(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 12 월 17 일 (17.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/190840 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 31/054 (2014.01) *H01L 31/18* (2006.01)
H01L 31/042 (2014.01) *H01L 31/04* (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005874

(22) 국제출원일: 2015 년 6 월 11 일 (11.06.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0071627 2014 년 6 월 12 일 (12.06.2014) KR
10-2014-0071788 2014 년 6 월 13 일 (13.06.2014) KR

(71) 출원인: **주식회사 케이씨씨 (KCC CORPORATION)** [KR/KR]; 137-703 서울시 서초구 사평대로 344, Seoul (KR).

(72) 발명자: **배경환 (BAE, Kyoung Hwan)**; 469-883 경기도 여주시 가남읍 금강그린길 56 103 동 403 호, Gyeonggi-do (KR). **김정주 (KIM, Jung Ju)**; 469-883 경기도 여주시 가남읍 금강그린길 56 106 동 308 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **최규팔 (CHOI, Kyu Pal)**; 135-080 서울시 강남구 강남대로 84 길 23, 한라클래식빌딩 4 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

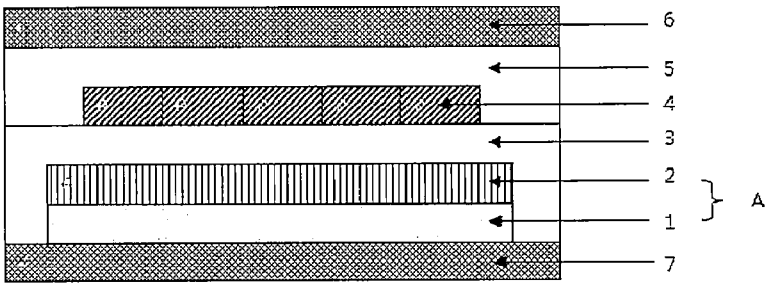
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: MULTILAYER COATED SUBSTRATE FOR REFLECTING REAR SURFACE OF SOLAR BATTERY MODULE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **발명의 명칭** : 태양전지 모듈의 후면 반사용 다층코팅 기판 및 그 제조방법



(57) **Abstract**: The present invention relates to a multilayer coated substrate for reflecting the rear surface of a solar battery module and a manufacturing method therefor and, more specifically, to a multilayer coated substrate and a manufacturing method therefor, the multilayer coated substrate having a multilayer coating structure of being laminated on a transparent substrate, and having the following advantages when used as a substrate for reflecting the rear surface of a solar battery module (particularly, a glass-to-glass-type solar battery module): due to excellent mechanical strength, it is possible to prevent a reflective layer from being damaged by scratch or external shock; due to excellent durability, it is possible to keep the reflectivity of solar light excellent even in harsh environments such as a high-temperature desert area, and thus it is possible to ensure the lifespan of the solar battery module; due to exhibition of an insulating function, it is possible to solve the problem of the output of a module being reduced as a result of an increase in a leakage current of the solar battery module; and it is possible to improve the electricity generation output of a solar battery cell.

(57) **요약서**: 본 발명은 태양전지 모듈의 후면 반사용 다층코팅 기판 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 투명

[다음 쪽 계속]

WO 2015/190840 A1

기판 상에 적층된 다층 코팅 구조를 가지며, 태양전지 모듈(특히 Glass to Glass 타입의 태양전지 모듈)의 후면 반사용 기재로 사용시, 기계적 강도가 우수하여 굽힘이나 외부 충격에 의한 반사층의 손상을 방지할 수 있고, 내구성이 탁월하여 고온사막지역 등의 가혹한 환경에서도 태양광 반사율을 우수하게 유지할 수 있기 때문에 태양전지 모듈의 수명을 보장할 수 있고, 동시에 절연 기능을 발휘하기 때문에 태양전지 모듈의 누설전류 증가로 인하여 모듈의 출력이 저하되는 문제점을 해결할 수 있으며, 태양전지 셀의 발전출력을 향상시킬 수 있는 다층코팅 기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 태양전지 모듈의 후면 반사용 다층코팅 기판 및 그 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 태양전지 모듈의 후면 반사용 다층코팅 기판 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 투명 기판 상에 적층된 다층 코팅 구조를 가지며, 태양전지 모듈(특히 Glass to Glass 타입의 태양전지 모듈)의 후면 반사용 기재로 사용시, 기계적 강도가 우수하여 긁힘이나 외부 충격에 의한 반사층의 손상을 방지할 수 있고, 내구성이 탁월하여 고온사막지역 등의 가혹한 환경에서도 태양광 반사율을 우수하게 유지할 수 있기 때문에 태양전지 모듈의 수명을 보장할 수 있고, 동시에 절연 기능을 발휘하기 때문에 태양전지 모듈의 누설전류 증가로 인하여 모듈의 출력이 저하되는 문제점을 해결할 수 있으며, 태양전지 셀의 발전출력을 향상시킬 수 있는 다층코팅 기판 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적인 태양전지 모듈은 태양광이 입사하는 순서대로 전면유리와 접합필름, 태양전지, 접합필름, 및 고분자 수지계열 백시트(Backsheet)를 합쳐서 방수 처리한 형태로 이루어진다.

[3] 그런데 후면기재로서 백시트를 사용하면 모듈의 강도가 약해지고, 특히 고온지역에서는 열에 취약하여 황변 현상이 발생하며, 사막지역 등에서는 모래폭풍에 의한 백시트의 마모와 모듈의 변형이 야기되는 등, 고온사막지역과 같은 가혹한 환경에 설치되는 태양전지 모듈에 있어서 특히 심각한 문제점이 있다. 따라서, 최근에는 백시트 대신 유리를 후면기재로 사용하는 Glass to Glass 타입의 모듈이 도입되고 있다.

[4] 그러나 이러한 Glass to Glass 타입의 태양전지 모듈에서는, 전면유리에서 태양전지로 직접 입사되는 태양광만 발전에 기여하고 태양전지 각 셀의 사이와 태양전지가 없는 모듈의 가장자리 부분에 입사되는 태양광은 사라지게 되므로, 광 손실율이 높아져 에너지의 낭비가 심하고 실제로 생산되는 전기량이 적어 발전효율이 저하되는 문제점이 있다. 또한 지면으로부터 반사되는 복사열에 의해 태양전지 모듈의 온도가 상승하여 모듈의 출력이 저하되고 수명이 단축되는 문제점도 존재한다.

[5] 최근에는 유리 등의 후면기재에 미러(mirror)층 혹은 반사층을 증착 또는 형성하여 모듈 내부에 적용하는 구조가 제안된 바 있다(예컨대, 대한민국공개특허 제10-2012-0025733호 및 대한민국등록특허 제10-1077579호). 그러나, 이들 특허문헌들에 소개된 코팅 후면기재들은 기계적 강도 및 내구성이 여전히 부족하여, 고온사막지역 등의 가혹한 환경에 설치될 태양전지 모듈에

사용하기에는 적합하지 않고, 사용시에는 태양전지 모듈의 수명을 단축시킬 수 있는 문제점이 있다.

