



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월12일
(11) 등록번호 10-1073029
(24) 등록일자 2011년10월06일

(51) Int. Cl.
H01L 31/052 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0043050
(22) 출원일자 2011년05월06일
심사청구일자 2011년05월11일
(30) 우선권주장
1020100099992 2010년10월13일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010212341 A*
W02009157449 A1
KR1020100088130 A
JP2009071236 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에플릭스(주)
경기 군포시 산본동 1132-2 명동상가 501호
(72) 발명자
김민혁
경기 군포시 산본동 1132-2번지 명동빌딩 502호
(74) 대리인
정중원, 이명택, 최지연

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이동윤

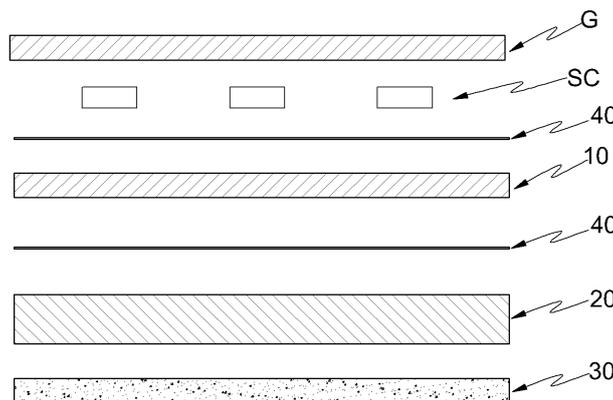
(54) 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트

(57) 요약

본 발명은 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 솔라셀의 하부에 구비된 EVA에 부착된 수지층; 상기 수지층 하면부에 부착된 접착층; 상기 접착층의 하면부에 부착된 열전도층; 및 상기 열전도층의 하면부에 부착되고, 상기 열전도층에 의한 전도열을 방출시키기 위한 열전도성 코팅층;을 포함하여 이루어지고, 상기 수지층은 접착층과 열전도층의 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 열전도층이 휘는 현상을 방지하는 것을 특징으로 한다.

따라서 본 발명은 절연성능과 방열성능을 개선하고, 특히 접착제에 의하여 솔라셀에 부착되는 수지층이 접착제와 열팽창계수나 냉각속도의 차이가 근사한 소재를 수지재를 사용하여 열 가압에 의한 라미네이팅 후, 냉각되는 과정에서 접착제와 수지층간의 냉각속도의 차이를 최소화하여 모듈의 변형을 방지하게 되며, 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래에 비하여 30% 이상 향상시킬 수 있는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 제안하고자 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

솔라셀의 하부에 구비된 EVA에 부착된 수지층;

상기 수지층 하면부에 부착된 접착층;

상기 접착층의 하면부에 부착된 열전도층; 및

상기 열전도층의 하면부에 부착되고, 상기 열전도층에 의한 전도열을 방출시키기 위한 열전도성 코팅층;을 포함하여 이루어지고,

상기 수지층은 접착층과 열전도층의 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 열전도층이 휘는 현상을 방지하며,

상기 열전도성 코팅층의 하면부에는 내전압을 증진시키기 위한 내전압증진층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 코팅층은 무기도료인 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 코팅층은 유무기 복합 하이브리드 도료로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 열전도층은 알루미늄, 동, 황동, 강판 및 스테인리스 스틸 중 어느 하나의 금속 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수지층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 내전압증진층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 내전압증진층의 하면부에는 자외선 차단, 표면보호, 투습방지를 위한 보호층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 내전압증진층의 일면 또는 양면에는 카본블랙(carbon black) 수지가 도포되어 형성된 카본블랙층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 열전도성 코팅층의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층 및 무기 또는 유기 하이브리드 도료로 이루어진 열전도성 코팅층으로 이루어져 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키고, 또한 접착층과 열전도성 코팅층간의 열팽창계수나 냉각속도의 차이로 인하여 열 가압에 의한 라미네이팅 시, 냉각되는 과정에서 접착층과 열전도성 코팅층간의 냉각속도의 차로 인하여 열전도성 코팅층이 휨 변형되는 것을 방지하여 제품의 품질을 양호하게 유지시키며, 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.

배경기술

[0002] 일반적으로 태양전지(PV;PHOTOVOLTAIC)는 입사되는 태양 광 에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 하나의 전지로서, 상기 태양전지는 무공해 무한정의 태양 광 에너지를 이용하므로 연료가 필요 없고, 대기오염이나 폐기물 발생이 없어 친환경적이며, 또한 반도체 소자이기 때문에 기계적인 진동과 소음이 거의 없는 장점이 있는 전지이다.

