



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년12월01일  
 (11) 등록번호 10-1468206  
 (24) 등록일자 2014년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C08L 27/16 (2006.01) C08L 79/08 (2006.01)  
 C09D 127/16 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0017372  
 (22) 출원일자 2012년02월21일  
 심사청구일자 2012년02월21일  
 (65) 공개번호 10-2013-0095943  
 (43) 공개일자 2013년08월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2011503851 A\*  
 KR1020070108159 A\*  
 US06417284 B1\*  
 US20100282488 A1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국화학연구원  
 대전광역시 유성구 가정로 141 (장동)  
 (72) 발명자  
 하종욱  
 대전 서구 둔산북로 160, 7동 1403호 (둔산동, 한  
 마루삼성아파트)  
 이수복  
 대전 유성구 구죽로 16, 105동 502호 (송강동, 한  
 마을아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 이원희

전체 청구항 수 : 총 9 항

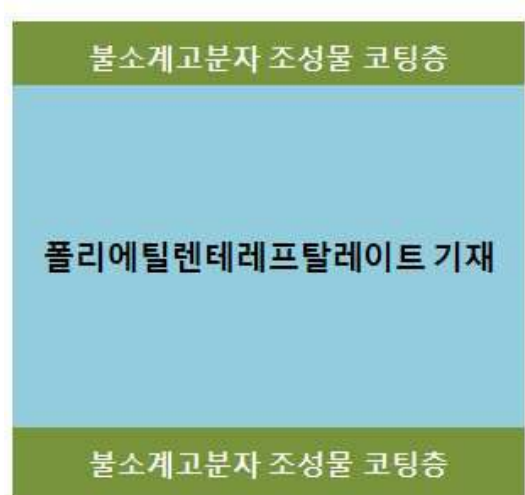
심사관 : 나수연

(54) 발명의 명칭 **태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물 및 이를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물 및 이를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법에 관한 것으로 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하며, 상기 불소고분자는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 그 조합이고; 접착제 고분자 바인더 수지는 폴리아민산(Polyamic acid)을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물에 관한 것이다. 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물은 기재에 대한 접착력이 우수하여, 기재에 별도의 접착제 층을 미리 형성시킬 필요가 없어 백시트 제조공정을 단축시킬 수 있다. 상기 조성물을 이용하여 제조된 태양전지 모듈용 백시트는 내구성과 내후성이 우수한 특징이 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**박인준**

대전 유성구 가정로 43, 109동 1303호 (신성동, 삼성한울아파트)

**김수한**

대전 서구 계룡로491번길 8, 920호 (둔산동, 갤러리빌4차)

**이광원**

대전 유성구 배울2로 3, 802동 3호 (관평동, 대덕테크노밸리8단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10037319

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 부품소재기술개발사업

연구과제명 친환경 고차단성 코팅소재의 합성 및 제어기술(2차)

기 여 율 1/1

주관기관 한국화학연구원

연구기간 2011.06.01 ~ 2012.05.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

불소고분자 및 고분자 바인더 수지를 포함하며,

상기 불소고분자는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 그 조합이고; 고분자 바인더 수지는 폴리아민산(Polyamic acid)을 포함하되,

상기 불소 고분자와 고분자 바인더수지의 중량비(불소 고분자/고분자 바인더 수지)가 4.5인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 고분자 바인더 수지는 폴리아미드이미드(Polyamide imide, PAI), 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene sulfide, PPS), 폴리에테르 설펜(Polyether sulfone, PES), 폴리아릴렌-에테르케톤(Polyarylene-etherketone), 폴리에테르이미드(Polyetherimide), 폴리페닐렌 옥사이드(Polyphenylene oxide), 폴리에테르케톤, 실리콘 에폭시 및 (메타)아크릴 수지를 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 바인더 수지를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 조성물은 기재의 코팅용으로서,

상기 기재는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN) 또는 그 조합인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 조성물 중 불소고분자의 단량체 총 몰수에 대하여 비닐리덴플루오라이드 단량체는 60 ~ 90 mol%의 비율로 포함되는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 비닐리덴플루오라이드(VDF) 공중합체의 공단량체는 테트라플루오로에틸렌(TFE), 헥사플루오로프로필렌(HFP), 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE), 트리플루오로에틸렌, 헥사플루오로이소부틸렌, 퍼플루오로부틸에틸렌, 퍼플루오로프로필비닐에테르(PPVE), 퍼플루오로에틸비닐에테르(PEVE), 퍼플루오로메틸비닐에테르(PMVE), 퍼플루오로-2,2-디메틸-1,3-디옥솔(PDD) 및 퍼플루오로-2-메틸렌-4-메틸-1,3-디옥솔란(PMD)을 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제 2항에 있어서, 상기 고분자 바인더 수지 내의 폴리아민산은 전체 고분자 바인더 수지 성분의 50 중량% 이상

~ 100 중량% 미만인 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

**청구항 8**

제 1항에 있어서, 상기 조성물은 탈수제 및 이미드화 촉매를 더 포함하되,

상기 탈수제는 전체 조성물 100 중량부에 대하여 1.1 내지 8.4 중량부로 포함되고,

상기 이미드화 촉매는 고분자 바인더 수지 100 중량부에 대하여 2.9 내지 3 중량부로 포함되는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물.

**청구항 9**

제 1항에 따른 조성물에 용매를 첨가하여 균일하게 혼합하는 단계(단계 1);

상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 또는 그 조합인 기재의 한 면 또는 양면에 코팅시키는 단계(단계 2); 및

상기 단계 2에서 혼합물이 코팅된 기재를 가열하는 단계(단계 3);를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법.