[6] 또한, 미러(mirror)층 혹은 반사층은 외부 충격에 약하고 내구성이 떨어지기 때문에 보호층이 추가로 요구되는데, 미러층 혹은 반사층 위에 형성된 보호층에 의해 태양전지가 발전할 수 있는 파장대역인 380~1100nm에서 코팅 면에서의 반사율이 감소되어 태양전지의 발전출력이 감소되는 문제점이 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 한 것으로, 태양전지 모듈(특히 Glass to Glass 타입의 태양전지 모듈)의 후면 반사용 기재로 사용시, 기계적 강도가 우수하여 긁힘이나 외부 충격에 의한 반사층의 손상을 방지할 수 있고, 내구성이 탁월하여 고온사막지역 등의 가혹한 환경에서도 태양광 반사율을 우수하게 유지할 수 있기 때문에 태양전지 모듈의 수명을 보장할 수 있고, 동시에 절연 기능을 발휘하기 때문에 태양전지 모듈의 누설전류 증가로 인하여 모듈의 출력이 저하되는 문제점을 해결할 수 있으며, 태양전지 셀의 발전출력을 향상시킬 수 있는 다층코팅 기판 및 그 제조방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

[8] 상기한 기술적 과제를 해결하고자 본 발명은, 투명 기판; 및 상기 투명 기판 상에 적층되며, 반사 금속층 및 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는 하나 이상의 층을 포함하는 다층코팅;을 포함하는 다층코팅 기판을 제공한다.

[9] 본 발명의 구체적인 제1 측면에 따르면, (1) 투명 기판; (2) 상기 투명 기판 상에 형성된 반사 금속층; 및 (3) 상기 반사 금속층 상에 형성되며, 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는 절연성 보호층;을 포함하며, 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 60% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 90% 이상인, 다층코팅 기판이 제공된다.

[10] 본 발명의 제1 측면은, 투명 기판 상에 반사 금속층 및 절연성 보호층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고, 여기에서, 상기 절연성 보호층이 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하며, 제조된 다층코팅 기판의 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 60% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 90% 이상인, 다층코팅 기판의 제조방법을 또한 제공한다.

[11] 본 발명의 구체적인 제2 측면에 따르면, (1) 투명 기판; 및 상기 투명 기판 상에 순서대로 적층된 (2) 유전막층, (3) 제1반사보조금속층, (4) 반사 금속층, (5) 제2반사보조금속층, (6) 굴절율 1.3~1.6의 저굴절 유전막층 및 (7) 굴절율 1.9~2.6의 고굴절 유전막층을 포함하는 다층코팅;을 포함하며, 여기서 상기

유전막층들 중 적어도 하나가 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는, 다층코팅 기판이 제공된다.

[12] 본 발명의 제2 측면은, 투명 기판 상에 유전막층, 제1반사보조금속층, 반사금속층, 제2반사보조금속층, 굴절율 1.3~1.6의 저굴절 유전막층 및 굴절율 1.9~2.6의 고굴절 유전막층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고, 여기서 상기 유전막층들 중 적어도 하나가 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는, 다층코팅 기판의 제조방법을 또한 제공한다.

[13] 본 발명은 또한, 후면 반사용 기재로서 본 발명의 다층코팅 기판을 구비한 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈을 제공한다.

발명의 효과

[14] 본 발명의 다층코팅 기판을 태양전지 모듈의 후면 반사용 기재로서 사용하면, 기계적 강도 및 내구성, 특히 내스크래치성이 확보되고 내열성이 높아 고온사막지역 등의 가혹한 환경에서도 태양전지 모듈의 수명을 보장할 수 있고, 동시에 태양전지 모듈의 출력을 저하시키는 누설전류를 막아 태양전지 모듈의 출력을 증가시킬 수 있으며, 전면유리로부터 입사된 빛을 태양전지 셀에 보다 많이 재입사시켜서 태양전지 모듈의 출력을 향상시킬 수 있다. 따라서, 본 발명의 다층코팅 기판을 구비한 태양전지 모듈은 고온사막지역 등에 특히 적합하다.

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 본 발명의 제1 측면에 따른 태양전지 모듈의 구성에 대한 개략도이다.

[16] 도 2는 본 발명의 제2 측면에 따른 태양전지 모듈의 구성에 대한 개략도이다.

[17] 도 3은 본 발명의 실시예 2-1과 비교예 2-1에서 각각 제조된 다층코팅 기판의 반사율 비교 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[18] 이하에서 본 발명을 상세히 설명한다.

[19] 본 발명의 다층코팅 기판에 있어서, 투명 기판으로는 유리 기판 또는 투명 플라스틱 기판과 같이 투명한 재질로서 그 표면 상에 본 발명에 따른 다층코팅이 형성될 수 있는 것이면 제한 없이 사용가능하며, 바람직하게는 유리 기판이 사용된다.

[20] 유리 기판의 경우 예컨대, 소다라임 유리와 같은 통상의 유리와 태양전지용 저철분 무늬유리(low-iron patterned glass), 저철분 판유리(low-iron float glass) 등을 제한 없이 사용할 수 있다. 또한, 필요에 따라 강화 또는 부분강화된 유리를 사용할 수도 있다.

[21] 투명 플라스틱 기판의 경우, 예를 들면, 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타아크릴레이트(polymethylmethacrylate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(polybutylene terephthalate), 폴리이미드(polyimide),

베이클라이트(bakelite) 및 이들의 조합으로부터 선택되는 폴리머 재료로 이루어진 기판을 사용할 수 있다.

[22] 본 발명에 있어서, 투명 기판의 두께에는 특별한 제한이 없으며, 사용목적에 따라 예컨대, 1mm~8mm, 보다 바람직하게는 2mm~4mm의 두께의 범위 내에서 자유롭게 선택될 수 있다.

[23] 본 발명의 다층코팅 기판에 있어서, 반사 금속층에 포함되는 금속으로는 태양전지 모듈의 반사층에 통상 사용 가능한 금속, 예컨대, 알루미늄(aluminum, Al), 은(silver, Ag), 백금(platinum, Pt), 티타늄(titanium, Ti) 또는 이들의 조합을 들 수 있다. 바람직하게는, 상기 반사 금속층은 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 조합을 포함하는 금속층일 수 있으며, 알루미늄(Al) 층이 가장 바람직하다.

[24] 상기 반사 금속층은 1100~2500nm 파장대역에서 바람직하게는 85% 이상(예컨대 90~99%), 보다 바람직하게는 93% 이상(예컨대 93~99%, 보다 구체적으로는 93~98%)의 광 반사율을 나타낸다. 반사 금속층의 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 85%에 못 미치면, 태양전지 모듈의 수명 저하 방지 효과 및 효율 향상 효과가 불충분할 수 있다.

