



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월03일
(11) 등록번호 10-1854339
(24) 등록일자 2018년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/049 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2012-0053685
(22) 출원일자 2012년05월21일
심사청구일자 2017년04월18일
(65) 공개번호 10-2013-0129655
(43) 공개일자 2013년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010234573 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김병수
서울 서초구 바우피로 38, (우면동)
신준오
서울 서초구 바우피로 38, (우면동)
김화년
서울 서초구 바우피로 38, (우면동)
(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 20 항

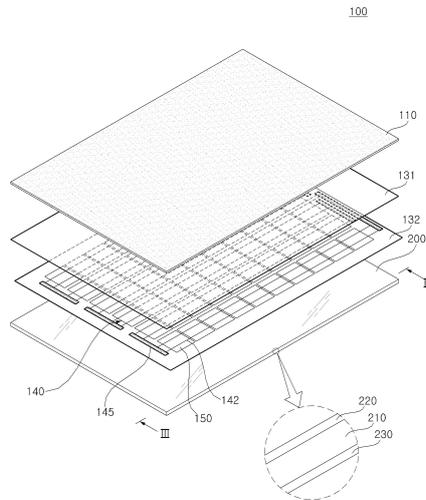
심사관 : 방기인

(54) 발명의 명칭 태양 전지용 후면 시트 및 이의 제조 방법, 그리고 태양 전지 모듈

(57) 요약

본 실시예는 태양 전지와와의 접착 특성 및 자외선 안정성을 향상할 수 있으며 제조 원가를 저감할 수 있는 태양 전지용 후면 시트 및 이의 제조 방법, 그리고 이를 포함하는 태양 전지 모듈을 제공하고자 한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2003243679 A*

JP2006270025 A

JP2007177136 A

JP2011035200 A

JP2004228388 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

태양 전지의 후면에서 상기 태양 전지를 보호하는 후면 시트로서,

폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름; 및

상기 베이스 필름에 접착 형성되며, 백색 안료를 포함하는 코팅층을 포함하고,

상기 베이스 필름은 분자량이 8000 내지 10000인 내가수성 폴리에스테르를 포함하고,

상기 코팅층은 상기 베이스 필름의 일면에 접하는 제1 코팅층 및 상기 일면에 대향하는 타면에 접하는 제2 코팅층을 포함하고,

상기 제1 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제1 코팅층의 제2면, 상기 제2면에 대향하는 제1 코팅층의 제1면을 포함하고, 제2 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제2 코팅층의 제3면, 상기 제3면에 대향하는 제2 코팅층의 제4면을 포함하고, 상기 제1면은 상기 제2면보다 젖음성이 크고, 제2 내지 4면의 표면 특성이 동일한 태양 전지용 후면 시트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스 필름이 내가수분해성 폴리에스테르를 포함하는 태양 전지용 후면 시트.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 베이스 필름의 두께가 50~200 μm 이고,

상기 코팅층의 두께가 1~10 μm 인 태양 전지용 후면 시트.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 백색 안료는 티타늄 산화물 및 아연 산화물 중 적어도 어느 하나를 포함하는 태양 전지용 후면 시트.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 백색 안료의 평균 입경은 100~1000nm인 태양 전지용 후면 시트.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 코팅층은 상기 베이스 필름의 제1 면에 접착 형성되는 제1 코팅층과, 상기 베이스 필름의 제2 면에 접착 형성되는 제2 코팅층을 포함하는 태양 전지용 후면 시트.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 코팅층과 상기 제2 코팅층은 두께 및 표면 특성 중 적어도 어느 하나가 서로 다른 태양 전지용 후면 시트.

청구항 8

태양 전지; 및

상기 태양 전지의 후면에서 부착되어 상기 태양 전지를 보호하는 후면 시트를 포함하고,

상기 후면 시트는,

폴리에스테르 조성물을 포함하는 베이스 필름; 및

상기 베이스 필름에 접촉 형성되며, 백색 안료를 포함하는 코팅층을 포함하고,

상기 베이스 필름은 분자량이 8000 내지 10000인 내가수성 폴리에스테르를 포함하고,

상기 코팅층은 상기 베이스 필름의 일면에 접하는 제1 코팅층 및 상기 일면에 대향하는 타면에 접하는 제2 코팅층을 포함하고,

상기 제1 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제1 코팅층의 제2면, 상기 제2면에 대향하는 제1 코팅층의 제1면을 포함하고, 제2 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제2 코팅층의 제3면, 상기 제3면에 대향하는 제2 코팅층의 제4면을 포함하고, 상기 제1면은 상기 제2면보다 젖음성이 크고, 제2 내지 4면의 표면 특성이 동일한 태양 전지 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 베이스 필름이 내가수분해성 폴리에스테르를 포함하는 태양 전지 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 베이스 필름의 두께가 50~200 μm 이고,

상기 코팅층의 두께가 1~10 μm 인 태양 전지 모듈.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 백색 안료는 티타늄 산화물 및 아연 산화물 중 적어도 어느 하나를 포함하는 태양 전지 모듈.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 백색 안료의 평균 입경은 100~1000nm인 태양 전지 모듈.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 코팅층은 상기 베이스 필름의 제1 면에 접촉 형성되어 상기 태양 전지 쪽에 위치하는 제1 코팅층과, 상기 베이스 필름의 제2 면에 접촉 형성되는 제2 코팅층을 포함하는 태양 전지 모듈.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 코팅층보다 상기 제2 코팅층이 더 두꺼운 태양 전지 모듈.

