

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 5월 10일 (10.05.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/060652 A2

- (51) 국제특허분류:
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008351
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 4일 (04.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0109843 2010년 11월 5일 (05.11.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여):
(주)엘지하우시스 (LG HAUSYS, LTD.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 겐
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 히데카즈시부야 (HIDEKAZU, Shibuya) [JP/JP]; 일본 도쿄 츄오구 니혼바시카부토초 15-11 카부토초사이토빌딩 4층, 1030026 Tokyo (JP).
- (74) 대리인: 특허법인 대아 (DAE-A INTERNATIONAL IP & LAW FIRM); 서울특별시 강남구 역삼동 830-71 한양빌딩 3층, 135-936 Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

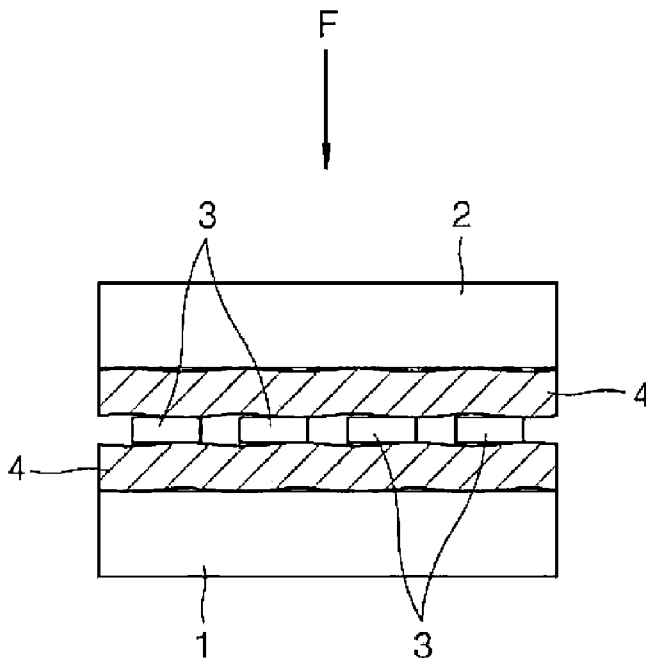
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SHEET FOR USE AS A PACKAGING MATERIAL FOR SOLAR CELLS

(54) 발명의 명칭 : 태양전지의 봉지재용 시트

[Fig. 1]



(57) Abstract: Disclosed is a sheet for use as a packaging material having a low percentage thermal shrinkage, outstanding flexibility and outstanding properties as a packaging material for solar cells. The sheet for use as a packaging material for solar cells according to the present invention is a resin sheet having air spaces obtained by the hot-melt bonding of a portion of a dispersed hot-bonding resin powder, wherein the apparent density of the sheet is no less than 20(%) and no more than 70(%) of the net density of the hot-bonding resin, such that the sheet is adequately flexible.

(57) 요약서: 열수축율이 작고, 유연성이 우수하며, 태양전지의 봉지재로서 우수한 성능을 갖는 봉지재용 시트에 대하여 개시한다. 본 발명에 따른 태양전지의 봉지재용 시트는 산포한 열접착성 수지 분말의 일부를 열융착시킴으로써 얻어지는 공극을 갖는 수지 시트로서, 이 시트의 겉보기 밀도를 상기 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하로 하여, 충분한 유연성을 구비한 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 태양전지의 봉지재용 시트