[25] 상기 반사 금속층의 두께에는 특별한 제한이 없으며, 원하는 반사효과를 얻을 수 있는 범위 내에서 코팅 공정의 효율성 등을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 반사 금속층의 두께의 하한은, 예컨대, 20nm 또는 30nm일 수 있고, 그 상한은, 예컨대, 200nm, 150nm 또는 100nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 반사 금속층의 두께가 상기보다 지나치게 얇으면 태양전지 모듈의 수명 저하 방지 효과 및 효율 향상 효과가 불충분할 수 있고, 반대로 지나치게 두꺼우면 코팅 공정의 효율이 낮아지고 경제성이 떨어질 수 있다.

[26] 본 발명의 제1 측면에 따른 다층코팅 기판에 있어서, 반사 금속층 상에 형성되는 절연성 보호층은 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유한다. 상기 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물은, 바람직하게는 질화규소(Si_3N_4), 산화규소(SiO_2), 규소-알루미늄 혼합 질화물, 규소-알루미늄 혼합 산화물 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있으며, 보다 바람직하게는 질화규소(Si_3N_4), 산화규소(SiO_2), 규소-알루미늄 혼합 질화물 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 또한, 상기 규소-함유 산화물은 산화규소(SiO_2), 규소-알루미늄 혼합 산화물(예컨대, $Si_aAl_bO_c$, 여기서 a=0.9~0.99, b=0.01~0.1, c=1~2) 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있고, 상기 규소-함유 질화물은 질화규소(Si_3N_4), 규소-알루미늄 혼합 질화물(예컨대, $Si_xAl_yN_z$, 여기서 x=2~3, y=0.05~0.5(보다 구체적으로는, 0.05~0.1 또는 0.1~0.5), z=3~4) 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다.

[27] 규소-알루미늄 혼합 산화물 또는 질화물의 경우, 규소와 알루미늄의 비(Si/Al)는 원자% 비율로 Si/Al이 1을 초과하는 것, 즉, 규소-알루미늄 혼합 산화물 또는 질화물 내의 규소 원자 함량이 알루미늄 원자 함량보다 많은 것이 바람직하다.

[28] 상기 절연성 보호층의 두께에는 특별한 제한이 없으며, 원하는 기계적 강도 및 내구성 향상 효과를 얻을 수 있는 범위 내에서 코팅 공정의 효율성 등을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 절연성 보호층의 두께의 하한은, 예컨대, 20nm 또는 30nm일 수 있고, 그 상한은, 예컨대, 150nm 또는 120nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 절연성 보호층의 두께가 상기보다 지나치게 얇으면 내구성과 절연성에 문제가 있을 수 있고, 반대로 지나치게 두꺼우면 제조비용이 증가하는 문제가 있을 수 있다.

[29] 상기 규소-함유 산화물이 550nm파장에서 1.4~1.6을 벗어나는 굴절률을 가지면 코팅막의 내구성이 약해지거나 빛을 반사 혹은 투과하지 못하고 흡수할 수 있으며 이로 인해 모듈의 온도가 상승하는 요인이 될 수 있고, 규소-함유 질화물의 경우 550nm파장에서 1.9~2.4를 벗어나는 굴절률을 가지면 규소-함유 산화물과 같이 마찬가지의 문제점이 있을 수 있다.

[30] 본 발명의 제1 측면의 바람직한 구체예에 따르면, 다층코팅 기판에 있어서 상기 반사 금속층과 절연성 보호층의 두께 합의 하한은, 예컨대, 40nm 또는 80nm일 수 있고, 그 상한은, 예컨대, 340nm 또는 120nm일 수 있다. 반사 금속층과 절연성 보호층의 두께 합이 40nm 미만이면 코팅층의 강도가 약해지고 모듈의 절연저항이 낮아질 수 있고, 340nm을 초과하면 제조비용이 지나치게 증가하는 문제가 있을 수 있다.

[31] 본 발명의 제1 측면에 따른 다층코팅 기판의 380~1100nm 파장대역에서 광 반사율은 60% 이상이며, 바람직하게는 70% 이상일 수 있다. 또한, 독립적으로, 380~1100nm 파장대역에서 광 반사율은 95% 이하, 보다 구체적으로는 90% 이하일 수 있다. 380~1100nm 파장대역에서 광 반사율이 60% 미만이면 태양전지 모듈의 효율 향상 효과가 불충분할 수 있다.

[32] 한편, 본 발명의 제1 측면에 따른 다층코팅 기판의 1100~2500nm 파장대역에서 광 반사율은 90% 이상이며, 바람직하게는 92% 이상 또는 93% 이상일 수 있다. 또한, 독립적으로, 1100~2500nm 파장대역에서 광 반사율은 98% 이하, 보다 구체적으로는 97% 이하일 수 있다. 1100~2500nm 파장대역에서 광 반사율이 90% 미만이면 태양전지 모듈의 수명 저하 방지 효과가 매우 불충분할 수 있다.

[33] 본 발명의 제1 측면은, 투명 기판 상에 반사 금속층 및 절연성 보호층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고, 여기에서, 상기 절연성 보호층이 규소-함유 산화물 또는 질화물을 함유하며, 제조된 다층코팅 기판의 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 60% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 90% 이상인, 다층코팅 기판의 제조방법을 또한 제공한다.

[34] 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판에 포함되는 유전막층(2)은, 바람직하게는 규소-함유 질화물을 함유한다. 상기 규소-함유 질화물은, 구체적으로는 질화규소(Si_3N_4), 규소-알루미늄 혼합 질화물(예컨대, $Si_xAl_yN_z$, 여기서 x=2~3, y=0.05~0.5(보다 구체적으로는, 0.05~0.1 또는 0.1~0.5), z=3~4) 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다.

[35] 상기 유전막층(2)의 두께의 하한은, 예컨대 10nm, 15nm 또는 20nm일 수 있고, 그 상한은, 예컨대 60nm, 50nm 또는 40nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 유전막층(2)의 두께가 10nm보다 얇으면 기판유리로부터 확산된 알칼리 성분에 의해 반사 금속층의 내구성이 저하될 수 있고, 반대로 60nm보다 두꺼우면 기판유리와의 표면응력(surface stress) 차이가 커져서 기판유리와 박막필름의 접착력이 약해질 뿐만 아니라 유전막층(2) 상에 적층되는 박막필름들과의 접착력 또한 약해질 우려가 있다.

[36] 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판에 포함되는 제1 및 제2반사보조금속층(3, 5)은, 각각 독립적으로, 바람직하게는 니켈(Ni)층, 크롬(Cr)층, 또는 니켈-크롬 혼합금속(Ni-Cr)층일 수 있으며, 보다 바람직하게는 니켈-크롬 혼합금속(Ni-Cr)층일 수 있다.

