



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

(45) 공고일자 2011년10월06일  
 (11) 등록번호 10-1070871  
 (24) 등록일자 2011년09월29일

(51) Int. Cl.  
*H01L 31/052* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0043049  
 (22) 출원일자 2011년05월06일  
 심사청구일자 2011년05월11일  
 (30) 우선권주장  
 1020100099992 2010년10월13일 대한민국(KR)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2009170770 A\*  
 JP2005322681 A  
 JP2002100788 A  
 KR1020100105505 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 8 항

심사관 : 이동윤

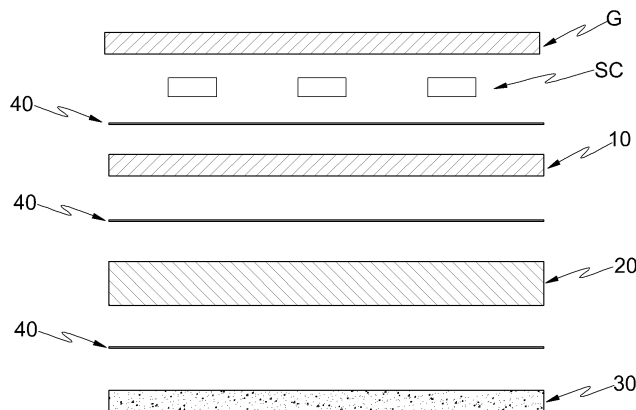
**(54) 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트**

**(57) 요약**

본 발명은 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 솔라셀의 하부에 구비된 EVA에 부착된 제1 수지층; 상기 제1 수지층의 하면부에 구비된 열전도층; 상기 열전도층의 하면부에 구비된 제2 수지층; 및 상기 제1 수지층과 열전도층 사이와, 상기 열전도층과 상기 제2 수지층 사이에 구비되는 접착층;을 포함하여 이루어지고, 상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성능을 향상시키는 것을 특징으로 한다.

따라서 본 발명은 제1 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층, 접착층 및 수지층으로 이루어져, 상기 제1 수지층 또는 상기 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성능을 향상시키고, 또한 무기 또는 유기 하이브리드 도료로 이루어진 코팅층을 도입하여 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키며, 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시킬 수 있는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 제안하고자 한다.

**대표도** - 도1



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

솔라셀의 하부에 구비된 EVA에 부착된 제1 수지층;

상기 제1 수지층의 하면부에 구비된 열전도층;

상기 열전도층의 하면부에 구비된 제2 수지층; 및

상기 제1 수지층과 열전도층 사이와, 상기 열전도층과 상기 제2 수지층 사이에 구비되는 접착층;을 포함하여 이루어지고,

상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하며,

상기 제2 수지층의 하면부에는 무기도료 또는 유기-무기 복합 하이브리드 도료에 의하여 도포되는 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 제2 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 3**

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 4**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 수지층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 및 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 수지층, 열전도층, 제2 수지층 및 접착층으로 이루어진 백시트의 두께는 250 ~ 750 $\mu$ m 범위 내에서 형성되는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

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

**청구항 8**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 수지층의 일면 또는 양면에는 카본블랙(carbon black) 수지가 도포되어 형성된 카본블랙층이 더 구비

되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

**청구항 9**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 수지층의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 제1 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층, 접착층 및 제2 수지층으로 이루어져, 상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성능을 향상시키고, 또한 무기 또는 유기 하이브리드 도료로 이루어진 코팅층을 도입하여 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키며, 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 미세한 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 솔라 EVA, 솔라 셀, 후면 솔라 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 솔라 EVA에 열과 압력을 가해 라미네이팅되는데,
- [0019] 이때 열 압력을 가한 후, 냉각되는 과정에서 박막형태의 방열시트, 즉 금속박막이나 세라믹 코팅층과, 후면 솔라 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] 제1 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층, 접착층 및 제2 수지층으로 이루어져, 상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성능을 향상시키고, 또한 무기 또는 유무기 하이브리드 도료로 이루어진 코팅층을 도입하여 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성능을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키며, 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시키는 것을 하나의 목적으로 한다.

