



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월24일
 (11) 등록번호 10-1719873
 (24) 등록일자 2017년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 31/049 (2014.01) H01L 31/0216 (2014.01)
 H01L 31/048 (2014.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0113030
 (22) 출원일자 2014년08월28일
 심사청구일자 2015년12월31일
 (65) 공개번호 10-2016-0025765
 (43) 공개일자 2016년03월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009071236 A
 JP2012134445 A
 KR1020110010386 A

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 권윤경
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
 김현철
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
 (74) 대리인
 특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 17 항

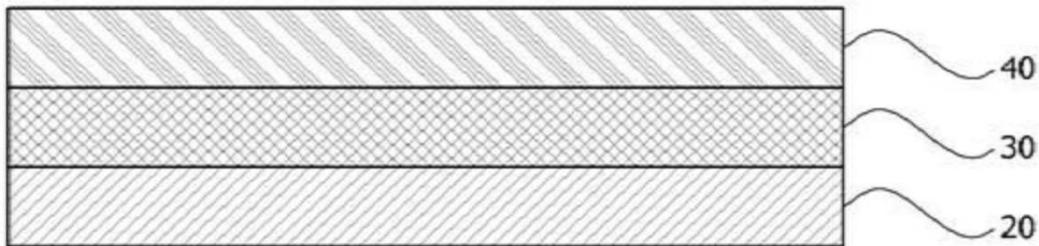
심사관 : 전병식

(54) 발명의 명칭 **백시트**

(57) 요약

본 출원은 백시트 및 이를 포함하는 광전지 모듈에 관한 것으로, 본 출원에 따른 백시트는 기재층 및 불소계 중합체 필름을 점착제층에 의해 부착하되, 상기 점착제층은 상기 자외선 차단성 단량체를 포함하는 점착성 중합체를 포함하도록 하여, 종래 사용되던 우레탄계 점착제와 비교하여 자외선 차단능이 우수하여 그에 따른 기재층의 열화를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고온/고습 후에도 광 투과 효율, 내후성 뿐만 아니라 자외선 차단능까지 동시에 우수하게 유지될 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

기재층; 및

상기 기재층의 적어도 일면에 형성되어 있는 불소계 중합체 필름을 포함하고,

상기 기재층 및 상기 불소계 중합체 필름은 점착제층에 의해 부착되어 있으며, 상기 점착제층은 자외선 차단성 단량체를 중합 단위로 포함하는 점착성 중합체를 포함하고, 상기 점착제층은 하기 수식 1을 만족하는 광전지 모듈용 백시트:

[수식 1]

$$X \leq 5\%$$

$$Y \leq 20\%$$

$$Z \leq 30\%$$

상기 수식 1에서, X, Y 및 Z는 상기 점착제층을 가로 5cm × 세로 7cm 의 시편으로 제조하여 상기 시편을 고정시키고, 시편 하단에 자외선 강도 측정기를 위치시킨 후, 각각 상기 광전지 모듈용 백시트를 85℃ 및 85%의 조건하에서 3000시간 동안 방치 후 측정된 320nm, 340nm 및 360nm 파장 영역의 광에 대한 자외선 투과율을 나타낸다.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 기재층은 아크릴계 필름, 폴리에테르계 필름, 폴리에스테르계 필름, 폴리올레핀계 필름, 폴리아미드계 필름, 폴리우레탄계 필름, 폴리카보네이트계 필름 및 폴리이미드계 필름으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 기재층의 두께는 1 μ m 내지 500 μ m인 백시트.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 불소계 중합체 필름은 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF), 헥사플루오로프로필렌(HFP), 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE), 테트라플루오로에틸렌(TFE), 트리플루오로에틸렌, 헥사플루오로이소부틸렌, 퍼플루오로부틸 에틸렌, 퍼플루오로 프로필 비닐 에테르(PPVE), 퍼플루오로 에틸 비닐 에테르(PEVE), 퍼플루오로 메틸 비닐 에테르(PMVE), 퍼플루오로-2,2-디메틸-1,3-디옥솔(PDD) 및 퍼플루오로-2-메틸렌-4-메틸-1,3-디옥솔란(PMD)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 광전지 모듈용 백시트.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 불소계 중합체 필름은 (메타)아크릴계 중합체를 추가로 포함하는 광전지 모듈용 백시트.

청구항 6

제 5 항에 있어서, (메타)아크릴계 중합체는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 메틸메타크릴레이트와 글리시딜메타크릴레이트의 공중합체(MMA-GMA), 메틸메타크릴레이트, 글리시딜메타크릴레이트 및 하이드록시에틸 메타크릴레이트 의 삼원공중합체(MMA-GMA-HEMA), 메틸메타크릴레이트와 시클로헥실말레이미드의 공중합체(MMA-CHMI)로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 광전지 모듈용 백시트.

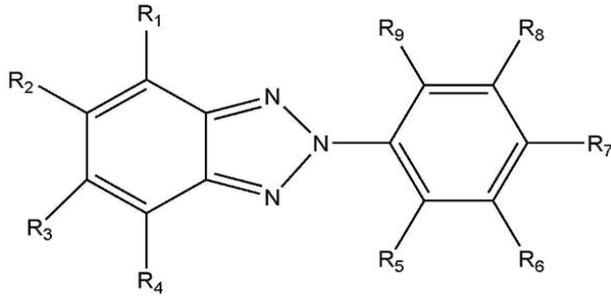
청구항 7

제 1 항에 있어서, 불소계 중합체 필름의 두께는 1 μ m 내지 50 μ m의 범위 내인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 자외선 차단성 단량체는 하기 화학식 1로 표시되는 광전지 모듈용 백시트:

[화학식 1]



상기 화학식 1에서, R₁ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 16의 알킬기이고, R₆ 내지 R₈ 은 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 16의 알킬기; 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴기; 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 16의 알콕시기; 또는 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기이며, R₉는 수소, 탄소수 1 내지 16의 알킬기 또는 하이드록시기이다.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 하기 화학식 1로 표시되는 자외선 차단성 단량체는 2-(2'-하이드록시-5'-메타크릴옥시에틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 벤조페논, 아릴 에스테르 및 옥사닐라이드로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 점착성 중합체는 (메타)아크릴산 에스테르 단량체 및 가교성 단량체를 중합 단위로 포함하는 단량체 혼합물의 중합체인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 점착성 중합체는 (메타)아크릴산 에스테르 단량체 중합 단위 80 중량부 내지 99 중량부; 가교성 단량체 중합 단위 1 내지 10 중량부; 및 자외선 차단성 단량체 중합 단위 1 내지 10 중량부를 포함하는 단량체 혼합물의 중합체인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 점착제층은 점착성 중합체를 가교시키고 있는 가교제를 추가로 포함하는 광전지 모듈용 백시트.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 가교제가 이소시아네이트 화합물, 에폭시 화합물, 아지리딘 화합물 및 금속 킬레이트 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 점착제층은 점착성 중합체 100 중량부 대비 0.01 내지 5 중량부의 가교제를 포함하는 광전지 모듈용 백시트.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 점착제층의 두께는 1 μ m 내지 100 μ m의 범위 내인 광전지 모듈용 백시트.