[0003] 최근 들어 국내외적으로 에너지 문제가 심각해지면서 각광을 받게 되어 개발이 활발히 이루어지고 있는바, 종래에는 태양광을 반사나 굴절 없이 다중 셀에 직접 입사하는 태양전지와, 상기 다중 셀 앞에 반사체를 설치하여 태양광을 집광하는 집광형 태양전지가 있다.

[0004] 그러나 상기 집광형 태양전지는 상기 태양광이 직접 입사하는 태양전지의 발전효율보다 실질적으로 높지 않게 되는데, 그 이유는 상기 집광형 태양전지는 셀의 발전출력 효율에 투과율이나 반사율을 곱한 값이 되기 때문이다.

[0005] 즉 상기 셀의 경우 입사되는 태양광의 출력에 대한 발전출력의 비율인 전력변환 효율 수준이 약 15% 라고 할 때, 상기 집광형 태양전지의 발전효율은 투과율이나 반사율이 90% 라면, 15% X 90% = 13.5%가 되어 실질적으로 발전효율이 높지 않게 된다.

[0006] 그래서 높은 전력변환 효율을 얻기 위하여 그 중의 하나로 셀의 상부에 프레즈넬 렌즈(Fresnel Lens)를 구비하여 입사되는 태양광을 500배 이상으로 셀에 집중함으로써, 전력 변환 효율을 증대하도록 하였다.

[0007] 그러나 상기 500배의 태양광은 하나의 셀에 집중되게 되므로, 상기 셀의 온도를 급상승하게 되어, 오히려 전력 변환 효율을 저하하는 요인으로 작용하게 되는 문제점을 야기시키게 된다.

- [0008] 따라서 급상승하는 셀의 온도를 낮추기 위하여 셀을 외력으로 보호하는 케이스에 다수의 핀을 갖는 방열판을 부착한 것이 있으나,
- [0009] 이는 태양전지 전체의 열을 방열하는 것이기에 상기 셀의 온도를 낮추는 데에는 미흡한 점이 있었다.
- [0010] 또한 태양전지 모듈과, 알루미늄 합금으로 이루어지고 상기 태양전지 모듈을 유지하는 홀더로 구성되어 상기 홀더에는 태양전지 모듈을 냉각시키기 위한 복수의 냉매 유로가 도입된 것이 있다.
- [0011] 그러나 상기한 바와 같이 냉매 유로가 설치된 홀더는 열전도율이 높은 알루미늄이나 알루미늄 합금으로 이루어지므로 태양전지 모듈의 열을 충분히 방열할 수 있다고도 생각되지만,
- [0012] 이것은 알루미늄 등으로 이루어지는 홀더나 냉각핀은 그 표면에 섬세한 요철이 존재하기 때문에 미시적으로 보면 태양전지 모듈과 방열 부재가 밀착되어 있지 않고,
- [0013] 이 때문에 태양전지 모듈과 방열부재 사이에 열전도율이 낮은 공기층이 존재하게 된다.
- [0014] 따라서 방열부재에 열전도율이 높은 알루미늄, 구리 등을 이용했다고 해도 공기의 층이 존재함으로써 태양전지 모듈의 열을 충분히 방열하지 못하여 에너지 변환 효율을 저하시킨다는 문제가 있다.
- [0015] 그리고 종래의 방열시트 내지 백시트로 등록특허 제10-0962642호(2010.06.11. 공고) "세라믹 코팅 방열시트를 구비한 태양광발전용 모듈"은
- [0016] 유리기관, 전면 쏘라 EVA, 쏘라 셀, 후면 쏘라 EVA 및 세라믹 코팅층이 형성된 방열시트의 순으로 적층된 구조로 상기 방열시트는 열전도율이 뛰어난 소재로서, 알루미늄, 동, 황동, 강판, 스테인리스 및 이와 같은 소재들과 동등 이상의 방사율 성능을 갖는 금속 박판 중에서 한 가지를 선택하여 사용하고,
- [0017] 또한 상기 세라믹 코팅층은 통상적인 세라믹 코팅법에 의해 방열시트의 한쪽 면 또는 양쪽 면을 세라믹 코팅하여 열전도성 세라믹 코팅층을 형성함으로써 방열과, 이를 통하여 모듈의 발전효율을 높이하고자 한다.
- [0018] 그러나 상기 종래기술에서 방열시트는 후면 쏘라 EVA에 열과 압력을 가해 라미네이팅되는데,
- [0019] 이때 열 압력을 가한 후, 냉각되는 과정에서 박막형태의 방열시트, 즉 금속박막이나 세라믹 코팅층과, 후면 쏘라 EVA는 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 태양광모듈이 휘어지거나 또는 굽어지는 현상으로 다양한 성능 시험이나 기준 성능을 갖추지 못하는 문제가 있다.
- [0020] 또한 상기 종래기술의 방열시트는 금속박막과, 금속박막에 세라믹 코팅층을 도포하여 이루어져, 충분한 절연 두께를 확보하는 것이 어렵고, 또한 이로 인하여 절연성능이 떨어져 내전압 내지 절연성능 실험을 위한 Hi-pot 테스트와, 부분 방전압 테스트와 같은 성능 시험을 통과하기 어려울 뿐만 아니라,
- [0021] UL 인증과 같은 안전 규격을 만족시키지 못하는 문제로 실제 생산을 통한 제품으로서의 현실화가 어렵다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0022] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로,
- [0023] 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층 및 무기 또는 유기 하이브리드 도료로 이루어진 열전도성 코팅층으로 이루어져 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키고,
- [0024] 또한 접착층과 열전도성 코팅층간의 열팽창계수나 냉각속도의 차이로 인하여 열 가압에 의한 라미네이팅 시, 냉