기술분야

- [1] 본 발명은 열수축율이 작고, 유연성이 높은 태양전지용 봉지재에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 종래의 화석연료에 의존한 발전으로부터, 청정 에너지원으로서 태양광을 직접 전기에너지로 변환하는 태양전지가 각광을 받고 있다.
- [3] 이러한 태양전지는 도 1에 도시한 바와 같이, 글래스 또는 투명수지로 이루어진 표면측 보호 부재(1)의 표면에 열접착성 수지의 봉지재용 시트(4)를 올리고, 그 위에 다수의 태양전지 소자(3)를 올린다. 또한, 이들 태양전지 소자(3) 위에 마찬가지로 봉지재용 시트(4)를 올리고, 그 위에 글래스 혹은 수지로 이루어진 이면측 보호 부재(2)를 올려 적층체를 구성한다.
- [4] 이렇게 만든 적층체는 그것을 가열하면서 두 개의 보호 부재(1, 2) 사이를 가압하고, 봉지재용 시트(4, 4)를 용융하여 일체화된다. 또한, 도 2에서는 상기 봉지재용 시트(4, 4)가 용융되어 다른 부재와 일체화되어 완성된 태양전지 모듈을 도시하며, 봉지재용 시트(4, 4)가 일체화된 것을 봉지재(4')로서 도시하고 있다.
- [5] 그리고, 상기 봉지재용 시트(4)에 사용하는 열접착성 수지 시트는 T 다이에 의한 압출 가공, 혹은 칼렌더 가공에 의해 성형된 것이 많았는데, 이와 같이 기계 방향으로 연장되어 형성된 열접착성 수지 시트는 모두 열수축율이 크다. 이 때문에, 이러한 열접착성 수지 시트를 봉지재용 시트(4)에 사용하면, 상기와 같이 열 융착시에 크게 수축되는데, 이 수축시에 내부의 태양전지 소자(3)의 위치가 어긋나거나, 태양전지 소자(3)에 응력이 작용하여 태양전지 소자(3)를 파손시키는 경우가 있었다.
- [6]
- [7] 한편, 열수축율이 작은 열접착성 수지 시트는, 예를 들면 특허문헌 1에 기재된 바와 같이 잘 알려진 것이다. 이 열수축율이 작은 수지의 열접착성 시트는 열접착성 수지 분말의 일부 혹은 전체를 열융착한 것이다. 이렇게 열접착성 수지 분말의 일부 또는 전체를 융착한 열접착성 시트는 상기 T 다이에 의한 압출 가공 혹은 칼렌더 가공에 의한 시트에 비해 열수축성이 작다.
- [8] 따라서, 그것을 태양전지의 봉지재용 시트(4)로서 사용하면, 그것이 열수축되는 과정에서 태양전지 소자(3)의 위치가 어긋나거나 파손되는 문제는 해소된다.
- [9] 또한, 특허문헌 2에도 가교제를 함유하는 수지층과 가교제를 함유하지 않는 층을 적층하여 열수축율을 낮춘 수지 시트가 개시되어 있다.
- [10]

[11] [특허문헌 1]일본특허공개 2002-363507호 공보

[12] [특허문헌 2]일본특허공개 2009-4437호 공보

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 상기와 같이 열수축율을 낮추는 열접착성 수지 시트는 알려져 있으나, 이들 시트를 태양전지의 봉지재용 시트로서 사용했을 때는 유연성이 떨어지는 문제가 있었다.

[14] 예를 들면, 상기 특허문헌 1에 기재된 열접착성 수지 시트는 열접착성 수지 분말 전체를 용착할 수 있다고 기재되어 있는데, 이렇게 열접착성 수지 분말 전부를 용착한 것에서는 압출에 의한 시트와 비슷한 유연성만 얻어진다. 분명히, 열접착성 수지 분말의 일부를 용착할 수 있다고 개시되어 있는데, 상기와 같이 열접착성 수지 분말 전체를 용착할 수 있다는 것은 그 유연성을 주제로 한 것이 아니라, 열수축율의 개선만을 주제로 한 것임은 명백하다.

[15] 또한, 특허문헌 2에 기재된 발명도 그 유연성이 주제가 되지 않았음은 명백하다.

[16] 상기와 같이 한 유연성이 부족한 열접착성 수지 시트를 태양전지의 봉지재용 시트에 사용하면 다음과 같은 문제가 발생한다.

[17] 즉, 봉지재용 시트의 유연성이 낮으면, 태양전지 소자(3)를 사이에 둔 봉지재용 시트(4, 4)가 태양전지 소자(3)의 표면을 따라 구부러지기가 어려우며, 태양전지 소자(3)의 모서리부와 봉지재용 시트(4) 사이에 틈이 생긴다. 이렇게 틈이 생기면, 봉지재용 시트(4, 4)가 용융되더라도 상기 틈을 막을 수가 없으며, 그 틈을 공극으로 남겨둔 채 각 부재가 일체화된다.

[18] 이렇게 하여 생긴 공극은 전지로서의 성능에는 거의 영향을 미치지 않으나, 미관상 나쁘기 때문에 완성품으로서 보았을 때 그것은 불량품으로 취급된다.

[19] 태양전지로서의 성능에 거의 영향을 미치지 않더라도, 완성품으로서 불량품 취급을 받게 되면 지금까지의 제조 공정이 모두 부정되어 제조 비용을 대폭 증가시키는 요인이 되는 문제가 있었다.

[20] 본 발명의 과제는 가열시의 수축율이 작으면서도 유연성이 높은 태양전지의 봉지재용 시트를 제공하고, 태양전지 모듈의 생산성을 향상시키는 것이다.

과제 해결 수단

[21] 제1 발명은 열접착성 수지 분말의 일부를 용착하여 공극을 유지하는 동시에, 겉보기 밀도가 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하인 점에 특징을 갖는다.

[22] 제2 발명은 제1 발명을 전제로 하고, 상기 열접착성 수지가 에틸렌계 공중합체로 이루어지고, 그 에틸렌 함유량은 60(중량 %) 이상 90(중량 %) 이하이고, 그 용융 질량 흐름(melt mass-flow rate)은 1(g/10분) 이상 50(g/10분) 이하인 점에 특징을 갖는다.