청구항 16

삭제

청구항 17

자외선 차단성 단량체를 중합 단위로 포함하는 점착성 중합체로부터 형성된 점착제층을 기재층의 일면 또는 양면에 코팅하는 단계를 포함하는 제 1 항의 광전지 모듈용 백시트의 제조 방법.

청구항 18

전면 기판; 제 1 항의 광전지 모듈용 백시트 및 상기 전면 기판과 백시트의 사이에 존재하며, 이격 배치되어 있는 2개 이상의 광전지 셀을 포함하는 광전지 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 백시트 및 이를 포함하는 광전지 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 지구 환경 문제와 화석 연료의 고갈 등에 따른 신 재생 에너지 및 청정 에너지에 대한 관심이 고조되고 있으며, 그 중 태양광 에너지는 환경 오염 문제 및 화석 연료 고갈 문제를 해결할 수 있는 대표적인 무공해 에너지원으로 주목을 받고 있다.

[0003] 태양광 발전원리가 적용되는 광전지는 태양광을 전기 에너지로 전환시키는 소자로서, 태양광을 용이하게 흡수할 수 있도록 외부 환경에 장기간 노출되어야 하므로 셀을 보호하기 위한 여러 가지 패키징이 수행되어 유닛(unit) 형태로 제조되며, 이러한 유닛을 광전지 모듈(Photovoltaic Modules)이라 한다.

[0004] 광전지 모듈에는 장기간 외부 환경에 노출된 상태에서도 광전지를 안정적으로 보호할 수 있도록, 내후성 및 내구성 등의 물성이 우수한 백시트를 포함하는 것이 요구되며, 빛을 흡수하여 전기 에너지로 전환할 경우 효율이 우수하여야 한다.

[0005] 한편, 특허문헌 1은 상기 백시트에는 기재 필름과 불소 필름을 부착하기 위하여 우레탄계 점착제를 사용하는 기술이 제안되어 있다.

[0006] 그러나, 우레탄계 점착제는 우레탄 결합이 많아 신뢰성이 떨어질 뿐만 아니라 초기 점착력이 강하여 제작업성이 떨어져 재사용이 불가능하며, 시간에 따라 점착력이 떨어져 장기 신뢰성이 문제되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 대한민국 공개특허 제2011-0034665호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 출원은 백시트 및 이를 포함하는 광전지 모듈을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 출원은 백시트에 관한 것이다.
- [0010] 예시적인 상기 백시트는 광전지 모듈에 적용 가능한 광전지 모듈용 백시트일 수 있으며, 본 명세서에서 상기 「광전지 모듈용 백시트」는 「백시트」로 지칭될 수 있다.
- [0011] 도 1은, 본 출원에 따른 백시트의 단면을 모식적으로 나타낸 도면이다.
- [0012] 하나의 예시에서, 도 1에 나타난 것과 같이, 본 출원의 백시트는 기재층(20); 상기 기재층의 적어도 일면에 형성되어 있는 불소계 중합체 필름(40); 및 상기 기재층(20) 및 상기 불소계 중합체 필름(40)이 점착제층(30)에 의해 부착되어 있을 수 있다.
- [0013] 상기 기재층은, 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 공지된 다양한 소재를 사용할 수 있으며 요구되는 기능, 용도에 따라 적절히 선택하여 사용할 수 있다.
- [0014] 상기 기재층으로는, 예를 들어 아크릴계 필름, 폴리에테르계 필름, 폴리에스테르계 필름, 폴리올레핀계 필름, 폴리아미드계 필름, 폴리우레탄계 필름, 폴리카보네이트계 필름 및 폴리이미드계 필름 등의 단일 시트, 상기 고분자 필름들의 적층 시트 또는 공압출물을 들 수 있으며, 통상적으로 폴리에스테르계 필름을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 폴리에스테르계 필름의 예로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET: Polyethylene Terephthalate) 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN: Polyethylene Naphtalate) 필름 및 폴리카보네이트(PC: Polycarbonate) 필름으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0015] 상기 기재층의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 예를 들면 10 μ m 내지 500 μ m, 25 μ m 내지 400 μ m 또는 50 μ m 내지 300 μ m의 범위 내일 수 있다. 상기 기재층의 두께를 전술한 범위 내에서 조절하여, 다층 필름의 전기 절연성, 수분 차단성, 기계적 특성 및 취급성 등을 향상시킬 수 있다. 다만, 본 출원의 구현예들에 따른 기재층의 두께가 전술한 범위에 제한되는 것은 아니며, 이는 필요에 따라 적절히 조절될 수 있다.
- [0016] 상기 기재층에는 전술한 표면층의 점착력을 향상시키기 위하여, 일면 또는 양면에 코로나 처리 또는 플라즈마 처리와 같은 고주파수의 스파크 방전 처리; 열 처리; 화염 처리; 앵커제 처리; 커플링제 처리; 프라이머 처리 또는 기상 루이스산(ex. BF₃), 황산 또는 고온 수산화나트륨 등을 사용한 화학적 활성화 처리 등의 표면 처리가 수행되어 있을 수 있다. 상기 표면 처리 방법은 이 분야에서 일반적으로 통용되는 모든 공지의 수단에 의하여 수행될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 기재층에는 수분 차단 특성 등의 향상의 관점에서, 일면 또는 양면에 무기 산화물의 증착층이 형성될 수 있다. 상기 무기 산화물의 종류는 특별히 제한되지 않고, 수분 차단 특성이 있는 것이라면 제한 없이 채용할 수 있으나 예를 들면, 규소 산화물 또는 알루미늄 산화물을 사용할 수 있다. 상기에서 기재층의 일면 또는 양면에 무기 산화물 증착층을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 이 분야에서 일반적으로 통용되는 증착법에 의할 수 있다. 상기 기재층의 일면 또는 양면에 무기 산화물 증착층을 형성하는 경우, 기재층 표면에 무기 산화물 증착층을 형성한 후, 상기 증착층 상에 전술한 표면 처리를 행할 수도 있다.
- [0018] 상기 불소계 중합체 필름은 불소 수지를 포함할 수 있다. 상기 백시트는 불소 수지를 포함하는 불소계 중합체 필름을 포함함으로써, 본 출원에서는, 향상된 내후성 및 내구성을 가질 수 있다.
- [0019] 상기 불소 수지로는, 기술 분야에서 공지된 불소 원자를 함유하는 다양한 수지를 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 불소 수지로는, 비닐리덴 플루오라이드(VDF, Vinylidene Fluoride), 비닐 플루오라이드(VF, Vinyl Fluoride), 테트라플루오로에틸렌(TFE, Tetrafluoroethylene) 헥사플루오로프로필렌(HFP, Hexafluoropropylene), 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE, chlorotrifluoroethylene), 트리플루오로에틸렌, 헥사플루오로이소부틸렌, 퍼플루오로 부틸에틸렌, 퍼플루오로 메틸 비닐 에테르(PMVE, perfluoro(methylvinylether)), 퍼플루오로 에틸 비닐 에테르(PEVE, perfluoro(ethylvinylether)), 퍼플루오로 프로필 비닐 에테르(PPVE), 퍼플루오로 헥실 비닐 에테르(PHVE), 퍼플루오로-2,2-디메틸-1,3-디옥솔(PDD) 및 퍼플루오로-2-메틸렌-4-메틸-1,3-디옥솔란(PMD)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 단량체를 중합된 형태로 포함하는 단독 중합체, 공중합체 또는 이들의 혼합물일 수 있으며, 바람직하게는, 상기 불소 수지는 비닐리덴 플루오라이드(VDF)를 중합된 형태로 포함하는 단독 중합체 또는 공중합체; 또는 이를 포함하는 혼합물일 수 있다.
- [0020] 상기에서 공중합체에 중합된 형태로 포함될 수 있는 공단량체의 종류는 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 테트라플루오로에틸렌(TFE: Tetrafluoroethylene), 헥사플루오로프로필렌(HFP: Hexafluoropropylene), 클로로트리플루오로에틸렌(CTFE: chlorotrifluoroethylene), 트리플루오로에틸렌, 헥사플루오로이소부틸렌, 퍼플루오로

