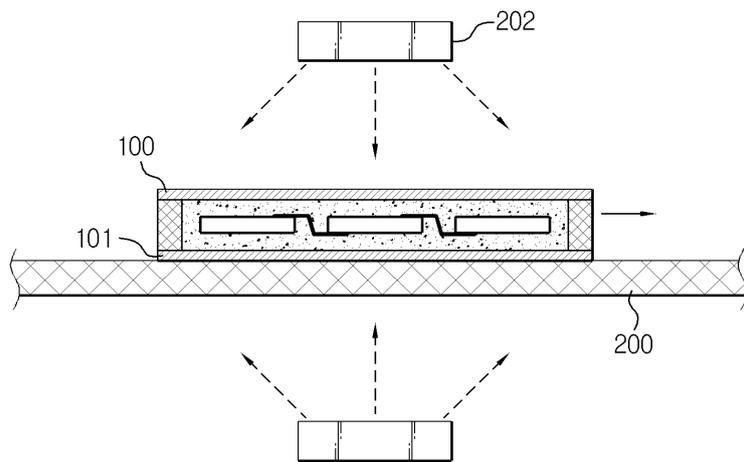
도면2



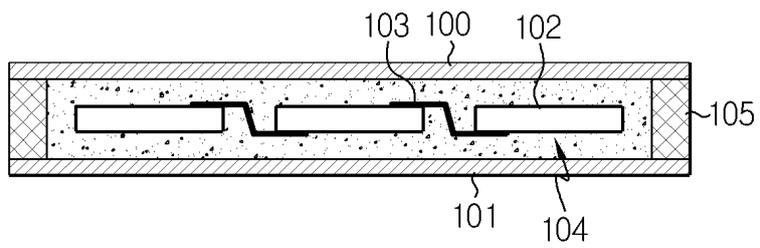
도면3



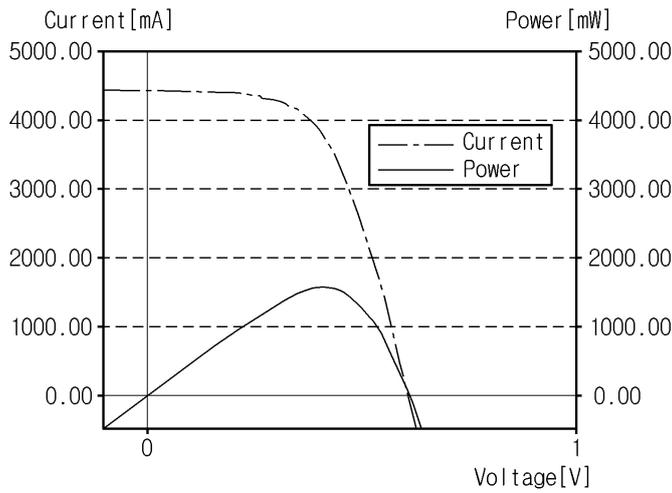
도면4



도면5

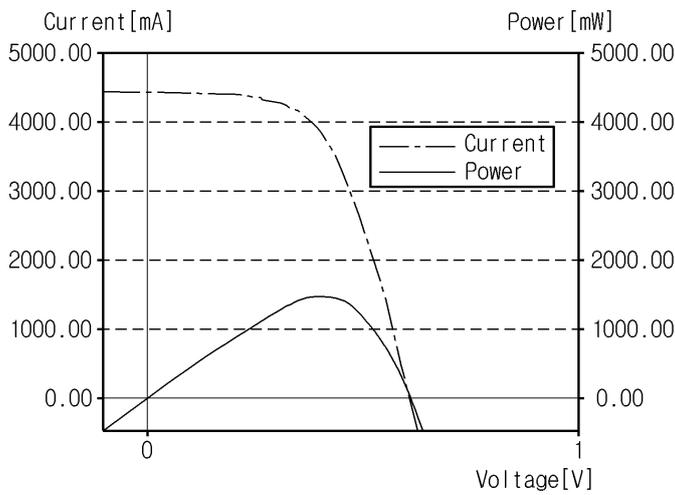


도면6



Item	Result	Unit
Isc	4480.77	[mA]
Voc	0.61	[V]
Pmax	1578.74	[mW]
Vpm	0.41	[V]
Ipm	3863.09	[mA]
Jsc	39.14	[mA/cm <sup>2</sup> ]
F.F.	0.58	
Eff	13.79	[%]
Rsh	0.0000	[Ω]
Rs	0.0386	[Ω]
C_Area	114.49	[cm <sup>2</sup> ]
C_Num	1	
Total_Area	114.49	[cm <sup>2</sup> ]
MTemp	24.0	[°C]

도면7



Item	Result	Unit
Isc	4491.64	[mA]
Voc	0.60	[V]
Pmax	1460.48	[mW]
Vpm	0.38	[V]
Ipm	3866.04	[mA]
Jsc	39.23	[mA/cm <sup>2</sup> ]
F.F.	0.54	
Eff	12.76	[%]
Rsh	0.0000	[Ω]
Rs	0.0457	[Ω]
C_Area	114.49	[cm <sup>2</sup> ]
C_Num	1	
Total_Area	114.49	[cm <sup>2</sup> ]
MTemp	25.0	[°C]