발명의 효과

- [23] 제1 및 제2 발명의 태양전지의 봉지재용 시트는 열접착성 수지 분말의 일부를 용착하여 형성하고 있기 때문에, 열수축율이 매우 낮고, 또한 종래 사용되던 열접착성 수지 시트에 비해 그 유연성도 매우 높다. 이 때문에, 이 봉지재용 시트를 태양전지 모듈의 제조에 사용한 경우, 공극이 남지 않고, 불량품을 줄여 태양전지 모듈의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [24] 또한, 봉지재용 시트의 겉보기 밀도를 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하로 함으로써, 봉지재용 시트는 내부에 공극을 구비하고 있기 때문에, 부피가 큰 스폰지 형상이 되어 쿠션성도 증가한다. 이 때문에, 태양전지의 제조공정에서 보호 부재에 압력이 작용한 경우, 그 압력을 봉지재용 시트가 흡수하므로, 제조공정에서의 외력에 의해 태양전지 소자가 파손되는 것도 방지할 수 있다.
- [25] 만약 이 봉지재용 시트의 쿠션성이 불충분하면, 이들 봉지재용 시트 사이에 태양전지 소자를 개재시켜 가열하면서 가압한 경우, 태양전지 소자를 파손시킨다. 그러나, 본 발명의 봉지재용 시트와 같이 내부에 공극을 구비하고 있으면, 상기와 같이 압력이 작용하더라도 태양전지 소자를 파손시키지 않는다.
- [26] 제2 발명에서는, 봉지재용 시트를 에틸렌계 공중합체 분말로 형성함으로써, 봉지재용 시트의 태양열에 대한 내구성을 높일 수 있다. 이 때문에, 태양전지의 봉지재의 내구성이 증가하여, 태양전지 모듈의 내구성을 높일 수 있다.
- [27] 또한, 상기 에틸렌계 공중합체의 에틸렌 수지 함유량을 60(중량%) 이상으로 함으로써, 유동성이 좋은 열접착성 수지 분말이 얻어지고, 수지 분말의 취급성이 향상되는 동시에 균일한 봉지재용 시트를 형성할 수 있다.
- [28] 또한, 상기 에틸렌 수지 함유량을 90(중량%) 이하로 함으로써, 투명성 및 유연성이 특히 높은 태양전지의 봉지재용 시트를 얻을 수 있다.
- [29] 또한, 상기 에틸렌계 공중합체의 용융 질량 흐름을 1(g/10분) 이상 50(g/10분) 이하로 함으로써 태양전지 소자의 열접착시의 봉지재의 유동성을 최적으로 유지하고, 접착 불량이나 공극의 잔존을 방지하면서 태양전지의 보호 부재 사이로부터 봉지재가 유출되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 일반적인 태양전지의 구성을 나타내는 도면으로, 봉지재용 시트가 열용융되지 않은 상태를 나타내고 있다.
- [31] 도 2는 일반적인 태양전지의 구성을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 다음에 본 발명을 상세하게 설명하기로 한다.
- [33] 본 발명의 태양전지의 봉지재용 시트는 열접착성 수지 분말의 일부를 용착하여 형성한 시트이며, 그 겉보기 밀도가 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하임을 특징으로 한다. 그리고, 본 실시예의 봉지재용 시트는 도 1의 봉지재용

시트(4)로서 사용하는 것이다. 따라서, 이하의 설명에도 상기 도 1, 2를 사용하기로 한다.

[34]

[35] 본 발명의 봉지재용 시트(4)의 구체적 형성 방법은 이하와 같다.

[36] 우선, 상기 봉지재용 시트(4)를 구성하는 열접착성 수지 분말은 열접착성 수지의 펠렛을 기계 분쇄, 냉동 분쇄, 화학 분쇄 등에 의해 분쇄함으로써 얻을 수 있다. 얻어진 분말의 입자 크기는 특별히 제한되지 않으나, 분말의 유동성, 시트의 유연성을 고려하면 32메쉬 내지 200메쉬의 범위가 바람직하다.

[37] 그리고 상기와 같이 하여 제조된 열접착성 수지 분말을 열융착한 수지가 박리 가능한 박리 시트 위에 파우더 산포기 등으로 균일하게 산포하고, 그 후 원적외선 히터 등으로 가열한다. 이 가열에 의해 상기 열접착성 수지 분말의 일부가 용착하고, 상기 분말끼리 접착하여 시트 형상이 되면, 전체를 냉각하여 박리 시트로부터 박리하면, 이 실시예의 태양전지의 봉지재용 시트(4)가 얻어진다.