**청구항 10**

제 9항의 방법으로 제조되는 태양전지 모듈용 백시트.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물 및 이를 포함하는 태양전지 모듈의 백시트를 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0002]

**배경기술**

[0003] 옥외에서 사용하는 태양전지 모듈은 구성과 재질 구조 등에 있어서 높은 내구성과 내후성이 요구된다. 특히, 환경에 노출되는 태양전지 모듈 배면에 백시트는 태양전지가 가혹한 환경에서도 25년 이상의 장기간 특성을 유지할 수 있도록 하는 역할을 하기 때문에 장기 내후성이 우수할 뿐만 아니라, 수증기와 산소의 차단성 및 UV 저항성이 뛰어난 필요가 있다. 또한, 백시트는 수분과 산소 또는 UV 광선 등과의 반응으로 유발되는 실리콘 웨이퍼의 성능 저하로부터 보호하는 중요한 역할을 한다.

[0004] 일반적으로 백시트의 구조는 3개의 기능층으로 적층된 필름 형태이다. 상세히 말하면, 백시트는 폴리에스테르계 기재 필름을 불소계 고분자 필름으로 양면에서 감싸는(encapsulate) 구조로 되어 있다.

[0005] 상기 폴리에스테르계 기재로는 수분 및 산소 차단성이 높은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)가 주로 사용되었다. 또한, 폴리에틸렌테레프탈레이트를 양면에서 감싸는 불소고분자 필름으로는 미국 듀폰사의 폴리비닐플루오라이드(PVF) 필름인 테들라가 주로 사용되어 왔다.

[0006] 전형적인 태양전지 백시트는 폴리비닐플루오라이드/폴리에틸렌테레프탈레이트/폴리비닐플루오라이드 층의 라미네이트 필름으로 제조된다.

[0007] 폴리에틸렌테레프탈레이트는 수증기 차단성이 우수하고 비교적 저렴하지만 자외선, 적외선 및 오존 등으로 인한 환경적인 영향으로 성능이 쉽게 저하되는 문제가 있다. 따라서, 내후성이 우수한 폴리비닐플루오라이드 필름인 테들라 필름을 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 양면에 접착하여 백시트의 내후성을 보완한다.

[0008] 하지만, 상기 테들라 필름은 비교적 고가이며 수증기에 대한 저항성이 양호하지 않은 문제가 있다. 또한, 상기

테들라 필름과 같은 불소계 고분자는 폴리에틸렌테레프탈레이트에 대한 부착성이 좋지 않은 단점이 있어 일반적으로 코로나 방전 등의 기술로 고분자 표면을 처리하거나, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름상에 접착제를 도포하여 사용한다.

[0009] 상기 불소계 고분자는 미리 필름형태로 생산하여 이용된다. 이때, 미리 형성된 불소계 고분자 필름은 제조과정과 후속과정에서 요구되는 강도를 부여하기 위하여 충분한 두께를 가져야만 하며, 이로 인하여 효율적인 보호층으로 요구되는 두께 이상으로 두꺼운 불소계 고분자 층을 함유하게 된다. 또한, 기재에 접착층을 미리 형성시킨 후 라미네이트하기 때문에 열과 압력이 필요하여 많은 비용이 요구되는 문제가 있다.

[0010] 종래 태양전지 모듈용 백시트와 관련된 기술로는 다음과 같은 기술들이 공지되어있다.

[0011] 대한민국 공개특허 제10-2011-0030857호(공개일:2011.03.24)는 추가의 표면 처리 없이도 봉지용 필름과의 접착력이 우수한 태양전지 백시트에 관한 것으로, 상기 백시트는 기재의 일면에 폴리아미드계 수지를 포함하는 코팅층을 형성시키고, 다른 일면에는 불화비닐리덴계 중합체 코팅층을 형성시켜 제조되는 백시트에 관한 것이다 (특허문헌 1). 상기 폴리아미드계 수지는 후지 카세이(Fuji kasei)사의 TXM78-A, TXM78-C, Thomide series, 유니케마(Unichema)사의 PRIADIT2053 및 헨켈사의 MACROMELT 6901로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다. 그러나, 상기 발명은 폴리아미드계 수지를 기재의 일면에 형성시켜 봉지용 필름과의 접착력을 향상시키기 위한 제조방법으로서, 불소계 고분자 수지는 별도의 접착층을 형성시켜 부착됨으로써, 불소계 고분자 수지와 기재간의 접착력을 향상시키는데 한계가 있다.

[0012] 대한민국 공개특허 제10-2008-0078179호(공개일:2008.08.27)은 솔라셀의 보호용으로 사용되는 백시트의 제조방법에 관한 것으로, 폴리에스터 필름에 불소고분자 화합물인 폴리비닐플루오라이드 필름을 합지할 경우에 초강력 접착제인 UR을 정밀한 도포량으로 도포하여 강한 압력으로 부착되도록 함으로써, 내구성, 내습성, 내열성, 자외선 차단성 및 평활도를 좋게 만들어 솔라셀의 보호용 시트로 사용이 가능하도록 한 백시트에 관한 것이다 (특허문헌 2). 그러나, 상기 백시트는 폴리에스터 필름에 대한 폴리비닐플루오라이드 필름의 부착력을 높이기 위하여, 접착층과 같은 기능층을 하나씩 형성시킬 때마다 코로나 처리가 먼저 수행되어야한다. 또한, UR의 접착력을 증대시키기 위하여 가압공정이 필요하며, 최종적으로 합지된 기재들을 눌러주는 공정을 포함하여 제조단계가 많아지는 문제가 있다.

[0013] 대한민국 등록특허 특10-0612411(등록일:2006.08.07)은 태양전지 모듈용 백시트의 제조공정에 관한 것으로, 롤러에 권취된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 권출시키는 단계(단계 1); 상기 단계 1에서 권출된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 일측면에 접착제를 도포시키는 단계(단계 2); 상기 단계 2에서 접착제가 도포된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 상이한 온도 조건을 갖고 연속적으로 배열된 다수의 가열챔버내로 통과시키는 단계(단계 3); 상기 단계 3의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 냉각시키는 단계(단계 4); 권취된 테들라 필름을 권출시키고 그 권출된 테들라 필름을 가압롤러에 의해 상기 단계 4에서 냉각된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 접착제 도포면에 압착하여 합지시키는 단계(단계 5); 및 테들라 필름이 접착된 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 롤러에 권취시키는 단계(단계 6);을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈용 백시트 제조 공정에 관한 것이다 (특허문헌 3). 그러나, 상기의 백시트의 제조방법은 테들라 필름을 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름에 합지하기 전에 접착층을 형성시키는 단계가 우선적으로 선행되어야 한다. 또한, 제조된 백시트를 60 내지 80시간의 장시간 동안 숙성하는 단계를 포함하고 있어 제조시간이 길고, 제조공정이 복잡한 문제가 있다..