각되는 과정에서 접착층과 열전도성 코팅층간의 냉각속도의 차로 인하여 열전도성 코팅층이 휜 변형되는 것을 방지하여 제품의 품질을 양호하게 유지시키며,

[0025] 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시키는 것을 하나의 목적으로 한다.

[0026] 또한 본 발명은 열전도성 코팅층으로 무기 또는 유기 하이브리드 도료를 사용하여 절연성능, 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고, 또한 박막화가 가능하여 제품을 콤팩트하게 구성하는 것을 또 하나의 목적으로 한다.

[0027] 아울러 본 발명은 열전도성 코팅층 하면부에 내전압증진층을 도입하여, 절연성능을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 코팅층의 보호와, 투습방지 등을 통하여 제품의 품질을 한 단계 업그레이드시키는 것을 또 하나의 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0028] 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는 솔라셀의 하부에 구비된 EVA에 부착된 수지층; 상기 수지층 하면부에 구비된 접착층; 상기 접착층의 하면부에 구비된 열전도층; 및 상기 열전도층의 하면부에 구비되고, 상기 열전도층에 의한 전도열을 방출시키기 위한 열전도성 코팅층;을 포함하여 이루어지고,

[0029] 상기 수지층은 접착층 및 열전도층의 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 열전도층이 휘는 현상을 방지하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명에 따른 상기 열전도성 코팅층은 무기도료인 것을 특징으로 하거나,

[0031] 또는 상기 열전도성 코팅층은 유기 복합 하이브리드 도료로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명에 따른 상기 열전도층은 알루미늄, 동, 황동, 강판 및 스테인리스 스틸 중 어느 하나의 금속 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0033] 본 발명에 따른 상기 수지층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명에 따른 상기 열전도성 코팅층의 하면부에는 내전압을 상승시키기 위한 내전압증진층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하고,

[0035] 아울러 상기 내전압증진층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0036] 본 발명에 따른 상기 내전압증진층의 하면부에는 자외선 차단, 표면보호, 투습방지를 위한 보호층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명에 따른 상기 내전압증진층의 일면 또는 양면에는 카본블랙(carbon black) 수지가 도포되어 형성된 카본블랙층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0038] 본 발명에 따른 상기 열전도성 코팅층의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징