[38] 이러한 방법에 의해 형성된 봉지재용 시트(4)는 가공시 기계방향으로 연장되지 않으므로, 열수축율은 2(%) 미만으로 매우 작다. 이 때문에, 이 방법으로 형성된 봉지재용 시트를 사용하여 태양전지를 제조하면, 봉지재용 시트(4)의 열수축에 의해 태양전지 소자(3)의 위치가 어긋나거나, 열수축에 의한 응력으로 태양전지 소자(3)가 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[39]

[40] 또한, 상기와 같이 하여 얻어진 봉지재용 시트(4)는 분말을 부분적으로만 용착했기 때문에, 분말 사이에는 다수의 공극이 마련되어 있다. 이와 같이 공극을 갖는 봉지재용 시트(4)는 수지만으로 구성되어 있는 시트에 비해 유연성이 높은 시트로 만들어진다. 이 유연성은 공극이 많아지면 많아질수록 증가한다. 즉, 수지의 순밀도에 대한 겉보기 밀도의 비율이 작으면 작을수록 유연성이 증가하게 된다.

[41] 그리고, 이 태양전지의 봉지재용 시트(4)로서의 겉보기 밀도는 이하의 이유에 의해 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하가 바람직한 범위이다.

[42] 상기 봉지재용 시트(4)의 겉보기 밀도가 수지의 순밀도의 20(%) 미만에서는 공극율이 너무 크기 때문에, 태양전지 모듈의 제조시 봉지재용 시트(4) 내의 공극으로부터 공기를 빼기 어려워져, 봉지재용 시트(4)를 용융시킨 봉지재(4') 내에 기포가 남게 된다. 또한, 봉지재 시트(4)의 공극율이 너무 많으면, 시트로서의 형태를 유지하기 어렵고, 그러한 시트를 형성하기 위해서 제조비용이 증가한다는 문제도 있다.

[43] 한편, 상기 순밀도에 대한 겉보기 밀도의 비율이 70(%)를 넘는 열접착성 수지 시트에서는 공극율이 작기 때문에 유연성이 떨어져 태양전지의 봉지재용 시트(4)로서의 적정이 얻어지지 않는다.

[44] 그래서, 본 발명의 봉지재용 시트(4)의 겉보기 밀도를 열접착성 수지의

20(%)이상 70(%) 이하로 하고 있다.

- [45] 이렇게 유연성이 높은 봉지재용 시트(4)를 사용함으로써, 태양전지 제조시 태양전지 소자(3)의 주위와 봉지재용 시트(4)와의 사이의 틈을 작게 하여, 열접착후의 봉지재(4')에 공극을 남기지 않도록 할 수 있다. 즉, 공극에 의한 불량품의 발생률을 낮출 수 있다.

[46]

- [47] 또한, 상기 봉지재용 시트(4)의 겉보기 밀도는 상기 박리 시트 위에 산포하는 수지 분말의 산포 상태나 수지 분말을 융착시키기 위한 가열 온도 및 가열 시간에 의해 조정할 수 있다.

- [48] 또한, 이 상기 봉지재용 시트(4)에는 공극이 마련되어 있기 때문에, 공극이 없는 봉지재용 시트에 비해 부피가 큰 스폰지 형상으로 되어 있다. 이 때문에, 봉지재용 시트(4)는 쿠션성이 높고, 태양전지의 제조공정에서 한 쌍의 봉지재용 시트(4, 4)를 사이에 둔 태양전지 소자(3)에 대한 외력의 영향을 완화할 수 있다.

- [49] 또한, 상기 봉지재용 시트(4)로서 최적의 두께는 접착하는 태양전지 소자의 두께나 크기, 그 배치 등에 의해 달라지는데, 도 2에 도시하는 태양전지 소자(3)가 두개의 보호 부재(1, 2) 사이에서 확실하게 접착되는 동시에, 열접착된 상태의 봉지재(4') 내에 공극이 발생하지 않는 수지량에 의거하여 결정할 필요가 있다.

- [50] 또한, 상기 공극을 메우는데 충분한 수지량이 있더라도, 봉지재용 시트(4)의 두께가 너무 얇으면 쿠션성이 불충분해지고, 태양전지 소자(3)가 파손될 우려가 있다. 한편, 봉지재용 시트(4)의 두께가 너무 두꺼워 제조된 태양전지의 봉지재(4')가 너무 두꺼워지면, 태양광의 광선 투과율이 감소되어 태양전지의 기전력이 저하되는 문제도 발생하는데다가, 두개의 보호 부재(1, 2)의 접합시 봉지재(4')가 단면으로부터 빠져나올 우려도 있다.