[0014] 대한민국 공개특허 제10-2011-0010386호(공개일:2011.02.01)는 태양전지 백시트 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 1)기재층 2) 상기 기재층에 적어도 일면에 코팅되고, 우레탄계 접착제를 포함하는 접착층, 및 3) 상기 접착층 상에 코팅되고, 불화비닐리덴계 중합체를 포함하는 불소계 코팅층을 포함하는 태양전지 백시트, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 태양전지에 관한 것이다 (특허문헌 4). 하지만, 상기 발명은 불소계 코팅층을 형성하기 전에 기재층에 접착층을 형성시키는 단계를 선행되어야하며, 상기 형성된 접착층을 160 ℃의 고온에서 건조시킨 후, 별도의 냉각과정이 필요하여 공정이 복잡한 문제가 있다.

[0015] 상기 발명들은 불소고분자를 코팅한 백시트는 폴리비닐플루오라이드(PVF) 라미네이트 필름을 사용한 백시트를 대체하기에는 아직 만족할 만한 수준은 아니며, 세계적으로 태양전지 수요가 급신장하고 있어 제조비용이 보다 저렴하고 내후성과 내구성이 향상된 새로운 태양전지 모듈용 백시트 재료에 대한 필요성이 증대되고 있는 실정이다. 상기 태양전지 백시트에 요구되는 물성들은 소재 자체의 물성 및 소재간의 접착력이 우수해야만 내구성 및 내후성을 확보할 수 있다.

[0016] 이에, 본 발명자들은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 불소계 고분자와 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하는 불소계 고분자 조성물은 기재에 대한 접착력이 우수하여 기재에 별도의 접착제 층을 미리 형성시킬 필요가 없어 백시트 제조공정을 단축시킬 수 있으며, 기재에 코팅되는 조성물의 두께를 얇게 조절할 수 있어 불소고분자 원료 비용을 감축할 수 있음을 알아내고 본 발명을 완성하였다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) KR 10-2011-0030857 A 2011.03.24 1, 5쪽.
- (특허문헌 0002) KR 10-2008-0078179 A 2008.08.27 2쪽.
- (특허문헌 0003) KR 10-0612411 B1 2006.08.07 5-7쪽.
- (특허문헌 0004) KR 10-2011-0010386 A 2011.02.01 2쪽.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0018] 본 발명의 목적은 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물을 제공하는 데 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 조성물을 이용하여 태양전지 모듈용 백시트를 제조하는 방법을 제공하는 데 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0020] 상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하며, 상기 불소고분자는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 그 조합이고; 접착제 고분자 바인더 수지는 폴리아민산(Polyamic acid)을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물을 제공한다.
- [0021] 또한, 본 발명은 상기 불소계 고분자 조성물에 용매를 첨가하여 균일하게 혼합하는 단계(단계 1); 상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 또는 그 조합인 기재의 한 면 또는 양면에 코팅시키는 단계(단계 2); 및 상기 단계 2에서 혼합물이 코팅된 기재를 가열하는 단계(단계 3);를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법을 제공한다.

#### 발명의 효과

- [0022] 본 발명에서 제조되는 불소계 고분자 조성물은 기재에 대한 접착력이 우수하여, 기재에 별도의 접착제 층을 미리 형성시킬 필요가 없어 백시트 제조공정을 단축시킬 수 있다. 또한, 기재에 코팅되는 조성물의 두께를 얇게 조절할 수 있어 불소고분자의 원료 비용을 감축할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 조성물을 이용하여 제조된 태양전

지 모듈용 백시트는 내구성과 내후성이 우수한 특징이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 태양전지 모듈용 백시트의 단면 형상을 나타낸 모식도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법을 간단히 도식화한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 본 발명은 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하며,
- [0025] 상기 불소고분자는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 그 조합이고; 접착제 고분자 바인더 수지는 폴리아민산(Polyamic acid)을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물을 제공한다.
- [0026] 나아가, 본 발명은 상기 조성물에 용매를 첨가하여 균일하게 혼합하는 단계(단계 1);
- [0027] 상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 또는 그 조합인 기재의 한 면 또는 양면에 코팅시키는 단계(단계 2); 및
- [0028] 상기 단계 2에서 혼합물이 코팅된 기재를 가열하는 단계(단계 3);를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법을 제공한다.
- [0029] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0030] 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물(이하, 조성물로 명명한다.)은 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하며, 상기 조성물에 포함되는 불소고분자는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 그 조합이고; , 접착제 고분자 바인더 수지는 폴리아민산(Polyamic acid)을 포함한다.
- [0031] 본 발명에 있어서, 상기 조성물에 포함되는 불소고분자는 외부 환경으로 인한 기재의 성능저하를 막아 백시트의 내구성 및 내후성을 보완하는 역할을 하고, 접착제 고분자 바인더 수지는 조성물의 코팅 및 경화 과정에서 조성물의 기재에 대한 접착력을 향상시키며, 기재에 코팅된 조성물 층을 강화시키는 역할을 한다.
- [0032] 본 발명에 따른 조성물은 불소고분자와 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하여 기재에 대한 접착력이 우수하므로, 기재에 별도의 접착제 층을 미리 형성시킬 필요가 없어 백시트 제조공정을 단축시킬 수 있고, 기재에 코팅되는 조성물의 두께를 얇게 조절할 수 있어 불소고분자의 원료 비용을 감축시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0033]
- [0034] 상기 조성물은 기재에 코팅되며, 기재로는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN) 또는 상기 물질들의 혼합물을 포함하는 폴리에스테르계 수지를 사용할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 제조되는 백시트의 기능 또는 용도에 따라서 당업자가 자유롭게 선택할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 조성물에 포함되는 불소고분자로는 비닐리덴플루오라이드(VDF)의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 상기 물질들의 혼합물을 사용하며, 상세히 말하면 비닐리덴플루오라이드의 단독중합체; 비닐리덴플루오라이드 와 기타 불소계 단량체의 공중합체의 혼합물; 및 비닐리덴플루오라이드의 단독중합체

와 비닐리덴플루오라이드 공중합체의 혼합물;을 사용한다.