으로 한다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층 및 무기 또는 유무기 하이브리드 도료로 이루어진 열전도성 코팅층으로 이루어져 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키고,
- [0040] 또한 접착층과 열전도성 코팅층간의 열팽창계수나 냉각속도의 차이로 인하여 열 가압에 의한 라미네이팅 시, 냉각되는 과정에서 접착층과 열전도성 코팅층간의 냉각속도의 차로 인하여 열전도성 코팅층이 휨 변형되는 것을 방지하여 제품의 품질을 양호하게 유지시키며,
- [0041] 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시킬 수 있게 된다.
- [0042] 또한 본 발명은 열전도성 코팅층으로 무기도료 또는 유무기 하이브리드 도료를 사용하여 절연성능, 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고, 또한 박막화가 가능하여 제품을 콤팩트하게 구성할 수 있게 된다.
- [0043] 아울러 본 발명은 열전도성 코팅층 하면부에 내전압증진층을 도입하여, 내전압을 증대와, 절연성능을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 코팅층의 보호와, 투습방지 등을 통하여 제품의 품질을 한 단계 업그레이드시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 나타내는 단면도,
- 도 2는 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서 내전압증진층과 보호층이 도입된 것을 나타내는 단면도,
- 도 3은 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서 카본블랙층과 방열세라믹 코팅층이 도입된 것을 나타내는 단면도,
- 도 4는 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 나타내는 개념도,
- 도 5 및 도 6은 실증단지 실제 설치된 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈과 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈을 나타내는 사진도,
- 도 7 내지 도 8은 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈과 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈을 성능을 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이하에서는 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0046] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는
- [0047] 솔라셀(SC)의 하부에 구비된 EVA에 부착된 수지층(10); 상기 수지층(10) 하면부에 구비된 접착층(40); 상기 접착층(40)의 하면부에 구비된 열전도층(20); 및 상기 열전도층(20)의 하면부에 구비되고, 상기 열전도층(20)에 의한 전도열을 방출시키기 위한 열전도성 코팅층(30);을 포함하여 이루어진다.
- [0048] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 수지층(10)은

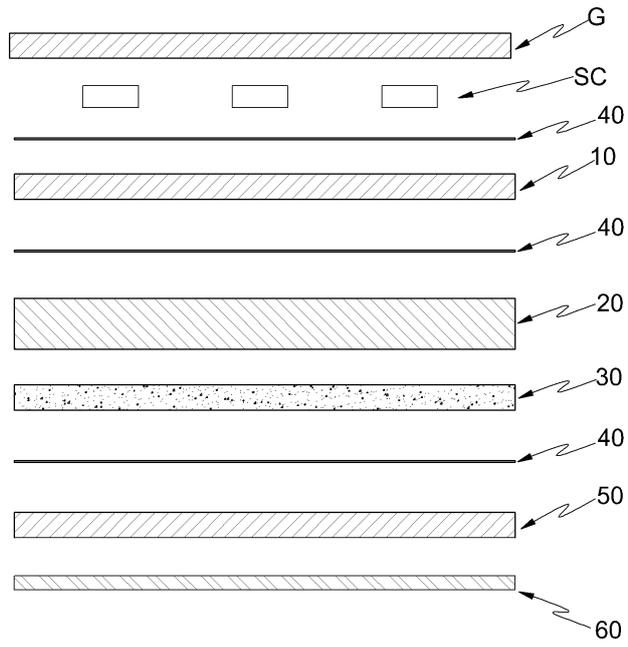
- [0049] 그 상면부에는 솔라셀(SC)이 부착되고, 그 하면부에는 열전도층(20)이 부착되어 솔라셀(SC)에서 발생하는 열을 열전도층(20)으로 전달함과 동시에, 절연층을 형성하게 된다.
- [0050] 우선 상기 수지층(10) 상면부에는 솔라셀(SC)이 부착되고, 상기 솔라셀(SC) 상부에는 글라스(G)가 부착되는데,
- [0051] 상기 솔라셀(SC)과 상기 글라스(G)는 아크릴, EVA, 우레탄 계열의 접착제 중 어느 하나를 사용하여 각각 솔라셀(SC)과 글라스(G)를 접착시키게 된다.
- [0052] 상기 수지층(10)은 상기한 바와 같이 절연성능 및 방열성능을 갖는 PET(PolyEthylene Terephthalate), PI(PolyImide), BOPP(Bi-axially Oriented PolyPropylene), OPP, PVF(PolyVinyl Fluoride), PVDF(PolyVinylidene Fluoride), TPE(Thermo Plastic Elastomer), ETFE(Ethylene Tetrafluoro Ethylene) 및 아라미드 필름 등과 같은 고분자물질로 이루어진 수지재로 구성된 박막형태의 시트 또는 필름인 것이 바람직하다.
- [0053] 무엇보다도 이러한 고분자물질로 이루어진 박막형 시트는 내전압(withstanding voltage, 耐電壓)이 우수하여 절연부분이 파괴될 염려가 없어 내구성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있고,
- [0054] 이러한 특성은 품질규격 면에서 더 높은 내전압성이 요구되는 다양한 분야로 활용 폭을 넓힐 수 있는 이점을 갖게 된다.
- [0055] 또한 상기 수지층(10)은 내열성이 우수하여 절연층이 깨지거나 또는 파괴되는 현상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라,
- [0056] 박막 형태를 이룬다는 점에서 솔라셀 모듈 자체의 두께를 콤팩트하게 구성할 수 있다는 이점을 또한 얻을 수 있게 된다.
- [0057] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 열전도층(20)은
- [0058] 상기 수지층(10)의 하면부에 연결되어 솔라셀(SC)에서 발생하는 열을 전도시키는 역할과, 솔라셀 모듈의 박막화를 가능하게 한다.
- [0059] 본 발명에 따른 열전도층(20)은 열전도성이 우수한 알루미늄, 동, 황동, 강판, 스테인리스나 이와 같은 소재들과 동등 이상의 열전도율을 갖는 소재를 사용하는 것이 바람직하고,
- [0060] 또한 이러한 재질들은 일정 이상의 강성과 내열성이 우수하여 열응력에 의한 소재의 변형을 방지할 수 있어 제품의 신뢰를 높일 수 있게 된다.
- [0061] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 접착층(40)은
- [0062] EVA, 아크릴, 우레탄 계열의 접착성 투명 필름이나, 에폭시와 같은 접착 수지를 이용하여 상기 수지층(10)과 열전도층(20)을 접착시키는 역할을 하게 된다.
- [0063] 아울러 상기 접착층(40)은 상기 수지층(10)과 솔라셀(SC) 사이에 배열되어 수지층(10)과 솔라셀(SC)을 접착시키게 된다.