[51]

- [52] 또한, 상기 봉지재용 시트(4)에 사용하는 열접착성 수지란 열을 가함으로써 접착성을 발현하는 수지이며, 에틸렌계 공중합체, 폴리비닐부티랄, 공중합 나일론, 폴리에스테르 등이 있는데, 특히 에틸렌계 공중합체가 그 가공성, 내구성 등에서 우수하다고 할 수 있다.

- [53] 에틸렌계 공중합체는 에틸렌과, 에틸렌과 공중합할 수 있는 수지의 공중합체이며, 예를 들면 다음과 같은 것이 있다.

- [54] 예를 들면, 에틸렌과 비닐아세테이트 혹은 프로피온산 비닐 등의 비닐에스테르와의 공중합체, 에틸렌과 에틸렌과 아크릴산메틸, 아크릴산에틸, 아크릴산이소부틸, 아크릴산n부틸, 메타크릴산메틸 등의 불포화 카본산 에스테르와의 공중합체, 에틸렌과 아크릴산, 메타크릴산 등의 불포화 카본산과의 공중합체, 또는 에틸렌과 불포화 카본산의 일부를 나트륨, 아연, 리튬 등의 금속염으로 중화된 단량체, 프로필렌, 1-부텐, 1-헥센, 1-옥텐, 4-메틸, 1-펜텐 등의 α -올레핀과의 공중합체 등 이외에, 이들 공중합체의 2종류 이상의 혼합물 등이다.

- [55] 그리고, 상기 태양전지의 봉지재용 시트(4)에 사용하는 에틸렌계 공중합체로는 공중합체 중의 에틸렌 함유량이 60(중량%) 이상 90(중량%) 미만인 바람직하다. 에틸렌 함유량이 60(중량%) 미만이면, 공중합체의 접착성이 강해져 분말로서의 취출이 어려워지며, 분말을 얻었다고 하더라도 그 분말의 유동성이 나빠져, 결과적으로 균일한 분말 산포가 어려워진다. 균일한 분말 산포가 어려우면 균일한 봉지재용 시트(4)를 얻을 수 없다. 불균일한 봉지재용 시트란 부분적으로 수지의 공극율이 다르거나 시트 두께가 장소에 따라 불균일해지는 것이다.
- [56] 또한, 상기 공중합체의 에틸렌 함유량이 90(중량%)을 넘으면 투명성, 유연성이 나빠져 태양전지의 봉지재용 시트로서 바람직하지 못하다.
- [57]
- [58] 또한, 에틸렌계 공중합체 등 본 발명의 봉지재용 시트에 사용하는 수지의 용융 질량 흐름(JIS K6924-1)은 1(g/10분) 이상 50(g/10분)이하가 바람직한데, 더 바람직하게는 2(g/10분) 이상 40(g/10분) 이하이다. 상기 수지의 용융 질량 흐름이 1(g/10분) 미만이면, 열용융 상태의 수지의 유동성이 나빠져, 이러한 수지를 사용한 봉지재용 시트는 태양전지의 제조시 상기 봉지재(4)와 태양전지 소자(3)의 주위와의 틈에 들어가기 어려워 공극이 남거나, 접착불량이 일어날 우려가 있다. 또한, 수지의 용융 질량 흐름이 50(g/10분) 이상이 되면, 반대로 유동성이 너무 높기 때문에 보호 부재(1, 2)의 단면으로부터 접착제가 흘러나올 우려가 있어 바람직하지 않다.
- [59]
- [60] 또한, 에틸렌계 공중합체로 이루어진 봉지재용 시트(4)의 기능을 더욱 높이기 위해, 하기에 나타내는 첨가제를 첨가하는 방법이 있다.
- [61] 에틸렌계 공중합체로 이루어진 봉지재용 시트(4)의 내열성, 투명성, 접착성을 개량할 목적으로 가교제의 첨가가 바람직하다. 가교제로는, 유기 과산화물이 바람직하게 사용되며, 그 1시간의 반감기 온도가 70~180°C가 바람직하고, 특히 90~160°C가 바람직하다. 이러한 과산화물로는 예를 들면, 제3부틸퍼옥시이소프로필카보네이트, 제3부틸퍼옥시2-에틸헥실카보네이트, 제3부틸퍼옥시아세테이트, 제3부틸퍼옥시벤조에이트, 제3부틸디쿠밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5비스(제3부틸퍼옥시)헥산, 디제3부틸부틸퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-비스(제3부틸퍼옥시)헥신-1,1-비스(제3부틸퍼옥시)시클로헥산, 메틸에틸케톤퍼옥사이드, 2,5-디메틸헥실-2,5-비스퍼옥시벤조에이트, 제3부틸하이드로퍼옥사이드, p-메탄하이드로퍼옥사이드, 벤조일퍼옥사이드, p-크롤벤조일퍼옥사이드, 제3부틸퍼옥시이소부틸레이트, 히드록시헵틸퍼옥사이드, 디크롤헥사논퍼옥사이드 등을 들 수 있다.
- [62] 상기 유기 과산화물의 첨가량은 에틸렌계 공중합체 100(중량부)에 대해서, 0.1~15(중량부), 바람직하게는 0.5~5(중량부)이다.
- [63] 또한, 가교 효율을 높이기 위해서, 가교조제를 첨가할 수 있다. 가교조제로는