[0024] 또한 본 발명은 코팅층으로 무기도료 또는 유무기 하이브리드 도료를 사용하여 절연성능, 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고, 또한 박막화가 가능하여 제품을 콤팩트하게 구성하는 것을 또 하나의 목적으로 한다.

[0025] 아울러 본 발명은 열코팅층 하면부에 내후성과 내식성이 뛰어난 보호층을 도입하여 자외선을 차단하고, 또한 표면보호와 투습방지 성능을 향상시켜 제품의 품질을 한 단계 업그레이드시키는 것을 또 하나의 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0026] 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는 솔라셀이 부착되는 제1 수지층; 상기 제1 수지층의 하면부에 구비된 열전도층; 상기 열전도층의 하면부에 구비된 제2 수지층; 및 상기 제1 수지층과 열전도층 사이와, 상기 열전도층과 상기 제2 수지층 사이에 구비되는 접착층;을 포함하여 이루어지고,

[0027] 상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성능을 향상시키는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명에 따른 상기 제2 수지층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명에 따른 상기 열전도층은 알루미늄, 동, 황동, 강판 및 스테인리스 스틸 중 어느 하나의 금속 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명에 따른 상기 제1 수지층은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 중 어느 하나의 소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0031] 본 발명에 따른 상기 제1 수지층, 열전도층, 제2 수지층 및 접착층으로 이루어진 백시트의 두께는 250 ~ 750 $\mu$ m 범위 내에서 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0032] 본 발명에 따른 상기 제2 수지층의 하면부에는 무기도료 또는 유무기 복합 하이브리드 도료에 의하여 도포되는 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 하고,

[0033] 아울러 상기 코팅층의 하면부에는 자외선 차단, 표면보호, 투습방지를 위한 보호층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0034] 본 발명에 따른 상기 제2 수지층의 일면 또는 양면에는 카본블랙(carbon black) 수지가 도포되어 형성된 카본블랙층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명에 따른 상기 제2 수지층의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층이 더 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0036] 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는 제1 수지층, 접착층, 금속 소재의 열전도층, 접착층 및 제2 수지층으로 이루어져, 상기 제1 수지층 또는 상기 제2 수지층, 또는 이들 모두는 내전압 증대와, 절연 두께를 확보하여 절연성을 향상시키고, 또한 무기 또는 유기 하이브리드 도료로 이루어진 코팅층을 도입하여 높은 열전도율, 방사율 및 반사율에 의하여 방열성을 높여 솔라셀 모듈의 발전량의 증대시키며, 또한 생산 코스트를 낮추어 경제성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 생산성을 종래의 솔라셀 모듈에 비하여 30% 이상 향상시킬 수 있게 된다.

[0037] 또한 본 발명은 코팅층으로 무기도료 또는 유기 하이브리드 도료를 사용하여 절연성능, 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고, 또한 박막화가 가능하여 제품을 콤팩트하게 구성할 수 있게 된다.

[0038] 아울러 본 발명은 열코팅층 하면부에 내후성과 내식성이 뛰어난 보호층을 도입하여 자원선을 차단하고, 또한 표면보호와 투습방지 성능을 향상시켜 제품의 품질을 한 단계 업그레이드시킬 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0039] 도 1은 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 나타내는 단면도,  
 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서 코팅층과 보호층이 도입된 것을 나타내는 단면도,  
 도 4은 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서 카본블랙층과 방열세라믹 코팅층이 도입된 것을 나타내는 단면도,  
 도 5는 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 나타내는 개념도,  
 도 6 및 도 7은 실증단지 실제 설치된 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈과 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈을 나타내는 사진도,  
 도 8 내지 도 10은 종래의 태양광발전용 솔라셀 모듈과 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈을 성능을 비교한 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0040] 이하에서는 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0041] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트는

[0042] 솔라셀(SC)의 하부에 구비된 EVA에 부착된 제1 수지층(10); 상기 제1 수지층(10)의 하면부에 구비된 열전도층(20); 상기 열전도층(20)의 하면부에 구비된 제2 수지층(30); 및 상기 제1 수지층(10)과 열전도층(20) 사이와, 상기 열전도층(20)과 상기 제2 수지층(30) 사이에 구비되는 접착층(40);을 포함하여 이루어진다.