부틸에틸렌, 퍼플루오로 메틸 비닐 에테르(PMVE: perfluoro(methylvinylether)), 퍼플루오로 에틸 비닐 에테르(PEVE: perfluoro(ethylvinylether)), 퍼플루오로 프로필 비닐 에테르(PPVE), 퍼플루오로 헥실 비닐 에테르(PHVE), 퍼플루오로-2,2-디메틸-1,3-디옥솔(PDD) 및 퍼플루오로-2-메틸렌-4-메틸-1,3-디옥솔란(PMD) 등의 1종 또는 2종 이상을 들 수 있으며, 일례로는 헥사플루오로프로필렌 및 클로로트리플루오로에틸렌 등의 1종 이상일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0021] 하나의 예시에서, 상기 불소 수지는 비닐리덴 플루오라이드를 중합된 형태로 포함하는 단독 중합체와 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체의 혼합물일 수 있으며, 또는 비닐리덴 플루오라이드와 클로로 트리플루오로에틸렌의 공중합체 및 비닐리덴 플루오라이드와 헥사플루오로프로필렌의 공중합체의 혼합물일 수 있다.
- [0022] 상기 공중합체 내에 포함되는 공단량체의 함량은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들면, 전체 공중합체의 중량을 기준으로 총 중량 대비 약 0.5 중량% 내지 50 중량%, 1 중량% 내지 40 중량%, 7 중량% 내지 40 중량%, 10 중량% 내지 30 중량% 또는 10 중량% 내지 20 중량%일 수 있다. 이와 같이 공단량체의 함량을 상기 범위로 제어함으로써, 다층 필름의 내구성 및 내후성 등을 확보하면서 접착력을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0023] 상기 불소계 중합체 필름에 포함되는 불소 수지의 중량평균분자량은 5만 내지 100만일 수 있으며, 10만 내지 70만, 또는 30만 내지 50만일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 명세서에서 용어 「중량평균분자량」은, GPC(Gel Permeation Chromatograph)로 측정되는 표준 폴리스티렌의 환산 수치이다. 본 출원의 구현예들에서는 불소 고분자의 중량평균분자량을 상기 범위로 제어함으로써, 우수한 용해도 및 기타 물성을 확보할 수 있다.
- [0024] 상기 불소계 중합체 필름은 상기 불소 수치 이외에 (메타)아크릴계 중합체를 추가로 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 아크릴계 중합체는 점착 분야에 적용될 수 있는 중합체라면 제한 없이 사용될 수 있으나, 예를 들어 폴리 메틸메타크릴레이트(PMMA); 메틸메타크릴레이트 및 글리시딜메타크릴레이트의 공중합체(MMA-GMA); 메틸메타크릴 레이트, 글리시딜메타크릴레이트 및 하이드록시에틸 메타크릴레이트의 삼원공중합체(MMA-GMA-HEMA); 또는 메틸 메타크릴레이트 및 시클로헥실말레이미드의 공중합체(MMA-CHMI) 등을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0026] 상기 (메타)아크릴계 중합체의 함량은 1 내지 50 중량%인 것이 바람직하고, 5 중량% 내지 30 중량%인 것이 더욱 바람직하다. 상기 (메타)아크릴계 중합체의 함량이 1 중량% 미만인 경우에는 충분한 점착력을 확보하기가 어려운 문제점이 있을 수 있고, 50 중량%를 초과하는 경우에는 불소계 중합체 필름의 내후성이 떨어지는 문제점이 있을 수 있다.
- [0027] 상기 불화비닐리덴계 중합체 대 (메타)아크릴계 공중합체의 중량비는 9 내지 7: 1 내지 3인 것이 바람직하나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 불소계 중합체 필름이 불화비닐리덴계 공중합체와 폴리메틸메타크 릴레이트를 포함하는 경우, 이들의 중량비는 9 내지 7: 1 내지 3인 것이 바람직하다. 또한, 상기 불소계 중합체 필름이 불화비닐리덴계 공중합체와 메틸메타크릴레이트 및 글리시딜메타크릴레이트의 공중합체를 포함하는 경우, 이들의 중량비는 9 내지 7: 1 내지 3인 것이 바람직하다. 또한, 상기 불소계 중합체 필름이 불화비닐리덴 계 공중합체와 메틸메타크릴레이트, 글리시딜메타크릴레이트 및 하이드록시에틸 메타크릴레이트의 삼원공중합체 를 포함하는 경우, 이들의 중량비는 9 내지 6:0.5 내지 2:0.5 내지 2인 것이 바람직하다. 또한, 상기 불소계 중 합체 필름이 불화비닐리덴계 공중합체, 메틸메타크릴레이트 및 시클로헥실말레이미드의 공중합체를 포함하는 경 우, 이들의 중량비는 9 내지 7: 1 내지 3인 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 글리시딜메타크릴레이트와 시클로헥실말레이미드는 단독으로 포함되지 않고, 메틸메타크릴레이트 및 글리 시딜메타크릴레이트의 공중합체, 메틸메타크릴레이트 및 시클로헥실말레이미드의 공중합체의 형태로 포함되는 것이 바람직하며, 이들 이외에 메틸메타크릴레이트 및 하이드록시 에틸 메타크릴레이트 공중합체, 메틸메타크릴 레이트 및 아크릴산 공중합체, 메틸메타크릴레이트 및 메타크릴산의 공중합체 등이 추가로 사용될 수 있다.
- [0029] 상기 (메타)아크릴계 중합체 이외에 하이드록시 에틸 메타크릴레이트, 메타크릴산, 아크릴산 등이 추가적으로 사용될 수 있다.
- [0030] 상기 불소계 중합체 필름은 태양전지의 발전 효율 향상과 광전지 모듈용 백시트의 물성 향상을 위해 안료 및/또 는 충전제를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 안료 및/또는 충전제로는, 예를 들어 이산화티탄, 실리카, 알루미늄 나, 탄산칼슘, 황산바륨, 카본블랙, 메탈옥사이드 등의 첨가물을 사용할 수 있고, 카본블랙 등 블랙 피그먼트나 다른 칼라를 내기 위한 피그먼트도 사용할 수 있다.