- [0064] 이때 솔라셀 모듈을 구성하는 각 구성요소는 도료 형태로 코팅되는 경우를 제외하고, 상기 접착층(40)에 의하여 접착되므로 이 경우 일정한 열 압력에 의한 라미네이팅 작업이 수행된다.
- [0065] 이 경우 상기 배경기술에서 언급한 바와 같이 솔라셀과, 박막의 금속소재를 접착제, 보다 정확하게는 필름 형태의 접착제에 의하여 라미네이팅을 하는 경우
- [0066] 접착층과 금속소재의 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 라미네이팅 후, 냉각되는 과정에서 접착층과 금속 박막과의 냉각속도 차이로 인하여 금속 박막이 휘는 현상이 발생하게 된다.
- [0067] 따라서 본 발명에서는 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 상기 수지층(10)을 도입하여 상기 접착층(40)과 열전도층(20) 간의 냉각속도의 차에 의하여 열전도층(20)의 휨 변형을 방지하여 제품의 품질이 유지되도록 하고,
- [0068] 또한 수지층(10)에 의한 절연 두께가 충분히 확보됨으로써 절연성능이나 내전압을 증대시킬 수 있게 된다.
- [0069] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 열전도성 코팅층(30)은
- [0070] 솔라셀 모듈의 절연성능 및 방열성능을 보장하고, 또한 내열성과 접착강도를 우수하게 하며, 또한 솔라셀 모듈의 박막화를 가능하게 한다.
- [0071] 상기 열전도성 코팅층(30)은 무기도료 또는 유기물 복합 하이브리드 도료를 도입하여 상기 열전도층(20) 하면부에 도포되는데,
- [0072] 이는 상기 열전도성 코팅층으로 유기고분자 물질을 사용하는 경우 유기고분자 물질의 낮은 표면에너지와 낮은 분자력으로 인하여 기계적 강도와 접착력이 약해지는 문제를 해결하기 위함이다.
- [0073] 우선 상기 열전도성 코팅층(30)은 세라믹계열의 알루미늄, 산화티탄, 지르코니아와 같이 금속산화물, CNT, 규소 등으로 구성된 무기도료를 사용하게 되며,
- [0074] 이때 무기도료는 내열성, 화학적 안정성, 열전도성 및 절연성 등이 우수하다는 장점을 갖게 된다.
- [0075] 다만 무기도료를 사용하는 경우에는 취성이 강하여 박막화가 어렵고, 저온 소성이 되지 않는 단점을 갖기 때문에
- [0076] 상기 무기도료에 유기질 재료인 우레탄 또는 포리에스터, 아크릴 등의 유기화학 코팅제를 혼합한 유기물 복합 하이브리드 도료를 대안적으로 도입하게 된다.
- [0077] 따라서 유기물 복합 하이브리드 도료로 구성된 열전도성 코팅층(30)은 절연성능과 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고,
- [0078] 더 나아가 박막화가 가능하여 제품의 신뢰성을 보장과, 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 장점을 얻을 수 있게 된다.
- [0079] 한편 상기 열전도성 코팅층은 무기도료나 유기물 복합 하이브리드 도료의 대안적인 형태로 Al_2O_3 , AIS, AIN, ZnO_2 , TiO_2 , SiO_2 , TEOS, MTMS, ZrO_3 및 MOS_2 중에서 선택된 1 종 이상을 포함하는 세라믹 소재를 도입하여 절연성능과 방열성능을 확보하는 것도 가능하다.