[0043] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 제1 수지층(10)은

[0044] 그 상면부에는 솔라셀(SC)이 부착되고, 그 하면부에는 열전도층(120)이 부착되어 솔라셀(SC)에서 발생하는 열을 열전도층(20)으로 전달함과 동시에, 절연층을 형성하게 된다.

[0045] 우선 상기 제1 수지층(10) 상면부에는 솔라셀(SC)이 부착되고, 상기 솔라셀(SC) 상부에는 글라스(G)가 부착되는데,

[0046] 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.

- [0047] 상기 제1 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.
- [0048] 무엇보다도 이러한 고분자물질로 이루어진 박막형 시트는 내전압(withstanding voltage, 耐電壓)이 우수하여 절연부분이 파괴될 염려가 없어 내구성을 향상시킬 수 있다는 장점이 있고,
- [0049] 이러한 특성은 품질규격 면에서 더 높은 내전압성이 요구되는 다양한 분야로 활용 폭을 넓힐 수 있는 이점을 갖게 된다.
- [0050] 또한 상기 제1 수지층(10)은 내열성이 우수하여 절연층이 깨지거나 또는 파괴되는 현상을 방지할 수 있을 뿐만 아니라,
- [0051] 박막 형태를 이룬다는 점에서 솔라셀 모듈 자체의 두께를 콤팩트하게 구성할 수 있다는 이점을 또한 얻을 수 있게 된다.
- [0052] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 열전도층(20)은
- [0053] 상기 제1 수지층(10)의 하면부에 연결되어 솔라셀(SC)에서 발생하는 열을 전도시키는 역할과, 솔라셀 모듈의 박막화를 가능하게 한다.
- [0054] 본 발명에 따른 열전도층(20)은 열전도성이 우수한 알루미늄, 동, 황동, 강판, 스테인리스나 이와 같은 소재들과 동등 이상의 열전도율을 갖는 소재를 사용하는 것이 바람직하고,
- [0055] 또한 이러한 재질들은 일정 이상의 강성과 내열성이 우수하여 열응력에 의한 소재의 변형을 방지할 수 있어 제품의 신뢰를 높일 수 있게 된다.
- [0056] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 제2 수지층(30)은
- [0057] 솔라셀 모듈의 절연 두께가 일정 이상 유지시켜 절연성능을 향상시키고, 내전압을 상승시키는 역할을 하게 된다.
- [0058] 상기 제2 수지층(30)은 PET, PI, BOPP, OPP, PVF, PVDF, TPE, ETFE 및 아라미드 필름 등과 같은 고분자물질로 이루어진 시트나 필름 형태의 수지층으로 구성되어 상기한 바와 같은 목적을 달성하게 된다.
- [0059] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 태양광발전용 솔라셀 모듈의 백시트에서, 상기 접착층(40)은
- [0060] EVA, 아크릴, 우레탄 계열의 접착성 투명 필름이나, 접착 도료를 상기 제1 수지층(10)과 열전도층(20)과, 상기 열전도층(20)과 제2 수지층(30)을 접착시키는 역할을 하게 된다.