청구항 15

제13항에 있어서,
상기 제1 코팅층이 코로나 방전 처리된 태양 전지 모듈.

청구항 16

태양 전지의 후면에서 상기 태양 전지를 보호하는 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법으로서,
폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름을 준비하는 단계; 및
상기 베이스 필름에 접촉하도록 백색 안료를 포함하는 코팅층을 형성하는 단계
를 포함하고,
상기 베이스 필름은 분자량이 8000 내지 10000인 내가수성 폴리에스테르를 포함하고,
상기 코팅층은 상기 베이스 필름의 일면에 접하는 제1 코팅층 및 상기 일면에 대향하는 타면에 접하는 제2 코팅
층을 포함하고,
상기 제1 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제1 코팅층의 제2면, 상기 제2면에 대향하는 제1 코팅층의 제1면을 포
함하고, 제2 코팅층은 베이스 필름과 접하는 제2 코팅층의 제3면, 상기 제3면에 대향하는 제2 코팅층의 제4면을
포함하고, 상기 제1면은 상기 제2면보다 젖음성이 크고, 제2 내지 4면의 표면 특성이 동일한 태양 전지용 후면
시트의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 코팅층을 형성하는 단계는,
10~40 중량부의 상기 백색 안료와 나머지 용매를 포함하는 코팅 조성물은 상기 베이스 필름의 적어도 일면에 도
포하는 공정; 및
상기 코팅 조성물을 150~200℃의 온도에서 건조하는 공정
을 포함하는 후면 시트의 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,
상기 코팅층을 형성하는 단계에서는 상기 제1 코팅층 및 상기 제2 코팅층을 함께 형성하는 태양 전지용 후면 시
트의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,
상기 제1 코팅층보다 상기 제2 코팅층이 더 두꺼운 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법.

청구항 20

제18항에 있어서,
상기 코팅층을 형성하는 단계 이후에,
상기 제1 코팅층에 코로나 방전 처리하는 단계를 더 포함하는 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 후면 시트 및 이의 제조 방법, 그리고 태양 전지 모듈에 관한 것이다. 좀더 상세하게는 태양 전지의

[0001]