- [0031] 상기 불소계 중합체 필름의 두께는 1 μ m 내지 50 μ m, 2.5 μ m 내지 45 μ m 또는 5 μ m 내지 40 μ m의 범위 내일 수 있다. 상기 불소계 중합체 필름의 두께를 전술한 범위 내에서 조절하여, 광차단성을 높이고 제조 단가를 줄일 수 있다.
- [0032] 본 출원의 백시트는 전술한 기재층 및 상기 불소계 중합체 필름이 점착제층에 의해 부착되어 있을 수 있다. 상기 점착제층은, 예를 들면 가교된 점착성 중합체를 포함할 수 있다.
- [0033] 하나의 예시에서, 상기 점착성 중합체는 (메타)아크릴산 에스테르계 단량체 중합 단위 및 가교성 단량체 중합 단위를 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 용어 「단량체 중합 단위」는 그 단량체가 중합 반응을 거쳐서 그 중합체의 골격, 예를 들면, 주쇄 또는 측쇄를 형성하고 있는 형태를 의미할 수 있다.
- [0034] 상기 (메타)아크릴산 에스테르계 단량체의 종류는 특별히 한정되지 않는다. 본 출원에서는, 예를 들면, 알킬 (메타)아크릴레이트를 사용할 수 있고, 구체적으로는 점착제층의 점착력 조절의 관점에서 탄소수가 1 내지 14, 바람직하게는 탄소수가 1 내지 8인 알킬기를 가지는 알킬 (메타)아크릴레이트를 사용할 수 있다. 이와 같은 단량체의 예로는, 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, n-프로필 (메타)아크릴레이트, 이소프로필 (메타)아크릴레이트, n-부틸 (메타)아크릴레이트, t-부틸 (메타)아크릴레이트, sec-부틸 (메타)아크릴레이트, 펜틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 2-에틸부틸 (메타)아크릴레이트, n-옥틸 (메타)아크릴레이트, 이소옥틸 (메타)아크릴레이트 또는 이소노닐 (메타)아크릴레이트 등을 들 수 있고, 이중 일종 또는 이중 이상의 혼합물을 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 가교성 단량체는, 분자 내에 탄소-탄소 이중 결합과 같은 공중합성 관능기 및 가교성 관능기를 동시에 포함하는 화합물을 의미한다. 상기 가교성 단량체는 아크릴계 수지에 가교성 관능기를 부여하여, 가교점을 제공하거나, 고온 또는 고습 조건 하에서 점착제층의 신뢰성이나 점착력을 조절하는 역할을 할 수 있다.
- [0036] 본 출원에서 사용할 수 있는 가교성 단량체의 예로는, 히드록시기 함유 단량체 또는 카복실기 함유 단량체 등을 들 수 있으며, 이를 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다. 상기 히드록시기 함유 단량체의 예로는, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 6-히드록시헥실 (메타)아크릴레이트, 8-히드록시옥틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시에틸렌글리콜 (메타)아크릴레이트 또는 2-히드록시프로필렌글리콜 (메타)아크릴레이트를 들 수 있고; 카복실기 함유 단량체의 예로는 아크릴산, 메타크릴산, 2-(메타)아크릴로일옥시 아세트산, 3-(메타)아크릴로일옥시 프로필산, 4-(메타)아크릴로일옥시 부틸산, 아크릴산 이중체, 이타콘산 또는 말레산 등을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0037] 본 출원에서 상기 점착성 중합체는, (메타)아크릴산 에스테르계 단량체 중합 단위 70 중량부 내지 99 중량부 및 가교성 단량체 중합 단위 0.1 중량부 내지 30 중량부를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 단위 「중량부」는 각 성분간의 중량의 비율을 의미할 수 있다. 상기 점착성 중합체에 포함되는 단량체의 비율을 상기 범위로 조절함으로써, 보다 목적하는 수준의 점착력을 확보할 수 있다.
- [0038] 상기 점착성 중합체는 상기 (메타)아크릴산 에스테르계 단량체 중합 단위 및 가교성 단량체 중합 단위 이외에 공중합성 단량체를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0039] 상기 공중합성 단량체로는, 공중합 가능한 단량체라면 특별히 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 유리전이온도가 0 $^{\circ}$ C 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체 중합 단위를 포함할 수 있다.
- [0040] 본 명세서에서 단량체의 유리전이온도를 규정하는 경우에 그 유리전이온도는 그 단량체가 중합되어 단독 중합체(homopolymer)를 형성한 경우에 그 단독 중합체의 유리전이온도를 지칭할 수 있다. 따라서, 예를 들어 용어 「유리전이온도가 0 $^{\circ}$ C 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체」는, 단량체들만을 중합시켜 형성된 단독 중합체(homopolymer)의 유리전이온도가 0 $^{\circ}$ C 이상인 것을 의미할 수 있다.
- [0041] 상기 유리전이온도가 0 $^{\circ}$ C 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체의 유리전이온도는, 다른 예시에서 0 $^{\circ}$ C 이상 또는 5 $^{\circ}$ C 이상일 수 있으며, 상기 단량체의 유리전이온도 상한은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 300 $^{\circ}$ C, 250 $^{\circ}$ C, 200 $^{\circ}$ C, 150 $^{\circ}$ C, 또는 120 $^{\circ}$ C 정도일 수 있다.
- [0042] 유리전이온도가 전술한 범위를 가지는 것이라면 특별한 제한 없이 다양한 종류의 공중합성 단량체를 포함할 수 있으나, 예를 들어 메타크릴레이트(methacrylate), tert-부틸 아크릴레이트(tertiary butyl acrylate), tert-부틸 메타크릴레이트(tertiarybutyl methacrylate), 이소부틸 메타크릴레이트(isobutyl methacrylate), n-부틸 메타크릴레이트(normal-butyl methacrylate), 1-헥사데실 (메트)아크릴레이트(1-hexadecyl (meth)acrylate), 메틸 메타크릴레이트(methyl methacrylate), n-프로필 메타크릴레이트(n-propyl methacrylate), 또는 sec-부틸