- [0061] 아울러 상기 접착층(40)은 상기 제1 수지층(10)과 솔라셀(SC) 사이에 배열되어 제1 수지층(10)과 솔라셀(SC)을 접착시키게 된다.
- [0062] 이때 솔라셀 모듈을 구성하는 각 구성요소인 제1 수지층(10), 열전도층(20) 및 제2 수지층(30)을 상기 접착층(40)에 의하여 접착시키기 위해서는 일정한 열 압력에 의한 라미네이팅 작업이 수행된다.
- [0063] 이 경우 상기 배경기술에서 언급한 바와 같이 솔라셀과, 박막의 금속소재를 접착제, 보다 정확하게는 필름 형태의 접착제에 의하여 라미네이팅을 하는 경우
- [0064] 접착층과 금속소재의 열팽창계수와 냉각속도의 차이에 의하여 라미네이팅 후, 냉각되는 과정에서 접착층과 금속 박막과의 냉각속도 차이로 인하여 금속 박막이 휘는 현상이 발생하게 된다.
- [0065] 따라서 본 발명에서는 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 상기 제1 수지층(10)을 도입하여 상기 접착층(40)과 열전도층(20) 간의 냉각속도의 차에 의하여 열전도층(20)의 휨 변형을 방지하여 제품의 품질이 유지되도록 하고,
- [0066] 또한 제1 수지층(10)에 의한 절연 두께가 충분히 확보됨으로써 절연성능이나 내전압을 증대시킬 수 있게 된다.
- [0067] 아울러 상기 제2 수지층(30)은 솔라셀 모듈의 절연 두께를 확보하게 되는데,
- [0068] 상기 제1 수지층(10), 접착층(40), 열전도층(20), 접착층(40) 및 제2 수지층(30)으로 이루어진 백시트는 250 ~ 750 $\mu$ m 범위 내에서 형성된다.
- [0069] 이는 상기 배경기술에서 언급한 경우와 같이 솔라셀, EVA 및 금속박막으로 이루어진 방열시트의 두께는 대략 150 ~ 250 $\mu$ m 범위 내에서 형성되고,
- [0070] 이 경우 금속박막과 바로 부착되는 EVA층의 상이한 열팽창계수 및 냉각속도 차이로 방열시트는 휘어지거나 또는 변형이 쉽게 일어나게 되며,
- [0071] 또한 UL 인증 시 Hi-pot Test, TUV Partial Discharge Test 규격 등을 통과하지 못하는 제품화가 불가능하게 된다.
- [0072] 따라서 본 발명에서는 백시트의 두께를 상기 범위 내에서 형성함으로써 백시트의 변형을 방지하고, 충분한 절연 두께를 확보함으로써 내구성을 향상시켜 제품의 신뢰성을 보장할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0073] 아울러 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 상기 제2 수지층(30) 하면부에는 코팅층(50)이 형성되는데,
- [0074] 상기 코팅층(50)은 솔라셀 모듈의 절연성능 및 방열성능을 보장하고, 또한 내열성과 접착강도를 우수하게 하며, 또한 솔라셀 모듈의 박막화를 가능하게 한다.
- [0075] 상기 코팅층(50)은 무기도료 또는 유기복합 하이브리드 도료를 도입하여 상기 열전도층 하면부에 도포되는데,
- [0076] 이는 상기 코팅층으로 유기고분자 물질을 사용하는 경우 유기고분자 물질의 낮은 표면에너지와 낮은 분자력으로 인하여 기계적 강도와 접착력이 약해지는 문제를 해결하기 위함이다.
- [0077] 우선 상기 코팅층(50)은 세라믹계열의 알루미늄, 산화티탄, 지르코니아와 같이 금속산화물, CNT, 규소 등으로