[37] 상기 제1 및 제2반사보조금속층(3, 5)의 두께는, 각각 독립적으로 0.5~5nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 반사보조금속층(3, 5) 각각의 두께가 0.5nm보다 얇으면 반사 금속층의 내열성과 산화방지 성능이 약해질 우려가 있을 수 있고, 반대로 5nm보다 두꺼우면 반사 금속층의 반사율을 저하시키는 문제가 있을 수 있다.

[38] 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판에 포함되는 저굴절 유전막층(6)은 550nm 파장에서 1.3~1.6의 굴절율을 가지며, 바람직하게는 규소-함유 산화물을 함유한다. 구체적으로, 상기 규소-함유 산화물은 산화규소(SiO_2), 규소-알루미늄 혼합 산화물(예컨대, SiaAlbOc, 여기서 a=0.9~0.99, b=0.01~0.1, c=1~2) 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 상기 규소-함유 산화물은 1.3~1.6을 벗어나는 굴절률을 가지면 코팅막의 내구성이 약해지거나 빛을 반사 혹은 투과하지 못하고 흡수할 수 있으며 이로 인해 모듈의 온도가 상승하는 요인이 될 수 있다.

[39] 상기 저굴절 유전막층(6)의 두께의 하한은, 예컨대 30nm, 40nm 또는 50nm일 수 있고, 그 상한은, 예컨대 150nm, 140nm 또는 120nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 저굴절 유전막층(6)의 두께가 30nm보다 얇으면 반사율이 낮아지는 문제가 있을 수 있고, 반대로 150nm보다 두꺼우면 생산성의 저하와 박막필름의 결함이 증가할 수 있다.

[40] 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판에 포함되는 고굴절 유전막층(7)은 550nm 파장에서 1.9~2.6의 굴절율을 가지며, 바람직하게는 규소-함유 질화물을 함유한다. 구체적으로, 상기 규소-함유 질화물은 질화규소(Si_3N_4), 규소-알루미늄 혼합 질화물(예컨대, $Si_xAl_yN_z$, 여기서 x=2~3, y=0.05~0.5(보다 구체적으로는, 0.05~0.1 또는 0.1~0.5), z=3~4) 및 이들의 조합으로부터 선택될 수 있다. 규소-함유 질화물의 경우 1.9~2.6을 벗어나는 굴절률을 가지면 규소-함유 산화물과 같이 마찬가지로 코팅막의 내구성이 약해지거나 빛을 반사 혹은 투과하지 못하고 흡수할 수 있으며 이로 인해 모듈의 온도가 상승하는 요인이 될 수 있다.

[41] 상기 고굴절 유전막층(7)의 두께의 하한은, 예컨대 30nm 또는 40nm일 수 있고,

그 상한은, 예컨대 150nm 또는 120nm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 고굴절 유전막층(7)의 두께가 30nm보다 얇으면 반사율과 내열성이 감소할 수 있고, 반대로 150nm보다 두꺼운 경우에도 반사율이 감소할 수 있다.

[42] 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판의, 코팅 면에서의 380~1100nm 파장대역 광 반사율은 바람직하게는 85% 이상, 더 바람직하게는 88% 이상, 보다 더 바람직하게는 89% 이상일 수 있다.

[43] 한편, 본 발명의 제2 측면에 따른 다층코팅 기판의, 투명 기판 면에서의 1100~2500nm 파장대역 광 반사율은 바람직하게는 85% 이상, 더 바람직하게는 88% 이상, 보다 더 바람직하게는 89% 이상일 수 있다.

[44] 본 발명의 제2 측면은, 투명 기판 상에 유전막층, 제1반사보조금속층, 반사 금속층, 제2반사보조금속층, 굴절율 1.3~1.6의 저굴절 유전막층 및 굴절율 1.9~2.6의 고굴절 유전막층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고, 여기서 상기 유전막층들 중 적어도 하나가 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는, 다층코팅 기판의 제조방법을 또한 제공한다.

[45] 본 발명의 다층코팅 기판을 제조함에 있어서, 투명 기판 상에 각 층을 순차적으로 형성하는 방법에는 특별한 제한이 없으며, 진공증착, 특히 스퍼터링(sputtering)을 포함한 물리적 기상 증착(Physical vapor deposition, PVD), 저압(low pressure), 상압(atmospheric pressure), 플라즈마(plasma)를 포함하는 화학적 기상 증착(Chemical vapor deposition, CVD) 등의 방법을 적절히 사용할 수 있다. 본 발명의 바람직한 일 구체예에 따르면, 마그네트론 스퍼터링 방식에 의해 연속적으로 모든 층을 진공증착할 수 있다. 이 방식은 특히 대형 기판의 제품에 대해 적합하다. 해당 타겟 물질(들)의 스퍼터링을, 산소의 존재 하에 수행함으로써 그 산화물 층을 증착할 수 있고, 질소의 존재 하에 수행함으로써 그 질화물 층을 증착할 수 있다.

[46] 본 발명에 따르면, 후면 반사용 기재로서 본 발명의 다층코팅 기판을 구비한 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈이 또한 제공된다.

[47] 이하, 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명의 예시적으로 설명하기 위한 목적일 뿐, 그에 의하여 본 발명의 보호범위가 제한되는 것은 결코 아니다.

[48] [실시예]

[49] 실시예 1-1 내지 1-6 및 비교예 1-1

[50] 2.8mm 두께의 소다라임 판유리 위에 하기 표 1-1에 나타낸 구성의 2층코팅을 순차적으로 형성하였다(비교예 1-1은 반사 금속층만 형성). 각 코팅층의 형성은 마그네트론 스퍼터링 설비를 사용하여 수행되었다.

[51] [표 1-1]

[52]

구분	(1) 반사 금속층: 금속 (두께)	(2) 절연성 보호층: 재료 (두께)
비교예 1-1	Al (55nm)	-
실시예 1-1	Al (55nm)	Si_3N_4 (60nm)
실시예 1-2	Al (55nm)	Si_3N_4 (30nm)
실시예 1-3	Al (55nm)	SiO_2 (60nm)
실시예 1-4	Al (55nm)	$Si_{0.92}Al_{0.08}O_2$ (30nm)
실시예 1-5	Al (100nm)	$Si_{2.91}Al_{0.09}N_4$ (60nm)
실시예 1-6	Al (200nm)	$Si_{2.76}Al_{0.24}N_4$ (60nm)

[53] Si_3N_4, $Si_{2.76}Al_{0.24}N_4$, $Si_{2.91}Al_{0.09}N_4$ 층: 550nm 파장에서의 굴절율 2.1

[54] SiO_2, $Si_{0.92}Al_{0.08}O_2$ 층: 550nm 파장에서의 굴절율 1.46

[55]

[56] 시험예 1-1: 반사율 평가

[57] 상기 제조된 각 2층코팅 유리에 대하여, 380~2500nm 파장대역에서의 광 반사율을 분광투과율 측정기(모델명 Lambda 950, Perkin Elmer社)로 측정하였고, 380~1100nm 및 1100~2500nm 각각의 파장대역에 대하여, ISO9050 규격에 따라 AM1.5에 해당하는 중가계수(Weighting function)를 곱한 평균값을 하기 표 1-2에 나타내었다.