후면에서 태양 전지를 보호하는 후면 시트 및 이의 제조 방법, 그리고 이러한 후면 시트를 포함하는 태양 전지 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 석유나 석탄과 같은 기존 에너지 자원의 고갈이 예상되면서 이들을 대체할 대체 에너지에 대한 관심이 높아지고 있다. 그 중에서도 태양 전지는 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 차세대 전지로서 각광받고 있다.
- [0003] 이러한 태양 전지는 외부 환경에 장기간 노출되어야 하므로, 태양 전지를 보호하기 위한 패키징(packaging) 공정에 의하여 모듈 형태로 제조된다. 특히, 태양 전지 모듈의 후면 기판은 공기 중의 수분 등으로부터 태양 전지를 보호하고, 태양 전지를 밀봉하는 밀봉재를 자외선으로부터 보호하는 역할을 한다. 따라서, 후면 기판은 태양 전지 모듈의 특성에 영향을 미치는 인자가 된다.
- [0004] 종래에는 태양 전지 모듈의 후면 기판으로 유리 기판을 사용했는데, 이에 의하면 중량이 커지고 외부 충격 등에 의한 파손의 문제가 있다. 또는, 후면 기판으로 기재층에 복수 개의 필름이 적층된 필름 형태를 사용하였다. 이에 의하면 복수 개의 필름과 이들을 부착하기 위한 접착제를 사용하여 제조 원가가 증가되고, 태양 전지와와의 접착 특성 등이 좋지 않은 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 실시예는 태양 전지와와의 접착 특성 및 자외선 안정성을 향상할 수 있으며 제조 원가를 저감할 수 있는 태양 전지용 후면 시트 및 이의 제조 방법, 그리고 이를 포함하는 태양 전지 모듈을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 실시예에 따른 후면 시트는 태양 전지의 후면에서 상기 태양 전지를 보호하는 후면 시트로서, 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름; 및 상기 베이스 필름의 적어도 일면에 접촉 형성되며, 백색 안료를 포함하는 코팅층을 포함한다.
- [0007] 본 실시예에 따른 태양 전지 모듈은, 태양 전지; 및 상기 태양 전지의 후면에서 부착되어 상기 태양 전지를 보호하는 후면 시트를 포함한다. 상기 후면 시트는, 폴리에스테르 조성물을 포함하는 베이스 필름; 및 상기 베이스 필름의 적어도 일면에 접촉 형성되며, 백색 안료를 포함하는 코팅층을 포함한다.
- [0008] 본 실시예에 따른 후면 시트의 제조 방법은, 태양 전지의 후면에서 상기 태양 전지를 보호하는 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법으로서, 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름을 준비하는 단계; 및 상기 베이스 필름의 적어도 일면에 접촉하도록 백색 안료를 포함하는 코팅층을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0009] 본 실시예에 따른 태양 전지용 후면 시트는, 베이스 필름이 폴리에스테르를 포함하고, 베이스 필름에 코팅에 의하여 형성되며 백색 안료를 포함하는 코팅층을 포함한다. 백색 안료를 포함하는 코팅층에 의하여 자외선에 대한 안정성을 향상할 수 있다. 베이스 필름으로 내가수분해성 폴리에스테르를 사용하면 내환경성 및 전기 안정성을 향상할 수 있다.
- [0010] 베이스 필름 상에 코팅층을 코팅하는 것에 의하여 태양 전지용 후면 시트를 제조할 수 있으므로, 재료비를 절감할 수 있으며 공정을 단순화하여 제조 원가를 절감할 수 있다. 또한, 태양 전지 쪽에 위치하는 코팅층에 코로나 방전 처리를 하여 태양 전지와와의 접착 특성을 향상할 수 있다.
- [0011] 상술한 태양 전지용 후면 시트를 포함하는 태양 전지 모듈을 외부 환경으로부터 보호할 수 있으며, 이에 따라 태양 전지 모듈의 신뢰성을 보장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 3은 도 1의 태양 전지 모듈의 후면 시트를 III-III 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법을 나타낸 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0014] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다. 그리고 도면에서는 설명을 좀더 명확하게 하기 위하여 두께, 넓이 등을 확대 또는 축소하여 도시하였는바, 본 발명의 두께, 넓이 등은 도면에 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0015] 그리고 명세서 전체에서 어떠한 부분이 다른 부분을 "포함"한다고 할 때, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 부분을 배제하는 것이 아니며 다른 부분을 더 포함할 수 있다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 위치하는 경우도 포함한다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 위치하지 않는 것을 의미한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 분해 사시도이고, 도 2는 도 1의 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 3은 도 1의 태양 전지 모듈의 후면 시트를 III-III 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- [0017] 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)은 태양 전지(150), 태양 전지(150)의 전면 상에 위치하는 전면 기관(110) 및 태양 전지(150)의 후면 상에 위치하는 후면 시트(200)를 포함할 수 있다. 또한, 태양 전지 모듈(100)은 태양 전지(150)와 전면 기관(110) 사이의 제1 밀봉재(131)와, 태양 전지(150)와 후면 시트(200) 사이의 제2 밀봉재(132)를 포함할 수 있다.
- [0018] 먼저, 태양 전지(150)는 태양 에너지를 전기 에너지로 변환하는 반도체 소자로서, 예를 들어, 제1 도전형의 실리콘 기관과, 실리콘 기관상에 형성되며 제1 도전형과 반대 도전형을 가지는 제2 도전형 반도체층과, 제2 도전형 반도체층의 일부분을 노출시키는 적어도 하나 이상의 개구부를 포함하며 제2 도전형 반도체층 상에 형성되는 반사방지막과, 적어도 하나 이상의 개구부를 통해 노출된 제 2 도전형 반도체층의 일부분에 접촉하는 전면전극과, 실리콘 기관의 후면에 형성된 후면전극을 포함하는 실리콘 태양 전지(silicon solar cell)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 태양 전지(150)는 화합물 반도체 태양 전지(compound semiconductor solar cell), 탠덤형 태양 전지(tandem solar cell), 염료 감응형 태양 전지 등 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0019] 이러한 태양 전지(150)는 복수 개가 리본(142)에 의해 전기적으로 직렬, 병렬 또는 직병렬로 연결되어 태양 전지 스트링(140)을 이룬다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 적어도 하나의 태양 전지(150)만을 구비하면 족하다.
- [0020] 구체적으로, 리본(142)은 태양 전지(150)의 수광면 상에 형성된 전면 전극과, 인접한 다른 태양 전지(150)의 이면 상에 형성된 후면 전극을 태빙(tabbing) 공정에 의해 연결할 수 있다. 태빙 공정은 태양 전지(150)의 일면에 플럭스(flux)를 도포하고, 플럭스(flux)가 도포된 태양 전지(150)에 리본(142)을 위치시킨 다음, 소성 과정을 거쳐 수행될 수 있다.
- [0021] 또는, 태양 전지(150)의 일면과 리본(142) 사이에 전도성 필름(미도시)을 부착시킨 다음, 열 압착에 의해 복수의 태양 전지(150)를 직렬 또는 병렬로 연결할 수 있다. 전도성 필름(미도시)은 도전성이 우수한 금, 은, 니켈, 구리 등으로 형성된 도전성 입자가 에폭시 수지, 아크릴 수지, 폴리이미드 수지, 폴리카보네이트 수지 등으로 형성된 필름 내에 분산된 것일 수 있다. 이러한 전도성 필름을 열을 가하면서 압착하면 도전성 입자가 필름의 외부로 노출되고, 노출된 도전성 입자에 의해 태양 전지(150)와 리본(142)이 전기적으로 연결될 수 있다. 이와 같이 전도성 필름(미도시)에 의해 복수의 태양 전지(150)를 연결하여 모듈화하는 경우는, 공정 온도가 낮아져 스트링(140)의 휘어짐이 방지될 수 있다.
- [0022] 또한, 버스 리본(145)은 태양 전지 스트링(140)의 리본(142) 양끝단을 교대로 연결하여, 태양 전지 스트링(140)을 전기적으로 연결한다. 버스 리본(145)은 태양 전지 스트링(140)의 단부에서 태양 전지 스트링(140)의 길이