구성된 무기도료를 사용하게 되며,

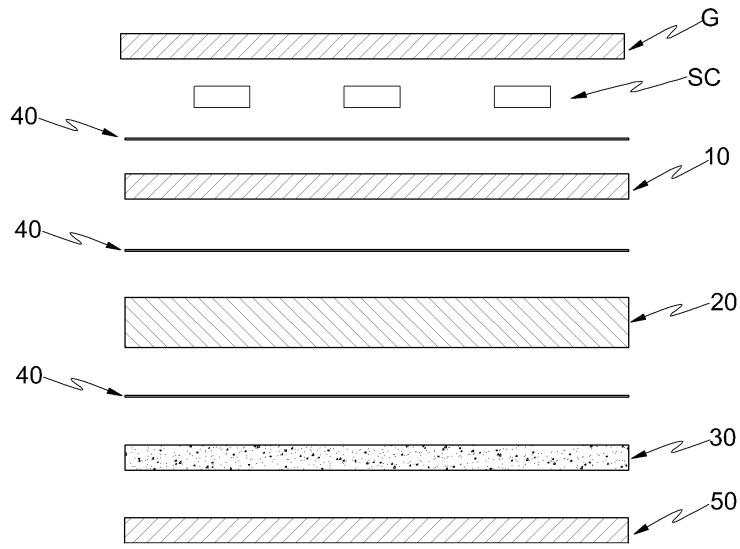
- [0078] 이때 무기도료는 내열성, 화학적 안정성, 열전도성 및 절연성 등이 우수하다는 장점을 갖게 된다.
- [0079] 다만 무기도료를 사용하는 경우에는 취성이 강하여 박막화가 어렵고, 저온 소성이 되지 않는 단점을 갖기 때문에
- [0080] 상기 무기도료에 유기질 재료인 우레탄 또는 폴리에스터, 아크릴 등의 유기화학 코팅제를 혼합한 유무기 복합 하이브리드 도료를 대안적으로 도입하게 된다.
- [0081] 따라서 유무기 복합 하이브리드 도료로 구성된 코팅층(50)은 절연성능과 방열성능이 우수할 뿐만 아니라, 내열성과 접착강도가 우수하고,
- [0082] 더 나아가 박막화가 가능하여 제품의 신뢰성을 보장과, 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 장점을 얻을 수 있게 된다.
- [0083] 한편 상기 코팅층은 무기도료나 유무기 복합 하이브리드 도료의 대안적인 형태로  $Al_2O_3$ ,  $AlS$ ,  $AlN$ ,  $ZnO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $SiO_2$ ,  $TEOS$ ,  $MTMS$ ,  $ZrO_3$  및  $MOS_2$  중에서 선택된 1 종 이상을 포함하는 세라믹 소재를 도입하여 절연성능과 방열성능을 확보하는 것도 가능하다.
- [0084] 아울러 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 상기 코팅층(50)의 하면부에는 보호층(60)이 더 구비되는데,
- [0085] 상기 보호층(60)은 세라믹, 불소수지 등과 같은 소재를 사용하게 되고,
- [0086] 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.
- [0087] 그리고 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 상기 제2 수지층(30)의 일면 또는 양면에는 카본블랙 수지에 의하여 도포되어 형성된 카본블랙층(70)이 도입되어 열복사 성능을 높여 방열효율을 배가시킬 수 있게 되는데,
- [0088] 이러한 상기 카본블랙층(70)은 열복사 즉, 열전달율이 우수하여 상기 열전도층(20)을 통하여 제2 수지층(30)으로 전달되는 전도열을 보다 신속하게 공기 중으로 방출시켜 방열효율을 극대화시키는 역할을 하게 된다.
- [0089] 다만 상기 카본블랙층(70)이 상기 제2 수지층(30)의 일면에 형성되는 경우
- [0090] 우선 상기 카본블랙층(70)이 상기 제2 수지층(30)의 상면부에 형성되는 경우에는 구조상의 안정성 측면에서 유리하고,
- [0091] 상기 카본블랙층(70)이 상기 제2 수지층(30)의 하면부, 즉 외부로 노출되도록 도포되어 형성된 경우에는 열전도율 측면에 유리하여 방열효율을 보다 높일 수 있게 된다.
- [0092] 따라서 상기 카본블랙층(70)은 구조적인 안정성 측면보다는 방열효율을 높이는데 기여할 수 있도록 상기 제2 수지층(30)의 하면부에 도포하여 외부로 노출될 수 있도록 함으로써 방열성능을 향상시킬 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0093] 한편 상기 카본블랙층(70)이 상기 제2 수지층(30) 양면에 형성되는 경우에는 일면에 형성되는 경우 갖는 모든 장점들을 가질 수 있어 양면에 형성되도록 하는 것도 가능하다.
- [0094] 더 나아가 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이 상기 제2 수지층(30)의 일면 또는 양면에는 방열세라믹 코팅층(80)이