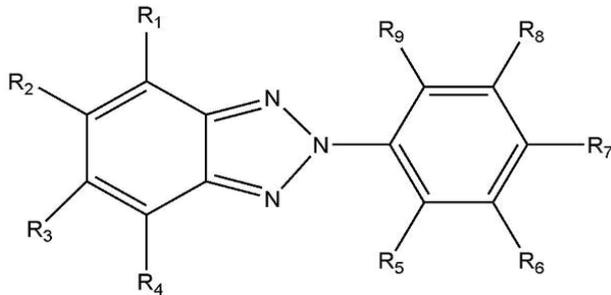
메타크릴레이트(sec-butyl methacrylate) 등과 같은 직쇄 또는 분지쇄의 알킬기를 가지는 알킬 (메타)아크릴레이트; N-비닐포름아미드(N-vinylformamid) 등과 같이 탄소수 2 내지 20, 탄소수 2 내지 16, 탄소수 2 내지 12, 탄소수 2 내지 8 또는 탄소수 2 내지 4의 알케닐기를 가질 수 있는 N-알케닐포름아미드; 아크릴아미드(acrylamide), N,N-디페닐 (메트)아크릴아미드(N,N-diphenyl (meth)acrylamide), N-(n-도데실)(메트)아크릴아미드(N-(n-dodecyl)(meth)acrylamide), N,N-디메틸 (메트)아크릴아미드(N,N-dimethyl acrylamide) 또는 N-하이드록시에틸 아크릴아미드(N-hydroxyethyl acrylamide) 등과 같은 (메트)아크릴아미드, N-알킬 (메트)아크릴아미드, N,N-디알킬 (메트)아크릴아미드 또는 N,N-디아릴 (메트)아크릴아미드; 2-메톡시에틸 (메트)아크릴레이트(2-methoxyethyl (meth)acrylate) 등과 같은 알콕시알킬 (메트)아크릴레이트; 디하이드로디사이클로펜타다이에닐 아크릴레이트(dihydrodicyclopentadienyl acrylate), 사이클로헥실 (메트)아크릴레이트(cyclohexyl (meth)acrylate), 벤질 (메트)아크릴레이트(benzyl (meth)acrylate), 사이클로프로필 아크릴레이트(cyclopropyl acrylate), N-나프틸 아크릴레이트(N-naphtyl acrylate), 2-페녹시에틸 (메트)아크릴레이트(2-phenoxyethyl (meth)acrylate), 페닐 (메트)아크릴레이트(phenyl (meth)acrylate), 2-페닐에틸 (메트)아크릴레이트(2-phenylethyl (meth)acrylate), 이소보닐 (메트)아크릴레이트(isobornyl (meth)acrylate), 디사이클로펜타닐 (메타)아크릴레이트(dicyclopentanyl (meth)acrylate) 또는 사이클로헥실 (메트)아크릴레이트(cyclohexyl (meth)acrylate) 등과 같은 포화 또는 불포화 고리형 탄화수소기 또는 방향족기를 가지는 (메타)아크릴레이트((meth)acrylate); 또는 스티렌(styrene) 등이 예시될 수 있다.

[0043] 상기 점착성 중합체는 공중합성 단량체로서 상기 유리전이온도가 0℃ 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체를 포함하는 경우, (메타)아크릴산 에스테르 단량체 중합 단위 30 중량부 내지 90 중량부; 가교성 단량체 중합 단위 1 중량부 내지 20 중량부; 및 유리전이온도가 0℃ 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체 중합 단위 20 중량부 내지 60 중량부를 포함할 수 있다. 또한, 상기 점착성 중합체는 보다 점착력을 목적하는 수준으로 확보하기 위해 (메타)아크릴산 에스테르 단량체 중합 단위 40 중량부 내지 70 중량부; 가교성 단량체 중합 단위 5 중량부 내지 15 중량부; 및 유리전이온도가 0℃ 이상인 단독 중합체를 형성할 수 있는 단량체 중합 단위 30 중량부 내지 50 중량부를 포함할 수 있다.

[0044] 하나의 예시에서, 상기 점착성 중합체는 자외선 차단성 단량체를 중합 단위로 포함할 수 있다.

[0045] 예시적인 상기 자외선 차단성 단량체는 하기 화학식 1로 표시될 수 있다.

[0046] [화학식 1]



[0047] 상기 화학식 1에서, R₁ 내지 R₅는 각각 독립적으로 수소 또는 탄소수 1 내지 16의 알킬기이고, R₆ 내지 R₈ 은 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 16의 알킬기; 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴기; 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 1 내지 16의 알콕시기; 또는 할로젠 원자, 시아노기, 또는 니트로기가 치환 또는 비치환된 탄소수 6 내지 20의 아릴옥시기이며, R₉는 수소, 탄소수 1 내지 16의 알킬기 또는 하이드록시기이다.

[0049] 본 출원에 따른 백시트는 기재층 및 불소계 중합체 필름을 점착제층에 의해 부착하되, 상기 점착제층은 상기 자외선 차단성 단량체를 포함하는 점착성 중합체를 포함하도록 하여, 종래 사용되던 우레탄계 점착제와 비교하여 자외선 차단능이 우수하여 그에 따른 기재층의 열화를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고온/고습 후에도 광 투과 효율, 내후성뿐만 아니라 자외선 차단능까지 동시에 우수하게 유지될 수 있다.

[0050] 상기 자외선 차단성 단량체는 자외선 차단능을 가진 중합 가능한 단량체라면 특별히 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 2-(2'-하이드록시-5'-메타크릴옥시에틸페닐)-2H-벤조트리아졸, 벤조페논, 아릴 에스테르 및 옥사닐라이드로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다.