방향과 교차하는 방향으로 배치될 수 있다. 이러한 버스 리본(145)은 태양 전지(150)가 생산한 전기를 모으며 전기가 역류되는 것을 방지하는 정션 박스(미도시)와 연결된다.

- [0023] 제1 밀봉재(131)는 태양 전지(150)의 수광면에 위치하고, 제2 밀봉재(132)는 태양 전지(150)의 이면에 위치할 수 있으며, 제1 밀봉재(131)와 제2 밀봉재(132)는 라미네이션에 의해 접착하여, 태양 전지(150)에 악영향을 미칠 수 있는 수분이나 산소를 차단하며, 태양 전지의 각 요소들이 화학적으로 결합할 수 있도록 한다.
- [0024] 이러한 제1 밀봉재(131)와 제2 밀봉재(132)는 에틸렌초산비닐 공중합체 수지(EVA), 폴리비닐부티랄, 규소 수지, 에스테르계 수지, 올레핀계 수지 등이 사용될 수 있다.
- [0025] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)는 그 외 다양한 물질을 이용하여 라미네이션 이외의 다른 방법에 의하여 형성될 수 있다.
- [0026] 전면 기관(110)은 태양광을 투과하도록 제1 밀봉재(131) 상에 위치하며, 외부의 충격 등으로부터 태양 전지(150)를 보호하기 위해 강화유리인 것이 바람직하다. 또한, 태양광의 반사를 방지하고 태양광의 투과율을 높이기 위해 절분이 적게 들어간 저절분 강화유리인 것이 더욱 바람직하다.
- [0027] 후면 시트(200)는 태양 전지(150)의 후면에서 태양 전지(150)를 보호한다. 본 실시예에서는, 도 3에 도시한 바와 같이, 후면 시트(200)가 베이스 필름(210)과 베이스 필름(210)의 상면 및 하면에 각각 형성된 제1 코팅층(220)과 제2 코팅층(230)을 포함할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 베이스 필름(210)의 일면에만 코팅층(220, 230)이 형성된 것도 가능함은 물론이다.
- [0028] 이때, 제1 코팅층(220)과 제2 코팅층(230)의 별도의 접착체층 없이 베이스 필름(210) 상에 직접 코팅하여 형성되어, 베이스 필름(210)과 접착하여 형성될 수 있다. 이에 대해서는 추후에 좀더 상세하게 설명한다.
- [0029] 본 실시예에서 후면 시트(200)는, 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름(210)과, 베이스 필름(210)의 적어도 일면에 접촉 형성되며, 백색 안료를 포함하는 코팅층(220, 230)을 포함할 수 있다.
- [0030] 먼저, 베이스 필름(210)은 내가수분해성 폴리에스테르를 포함할 수 있다.
- [0031] 폴리에스테르는 기계적 특성, 열적 특성, 전기적 특성, 성형성, 내약품성 등이 우수하여 태양 전지(150)를 보호하는 데 적합하다. 다만, 일반적인 폴리에스테르는 장기간 사용할 경우에는 가수분해에 의하여 기계적 특성이 저하되는 문제가 있을 수 있다. 이를 고려하여 본 실시예에서는 분자량을 상대적으로 크게 하여 가수분해를 억제할 수 있는 내가수분해성 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름(210)을 사용할 수 있다.
- [0032] 내가수분해성 폴리에스테르는 폴리에스테르에 가수분해성을 줄이기 위한 다양한 물질(일례로, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 인산염, 무기 인산염 등, 또는 적당한 올리고머)을 첨가하여 제조될 수 있다. 또는, 폴리에스테르의 분자량을 조절하는 것 등에 의하여 제조될 수도 있다. 이 경우 내가수성 폴리에스테르의 분자량은 대략 8,000~10,000일 수 있다. 내가수분해성 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름(210)으로는 공지된 다양한 필름을 사용할 수 있다.
- [0033] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 분자량이 대략 6,000~8,000인 일반적인 폴리에스테르를 사용할 수도 있음은 물론이다.
- [0034] 이때, 베이스 필름(210)은 폴리에스테르로 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 포함할 수 있다. 폴리에틸렌 테레프탈레이트는 테레프탈산 HOOC-COOH와 에틸렌글리콜의 축합반응에 의해 얻어지는 포화폴리에스테르 수지로서, 내열성, 내후성, 절연성, 기계적 강도 등이 우수하다. 특히, 성형 수축률이 0.1~0.6% 정도로, 후면 시트(200)가 열에 의해 변형되는 것을 방지할 수 있다.
- [0035] 이러한, 베이스 필름(210)의 두께(T1)는 50~200 μ m로 형성될 수 있다. 베이스 필름(210)의 두께(T1)가 50 μ m 미만으로 형성되는 경우는, 충분한 전기 절연성, 수분 차단성, 기계적 특성을 가지기 어려울 수 있다. 베이스 필름(210)의 두께(T1)이 200 μ m를 초과하는 경우에는 취급이 불편하고, 단가 상승의 원인이 될 수 있다.
- [0036] 베이스 필름(210)의 상면 및 하면에는 각기 제1 및 제2 코팅층(220, 230)이 형성된다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 베이스 필름(210)의 일면에만 코팅층이 형성될 수도 있다.
- [0037] 제1 및 제2 코팅층(220, 230)은 백색 안료를 포함할 수 있다. 이러한 백색 안료는 자외선에 대한 내구성이 우수하여 태양 전지(150)를 자외선으로부터 보호하는 데 적합하다. 백색 안료로는 티타늄 산화물, 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 티타늄 산화물은 백색 안료 중에서도 불투명도가 우수하며 불활성이고 열역학적으로도 안정하