더 구비되는데,

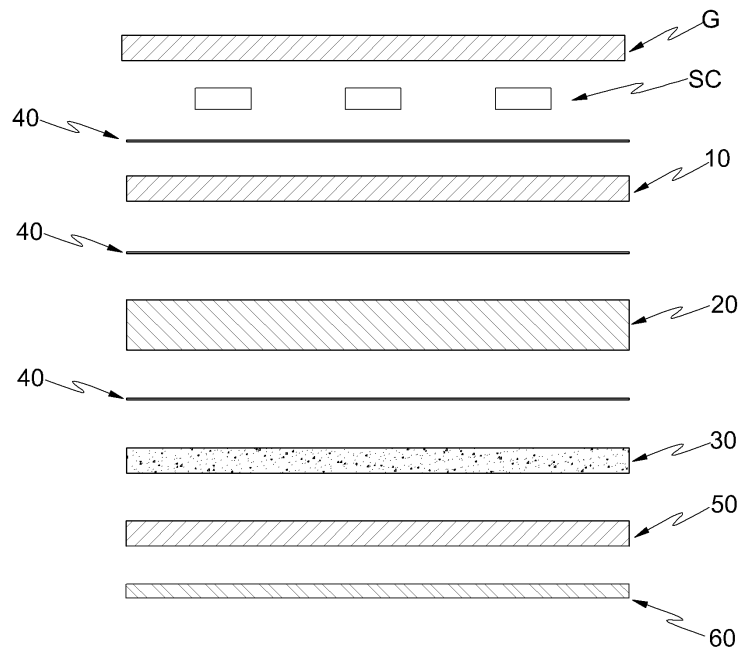
- [0095] 상기 방열세라믹 코팅층(80)은 알루미늄, 산화티탄, 지르코니아로 이루어진 군으로 선택된 1종 이상의 금속 세라믹소재와,
- [0096] 유기실란, 무기실란, 실란커플링제 및 CNT로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 비금속 세라믹소재 중에서 선택된 1종 이상으로 구성된다.
- [0097] 따라서 상기 방열세라믹 코팅층(80)은 열전도층(20)에 의하여 전달되는 전도열을 효율적으로 외부로 방출하여 줌으로써 방열효율과, 이로 인하여 솔라셀 모듈의 발전량을 높일 수 있게 된다.
- [0098] 이하에서는 본 발명의 구성을 아래 실시례에 의거하여 더욱 상세히 설명하겠으나, 본 발명이 하기의 실시례에 의해서만 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0099] 우선 종래의 솔라셀 모듈의 실시례로는 도 5에 도시된 바와 같이 PVF 수지층과, PET 수지층과, PVF 수지층이 접착제에 의하여 도포된 경우이다.
- [0100] 그리고 본 발명에 따른 솔라셀 모듈은 도 2에 도시된 바와 같이 제1 수지층으로 PET 필름과, 열전도층으로 알루미늄 박막과, 제2 수지층을 PET 필름과
- [0101] 상기 제1 수지층과 열전도층 사이와, 상기 열전도층과 제2 수지층 사이에는 접착성 투명필름이 구비되어 접착되고,
- [0102] 상기 제2 수지층의 하면부에는 무기도료 또는 유무기 복합 하이브리드 도료로 구성된 코팅층이 도포된다.
- [0103] 우선 도 6은 상기 종래의 솔라셀 모듈을 도시한 것이고, 도 7은 본 발명에 따른 솔라셀 모듈을 도시한 것으로 실증단지(충남 당진)에 실제 설치된 것이며,
- [0104] 설치용량은 1.6KW(200Wp), 모듈 8장으로 구성되고, real time monitoring, web time monitoring이 가능한 콘트롤부가 구비된다.
- [0105] 그리고 도 8은 실증단지에서 종래 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 일간 성능을 비교한 것으로,
- [0106] 도 8의 (A)는 6월 22일 하루 동안 발전량을 비교한 것으로 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 7.1KWh 이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 9.2KWh로 발전량의 차이가 29.6% 차이가 발생한다.
- [0107] 도 8의 (B)는 7월 11일 하루 동안 발전량을 비교한 것으로 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 4.7KWh 이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 6.1KWh로 발전량의 차이가 29.8% 차이가 발생한다.
- [0108] 아울러 도 9는 실증단지에서 종래의 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 월간 성능을 비교한 것으로,
- [0109] 실증 기간은 7월 10일 ~ 8월 09일 한 달간의 발전량을 비교하였더니,
- [0110] 종래의 솔라셀 모듈(PVF/PET/PVF)의 발전량은 149KWh이고, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈(KOORANT)의 발전량은 181KWh로 발전량의 차이가 21% 차이가 발생한다.
- [0111] 즉 도 8 및 도 9에서 보는 바와 같이 종래의 솔라셀 모듈과, 본 발명에 따른 솔라셀 모듈의 일간 및 월간 발전량에 차이를 보이는 것은