[58]

[59] [표 1-2]

[60]

구 분	380~1100nm 반사율	1100~2500nm 반사율
비교예 1-1	89.9%	97.2%
실시예 1-1	71.9%	93.6%
실시예 1-2	83.7%	95.5%
실시예 1-3	82.8%	95.3%
실시예 1-4	88.4%	95.9%
실시예 1-5	73.3%	91.1%
실시예 1-6	73.3%	91.3%

[61]

[62] 시험예 1-2: 성능평가

[63] 상기 제조된 실시예 1-1 내지 1-3 및 비교예 1-1의 2층코팅 유리에 대하여, 다음의 조건을 적용하여 성능을 평가하였다.

[64] - 연필경도: 추의 하중 750g, 경도의 정도는 6B<3B<1B<HB<1H<2H<3H의 순서

[65] - Damp Heat: 온도 85℃, 습도 85%, 1000시간 유지 후 1100~2500nm 파장대역 광 반사율 측정

[66] - 염수분무: 5% NaCl 용액, 35℃, 21일간 유지 후 1100~2500nm 파장대역 광 반사율 측정

[67] - 절연저항: 모듈의 절반 가량을 수조에 담근 후 Wet Leakage 측정, 단위 MΩ

[68] - 출력: Solar Simulator에서 온도25℃, 빛에너지량 1000W/㎡의 조건으로 측정,

단위 watt

[69] 상기 조건들로 시험한 성능 평가 결과는 하기 표 1-3에 나타내었다.

[70]

[71] [표 1-3]

[72]

구 분	연필경도	Damp Heat 후 반사율	염수분무 후 반사율	절연저항	출력
비교예 1-1	6B 미만	5.0%	66.2%	14.1	241.6
실시예 1-1	2H	90.7%	95.8%	53.1	248.5
실시예 1-2	1H	68.0%	93.4%	25.8	242.2
실시예 1-3	1B	62.8%	78.8%	48.4	248.1

[73]

[74] 상기 표 1-3에 나타낸 결과로부터 알 수 있듯이, 비교예 1-1은 연필경도 시험결과 가장 약한 내스크래치성을 나타내었고, Damp Heat 및 염수분무 시험결과에서도 반사율이 현저히 떨어졌다. 이에 비하여 본 발명에 따른 실시예 1-1 내지1-3은, 연필경도에서 현저히 개선된 경도를 나타내었고, Damp Heat 및 염수분무 시험결과에서도 반사율의 저하 방지 성능이 개선되었다. 또한 절연저항은 비교예 대비 실시예 1-1 내지1-3이 높게 나타났고, 모듈의 출력값에서도 비교예 대비 실시예 1-1 내지1-3이 우수하게 나타났다.

[75] 실시예 2-1 내지 2-5 및 비교예 2-1

[76] 2.8mm 두께의 소다라임 판유리 위에, 비교예 2-1로서 하기 표 2-1에 나타낸 구성의 2층코팅(60nm 두께의 Si_3N_4층을 반사 금속의 보호층으로 이용)을 순차적으로 형성하였고, 각 실시예로서 하기 표 2-2 및 2-3에 나타낸 구성의 다층코팅을 순차적으로 형성하였다. 각 코팅층의 형성은 마그네트론 스퍼터링 설비를 사용하여 수행되었다.

[77]

[78] [표 2-1] 비교예 2-1

[79]

코팅층 (후면기재로부터)	층 두께 (nm)
Al (반사금속층)	55
Si_3N_4 (보호층)	60

[80]

[81] [표 2-2] 실시예 2-1

[82]

코팅층 (후면기재로부터)	실시예 2-1 두께(nm)
Si_3N_4 (유전막층)	30
NiCr (제1반사보조금속층)	1
Al (반사금속층)	55
NiCr (제2반사보조금속층)	1
SiO_2 (저굴절 유전막층)	90
Si_3N_4 (고굴절 유전막층)	62.9

[83] Si_3N_4 층: 550nm 파장에서의 굴절율 2.1

[84] SiO_2 층: 550nm 파장에서의 굴절율 1.46

[85]

[86] [표 2-3] 실시예 2-2 내지 2-5

[87]

코팅층 (후면기재로부터)		실시예 2-2 두께(nm)	실시예 2-3 두께(nm)	실시예 2-4 두께(nm)	실시예 2-5 두께(nm)
유전막층	$Si_{2.76}Al_{0.24}N_4$	30		30	10
	$Si_{2.91}Al_{0.09}N_4$		30		
NiCr (제 1 반사보조금속층)		1	0.5	1	1
Al (반사금속층)		200	55	55	55
NiCr (제 2 반사보조금속층)		1	0.5	1	1
$Si_{0.92}Al_{0.08}O_2$ (저굴절 유전막층)		90	90	150	90
고굴절 유전막층	$Si_{2.76}Al_{0.24}N_4$	62.9		62.9	30
	$Si_{2.91}Al_{0.09}N_4$		62.9		

[88] 고굴절 유전막층: 550nm 파장에서의 굴절율 2.1

[89] 저굴절 유전막층: 550nm 파장에서의 굴절율 1.46

[90]

[91] 시험예 2-1: 코팅 면에서의 반사율 평가

[92] 상기 제조된 실시예 2-1 및 비교예 2-1의 코팅 유리에 대하여, 380~2500nm 파장대역에서 코팅 면에서의 광 반사율을 분광투과율 측정기(모델명 Lambda 950, Perkin Elmer社)로 측정하여 도 3에 나타내었다. 또한, 실시예 2-1 내지 2-5 및 비교예 2-1의 코팅 유리의 코팅 면에서의 반사율로서, 380~1100nm 및 1100~2500nm 각각의 파장대역에서 ISO9050 규격에 따라 AM1.5에 해당하는 중가계수(Weighting function)를 곱한 평균값을 구하여 하기 표 2-4에 나타내었다.