며 자외선 차단 능력이 매우 뛰어나다. 아연 산화물은 광범위하게 자외선을 필터링할 수 있다. 그러나 이 외의 다양한 백색 안료 물질이 사용될 수 있다.

- [0038] 백색 안료의 평균 입경은 100~1,000nm일 수 있다. 평균 입경이 1,000nm를 초과하면 자외선 차단 효과가 저하될 수 있고, 평균 입경이 100nm 미만이면 백색 안료의 입경이 작아져서 제조 비용이 증가될 수 있다.
- [0039] 본 실시예에서 제1 및 제2 코팅층(220, 230)은 코팅에 의하여 베이스 필름(210) 상에 직접 형성되어 베이스 필름(210)과 접촉 형성된다. 별도의 접착제를 사용하지 않아도 되며 백색 안료만을 포함하여 재료비를 절감할 수 있고 제조 공정을 단순화할 수 있다. 특히, 제1 및 제2 코팅층(220, 230)은 동일한 공정에서 함께 형성되어 제조 공정을 좀더 단순화할 수 있다. 또한, 별도의 접착제를 사용하지 않아도 되므로 베이스 필름(210)과 제1 및 제2 코팅층(220, 230) 사이에서의 박리가 잘 발생하지 않는다.
- [0040] 반면, 종래에는 베이스 필름 상에 폴리우레탄 또는 아크릴을 포함하는 접착제를 도포하고 그 위에 불화 비닐 수지(polyvinyl fluoride, PVF) 필름을 라미네이션하여 후면 시트를 제조하였다. 불화 비닐 수지 필름의 재료비가 비싸고, 접착제의 재료비가 추가로 필요하며, 접착제를 도포하는 공정을 추가하여야 한다. 또한, 라미네이션 공정을 사용하여 베이스 필름의 한쪽에 불화 비닐 수지 필름을 부착한 후에 다른 한 쪽에 불화 비닐 수지 필름을 부착하여야 한다. 이와 같이 종래에는 재료비와 복잡한 공정에 의하여 제조 원가가 높은 문제가 있었다. 또한, 베이스 필름의 일면에 다양한 층(접착체층, 불화 비닐 수지 필름 등)을 형성하므로 이들 사이에서 박리가 일어날 수도 있었다.
- [0041] 이러한 제1 및 제2 코팅층(220, 230)은 1~10 μ m의 두께를 가질 수 있다. 제1 코팅층(220)의 두께(T2) 또는 제2 코팅층(230) 두께(T3)가 1 μ m 미만이면 자외선에 대한 내구성이 저하될 수 있고, 제1 코팅층(220)의 두께(T2) 또는 제2 코팅층(230) 두께(T3)가 10 μ m를 초과하는 경우는, 재료의 낭비에 의한 제조 원가 상승의 원인이 될 수 있다.
- [0042] 이때, 제1 코팅층(220)의 두께(T2)와 제2 코팅층(230) 두께(T3)는 동일하거나 서로 다를 수 있다. 이때, 제1 코팅층(220)의 두께(T2)와 제2 코팅층(230) 두께(T3)가 동일하면 동일한 공정 조건으로 제1 코팅층(220) 및 제2 코팅층(230)을 형성할 수 있다. 이에 의하여 공정을 단순화할 수 있다. 반면에, 제1 코팅층(220)의 두께(T2)와 제2 코팅층(230) 두께(T3)를 다르게 하여 특성을 좀더 향상할 수도 있다. 즉, 제1 코팅층(220)은 제2 밀봉재(132) 쪽에 위치하는 부분이며 제2 코팅층(230)은 외부에 위치하는 부분인바, 외부에 위치한 제2 코팅층(230)을 제1 코팅층(220)보다 두껍게 하여 자외선에 의한 문제를 좀더 효과적으로 해결할 수 있다. 특히, 제2 코팅층(230)에 의하여 지면 반사에 의한 자외선 문제를 해결할 수 있다.
- [0043] 또한, 태양 전지(150) 쪽에 위치하는 제1 코팅층(220)은 제1 밀봉재(132)에 접촉 부착되므로, 제1 밀봉재(132)와의 접촉 특성을 향상하는 처리가 수행될 수 있다. 이에 따라 제1 코팅층(220)과 제2 코팅층(230)의 표면 특성이 서로 다를 수 있다. 일례로, 제1 코팅층(220)은 코로나 처리가 수행되어 더 높은 친수성, 접착성, 인쇄성, 표면 장력 등을 가질 수 있다.
- [0044] 이와 같이 본 실시예에 따른 후면 시트(200)를 제조하는 방법을 도 4, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 좀더 상세하게 설명한다. 위에서 설명한 내용에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 설명되지 않은 부분에 대해서만 상세하게 설명한다.
- [0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법을 나타낸 흐름도이고, 도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지용 후면 시트의 제조 방법을 나타낸 도면들이다.
- [0046] 도 4를 참조하면, 본 실시예의 후면 시트의 제조 방법은, 베이스 필름을 준비하는 단계(ST10)와, 코팅층을 형성하는 단계(ST20)와, 코로나 방전 처리하는 단계(ST30)를 포함할 수 있다.
- [0047] 먼저, 베이스 필름을 준비하는 단계에서는, 도 5a에 도시한 바와 같이, 폴리에스테르를 포함하는 베이스 필름(210)을 준비한다.
- [0048] 이어서, 코팅층을 형성하는 단계(ST20)에서는, 도 5b에 도시한 바와 같이, 다양한 코팅법에 의하여 백색 안료를 코팅 조성물을 베이스 필름(210) 상에 도포한 후 이를 건조하여 제1 및 제2 코팅층(220, 230)을 형성한다.
- [0049] 코팅 조성물은 10~40 중량부의 백색 안료와, 나머지 용매를 포함할 수 있다. 백색 안료가 40 중량부를 초과하여 포함되면 코팅 특성이 저하될 수 있으며, 10 중량부 미만으로 포함되면 자외선 차단 효과가 충분하지 않을 수 있다. 용매로는 다양한 용매를 사용할 수 있는데, 일례로 아크릴 계열 용매를 사용할 수 있다. 그 외 분산제