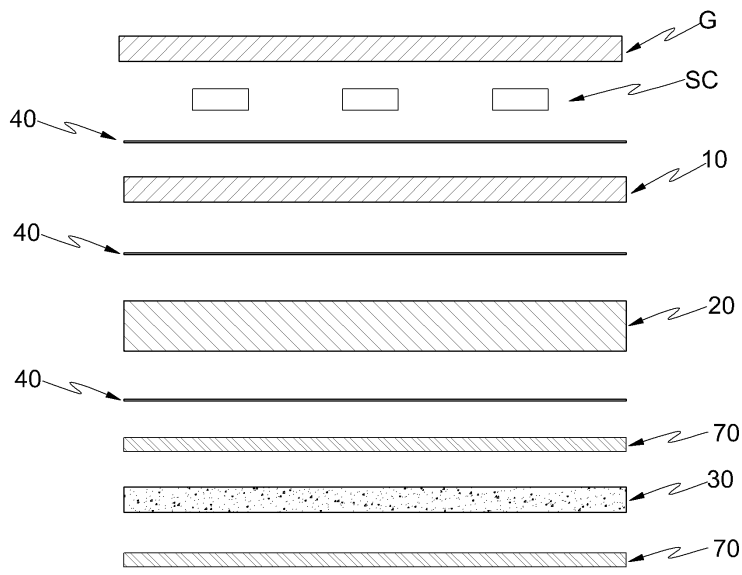
도면2



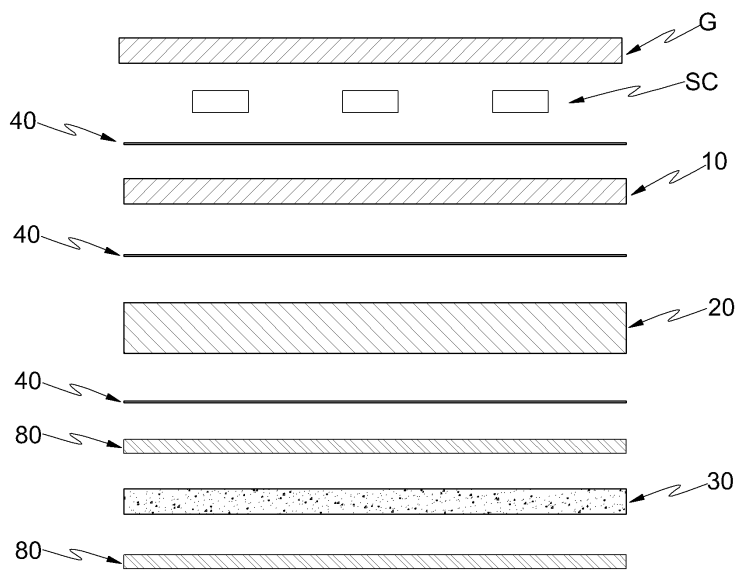
도면3



도면4

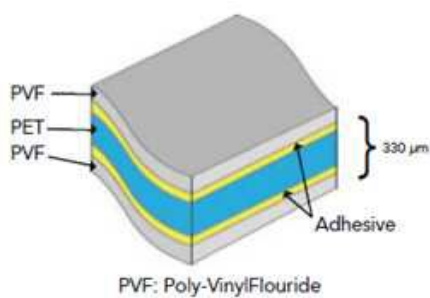


(a)



(b)

도면5