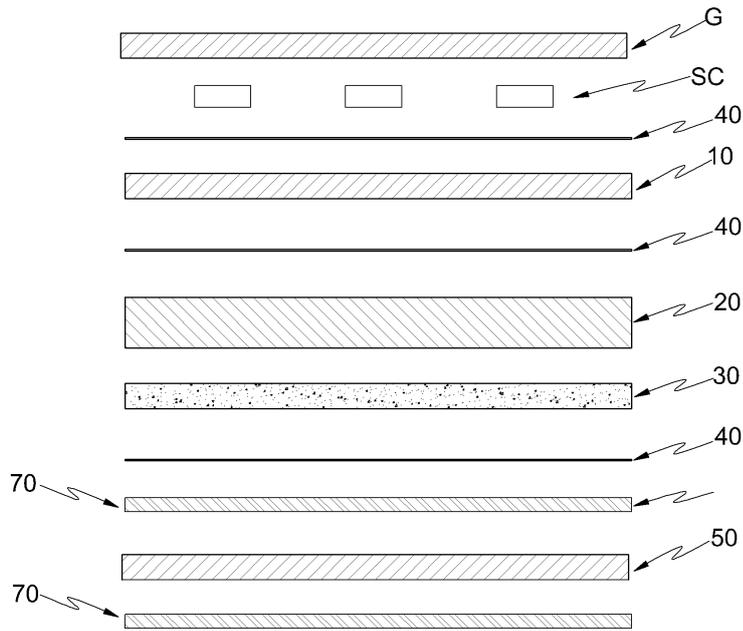
- [0080] 아울러 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 상기 열전도성 코팅층(30) 하면부에는 내전압증진층(50)이 더 부착되는데,
- [0081] 상기 내전압증진층(50)은 내전압 상승과, 절연성능을 확보하고, 상기 열전도성 코팅층(30)의 보호와, 투습방지 등을 목적으로 도입된다.
- [0082] 이를 위하여 상기 내전압증진층(50)은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 등과 같은 고분자물질로 이루어진 시트나 필름 형태의 내전압증진층으로 구성되어 상기한 바와 같은 목적을 달성하게 된다.
- [0083] 그리고 도 2에 도시된 바와 같이 상기 내전압증진층(50)의 하면부에는 보호층(60)이 더 구비되는데,
- [0084] 상기 보호층(60)은 세라믹, 불소수지 등과 같은 소재를 사용하게 되고, 이때 상기 보호층(60)은 내후성과 내식성이 뛰어나 자외선을 차단하는 효과가 우수할 뿐만 아니라, 표면보호, 솔라셀 모듈의 절연성능을 향상시킬 수 효과를 얻을 수 있게 된다.
- [0085] 아울러 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 상기 내전압증진층(50)의 일면 또는 양면에는 카본블랙 수지에 의하여 도포되어 형성된 카본블랙층(70)이 도입되어 열복사 성능을 높여 방열효율을 배가시킬 수 있게 되는데,
- [0086] 이러한 상기 카본블랙층(70)은 열복사 즉, 열전단율이 우수하여 상기 열전도용 코팅층(30)을 통하여 내전압증진층(50)으로 전달되는 전도열을 보다 신속하게 공기 중으로 방출시켜 방열효율을 극대화시키는 역할을 하게 된다.
- [0087] 다만 상기 카본블랙층(70)이 상기 내전압증진층(50)의 일면에 형성되는 경우
- [0088] 우선 상기 카본블랙층(70)이 상기 내전압증진층(50)의 상면부에 형성되는 경우에는 구조상의 안정성 측면에서 유리하고,
- [0089] 상기 카본블랙층(70)이 상기 내전압증진층(50)의 하면부, 즉 외부로 노출되도록 도포되어 형성된 경우에는 열전도율 측면에 유리하여 방열효율을 보다 높일 수 있게 된다.
- [0090] 따라서 상기 카본블랙층(70)은 구조적인 안정성 측면보다는 방열효율을 높이는데 기여할 수 있도록 상기 내전압증진층(50)의 하면부에 도포하여 외부로 노출될 수 있도록 함으로써 방열성능을 향상시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0091] 한편 상기 카본블랙층(70)이 상기 내전압증진층(50) 양면에 형성되는 경우에는 일면에 형성되는 경우 갖는 모든 장점들을 가질 수 있어 양면에 형성되도록 하는 것도 가능하다.
- [0092] 더 나아가 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 열전도성 코팅층(30)의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층(80)이 더 구비되는데,
- [0093] 상기 방열세라믹 코팅층(80)은 알루미늄, 산화티탄, 지르코니아로 이루어진 균으로 선택된 1종 이상의 금속 세라믹소재와,
- [0094] 유기실란, 무기실란, 실란커플링제 및 CNT로 이루어진 균으로부터 선택된 1종 이상의 비금속 세라믹소재 중에서 선택된 1종 이상으로 구성된다.