- [0036] 본 발명에 따른 조성물에 포함되는 불소고분자로서 비닐리덴플루오라이드의 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 상기 물질들의 혼합물을 사용하는 경우에는, 불소고분자의 총 몰수에 대하여 비닐리덴플루오라이드 단량체가 60 ~ 90 mol%로 포함되는 것이 바람직하며, 80 ~ 90 mol%로 포함되는 것이 더욱 바람직하다. 불소고분자의 총 몰수에 대하여 비닐리덴플루오라이드 단량체가 60 mol% 미만으로 포함되는 경우에는, 태양전지 백시트에 요구되는 내구성 및 내후성, 저온건조특성과 관련된 효과를 발휘하지 못하는 문제가 있다.
- [0037] 또한, 불소고분자로서 비닐리덴플루오라이드와 기타 불소계 단량체 혼합물을 사용하는 경우, 불소고분자의 총 몰수에 대하여 비닐리덴플루오라이드 보다 기타 불소계 단량체의 비율이 높으면 조성물을 기재에 코팅시키기 위한 용매 선정이 곤란한 문제가 있다.
- [0038] 본 발명에 있어서, 상기 비닐리덴플루오라이드 공중합체로는 플루오로올레핀, 플루오로비닐에테르 또는 플루오로디옥솔(flurodioxole)을 포함하는 불소화 공단량체를 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 불소화 공단량체로는 테트라플루오로에틸렌(TFE), 헥사플루오로프로필렌(HFP), 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE), 트리플루오로에틸렌, 헥사플루오로이소부틸렌, 퍼플루오로부틸에틸렌, 퍼플루오로프로필비닐에테르(PPVE), 퍼플루오로에틸비닐에테르(PEVE), 퍼플루오로메틸비닐에테르(PMVE), 퍼플루오로-2,2-디메틸-1,3-디옥솔(PDD) 및 퍼플루오로-2-메틸렌-4-메틸-1,3-디옥솔란(PMD)를 포함하는 군으로부터 1종 이상을 선택하여 사용할 수 있다.
- [0040] 나아가, 본 발명에 따른 조성물은 접착제 고분자 바인더 수지를 포함한다.
- [0041] 본 발명에 있어서, 상기 접착제 고분자 바인더 수지는 조성물 제조시 용매에 혼합되는 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지의 총 중량을 기준으로 4 ~ 50 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 10 ~ 40 중량%로 포함되는 것이 더욱 바람직하다. 상기 접착제 고분자 바인더 수지가 불소고분자 및 접착제 고분자 바인더 수지의 총 중량을 기준으로 4 중량% 미만으로 포함되는 경우에는, 조성물과 기재와의 접착력이 충분하지 않은 문제가 있고, 50 중량%를 초과하여 포함되는 경우에는 조성물의 물성을 저하시켜 내구성과 내후성이 불량해지는 문제가 있다.
- [0042] 본 발명에 따른 조성물은 접착제 고분자 바인더 수지로서 폴리아민산을 포함한다.
- [0043] 폴리아민산은 폴리이미드(polyimide)의 전구체로서 30 °C에서 N,N-디메틸아세트아미드(N,N-dimthylacetamide)에 0.5 wt% 용해되었을 때 최소 0.1의 고유 점도를 가지며, N-메틸피롤리돈(N-methylpyrrolodone)과 같은 응결제(coalescing agent)와 푸르푸릴 알코올(furfuryl alcohol)과 같은 점도강화제에 용해되는 특징이 있다.
- [0044] 또한, 폴리아민산은 일반적으로 이미드화가 약 50 % 정도 진행된 수지로서, 경화되면 카르복실산기와 아민기의 축합반응이 일어나 이미드화 반응이 추가로 진행되어 기재와의 접착력 및 코팅의 내구성을 향상시키는 특징이 있다.
- [0045] 나아가, 상기 폴리아민산에 포함되는 카르복실산기 또는 아민기는 폴리에스테르 기재의 표면과 수소결합이 가능하여 기재에 대한 접착력 향상에 기여할 수 있으며, 또한, 에스테르화 반응 또는 이미드화 반응에 의해 폴리에스테르 기재 표면과 화학결합이 가능하므로 기재와의 접착력이 크게 향상될 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명에 따른 조성물은 접착제 고분자 바인더 수지로서 폴리아미드 이미드(Polyamide imide, PAI), 폴리이미드(Polyimide, PI), 폴리페닐렌 설파이드(Polyphenylene sulfide, PPS), 폴리에테르 설펜(Polyether sulfone, PES), 폴리아릴렌-에테르케톤(Polyarylene-etherketone), 폴리에테르이미드(Polyether imide), 폴리페



닐렌 옥사이드(Polyphnylene oxide), 폴리에테르케톤, 실리콘 에폭시 및 (메타)아크릴 수지를 포함하는 군으로부터 선택되는 1종 이상의 바인더 수지를 더 포함할 수 있다.

[0047] 본 발명에 따른 조성물이 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 바인더 수지의 혼합물을 포함하는 경우에는, 폴리아민산이 접착제 고분자 바인더 수지의 총 중량에 대하여 50 중량% 이상 ~ 100 중량% 미만으로 포함되는 것이 바람직하다. 폴리아민산이 접착제 고분자 바인더 수지 총 중량에 대해 50 중량% 미만으로 혼합되어 제조되는 경우에는 조성물의 기재에 대한 접착력이 저하되거나 내구성이 떨어지는 문제가 있다.

[0048] 또한, 본 발명에 따른 조성물은 폴리아민산의 화학적 경화를 위한 탈수제와 이미드화 촉매를 더 포함할 수 있다.