트리아릴시아누레이트, 트리아릴이소시아누레이트, (메타)아크릴에스테르 등을 들 수 있다. 이들 가교조제의 첨가량은 에틸렌계 공중합체 100(중량부)에 대해 0.05~15(중량부), 바람직하게는 0.1~5(중량부)이다.

- [64] 또한, 에틸렌계 공중합체의 접착성을 개량하는 목적으로, 실란커플링제를 첨가할 수 있다. 이들 실란커플링제로는, γ -클로로프로필메톡시실란, 비닐메톡시실란, 비닐트리스(β -메톡시에톡시)실란, γ -메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 비닐트리아세톡시실란, γ -그리시독시프로필트리메톡시실란, γ -그리시독시프로필트리에톡시실란, β -(3, 4-에폭시시크헥실)에틸트리에톡시실란, 비닐트리클로로실란, γ -펠캅토프로필트리메톡시실란, γ -아미노프로필트리에톡시실란, N- γ -(아미노에틸)- γ -아미노프로필트리메톡시실란을 들 수 있다. 이들 실란커플링제의 첨가량은 에틸렌계 공중합체 100중량부에 대해, 0.05~5(중량부), 바람직하게는 0.1~1(중량부)이다.

- [65] 또한, 에틸렌계 공중합체는 태양광 중의 자외선에 의한 열화를 방지하기 위해서 자외선 흡수제, 광안정제, 산화방지제 등의 첨가제를 첨가할 수 있다.

- [66] 자외선 흡수제로는 2-히드록시-4-메톡시벤조페논, 2, 2-디히드록시-4-메톡시벤조페논, 2-히드록시-4-메톡시-2-카복시벤조페논, 2-히드록시-4-옥톡시벤조페논 등의 벤조페논계, 2-(2-히드록시-3, 5-디제3부틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-5-메틸페닐)벤조트리아졸, 2-(2-히드록시-5-제3옥틸페닐)벤조트리아졸 등의 벤조트리아졸계, 페닐살리실산염, p-옥틸페닐살리실산염 등의 살리실산에스테르계, 그 밖의 2-에틸, 2'-에톡시-옥사닐리드 등을 들 수 있다.

- [67] 광안정제로는 힌더드아민계가 바람직하다.

- [68] 또한, 산화방지제로는 힌더드페놀계 산화방지제, 인계 열안정제, 락톤계 열안정제, 유황계 열안정제를 들 수 있다.

- [69] 그리고, 이들 첨가제의 첨가량은 에틸렌계 공중합체 100(중량부)에 대해 0.01~2(중량부), 바람직하게는 0.03~1(중량%)이다.

- [70] 상기와 같이 구성하는 봉지재용 시트(4)는 유연성이 우수하기 때문에, 예를 들면, 글래스 등의 표면 보호 부재와, 교세미 주식회사 제품의 구상 태양전지 소자와 같은 요철이 큰 것 사이에 있는 공극에 효과적으로 들어가서 결과적으로 공극의 잔류를 막는 효과적인 봉지재로서 사용된다.

발명의 실시를 위한 형태

- [71] 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 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를

완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[72] [실험예]

[73] 이하, 본 발명의 봉지재용 시트(4)의 효과를 확인한 실시예 및 비교예를 설명하기로 하는데, 본 발명은 이들 실시예에 한정되지 않는다.

[74] 또한, 본 실시예에 나타난 봉지재용 시트의 열수축율 및 겉보기 밀도는 하기에 나타내는 방법에 의해 측정했다. 또한, 비교예의 봉지재용 시트의 열수축율 및 겉보기 밀도도 같은 방법으로 측정했다.

[75]

[76] (1) 열수축율 측정

[77] 이하에 설명하는 순서로 작성한 봉지재용 시트로부터, 폭 20(mm), 길이 150(mm)의 시험편을 5개 취출하고, 각각의 중앙부에 100mm의 거리에 표선을 긋는다.

[78] 이 샘플을 80°C의 온수에 30초간 침지한 후 꺼내고, 실온까지 냉각한 후, 표점간 거리를 측정하고, 이하의 식에 의해 열수축율 ΔL 을 산출했다.