- [0095] 따라서 상기 방열세라믹 코팅층(80)은 열전도성 코팅층(30)에 의하여 전달되는 전도열을 효율적으로 외부로 방출하여 줌으로써 방열효율과, 이로 인하여 솔라셀 모듈의 발전량을 높일 수 있게 된다.
- [0096] 이하에서는 본 발명의 구성을 아래 실시례에 의거하여 더욱 상세히 설명하겠으나, 본 발명이 하기의 실시례에 의해서만 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0097] 우선 종래의 솔라셀 모듈의 실시례로는 도 4에 도시된 바와 같이 PVF 수지층과, PET 수지층과, PVF 수지층이 접착체에 의하여 도포된 경우이다.
- [0098] 그리고 본 발명에 따른 솔라셀 모듈은 도 1에 도시된 바와 같이 수지층으로 PET 필름과, 열전도층으로 알루미늄 박막과, 열전도성 코팅층으로 무기 또는 유기 하이브리드 도료가 도포된 박막을 구성되고,
- [0099] 상기 수지층과 열전도층은 접착성 투명필름이 구비되어 수지층과 열전도층을 접착시키게 된다.
- [0100] 우선 도 5는 상기 종래의 솔라셀 모듈을 도시한 것이고, 도 6은 본 발명에 따른 솔라셀 모듈을 도시한 것으로 실증단지(충남 당진)에 실제 설치된 것이며,
- [0101] 설치용량은 1,6KW(200Wp), 모듈 8장으로 구성되고, real time monitoring, web time monitoring이 가능한 콘트롤부가 구비된다.
- [0102] 그리고 도 도 7은 실증단지에서 종래 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 일간 성능을 비교한 것으로,
- [0103] 도 7의 (A)는 5월 17일 하루 동안 발전량을 비교한 것으로 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 7.5KWh이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 9.3KWh로 발전량의 차이가 24% 차이가 발생한다.
- [0104] 도 7의 (B)는 6월 4일 하루 동안 발전량을 비교한 것으로 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 7.0KWh이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 8.4KWh로 발전량의 차이가 20% 차이가 발생한다.
- [0105] 아울러 도 8은 실증단지에서 종래의 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 월간 성능을 비교한 것으로,
- [0106] 실증 기간은 5월 22일 ~ 6월 21일 한 달간의 발전량을 비교하였더니,
- [0107] 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 155KWh이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 180.4KWh로 발전량의 차이가 17% 차이가 발생한다.
- [0108] 즉 도 7 및 도 8에서 보는 바와 같이 종래의 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 일간 및 월간 발전량에 차이를 보이는 것은
- [0109] 종래 솔라셀 모듈과 같이 내전압증진층이 적층된 구조는 절연성이나 내습성을 우수하나, 열 전도성이 낮고, 방사성 또한 작으며, 낮은 반사율을 갖게 된다.
- [0110] 반면에 본 발명에 따른 솔라셀 모듈은 1000V 이상의 내전압을 갖고, 열전도층과 열전도성 코팅층에 의하여 높은 열전도성을 갖으며,
- [0111] 또한 열전도성 코팅층에 의하여 방사율을 높일 수 있고, 높은 반사율을 통한 전반사 효과로 발전량이 증대됨을 알 수 있다.