등의 다양한 첨가제를 더 포함할 수도 있다.

[0050] 코팅 조성물을 도포하는 방법으로는 에어 나이프 코팅(air knife coating), 리버스 롤 코팅(reverse roll coating), 그라비아 코팅(gravure coating), 미터링 로드 코팅(metering rod (Meyer bar) coating) 등을 사용할 수 있다. 이때, 제1 및 제2 코팅층(220, 230)을 위한 코팅 조성물은 단일 공정에서 함께 도포될 수 있다. 일례로, 제1 및 제2 코팅층(220, 230)을 양면 코팅에 의하여 함께 형성하거나 인라인(in-line) 공정에 의하여 순차적으로 형성할 수 있다. 이에 의하여 제조 공정을 단순화할 수 있다.

[0051] 도포된 코팅 조성물은 열처리에 의하여 건조될 수 있다. 일례로 코팅 조성물을 도포한 후에 일정 온도에서 열처리하면 용매가 증발되면서 백색 안료로 이루어진 제1 및 제2 코팅층(220, 230)이 형성된다. 열처리 온도는, 일례로, 용매가 제거되고 코팅 조성물이 잘 건조될 수 있는 온도인 150~200℃일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 열처리 온도는 백색 안료, 용매의 종류, 공정 조건 등에 따라 달라질 수 있다.

[0052] 이어서, 코로나 방전 처리하는 단계(ST30)에서는, 태양 전지 쪽에 위치하게 될 제1 코팅층(220)에 코로나 방전 처리를 수행하여 제1 코팅층(220)의 접착 특성을 향상시킬 수 있다.

[0053] 도 5c를 참조하여, 코로나 방전 처리 장치(300)의 일례에 의하여 코로나 방전 처리하는 단계(ST30)를 수행하는 방법을 설명한다. 코로나 처리 장치(300)에서는, 유전체층(312)로 덮인 코로나 처리 롤러(314)와 방전 전극(320) 사이에 고주파 고압 전원(330)에 의하여 고주파 전압이 인가된다. 그러면 코로나 처리 롤러(314)와 방전 전극(320) 사이에 코로나 방전이 발생된다. 후면 시트(200)를 가이드 롤러(316)에 의하여 코로나 처리 롤러(314) 상에 이동시키면 코로나 방전에 의하여 후면 시트(200)의 일면에 위치한 제1 코팅층(도 5b의 참조부호 220)이 코로나 방전 처리될 수 있다.

[0054] 코로나 방전 처리가 수행되면 표면이 개질되어, 젖음성이 크게 향상되고, 친수성, 접착성, 인쇄성, 표면 장력 등이 향상될 수 있다.