[93]

[94] [표 2-4] 코팅 면에서의 반사율

[95]

구 분	380~1100nm 반사율	1100~2500nm 반사율
비교예 2-1	72.9 %	92.0 %
실시예 2-1	89.0 %	86.6 %
실시예 2-2	88.4 %	85.1 %
실시예 2-3	88.7 %	81.6 %
실시예 2-4	86.3 %	84.1 %
실시예 2-5	85.4 %	83.3 %

[96]

[97] 코팅 면에서 반사된 빛은 태양전지 셀에 재입사되어 발전효율 향상에 기여한다. 표 2-4 및 도 3에서 알 수 있듯이, 태양전지의 발전 파장대역인 380~1100nm에서 실시예들의 코팅기판이 비교예 2-1 보다 높은 반사율을 나타내었는바, 실시예들의 코팅기판이 비교예 2-1 보다 월등히 우수한 발전효율 향상 효과를 제공함을 알 수 있다. 한편, 코팅 면에서 반사된 1100~2500nm 파장대역의 빛은 태양전지 모듈의 온도상승에 주는 영향이 지열에 비해 현격히 작기 때문에, 실시예들이 코팅 면에서 1100~2500nm 파장에 대하여 비교예 2-1에 비하여 낮은 반사율을 나타내었다고 하더라도, 모듈온도 저감 성능에 있어서 실시예들과 비교예 2-1 간에 큰 차이는 없다.

[98]

[99] 시험예 2-2: 유리 면에서의 반사율 평가

[100] 시험예 2-1과 동일한 조건을 적용하여 유리 면에서의 반사율을 측정하였으며, 380~1100nm 및 1100~2500nm 각각의 파장대역에 대하여, ISO9050 규격에 따라 AM1.5에 해당하는 중가계수(Weighting function)를 곱한 평균값을 구하여 하기 표 2-5에 나타내었다.

[101]

[102] [표 2-5] 유리 면에서의 반사율

[103]

구 분	380~1100nm 반사율	1100~2500nm 반사율
비교예 2-1	77.4 %	88.4 %
실시예 2-1	78.8 %	89.1 %
실시예 2-2	79.2 %	89.5 %
실시예 2-3	79.1 %	89.4 %
실시예 2-4	78.8 %	89.3 %
실시예 2-5	79.3 %	89.4 %

[104]

[105] 지면을 향하게 되는 후면 기재, 특히 유리 면의 뒷면은 지면으로부터의 복사열을 반사시켜야 하므로 1100~2500nm 파장대역에서의 반사율이 매우 중요하다. 표 2-5에서 알 수 있듯이, 실시예들의 기판은 반사 금속층 하부에

유전막층과 반사보조금속층이 코팅되었음에도 불구하고 1100~2500nm 파장에 대하여 높은 반사율을 나타내어, 후면 반사 성능 또한 우수하였다.

[106]

[107] 시험예 2-3: 사막용 태양광 모듈 적용 평가

[108] 반사율 성능이 우수한 실시예 2-1의 다층 코팅유리를 사용하여 결정질 실리콘 태양광 모듈을 제작하고 평가한 결과, GTG(Glass-to-Glass) 모듈들 중에서 실시예 2-1 GTG 모듈의 출력이 일반 GTG 모듈 대비 약 2% 높은 5Watt의 추가 출력을 얻었으며, 비교예 2-1 GTG 모듈 대비해서는 출력이 3Watt 높은 결과를 얻었다. 이것은 필름면에서의 광변환영역(380~1100nm) 반사율이 높으므로 태양광모듈의 출력 또한 높게 나타난 것임을 의미한다.

[109]

구 분	출 력	비 교
일반 GTG 모듈 (Glass-to-Glass)	268 Watt	기준
비교예 2-1 GTG 모듈	270 Watt	101%
실시예 2-1 GTG 모듈	273 Watt	102%

[110]

[111] [부호의 설명]

[112] 도 1에 있어서,

[113] 1: 반사 금속층

[114] 2: 절연성 보호층

[115] 3: 접합필름

[116] 4: 태양전지 셀

[117] 5: 접합필름

[118] 6: 전면 유리

[119] 7: 후면 투명 기판

[120] A: 후면 다층코팅

[121] 도 2에 있어서,

[122] 1-1: 유리면

[123] 1: 후면 투명 기판

[124] 2: 유전막층

[125] 3: 제1반사보조금속층

[126] 4: 반사 금속층

[127] 5: 제2반사보조금속층

[128] 6: 저굴절 유전막층

[129] 7: 고굴절 유전막층

[130] 7-1: 코팅면

[131] 8: 접합필름

[132] 9: 태양전지 셀

[133] 10: 접합필름

[134] 11: 전면 유리

[135] A: 후면 다층코팅

청구범위

[청구항 1] 투명 기판; 및
상기 투명 기판 상에 적층되며, 반사 금속층 및 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는 하나 이상의 층을 포함하는 다층코팅;을 포함하는,
다층코팅 기판.

[청구항 2] 제1항에 있어서, (1) 투명 기판; (2) 상기 투명 기판 상에 형성된 반사 금속층; 및 (3) 상기 반사 금속층 상에 형성되며, 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는 절연성 보호층;을 포함하며, 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 60% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 90% 이상인, 다층코팅 기판.

[청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 규소-함유 산화물은 산화규소(SiO_2), 규소-알루미늄 혼합 산화물($Si_aAl_bO_c$, 여기서 a=0.9~0.99, b=0.01~0.1, c=1~2) 및 이들의 조합으로부터 선택되고, 상기 규소-함유 질화물은 질화규소(Si_3N_4), 규소-알루미늄 혼합 질화물($Si_xAl_yN_z$, 여기서 x=2~3, y=0.05~0.1, z=3~4) 및 이들의 조합으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 규소-함유 질화물은 질화규소(Si_3N_4), 규소-알루미늄 혼합 질화물($Si_xAl_yN_z$, 여기서 x=2~3, y=0.1~0.5, z=3~4) 및 이들의 조합으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 절연성 보호층이 550nm 파장에서 1.4~2.4의 굴절율을 나타내는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 6] 제2항에 있어서, 상기 반사 금속층과 절연성 보호층의 두께 합이 40~340nm인 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 7] 투명 기판 상에 반사 금속층 및 절연성 보호층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하고, 여기에서, 상기 절연성 보호층이 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하며, 제조된 다층코팅 기판의 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 60% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 90% 이상인, 다층코팅 기판의 제조방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서, (1) 투명 기판; 및 상기 투명 기판 상에 순서대로 적층된 (2) 유전막층, (3) 제1반사보조금속층, (4) 반사 금속층, (5) 제2반사보조금속층, (6) 굴절율 1.3~1.6의 저굴절 유전막층 및 (7) 굴절율 1.9~2.6의 고굴절 유전막층을 포함하는 다층코팅;을 포함하며, 여기서 상기 유전막층들 중 적어도 하나가 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는, 다층코팅 기판.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 유전막층(2)이 규소-함유 질화물을 함유하는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 제1 및 제2반사보조금속층(3, 5)이, 각각

독립적으로, 니켈(Ni)층, 크롬(Cr)층, 또는 니켈-크롬 혼합금속(Ni-Cr)층인 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 11] 제8항에 있어서, 상기 저굴절 유전막층(6)이 규소-함유 산화물을 함유하는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 12] 제8항에 있어서, 상기 고굴절 유전막층(7)이 규소-함유 질화물을 함유하는 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 13] 제8항에 있어서, 380~1100nm 파장대역에서의 광 반사율이 85% 이상이고, 1100~2500nm 파장대역에서의 광 반사율이 85% 이상인 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