[0049] 이에, 본 발명은 상기 접착제 고분자 바인더 수지에 포함되는 폴리아민산의 이미드화를 진행시키기 위하여 가열에 의한 이미드화 진행방법인 열경화 및 탈수제와 이미드화 촉매에 의한 이미드화 진행방법인 화학적 경화를 동시에 수행할 수 있다.

[0050] 본 발명에 있어서, 조성물에 포함되는 탈수제는 전체 조성물 100 중량부에 대하여 1.1 내지 8.4 중량부로 포함될 수 있으며, 탈수제로는 예를 들면, 무수 아세트산과 같은 무수 산(acid anhydride)을 사용할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명에 있어서, 조성물에 포함되는 이미드화 촉매는 고분자 바인더 수지 100 중량부에 대하여 2.9 내지 3 중량부로 포함될 수 있으며, 이미드화 촉매로는 예를 들면, 이소퀴놀린(isoquinoline), 베타-피콜린( $\beta$ -picoline)과 피리딘과 같은 3급 아민을 사용할 수 있다.

[0052] 나아가, 조성물에 포함되는 폴리아민산의 이미드화 정도, 폴리아민산의 분자량, 폴리아민산이 포함되어 있는 조성물의 필름 두께 및 경화방법에 따라 상기 이미드화의 반응조건은 달라질 수 있다.

[0053] 나아가, 본 발명에 있어서, 상기 조성물은 안료, 필러, 광안정제와 같은 첨가제와 산소와 수분을 차단하기 위한 차단성 입자를 더 포함할 수 있다.

[0054] 본 발명에 있어서, 상기 첨가제는 태양전지 모듈에서 태양전지의 발전 효율 및 물성을 향상시킬 수 있으며, 첨가제 중에서 안료로는 예를 들면, 산화티탄, 실리카, 알루미늄 및 탄산칼슘 중 1종 이상을 선택하여 사용할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 차단성 입자는 태양전지 모듈에서 조성물의 수분 차단성을 향상시킬 수 있으며, 차단성 입자로는 예를 들면, 철 산화물, 티타늄 산화물 등과 같은 산화물층으로 코팅되어 있는 운모입자, 글래스 플레이크(glass flake) 입자, 스테인리스강 플레이크(stainless steel flake) 입자 및 알루미늄 플레이크(aluminium flake) 입자 중 1종 이상을 선택하여 사용할 수 있다.

[0056] 나아가, 본 발명은 조성물에 용매를 첨가하여 균일하게 혼합하는 단계(단계 1);

[0057] 상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 또는 그 조합인 기재의 한 면 또는 양면에 코팅시키는 단계(단계 2); 및

[0058] 상기 단계 2에서 혼합물이 코팅된 기재를 가열하는 단계(단계 3);를 포함하는 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법을 제공한다.

- [0059] 이하, 본 발명에 따른 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법을 단계별로 더욱 상세하게 설명한다.
- [0060] 본 발명에 있어서, 단계 1은 조성물과 용매를 혼합하는 단계이다.
- [0061] 본 발명에 따른 태양전지 모듈용 백시트의 제조방법에 있어서, 상기 용매와 혼합되는 조성물에 관한 내용은 전술한 바와 동일하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0062] 조성물과 혼합되는 용매로는 아세톤(Acetone), 메틸에틸케톤(methylethylketone)와 테트라하이드로푸란(tetrahydrofuran, THF)의 혼합물, 이소포론(isophorone), 디메틸아세트아미드(dimethylacetamide), 프로필렌 카보네이트(propylene carbonate),  $\gamma$ -부틸로락톤( $\gamma$ -butyrolactone) 및 N-메틸피롤리돈(N-methyl pyrrolidone)과 디메틸설포옥사이드(dimethylsulfoxide)의 혼합물을 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있으나, 상대적으로 조성물의 비점보다 낮으며, 조성물의 필름 형성 및 건조 과정 중에 기포가 발생하지 않고, 조성물에 포함되어있는 불소고분자의 응결(coalescence)을 도울 수 있는 용매라면 이에 제한되지 않는다.
- [0063] 본 발명에 있어서, 조성물은 상기 용매와 혼합됨으로써 용액(solution) 또는 분산액(dispersion) 형태로 제공된다. 상세히 말하면, 조성물은 조성물 내의 불소고분자 종류와 사용하는 용매에 따라서 용액 또는 분산액 형태로 제공될 수 있다.
- [0064] 본 발명에 있어서, 용매에 혼합되는 조성물 내의 불소고분자는 상기 조성물과 용매의 혼합물의 총 중량에 대하여 10 ~ 50 중량%인 것이 바람직하다. 조성물 내의 불소고분자가 상기 혼합물의 총 중량에 대하여 10 중량% 미만으로 포함되는 경우에는 용매를 증발시키는데 많은 에너지가 소모되므로 경제적이지 않은 문제가 있고, 50 중량%를 초과하여 포함되는 경우에는 용액의 점도가 지나치게 증가하여 고품질의 코팅층을 형성하는데 어려운 문제가 있다.
- [0065] 상기 단계 1에서 제조되는 혼합물의 농도는 작업 특성에 맞게 점도를 조절해야 하며, 상기 점도는 조성물의 다른 성분과 공정 장치와 공정 조건에 따라 달라질 수 있다.
- [0066] 또한, 상기 단계 1에서 조성물과 용매를 혼합하기 위하여 별도의 밀링장치를 사용할 수 있으나, 상기 조성물과 용매를 균일하게 혼합할 수 있으며, 조성물과 용매의 혼합과정 중 제조된 혼합물의 물리적 및 화학적 특성을 변화시키지 않는다면 이에 제한되지 않는다.
- [0067] 나아가, 본 발명에 따른 단계 1은 비닐리덴플루오라이드 단독중합체, 비닐리덴플루오라이드 공중합체 또는 상기 물질을 혼합하여 불소고분자를 제조하는 단계를 더 포함하며, 상기 단계를 통하여 불소고분자의 총 몰수에 대한 비닐리덴플루오라이드의 함량을 조절할 수 있다.
- [0068] 상기 불소고분자를 제조하는 방법은 통상적으로 알려져 있으므로, 당업자가 용이하게 제조할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명에 따른 단계 2는 단계 1에서 제조된 혼합물(조성물과 용매의 혼합물)을 기재에 코팅하는 단계이다.
- [0070] 상기 혼합물이 코팅되는 기재로는 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리에틸렌나

프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN) 또는 상기 물질들의 혼합물을 포함하는 폴리에스테르계 수지를 사용할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 제조되는 백시트의 기능 또는 용도에 따라서 당업자가 자유롭게 선택할 수 있다.