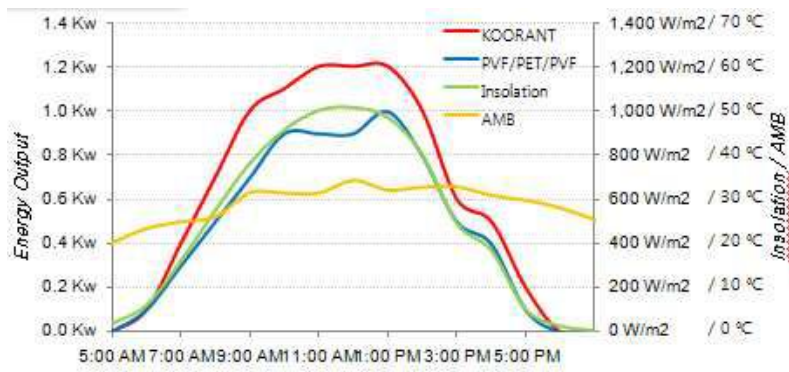
도면6



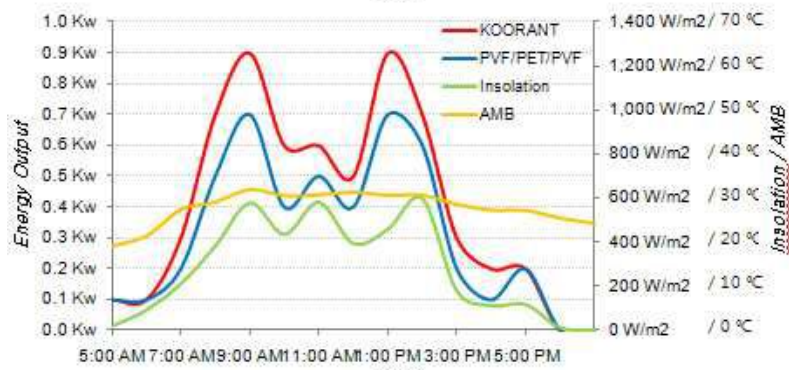
도면7



도면8

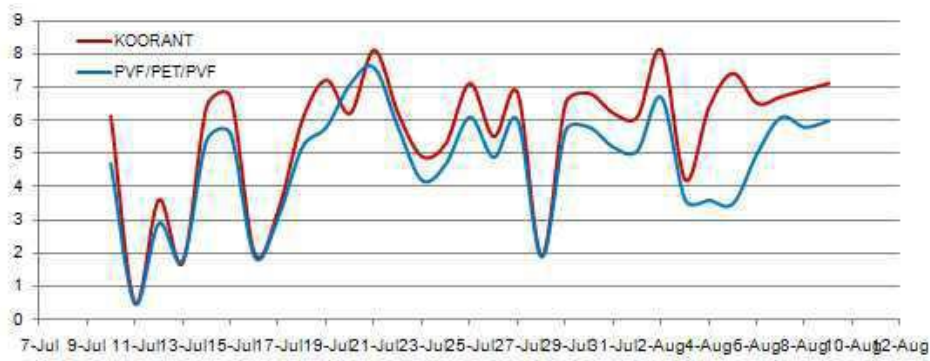


[A]



[B]

도면9



도면10