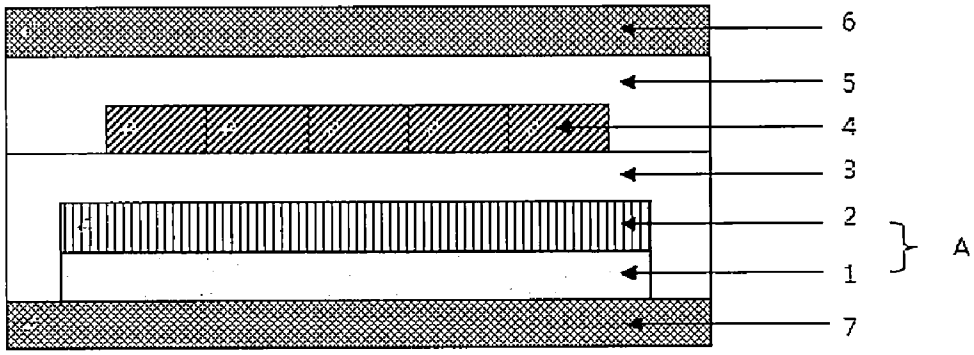
[청구항 14] 투명 기판 상에 유전막층, 제1반사보조금속층, 반사 금속층, 제2반사보조금속층, 굴절율 1.3~1.6의 저굴절 유전막층 및 굴절율 1.9~2.6의 고굴절 유전막층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하며, 여기서 상기 유전막층들 중 적어도 하나가 규소-함유 산화물 또는 규소-함유 질화물을 함유하는, 다층코팅 기판의 제조방법.

[청구항 15] 제1항 내지 제6항 및 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 기판이 유리 기판, 또는 폴리카보네이트, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리이미드, 베이클라이트 및 이들의 조합으로부터 선택되는 폴리머 재료로 이루어진 투명 플라스틱 기판인 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

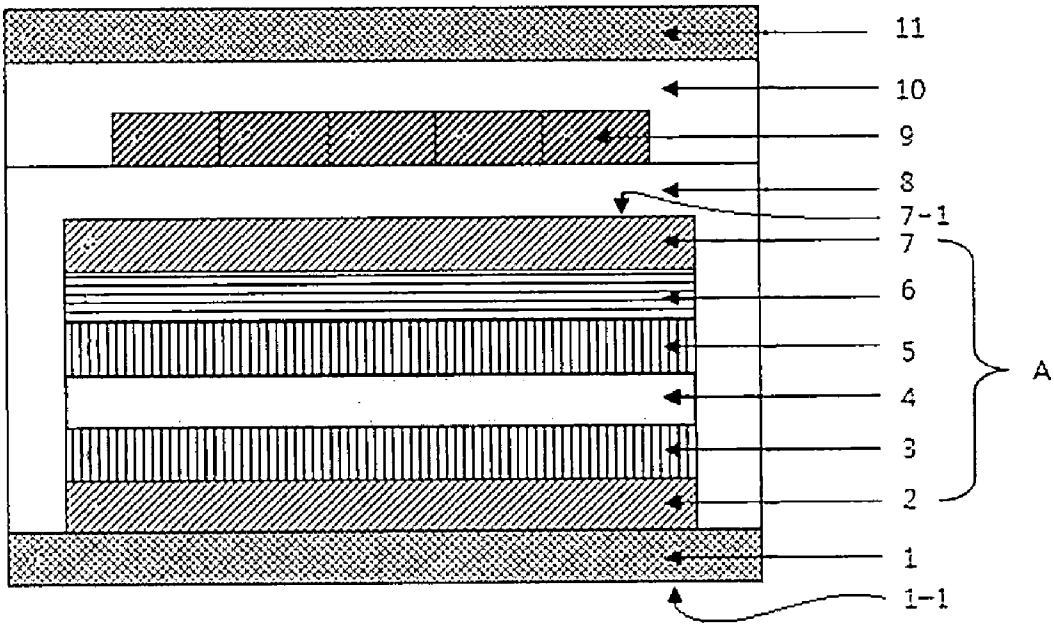
[청구항 16] 제1항 내지 제6항 및 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반사 금속층이 알루미늄(aluminum, Al), 은(silver, Ag), 백금(platinum, Pt), 티타늄(titanium, Ti) 또는 이들의 조합을 포함하는 금속층인 것을 특징으로 하는 다층코팅 기판.

[청구항 17] 후면 반사용 기재로서 제1항 내지 제6항, 제8항 내지 제13항, 제15항 및 제16항 중 어느 한 항의 다층코팅 기판을 구비한 것을 특징으로 하는 태양전지 모듈.

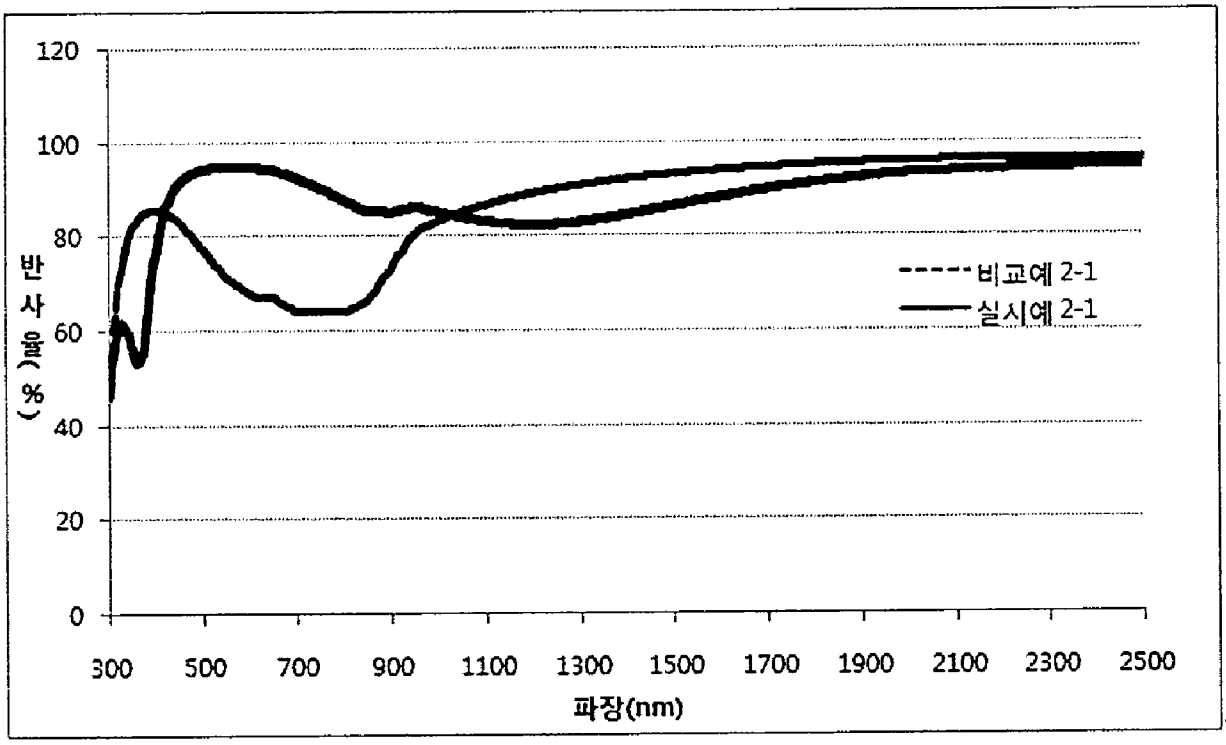
[도1]