[0071] 본 발명에 있어서, 태양전지 모듈용 백시트는 상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 기재의 한 면 또는 양면에 코팅시킬 수 있으나, 백시트의 강도, 내후성, 자외선 저항성 및 수분 차단성을 높이기 위해서는 기재의 양면에 코팅되는 것이 바람직하다.

[0072] 상기 단계 1에서 제조된 혼합물을 기재에 코팅시키는 방법으로는 당 기술분야에 알려져 있는 캐스팅, 침적, 분사 및 도포 등의 방법을 이용할 수 있으나, 기재에 혼합물을 균일하게 코팅할 수 있다면 이에 제한되지 않는다.

[0073] 또한, 상기의 방법들은 분사 코팅장치, 롤 코팅장치, 나이프 코팅장치 및 커튼 코팅장치 등의 종래의 코팅장치들을 이용하여 수행될 수 있다.

[0074] 나아가, 본 발명에 따른 단계 3은 혼합물이 코팅된 기재를 가열하는 단계로, 건조단계와 경화단계로 구성된다.

[0075] 건조단계는 혼합물 내에 포함되어있던 용매를 증발시키는 과정으로, 혼합물이 코팅된 기재의 건조는 가열장치의 온도를 기준으로 25 ~ 200 °C 에서 3 ~ 15 분 동안 이루어질 수 있으며, 상기 기재의 온도는 가열장치보다 낮게 유지해야 한다. 또한, 상기 기재의 온도는 조성물 내의 불소고분자가 기재에 완전히 부착되도록 하기 위하여 조성물 내의 접착제 고분자 바인더 수지의 관능기와 기재의 관능기간의 상호작용을 촉진할 수 있는 온도로 유지해야 한다.

[0076] 또한, 경화단계는 혼합물 내에 포함되어있던 용매를 증발시키는 과정 이후에 수행되는 것으로, 조성물 내의 불소고분자 입자들을 연속적인 필름형태로 응결(coalescence)시키는 단계이다. 이때, 경화는 가열장치의 온도를 기준으로 150 ~ 250 °C 에서 1 ~ 30 분 동안 이루어질 수 있으며, 상기 기재에 코팅된 조성물의 온도는 가열장치보다 낮다. 이때, 상기 조성물을 응결시키는 조건은 사용하는 불소고분자의 종류, 용매 및 기재의 두께 등의 운전조건에 따라 달라질 수 있다.

[0077] 이하, 본 발명의 실시예를 통해 더욱 상세히 설명한다. 단 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0078] <실시예 1> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 1

[0079] 단계 1 : 불소고분자의 제조

[0080] 교반기가 부착된 1000 ml 압력 반응기에 탈이온수 620 ml 를 투입하고, 질소 가스를 공급하여 5 atm으로 가압 후, 탈기하는 조작을 5회 반복 수행하여 공기를 제거하여 압력 반응기 내부를 진공으로 만들었다.

[0081] 진공 상태인 압력 반응기에 20 중량%의 퍼플루오로옥탄산 암모늄염 수용액(Aldrich) 6.3 ml 와 클로로포름(Junsei) 1.0 ml를 투입하였다.

[0082] 압력 반응기의 온도를 80 °C로 올리고, 비닐리텐플루오라이드(Apollo Scientific Co.)를 투입하여 압력을 300 psig로 올린 후, 0.2 % 암모늄 퍼설페이트 수용액(APS, Ammonium Persulfate, Junsei) 10 ml 를 투입하였다.

[0083] 반응 초기에 5 psi 압력 강하가 발생한 후, 반응기 내의 압력을 300 psig로 유지하면서 0.2 % 암모늄 퍼설페이트 수용액(개시제 수용액, Junsei)을 0.6 ml/min 의 속도로 공급하기 시작하였다. 반응 개시 후, 비닐리텐플루오라이드가 총 205 g 이 투입된 후에, 모든 원료의 공급을 중단하고 반응기의 압력을 낮추어 생성물을 회수하였다.

- [0084] 생성물의 고체함량은 25.0 % 이었으며, 상기 생성물을 같은 양의 탈이온수로 희석한 후 냉각하여 응집시켰다.
- [0085] 응집된 불소고분자 고체를 여과하여 회수한 후, 1000 ml 의 탈이온수로 3회 세정한 후 50 °C로 건조시켜 비닐리덴플루오라이드 분말을 얻었다.
- [0086] 단계 2 : 태양전지 모듈용 백시트의 제조
- [0087] 상기 단계 1에서 제조된 비닐리덴플루오라이드 분말 30 g, 폴리아민산(PAA, Solvay Advanced Polymers 사, Toron AI-10) 7 g, 무수 아세트산 3 g 및 이소퀴놀린 0.2 g 을 이소포론 용매 50 g 에 현탁시켰다.
- [0088] 상기 현탁물을 유리 구슬(glass bead, 직경 = 4 mm)이 들어있는 볼밀장치로 30 분 간 균일하게 혼합하여 불소계 고분자 조성물 용액을 제조하였다.
- [0089] 상기 조성물 용액을 0.125 mm 두께의 당기는 칼(draw knife)을 이용하여 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(SKC사, skyrol SG00L, 두께 250 μm) 기재 위에 코팅하였다. 이것을 150 °C 인 공기 중에서 5 분간 용매를 증발시킨 후, 200 °C 로 가열된 오븐 내에서 10분간 경화시켰다.
- [0090] 이때, 측정된 조성물의 코팅 두께는 25 μm 였다.
- [0091] <실시예 2> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 2
- [0092] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 클로로테트라플루오로에틸(CTFE)을 각각 80 : 20의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0093] <실시예 3> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 3
- [0094] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌(HFP) 각각 80 : 20의 중량비로 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0095] <실시예 4> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 4
- [0096] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 테트라플루오로에틸렌(TFE) 각각 90 : 10의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0097] <실시예 5> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 5
- [0098] 상기 실시예 1의 단계 2에서 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 폴리에테르설폰(PES)을 각각 80 : 20의 중량비로 사용하고, 200 °C 로 가열된 오븐에서 8 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0099] <실시예 6> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 6
- [0100] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 클로로테트라플루오로에틸을 각각 80 : 20의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 폴리에테르설폰을 각각 90 : 10의 중량비로 사용하여 180 °C 로 가열된 오븐에서 10 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0101] <실시예 7> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 7
- [0102] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌을 각각 80 : 20의 중