[0055] 이하 본 발명의 제조예를 참조하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 제조예는 본 발명을 좀더 상세하게 설명하기 위하여 예시한 것일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0056] 제조예

[0057] 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 이루어지며 가로 200mm, 세로 200mm, 두께 150 μ m인 베이스 필름을 준비하였다. 이러한 베이스 필름의 전면 및 후면에 각기 제1 및 제2 코팅층용 페이스트를 그라비아 코팅 방법으로 도포하고 건조하여 대략 10 μ m의 제1 및 제2 코팅층을 형성하였다. 상기 페이스트는 전체 100 중량부에 대하여 20 중량부의 티타늄 산화물(TiO₂)와 나머지 아크릴 용매를 포함하였다. 그리고 제1 코팅층에 대해서는 코로나 방전 처리를 수행하였다. 이렇게 제조된 후면 시트를 태양 전지의 후면에 제2 밀봉재(에틸렌초산비닐 공중합체 수지)를 이용하여 접착하였고, 저철분 강화 유리로 구성된 전면 기판을 제1 밀봉재(에틸렌초산비닐 공중합체 수지)를 이용하여 태양 전지의 전면에 접착하여, 태양 전지 모듈을 제조하였다.

[0058] 비교예

[0059] 공지의 TPT(tedlar/PET/tedlar) 타입의 후면 시트를 태양 전지의 후면에 부착하였다는 점을 제외하고는 제조예와 동일한 방법으로 태양 전지 모듈을 제조하였다.

[0060] 제조예 및 비교예에 따라 제조된 후면 시트에 박리력 시험을 수행하였다. 그리고 제조예 및 비교예에 따라 제조된 후면 시트와 밀봉재인 에틸렌초산비닐 공중합체 수지 사이의 접착력을 측정하였다. 제조예 및 비교예에 따라 제조된 후면 시트의 재료비, 박리력, 및 밀봉재인 에틸렌초산비닐 공중합체 수지와와의 접착력을 표 1에 나타내었다. 여기서 박리력이란 후면 시트를 구성하는 층들 사이가 박리될 때의 힘을 의미하고, 접착력은 제2 밀봉재와 후면 시트가 서로 박리될 때의 힘을 의미한다.

표 1

	제조예	비교예
재료비 [미국 달러/평방미터]	3.5	8
박리력 [N/5cm]	박리되지 않음	20
접착력 [N/cm]	55	42

[0061]

[0062] 표 1을 참조하면, 제조예에 따른 후면 시트는 재료비가 제곱미터 당 3.5 미국 달러로 저렴한 반면, 비교예에 따른 후면 시트는 재료비가 제곱미터 당 8 미국 달러인 것을 알 수 있다. 그리고 제조예에 따른 후면 시트는 층들 사이에 박리가 발생하지 않은 반면, 비교예에 따른 후면 시트는 5cm의 길이를 20N의 힘에서 박리할 경우 박리가 일어나는 것을 알 수 있다. 또한, 제조예에 따른 후면 시트는 밀봉재와의 접착력이 55N/cm로 우수한 반면, 비교예에 따른 후면 시트는 밀봉재와의 접착력이 42N/cm로 낮음을 알 수 있다.

[0063] 즉, 제조예에 따른 후면 시트는 재료비가 절감되어 제조 원가를 저감할 수 있으며, 박리력 및 접착력이 향상되어 신뢰성을 향상할 수 있음을 알 수 있다.