[79]

[80] $\Delta L = [(L_1 - L_2) / L_1] \times 100$

[81] ΔL : 열수축율(%)

[82] L_1 : 가열전 표점간 거리(mm)

[83] L_2 : 가열후 표점간 거리(mm)

[84]

[85] (2) 겉보기 밀도의 측정

[86] 상기 시험편을 사용하여 이하의 식에 의해 시트의 겉보기 밀도(D)를 산출했다.

[87] $D = W / V$

[88] D: 겉보기 밀도(kg/m³)

[89] W: 시트의 단위 면적당 중량(g/cm²)

[90] V: 시트의 단위 면적당 부피(cm³/cm²)

[91]

[92] <실시예>

[93] 산화비닐을 28(중량%) 함유하고, 용융 질량 흐름이 18(g/10분)인 에틸렌비닐아세테이트 공중합체(100중량부)에, 가교제로서 1시간의 반감기 온도가 119.3°C인 제3부틸퍼옥시2-에틸헥실카보네이트 1(중량부)와, 실란커플링제로서의 γ -메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 0.5(중량부)를 혼합하고, 이를 압출기로 수지 온도가 100°C가 되도록 설정하여 용융 혼련하여 열접착성 수지를 얻었다. 이 열접착성 수지의 순밀도는 948(kg/m³)이었다.

[94] 그 후, 상기 열접착성 수지를 액체질소를 사용한 냉동분쇄에 의해 분쇄하여 42메쉬 내지 200메쉬의 입자 크기를 갖는 열접착성 수지 분말을 얻었다.

[95] 다음에, 상기 열접착성 수지 분말을 파우더 산포기로 박리 시트 위에 균일하게

산포하고, 그 후 원적외선 히터로 110°C로 가열함으로써 상기 수지 분말을 부분적으로 용착한 이 실시예의 봉지재용 시트(4)를 얻었다. 이 봉지재용 시트(4)의 두께는 1(mm)이고, 단위 면적당 중량은 400(g/cm²)이었다. 겉보기 밀도는 400(kg/m³)이고, 열접착성 수지의 순밀도의 42(%)이었다.

[96] 또한, 이 실시예의 봉지재용 시트(4)의 열수축율은 0.5(%)이었다.

[97] 이상과 같이 하여 제작한 이 실시예의 봉지재용 시트(4)를 사용하여 태양전지 모듈을 제작했다.

[98] 도 1에 도시한 바와 같이, 글래스로 이루어진 표면측 보호 부재(1)의 표면에 봉지재용 시트(4)를 올리고, 그 위에 다수의 태양전지 소자(3)를 올린다. 또한, 이들 태양전지 소자(3) 위에 마찬가지로 봉지재용 시트(4)를 올리고, 그 위에 글래스로 된 이면측 보호 부재(2)를 올려 적층체를 구성한다.

[99] 이와 같이 만든 적층체를 태양전지 제조용 라미네이터에 세팅하고, 열판 온도 130°C로 하고 진공 시간 3분으로 탈기한 후, 1(kgf/cm²)으로의 압력으로 5분간 가압했다.

[100] 같은 조건으로 100개의 태양전지 모듈을 제작했는데, 태양전지 소자(3)의 파손, 위치 어긋남, 공극의 혼입 등은 전혀 보이지 않았다.

[101] 즉, 불량품은 발생하지 않았다.

[102]

[103] <비교예>

[104] 상기 실시예의 봉지재용 시트와 대비하기 위해서, 그 겉보기 밀도가 열가소성 수지의 순밀도의 70(%)를 넘는 봉지재용 시트를 제작했다.

[105] 이 비교예의 봉지재용 시트는 실시예에서 사용한 열접착성 수지 분말을 박리 시트에 산포한 후, 원적외선 히터로 용융하여 형성하는데, 그 때의 온도를 130°C로 하는 것 이외에는 실시예와 동일하게 했다.

[106] 상기 적외선 히터에 의한 가열 온도를 높였기 때문에, 얻어진 이 비교예의 봉지재용 시트는 열접착성 수지 분말끼리 거의 용착되고, 공극이 적었다. 그리고, 이 봉지재용 시트의 두께는 0.45(mm)가 되고, 상기 실시예의 봉지재용 시트의 절반 이하의 두께였다.

[107] 또한, 이 비교예의 봉지재용 시트는 단위 면적당 중량은 400(g/cm²)이고, 겉보기 밀도는 889(kg/m³)이었다. 즉, 비교예의 봉지재용 시트의 겉보기 밀도는 열접착성 수지의 순밀도의 94(%)이고, 겉보기 밀도가 상기 열접착성 수지의 순밀도의 70(%)보다 컸다.

[108]

[109] 이상과 같이 하여 제작한 이 비교예의 봉지재용 시트를 사용하여, 상기 실시예와 같은 제조 조건으로 100개의 태양전지 모듈을 제작했는데, 이 중에 태양전지 소자가 파손된 것이 2개 있었다.