량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 폴리에테르설폰을 각각 60 : 40 의 중량비로 사용하여 200 °C 로 가열된 오븐에서 15 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0103]

<실시예 8> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 8

[0104]

상기 실시예 1의 단계 1에서 비닐리덴플루오라이드(VDF) 대신 비닐리덴플루오라이드와 테트라플루오로에틸렌을 각각 90 : 10의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 폴리에테르설폰을 각각 80 : 20 의 중량비로 사용하여 200 °C 로 가열된 오븐에서 5 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0105]

<실시예 9> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 9

[0106]

상기 실시예 1의 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 (메타)아크릴 수지(Acryl)를 각각 50 : 50 의 중량비로 사용하여 180 °C 로 가열된 오븐에서 5 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0107]

<실시예 10> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 10

[0108]

상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 클로로테트라플루오로에틸렌을 각각 80 : 20의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 (메타)아크릴 수지를 각각 60 : 40 의 중량비로 사용하여 200 °C 로 가열된 오븐에서 5 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0109]

<실시예 11> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 11

[0110]

상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌을 각각 80 : 20의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 (메타)아크릴 수지를 각각 70 : 30 의 중량비로 사용하여 180 °C 로 가열된 오븐에서 5 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0111]

<실시예 12> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 12

[0112]

상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 테트라플루오로에틸렌을 각각 90 : 10의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산과 (메타)아크릴 수지를 각각 60 : 40 의 중량비로 사용하여 180 °C 로 가열된 오븐에서 3 분간 경화시킨 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0113]

<실시예 13> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 13

[0114]

상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드(VDF)를 35 g 사용하고, 단계 2에서 탈수제로 무수아세트산을 1 g, 이미드화 촉매로 이소퀴놀린을 0.06 g, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산을 2 g 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0115]

<실시예 14> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 14

[0116]

상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드(VDF)를 33 g 사용하고, 단계 2에서 탈수제로 무수아세트산을 2 g, 이미드화 촉매로 이소퀴놀린을 0.12 g, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산 4 g 을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

- [0117] <실시예 15> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 15
- [0118] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드(VDF)를 28 g 사용하고, 단계 2에서 탈수제로 무수아세트산을 5 g, 이미드화 촉매로 이소퀴놀린을 0.30 g, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산 10 g 을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0119] <실시예 16> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 16
- [0120] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드(VDF)를 25 g 사용하고, 단계 2에서 탈수제로 무수아세트산을 6 g, 이미드화 촉매로 이소퀴놀린을 0.36 g, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리아민산 12 g 을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0121] <실시예 17> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 17
- [0122] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드(VDF)를 20 g 사용하고, 단계 2에서 탈수제로 무수아세트산을 8 g, 이미드화 촉매로 이소퀴놀린을 0.51 g, 접착제 고분자 바인더 수지로서 폴리아민산 17 g 을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0123] <비교예 1> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 18
- [0124] 상기 실시예 1의 단계 2에서 탈수제, 이미드화 촉매 및 접착제 고분자 바인더 수지를 사용하지 않은 것을 제외 하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0125] <비교예 2> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 19
- [0126] 상기 실시예 1의 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 (메타)아 크릴 수지만을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0127] <비교예 3> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 20
- [0128] 상기 실시예 1의 단계 2에서 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하지 않고, 접착제 고분자 바인더 수지로 폴리테 르선폰만을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0129] <비교예 4> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 21
- [0130] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 클로로테트라플루오로에틸렌을 각각 80 : 20의 중량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제, 이미드화 촉매, 접착제 고분자 바인더 수지를 사용하지 않은 것을 제외 하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0131] <비교예 5> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 22
- [0132] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌을 각각 80 : 20의 중 량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제, 이미드화 촉매, 접착제 고분자 바인더 수지를 사용하지 않은 것을 제외하 고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.
- [0133] <비교예 6> 태양전지 모듈용 백시트의 제조 23
- [0134] 상기 실시예 1의 단계 1에서 불소고분자로 비닐리덴플루오라이드와 테트라플루오로에틸렌을 각각 90 : 10의 중

량비로 사용하고, 단계 2에서 탈수제, 이미드화 촉매, 접착제 고분자 바인더 수지를 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 태양전지 모듈용 백시트를 제조하였다.

[0135] <실험예 1> 태양전지 백시트용 불소계 고분자 조성물의 접착력 평가 1

[0136] 본 발명에 따라 제조된 폴리에스테르 필름 기재와 조성물 간의 접착력을 측정하기 위해서 T-PEEL TEST 방법으로 측정하였고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0137] 또한, 코팅층의 내구성을 평가하기 위해 고온가습 조건(온도 : 80 ℃, 상대습도 : 85 %)에서 10일 동안 보관한 시편에 대하여 접착력을 측정하였다.

[0138] 하기, 표 1은 본 발명에 따른 실시예 및 비교예의 조건을 나타낸 것이고, 표 2는 이에 따른 박리강도 측정결과를 나타낸 것이다.