- [0051] 상기 점착성 중합체가 자외선 차단성 단량체를 포함하는 경우, 성분간 함량 비율은 필요에 따라 적절하게 조절될 수 있으나, 예를 들면 (메타)아크릴산 에스테르 단량체 중합 단위 30 중량부 내지 90 중량부; 가교성 단량체 중합 단위 1 내지 20 중량부; 및 자외선 차단성 단량체 중합 단위 1 내지 10 중량부를 포함할 수 있다.
- [0052] 점착성 중합체를 제조하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 전술한 단량체를 적정 비율로 혼합하고, 이를 용액 중합(solution polymerization), 광 중합(photo polymerization), 괴상 중합(bulk polymerization), 현탁 중합(suspension polymerization) 또는 유화 중합(emulsion polymerization)과 같은 중합 방식에 적용하여 제조할 수 있다. 이 과정에서 필요할 경우, 적합한 중합 개시제 또는 분자량 조절제나 사슬 이동제 등이 함께 사용될 수도 있다.
- [0053] 상기 점착제층은 상기 점착성 중합체를 가교시킬 수 있는 가교제를 추가로 포함할 수 있다. 상기 가교제로는 상기 점착성 중합체에 포함되는 가교성 관능기와 반응할 수 있는 관능기를 적어도 2개 이상, 2개 내지 10개, 2개 내지 8개, 2개 내지 6개 또는 2개 내지 4개를 가지는 가교제를 사용할 수 있다. 이러한 가교제로는, 이소시아네이트 가교제, 에폭시 가교제, 아지리딘 가교제 또는 금속 킬레이트 가교제 등의 통상적인 가교제들 중에서 점착성 중합체가 가지는 가교성 관능기의 종류를 고려하여 적절한 종류가 선택되어 사용될 수 있다.
- [0054] 상기 이소시아네이트 가교제로는, 툴리렌 디이소시아네이트, 크실렌 디이소시아네이트, 디페닐메탄 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 이소보론 디이소시아네이트, 테트라메틸크실렌 디이소시아네이트 또는 나프탈렌 디이소시아네이트 등의 디이소시아네이트 화합물이나 상기 디이소시아네이트 화합물과 폴리올, 예를 들면 트리메틸올프로판 등의 반응물 또는 상기 디이소시아네이트 화합물의 이소시아누레이트 부가체 등이 예시될 수 있으나, 바람직하게는 크실렌 디이소시아네이트 또는 헥사메틸렌 디이소시아네이트를 사용할 수 있고, 에폭시 가교제로는, 에틸렌글리콜 디글리시딜에테르, 트리글리시딜에테르, 트리메틸올프로판 트리글리시딜에테르, N,N,N',N'-테트라글리시딜 에틸렌디아민 및 글리세린 디글리시딜에테르로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상이 예시될 수 있다.
- [0055] 또한 상기 아지리딘 가교제로는 N,N'-톨루엔-2,4-비스(1-아지리딘카르복사미드), N,N'-디페닐메탄-4,4'-비스(1-아지리딘카르복사미드), 트리에틸렌 멜라민, 비스이소프로탈로일-1-(2-메틸아지리딘) 또는 트리-1-아지리딘닐포스핀옥시드 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 상기 금속 킬레이트 가교제로는, 알루미늄, 철, 아연, 주석, 티탄, 안티몬, 마그네슘 및/또는 바나듐과 같은 다가 금속이 아세틸 아세톤 또는 아세토초산 에틸 등에 배위하고 있는 화합물 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0056] 상기 가교제는, 예를 들면, 상기 점착성 중합체 100 중량부 대비 0.01 중량부 내지 5 중량부, 0.015 중량부 내지 4 중량부, 0.02 중량부 내지 3 중량부 또는 0.025 중량부 내지 1 중량부의 비율로 포함될 수 있다. 상기 가교제를 전술한 범위에서 상기 점착성 중합체에 포함되도록 조절하여 상기 점착제층의 점착력을 목적하는 수준으로 확보할 수 있다.
- [0057] 상기 점착제층의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 1 μ m 내지 100 μ m, 2.5 μ m 내지 75 μ m 또는 5 μ m 내지 50 μ m의 범위 내일 수 있다. 상기 점착제층의 두께를 전술한 범위 내에서 조절하여 보다 목적하는 점착력을 확보한 점착제층을 형성할 수 있다.
- [0058] 점착제층은, 필요한 경우 커플링제, 점착 부여제, 산화 방지제, 조색제, 보강제, 충전제, 소포제, 계면 활성제 및 가소제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0059] 본 출원의 백시트는, 전술한 층들 이외에도 필요에 따라 업계에서 공지되어 있는 다양한 기능성층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 기능성층의 예로는 점착층 또는 절연층 등을 들 수 있다. 상기 점착층 및 절연층은 기재층의 일면에는 전술한 반사층이 형성되어 있는 경우 다른 일면에 순차적으로 형성되어 있을 수 있다.
- [0061] 상기 점착층 또는 절연층은 이 분야에서 공지되어 있는 다양한 방식으로 형성할 수 있다. 상기 절연층은 예를 들면, 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 또는 저밀도 선형 폴리에틸렌(LDPE)으로 구성된 층일 수 있다. 상기 에틸렌비닐아세테이트(EVA) 또는 저밀도 선형 폴리에틸렌(LDPE)으로 구성된 층은 절연층으로서의 기능은 물론 광전지 모듈의 봉지재(encapsulant)와의 점착력을 높이고, 제조 비용의 절감이 가능하도록 하며, 재작업성도 보다 우수하게 유지하는 기능을 동시에 수행할 수 있다.
- [0062] 하나의 예시에서, 본 출원의 백시트는 하기 수식 1을 만족할 수 있다.