[110] 또한, 태양전지 소자의 위치 어긋남은 없었으나, 봉지재 중에 공극이 보이는 것이 3개 있었다.

[111] 즉, 불량품의 발생율은 5(%)이었다.

[112]

[113] 상기와 같이, 이 비교예의 봉지재 시트에서는 태양전지 모듈의 불량품이 발생했으나, 그 이유는 다음과 같이 생각할 수 있다.

[114] 이 비교예의 봉지재용 시트는 겉보기 밀도가 크고, 즉 공극율이 작기 때문에 충분한 유연성을 얻을 수 없었다. 이 때문에, 태양전지 모듈의 제조공정에서 태양전지 소자와 상기 봉지재용 시트 사이의 공극이 커져, 그 공극을 용융한 봉지재로 메울 수 없었던 것이라고 생각된다.

[115] 또한, 이 비교예의 봉지재용 시트는 상기한 바와 같이, 실시예의 봉지재용 시트에 비해 공극율이 낮은 동시에 두께도 얇다. 이 때문에, 쿠션성이 나빠 제조공정에서의 압력이 태양전지 소자에 작용한 것이라고 생각된다.

[116]

[117] <부호의 설명>

[118] 1: 표면측 보호 부재

[119] 2: 이면측 보호 부재

[120] 3: 태양전지 소자

[121] 4: 봉지재용 시트

[122] 4': 봉지재

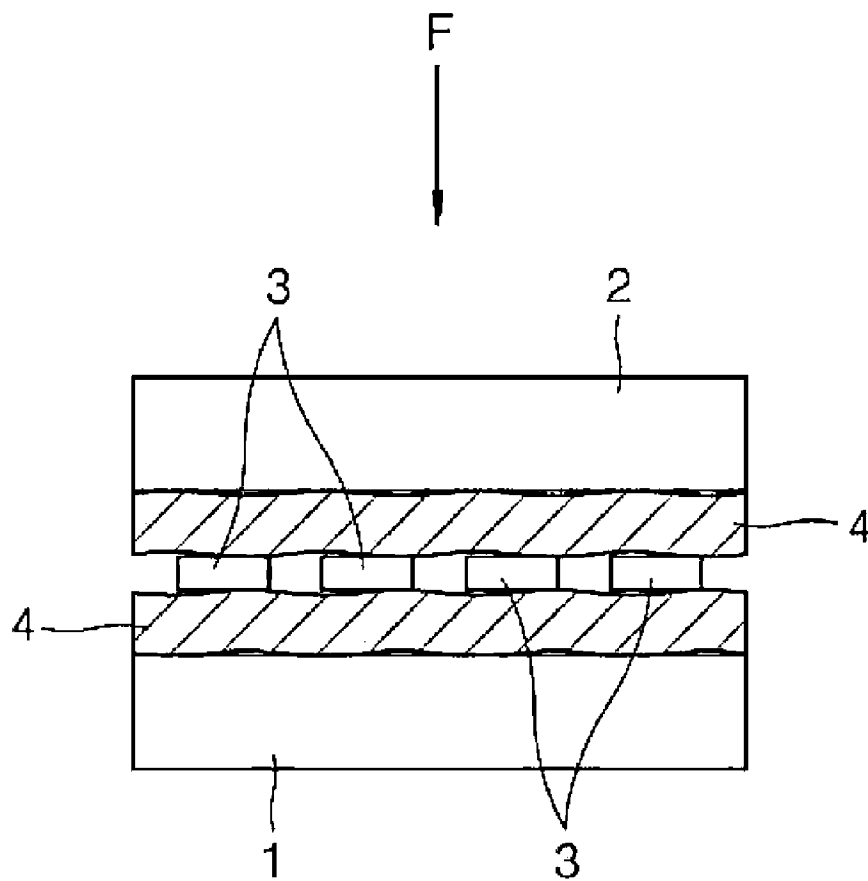
산업상 이용가능성

[123] 열수축율이 작고, 유연성이 우수하며, 태양전지의 봉지재로서 우수한 성능을 갖는 봉지재용 시트에 대하여 개시한다.

청구범위

- [청구항 1] 열접착성 수지 분말의 일부를 용착하여 공극을 유지하는 동시에, 겉보기 밀도가 열접착성 수지의 순밀도의 20(%) 이상 70(%) 이하인 태양전지의 봉지재용 시트.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 열접착성 수지가 에틸렌계 공중합체로 이루어지고, 이
에틸렌계 공중합체의 에틸렌 함유량은 60(중량%) 이상 90(중량%)
이하, 용융 질량 흐름은 1(g/10분) 이상 50(g/10분) 이하인
태양전지의 봉지재용 시트.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