표 1

[0139]

	불소고분자		접착제 고분자 바인더 수지		탈수제	이미드화 촉매	경화조건	
	종류 (중량비)	사용량 (g)	종류 (중량비)	사용량 (g)	무수아세트산 (g)	이소퀴놀린 (g)	온도 (℃)	시간 (분)
실시예 1	PVDF	30	PAA	7	3	0.2	200	10
실시예 2	P(VDF-co-CTFE) (80:20)	30	PAA	7	3	0.2	200	10
실시예 3	P(VDF-co-HFP) (80:20)	30	PAA	7	3	0.2	200	10
실시예 4	P(VDF-co-TFE) (90:10)	30	PAA	7	-	-	200	10
실시예 5	PVDF	30	PAA:PES (80:20)	7	3	0.2	200	8
실시예 6	P(VDF-co-CTFE) (80:10)	30	PAA:PES (90:10)	7	3	0.2	180	10
실시예 7	P(VDF-co-HFP) (80:10)	30	PAA:PES (60:40)	7	-	-	200	15
실시예 8	P(VDF-co-TFE) (90:10)	30	PAA:PES (80:20)	7	3	0.2	200	5
실시예 9	PVDF	30	PAA:Acryl (50:50)	7	-	-	180	5
실시예 10	P(VDF-co-CTFE) (80:20)	30	PAA:Acryl (60:40)	7	-	-	200	5
실시예 11	P(VDF-co-HFP) (80:20)	30	PAA:Acryl (70:30)	7	-	-	180	5
실시예 12	P(VDF-co-TFE) (90:10)	30	PAA:Acryl (60:40)	7	-	-	180	3
실시예 13	PVDF	35	PAA	2	1	0.06	200	10
실시예 14	PVDF	33	PAA	4	2	0.12	200	10
실시예 15	PVDF	28	PAA	10	5	0.30	200	10
실시예 16	PVDF	25	PAA	12	6	0.36	200	10
실시예 17	PVDF	20	PAA	17	8	0.51	200	10
비교예 1	PVDF	30	-	-	-	-	200	10
비교예 2	PVDF	30	Acryl	7	-	-	200	10
비교예 3	PVDF	30	PES	7	-	-	200	10
비교예 4	P(VDF-co-CTFE) (80:20)	30	-	-	-	-	200	10
비교예 5	P(VDF-co-HFP) (80:20)	30	-	-	-	-	200	10
비교예 6	P(VDF-co-TFE) (90:10)	30	-	-	-	-	200	10

표 2

[0140]

	박리강도 (kgf/cm)	
	초기	고온가습 후
실시예 1	0.72	0.70
실시예 2	0.62	0.65
실시예 3	0.68	0.65
실시예 4	0.58	0.57
실시예 5	0.65	0.65
실시예 6	0.55	0.53
실시예 7	0.65	0.64
실시예 8	0.52	0.55
실시예 9	0.64	0.60
실시예 10	0.70	0.54
실시예 11	0.62	0.57
실시예 12	0.60	0.43
실시예 13	0.31	0.13
실시예 14	0.56	0.47
실시예 15	0.78	0.69
실시예 16	0.70	0.59
실시예 17	0.54	0.51
비교예 1	0	0
비교예 2	0.09	0
비교예 3	0.14	0
비교예 4	0	0
비교예 5	0	0
비교예 6	0	0

[0141]

본 발명에서는 탈수제 및 이미드화 촉매를 사용하는 화학적 경화와 열경화를 동시에 수행하거나, 열경화만을 수행하여 접착제 고분자 바인더 수지로 사용된 폴리아민산을 이미드화시켰다.

[0142]

상기 표 1의 실시예 1 ~ 12 을 참조하면, 본 발명에 따른 태양전지 모듈의 백시트용 불소계 고분자 조성물(이하, 불소계 고분자 조성물이라 명명한다.)은 기재상에 별도의 접착층을 형성시키지 않았음에도 불구하고 고온가습 조건에서도 0.5 kgf/cm 이상의 박리강도를 나타내었다.

[0143]

반면에, 비교예 1 ~ 6을 참조하면, 접착제 고분자 바인더 수지를 포함하지 않은 불소계 고분자 조성물은 기재에 대한 접착력이 나타나지 않았으며, 또한, 접착제 고분자 바인더 수지로 바인더 수지만을 사용하여 제조된 불소계 고분자 조성물은 기재에 대하여 약 0.1 kgf/cm 정도의 박리강도를 나타내었으나, 고온가습 조건에서는 접착력이 나타나지 않은 것을 알 수 있다.

[0144]

또한, 실시예 13 ~ 17 을 참조하면, 조성물에 포함되는 접착제 고분자 바인더 수지의 양이 용매에 혼합되는 원료물질(불소고분자, 접착제 고분자 바인더 수지, 탈수제 및 이미드화 촉매)의 총 중량을 기준으로 10 ~ 50 중량 % 범위로 포함되었을 때 접착력이 향상되었음을 나타내었다.

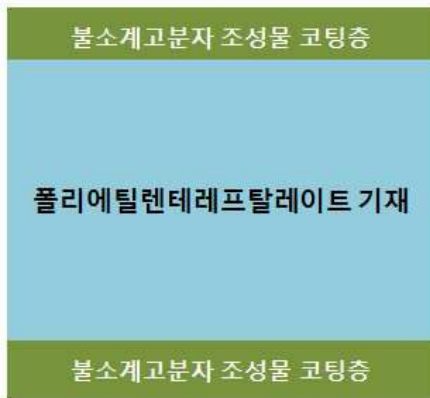
[0145]

따라서, 상기의 결과로부터 본 발명에 따른 불소계 고분자 조성물은 접착제 고분자 바인더 수지로서 폴리아민산 또는 폴리아민산과 바인더 수지의 혼합물을 포함함으로써 별도의 접착제 층을 형성시키지 않아도 기재에 대한 접착력이 우수하여 태양전지 모듈용 백시트의 제조공정을 단축시킬 수 있음을 알 수 있다.



도면

도면1



도면2