- [0063] [수식 1]
- [0064] $X \leq 5\%$
- [0065] $Y \leq 20\%$
- [0066] $Z \leq 30\%$
- [0067] 상기 수식 1에서, X, Y 및 Z는 각각 상기 광전지 모듈용 백시트를 85℃ 및 85%의 조건하에서 3000 시간 동안 방치 후 측정된 320nm, 340nm 및 360nm 파장 영역의 광에 대한 자외선 투과율을 나타낸다.
- [0068] 상기 자외선 투과율은 낮을수록 기재층의 열화를 방지할 수 있으므로 하한은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들어 상기 광전지 모듈용 백시트를 85℃ 및 85%의 조건하에서 3000시간 동안 방치 후 측정된 320nm 파장의 광에 대한 자외선 투과율(X)은 4% 이하, 3% 이하, 2% 이하 또는 1% 이하일 수 있다. 또한, 상기 광전지 모듈용 백시트를 85℃ 및 85%의 조건하에서 3000시간 동안 방치 후 측정된 340nm 파장의 광에 대한 자외선 투과율(Y)은 15% 이하, 10% 이하, 5% 이하 또는 1% 이하일 수 있다. 또한, 상기 광전지 모듈용 백시트를 85℃ 및 85%의 조건하에서 3000시간 동안 방치 후 측정된 360nm 파장의 광에 대한 자외선 투과율(Z)은 20% 이하, 15% 이하, 10% 이하, 5% 이하 또는 1% 이하 일 수 있다.
- [0069] 본 출원의 백시트는 전술한 바와 같이, 기재층; 상기 기재층의 적어도 일면에 형성되어 있는 불소계 중합체 필름; 및 상기 기재층 및 상기 불소계 중합체 필름이 점착제층에 의해 부착되어 있으며, 상기 점착제층은 자외선 차단성 단량체를 중합 단위로 포함하는 점착성 중합체를 포함하도록 조절하여, 종래 사용되던 우레탄계 점착제와 비교하여 자외선 차단능이 우수하여 그에 따른 기재층의 열화를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고온/고습 후에도 광 투과 효율, 내후성 뿐만 아니라 자외선 차단능까지 동시에 우수하게 유지될 수 있다.
- [0070] 본 출원은 또한 백시트의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0071] 예시적인 상기 백시트의 제조 방법은 특별히 제한되는 것은 아니나, 예를 들어 전술한 자외선 차단성 단량체를 중합 단위로 포함하는 점착성 중합체로부터 형성된 점착제층을 기재층의 일면 또는 양면에 코팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 백시트의 제조 방법은 점착제층은 백시트 내에서 상기 기재층 및 전술한 불소계 중합체 필름 사이에서 형성되면 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면, 상기 불소계 중합체 필름의 기재층과 부착되는 면에 상기 점착제층을 코팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 코팅 방식은 통상적인 코팅 방식으로 수행될 수 있으며, 예를 들어 상기 점착성 중합체를 사용하여 제조한 코팅액을, 바코터 등의 통상의 수단으로 적절한 공정 기체에 도포하고, 경화시키는 방법으로 점착제층을 제조할 수 있다. 본 출원에서 상기 경화 과정은, 점착성 중합체에 포함된 휘발 성분 또는 반응 잔류물과 같은 기포 유발 성분을 충분히 제거한 후, 수행하는 것이 바람직하다. 또한, 상기에서 점착성 중합체를 포함하는 코팅액을 경화시키는 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 적절한 가열, 건조 및/또는 숙성(aging) 공정을 통한 경화, 또는 자외선(UV)과 같은 전자기파 조사에 의한 경화 방식을 채용할 수 있다.
- [0074] 본 출원에서는, 전술한 공정을 통해 점착제층을 제조하고, 이를 라미네이트하여 상기 점착 필름 형태로 제조할 수도 있고, 필요에 따라 하나의 점착제층을 먼저 형성하고, 그 위에 직접 다른 점착제층을 형성하는 방식으로 상기 점착 필름 형태로 제조할 수도 있다.
- [0075] 또한, 필요한 경우 상기 점착제층의 형성 과정에서 적절한 코로나 처리를 병행할 수 있으며, 상기 코로나 처리는 이 분야에서 통상적으로 사용되는 공지의 수단을 이용할 수 있다.
- [0076] 본 출원은 또한 광전지 모듈에 관한 것이다.
- [0077] 하나의 예시에서, 상기 광전지 모듈은 전면 기관; 전술한 백시트 및 상기 전면 기관과 백시트의 사이에 존재하며, 이격 배치되어 있는 2개 이상의 광전지 셀을 포함할 수 있다.
- [0078] 상기에서, 사용될 수 있는 전면 기관 및 광전지 셀 등의 구체적인 종류는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 전면 기관은, 통상적인 판유리; 또는 유리, 불소계 수지 시트, 내후성 필름과 배리어 필름을 적층한 투명 복합

시트일 수 있으며, 상기 광전지 셀은, 예를 들면, 실리콘 웨이퍼 계열의 활성층 또는 화학증착(CVD) 등에 의해 형성된 박막 활성층일 수 있다. 또한, 상기 광전지 셀은, n-형(n-type) 셀, 또는 p-형(p-type) 셀일 수 있으며, 바람직하게는 n-형 셀일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

발명의 효과

[0079] 본 출원에 따른 백시트는 기재층 및 불소계 중합체 필름을 점착제층에 의해 부착하되, 상기 점착제층은 상기 자외선 차단성 단량체를 포함하는 점착성 중합체를 포함하도록 하여, 종래 사용되던 우레탄계 점착제와 비교하여 자외선 차단능이 우수하여 그에 따른 기재층의 열화를 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 고온/고습 후에도 광 투과 효율, 내후성 뿐만 아니라 자외선 차단능까지 동시에 우수하게 유지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0080] 도 1은, 본 출원에 따른 백시트의 단면을 모식적으로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0081] 이하, 본 출원에 따르는 실시예 및 본 출원에 따르지 않는 비교예를 통하여 본 출원을 보다 상세히 설명하나, 본 출원의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0082] 실시예 및 비교예에서의 물성은 하기의 방식으로 평가하였다.

1. 전광성 투과율의 측정

[0083] 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 점착제 조성물을 점착 시트 형태로 제조한 후 가로 5cm × 세로 7cm의 시편으로 제조하여, 85℃의 온도 및 85%의 습도의 고온/고습의 조건하에서 각각 시트 형태로 제조한 직후, 1000시간, 2000시간, 3000시간 동안 방치한 후, 전광성 투과율을 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

2. 헤이즈 측정

[0085] 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 점착제 조성물을 점착 시트 형태로 제조한 후 가로 5cm × 세로 7cm의 시편으로 제조하여, UV-Vis 광도계(UV-3600, Shimadzu사)를 사용하여 85℃의 온도 및 85%의 습도의 고온/고습의 조건하에서 각각 시트 형태로 제조한 직후, 1000시간, 2000시간, 3000시간 동안 방치한 후, 헤이즈를 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

3. 황변 발생 정도 측정

[0087] 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 점착제 조성물을 점착 시트 형태로 제조한 후 가로 5cm × 세로 7cm의 시편으로 제조하여, 금속 할라이드 자외선 램프에 위치시켜, 각각 시트 형태로 제조한 직후, 1000시간, 2000시간, 3000시간 동안 방치한 후, 시편의 변색을 헤이즈미터(COH-400, Nippon Denshoku사)를 사용하여 황변의 발생 정도를 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

4. 자외선 투과도 측정

[0089] 금속 할라이드 자외선 램프를 이용하여, 자외선 스펙트럼 전 대역의 파장, 그리고 UV-A, UV-B 및 UV-C 영역의 강도를 각각 측정하였다. 이후 자외선 램프 하단에 실시예 1 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 점착제 조성물을 점착 시트 형태로 제조한 후 가로 5cm × 세로 7cm의 시편으로 제조하여 상기 시편을 고정시키고, 시편 하단에 자외선 강도 측정기를 위치시킨 후, 자외선 강도를 측정하였으며, 상기 점착 시트 시편에 의한 자외선 강도 변

화를 이용하여 자외선 투과도를 계산하여 하기 표 3에 나타내었다.