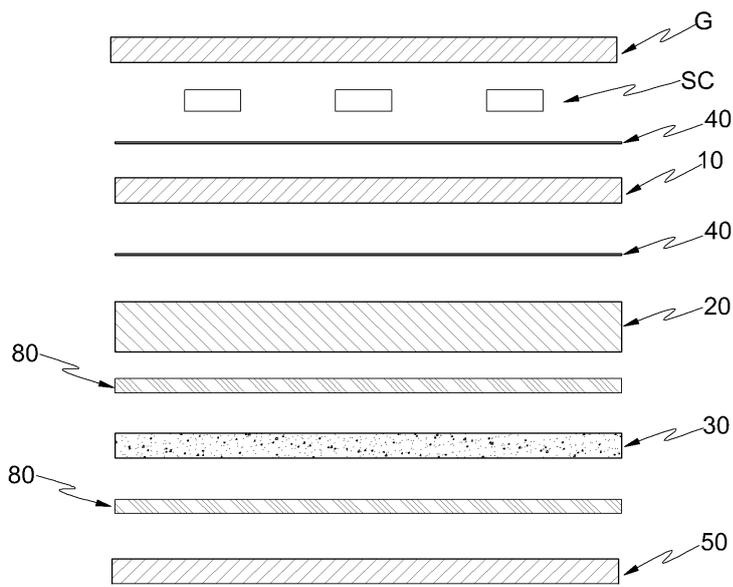
도면2



도면3

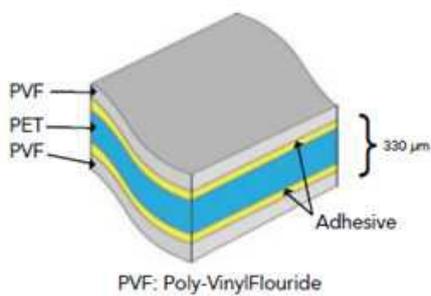


(a)



(b)

도면4



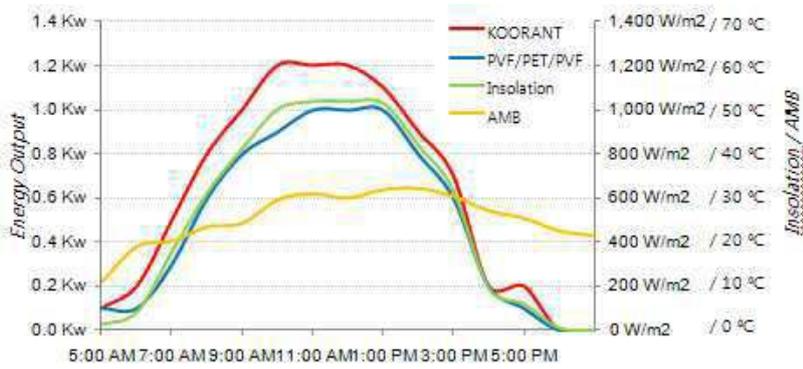
도면5



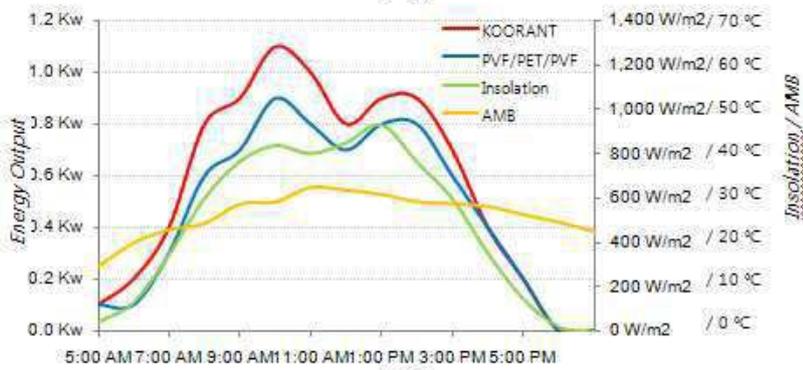
도면6



도면7

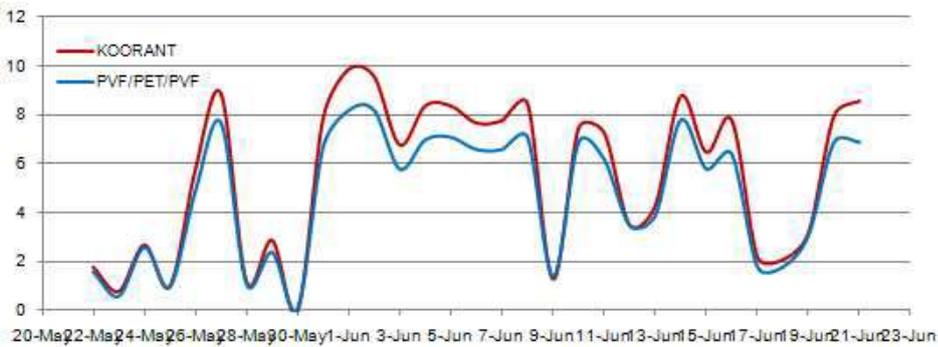


[A]



[B]

도면8



도면9