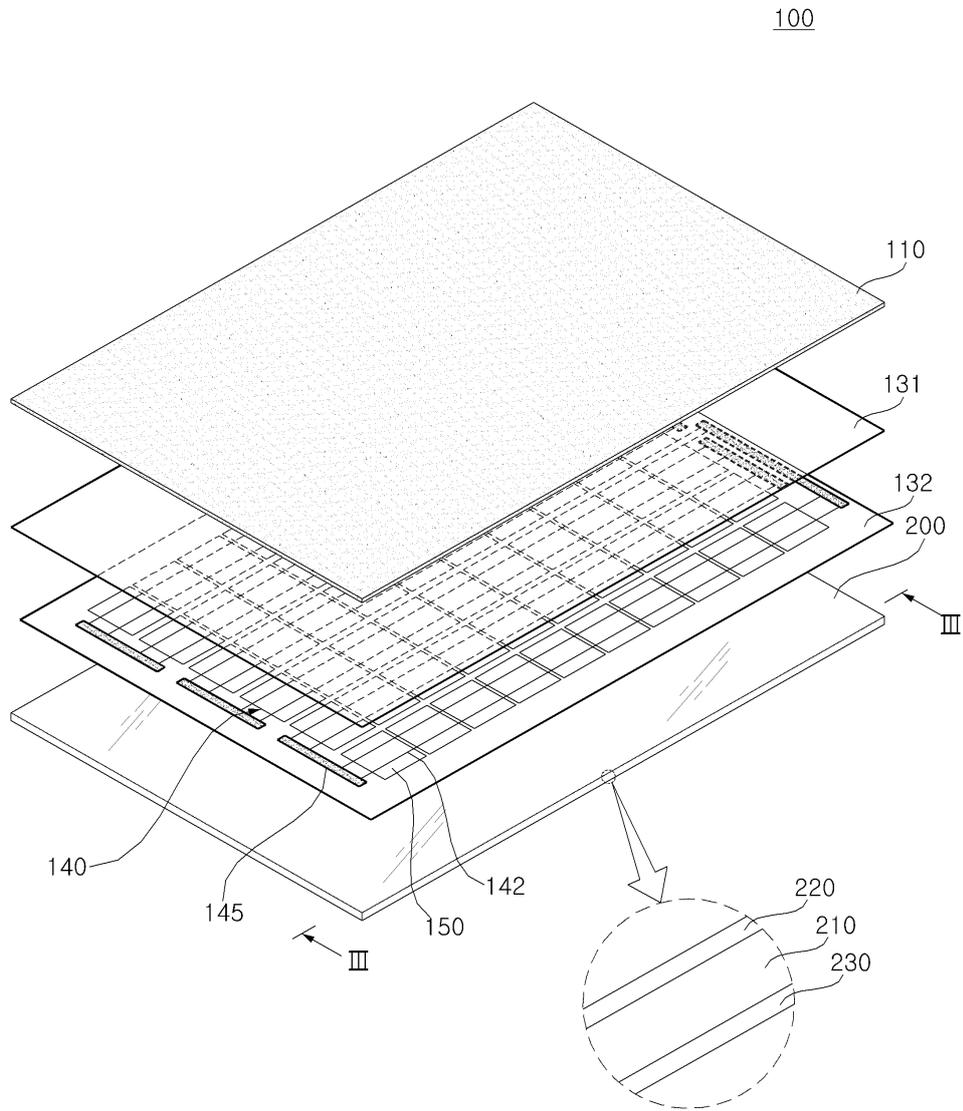
[0064] 상술한 바에 따른 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

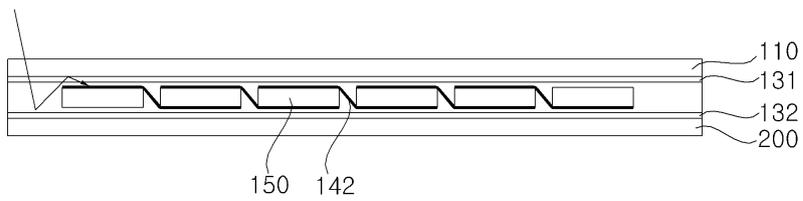
- [0065] 100: 태양 전지
- 110: 전면 기관
- 200: 후면 기관
- 210: 베이스 필름
- 220: 제1 코팅층
- 230: 제2 코팅층

도면

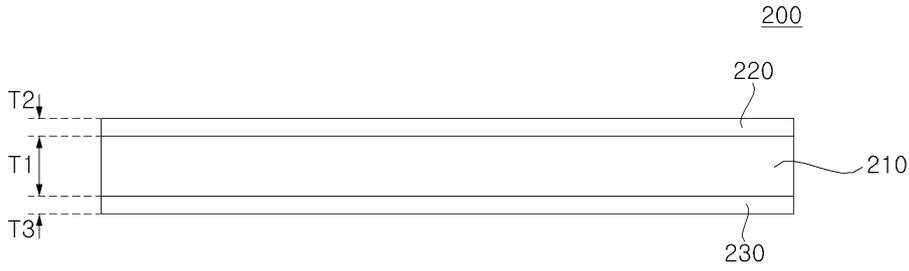
도면1



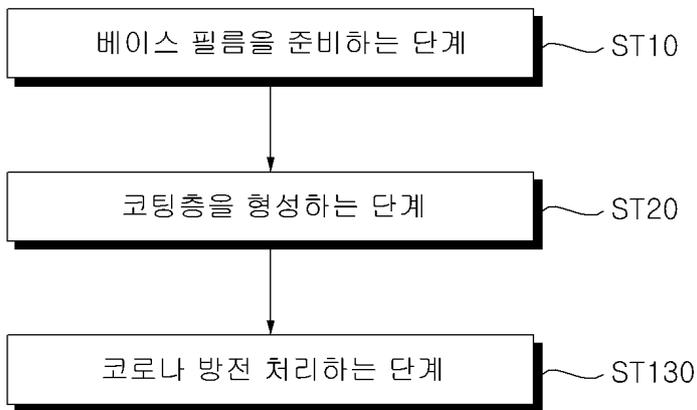
도면2



도면3



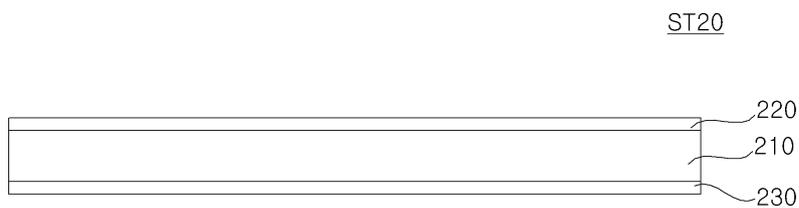
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