[0091] <점착성 중합체의 제조>

[0092] 제조예 1. 점착성 중합체(A1)의 제조

[0093] 내부에 질소가스가 환류되고, 온도 조절이 용이하도록 냉각 장치를 설치한 1L 반응기에 2-에틸헥실 아크릴레이트(EHA) 50 중량부, 메타크릴레이트(MA) 40 중량부, 2-히드록시에틸아크릴레이트(HEA) 10 중량부 및 자외선 차단성 단량체로서 "RUVA-93"(오즈카사) 5 중량부를 투입하였다. 이어서, 에틸아세테이트(EAc) 100 중량부를 용제로 투입하고, 산소 제거를 위하여 질소 가스를 60분 동안 퍼지(purging)한 후, 온도를 60℃로 유지한 상태에서 반응 개시제인 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴)(V-65) 0.04 중량부를 투입하여 반응을 개시시켰다. 이후, 약 5시간 반응을 시킨 반응물을 에틸아세테이트(EAc)로 희석하여 점착성 중합체(A1)를 제조하였다.

[0094] 제조예 2 내지 제조예 3. 점착성 중합체(B1 및 C1)의 제조

[0095] 제조예 1에서 점착성 중합체(A1) 중합 시에 사용된 원료 및 첨가제 등의 종류를 하기 표 1과 같이 조절한 것을 제외하고는 제조예 1의 경우와 동일하게 점착성 중합체(A2 및 A3)를 제조하였다.

표 1

[0096]

구분		원료					EA	V-65
		EHA	MA	HEA	RUVA-93	SS		
점착성 중합체	A1	50	40	10	5	-	100	0.04
	B1	50	40	10	-	5	100	0.04
	C1	50	40	10	-	-	100	0.04

합량 단위: g
 EHA : 2-ethylhexyl acrylate
 MA: (meth)acrylate
 HEA: 2-hydroxyethyl acrylate
 RUVA-93: 2-(2-hydroxy-5'-methacryloxyethylphenyl)-2H-benzotriazole(오즈카사)
 SS: 2-(2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazole(Songsorb 1000, (주)송원산업)
 EA: ethyl acetate
 V-65: 2,2'-azobis(2,4-dimethyl valeronitrile)

[0097] <코팅 조성물의 제조>

[0098] 제조예 4, 코팅 조성물(A2)의 제조

[0099] 제조예 1에서 제조된 점착성 중합체(A1) 100 중량부에 대하여 가교제로서 크실렌 디이소시아네이트(Takenate D110N, (주)미쯔이 화학) 0.25 중량부를 균일하게 혼합하여 코팅 조성물(A2)을 제조하였다.

[0100] 제조예 5. 코팅 조성물(B2)의 제조

[0101] 제조예 2에서 제조된 점착성 중합체(B1) 100 중량부에 대하여 가교제로서 크실렌 디이소시아네이트(Takenate D110N, (주)미쯔이 화학) 0.25 중량부를 균일하게 혼합하여 코팅 조성물(B2)을 제조하였다.

[0102] 제조예 6. 코팅 조성물(C2)의 제조

[0103] 제조예 3에서 제조된 점착성 중합체(C1) 100 중량부에 대하여 가교제로서 크실렌 디이소시아네이트(Takenate D110N, (주)미쯔이 화학) 0.25 중량부를 균일하게 혼합하여 코팅 조성물(C2)을 제조하였다.

[0104] <백시트 및 광전지 모듈의 제조>

[0105] 실시예 1.

[0106] 상기 제조된 코팅 조성물(A2)을 PET(poly(ethylene terephthalate)) 필름(두께: 200 μ m)의 양면에 코팅 및 건조한 후 두께가 30 μ m인 불소계 중합체 필름(투명 PVDF)을 부착하여 백시트를 제조하였다.

[0107] 또한, 판유리(두께: 약 3mm), 두께 500 μ m의 봉지재, 결정계 실리콘 웨이퍼 광전지 셀, 두께 500 μ m의 봉지재 및 상기에서 제조된 백시트를 이 순서로 적층하고, 진공 라미네이터에서 150 $^{\circ}$ C로 15분 30초 동안 압착하여 광전지 모듈을 제작하였다.

[0108] 비교예 1.

[0109] 실시예 1에서 사용된 코팅 조성물(A2) 대신 제조예 5에서 제조된 코팅 조성물(B2)을 사용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법에 의하여 백시트 및 광전지 모듈을 제조하였다.

[0110] 비교예 2.

[0111] 실시예 1에서 사용된 코팅 조성물(A2) 대신 제조예 6에서 제조된 코팅 조성물(C2)을 사용한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법에 의하여 백시트 및 광전지 모듈을 제조하였다.

[0112] 상기 각 실시예 및 비교예에 대하여 측정된 물성에 대한 결과는 하기 표 2 및 3에 나타내었다.

표 2

[0113]

구분		실시예	비교예	
		1	1	2
전광성 투과율	0h	90.85	90.76	91.11
	1000h	88.64	90.49	89.37
	2000h	87.45	89.45	88.57
	3000h	87.52	87.54	87.64
헤이즈	0h	13.98	14.10	13.89
	1000h	16.55	16.45	15.22
	2000h	16.89	16.78	15.78
	3000h	17.01	17.05	16.02
황변 발생 정도	0h	0.55	0.67	0.46
	1000h	0.71	0.96	0.73
	2000h	0.75	0.98	0.78
	3000h	0.74	0.99	0.81

H: hour, 시간
단위: %

표 3

[0114]

구분		실시예	비교예	
		1	1	2
320nm 파장에서의 투과율	0h	0	3.2	17.8
	1000h	0	8.2	15.2
	2000h	0	8.3	15.3
	3000h	0	8.5	15.1
340nm 파장에서의 투과율	0h	0	14.7	60.8
	1000h	0	21.8	53.8
	2000h	0	22.9	54.3
	3000h	0	23.1	54.1

360nm 과장에서 투과 율	0h	0.2	24.5	71.2
	1000h	0.3	33.2	68.6
	2000h	0.3	33.7	66.9
	3000h	0.4	34.3	66.3

h: hour, 시간
단위: %

[0115] 상기 표 2 및 3에서 나타낸 바와 같이 본 출원의 자외선 차단성 단량체를 포함하는 점착제층을 포함하는 백시트(실시예 1)는 첨가형 자외선 차단제를 포함하는 경우(비교예 1) 및 자외선 차단제를 포함하지 않는 경우(비교예 2)와 비교하여 고온/고습의 가혹한 조건에서도 광특성 및 내후성이 양호할 뿐만 아니라 동시에 자외선 영역의 과장의 광에 대한 차단능이 우수함을 확인하였다.

부호의 설명

- [0116] 20: 기재층
- 30: 점착제층
- 40: 불소계 중합체 필름

도면

도면1