6
5
4
3
2
1
7
A

[도2]


11
10
9
8
7-1
7
6
5
4
3
2
1
1-1
A

[도3]


120
100
80
60
40
20
0
반사율(%)
300
500
700
900
1100
1300
1500
1700
1900
2100
2300
2500
파장(nm)
비교예 2-1
실시예 2-1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/005874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/054(2014.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/18(2006.01)i, H01L 31/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 31/054; G02B 5/22; F24J 2/50; C23C 14/34; H01L 31/0216; B32B 27/30; H01L 31/0232; G02B 5/02; H01L 51/56; B05D 5/06; H01L 31/0203; H01L 31/042; H01L 31/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: solar cell, multiple coating, silicon, insulating protection layer, reflective metal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010-0313875 A1 (KENNEDY, Cheryl E.) 16 December 2010 See paragraphs [0085]-[0117] and figure 19.	1-7,15-17
A		8-14
Y	US 2011-0249326 A1 (YUSTE, Francisco Villuendas et al.) 13 October 2011 See paragraphs [0053]-[0055] and figure 2.	1-7,15-17
Y	US 2011-0315189 A1 (GE, Jiaxin Jason et al.) 29 December 2011 See paragraph [0048].	2-7
A	US 2012-0048375 A1 (HSU, Tsun - Min et al.) 01 March 2012 See paragraphs [0027]-[0062] and figures 1-12.	1-17
A	US 2013-0334511 A1 (PLASMASI, INC.) 19 December 2013 See paragraphs [0147]-[0151] and figure 12.	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 SEPTEMBER 2015 (11.09.2015)	**11 SEPTEMBER 2015 (11.09.2015)**

Name and mailing address of the ISA/**KR**	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

International application No.
PCT/KR2015/005874

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2010-0313875 A1	16/12/2010	AU 2007-360138 A1	23/04/2009
		AU 2007-360138 B2	19/09/2013
		EP 2217865 A1	18/08/2010
		EP 2217865 A4	05/03/2014
		US 8893711 B2	25/11/2014
		WO 2009-051595 A1	23/04/2009
US 2011-0249326 A1	13/10/2011	AU 2009-306317 A1	29/04/2010
		AU 2009-306317 B2	30/07/2015
		CN 102203024 A	28/09/2011
		EG 26329 A	13/08/2013
		EP 2341038 A1	06/07/2011
		EP 2341038 A4	09/07/2014
		ES 2316321 A1	01/04/2009
		ES 2316321 B2	14/12/2010
		IL 212256 D0	30/06/2011
		JP 2012-506021 A	08/03/2012
		MA 32706 B1	02/10/2011
		MX 2011003864 A	12/08/2011
		PE 00852012 A1	08/02/2012
		WO 2010-046509 A1	29/04/2010
US 2011-0315189 A1	29/12/2011	CN 102369657 A	07/03/2012
		CN 102369657 B	11/02/2015
		EP 2404373 A1	11/01/2012
		EP 2404373 A4	19/11/2014
		TW 201034850 A	01/10/2010
		WO 2010-101811 A1	10/09/2010
US 2012-0048375 A1	01/03/2012	CN 102064208 A	18/05/2011
		CN 103872161 A	18/06/2014
		DE 102011055092 A1	10/05/2012
		JP 2012-133328 A	12/07/2012
		TW 201219210 A	16/05/2012
US 2013-0334511 A1	19/12/2013	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/005874

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 31/054(2014.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/18(2006.01)i, H01L 31/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 31/054; G02B 5/22; F24J 2/50; C23C 14/34; H01L 31/0216; B32B 27/30; H01L 31/0232; G02B 5/02; H01L 51/56; B05D 5/06; H01L 31/0203; H01L 31/042; H01L 31/18

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 태양전지, 다층코팅, 규소, 절연성 보호층, 반사금속

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2010-0313875 A1 (CHERYL E. KENNEDY) 2010.12.16 단락 [0085]-[0117] 및 도면 19 참조.	1-7,15-17
A		8-14
Y	US 2011-0249326 A1 (FRANCISCO VILLUENDAS YUSTE 등) 2011.10.13 단락 [0053]-[0055] 및 도면 2 참조.	1-7,15-17
Y	US 2011-0315189 A1 (JIAXIN JASON GE 등) 2011.12.29 단락 [0048] 참조.	2-7
A	US 2012-0048375 A1 (TSUN-MIN HSU 등) 2012.03.01 단락 [0027]-[0062] 및 도면 1-12 참조.	1-17
A	US 2013-0334511 A1 (PLASMASI, INC.) 2013.12.19 단락 [0147]-[0151] 및 도면 12 참조.	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 09월 11일 (11.09.2015)	2015년 09월 11일 (11.09.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김도원
전화번호 +82-42-481-5560

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/005874

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2010-0313875 A1	2010/12/16	AU 2007-360138 A1	2009/04/23
		AU 2007-360138 B2	2013/09/19
		EP 2217865 A1	2010/08/18
		EP 2217865 A4	2014/03/05
		US 8893711 B2	2014/11/25
		WO 2009-051595 A1	2009/04/23
US 2011-0249326 A1	2011/10/13	AU 2009-306317 A1	2010/04/29
		AU 2009-306317 B2	2015/07/30
		CN 102203024 A	2011/09/28
		EG 26329 A	2013/08/13
		EP 2341038 A1	2011/07/06
		EP 2341038 A4	2014/07/09
		ES 2316321 A1	2009/04/01
		ES 2316321 B2	2010/12/14
		IL 212256 D0	2011/06/30
		JP 2012-506021 A	2012/03/08
		MA 32706 B1	2011/10/02
		MX 2011003864 A	2011/08/12
		PE 00852012 A1	2012/02/08
		WO 2010-046509 A1	2010/04/29
US 2011-0315189 A1	2011/12/29	CN 102369657 A	2012/03/07
		CN 102369657 B	2015/02/11
		EP 2404373 A1	2012/01/11
		EP 2404373 A4	2014/11/19
		TW 201034850 A	2010/10/01
		WO 2010-101811 A1	2010/09/10
US 2012-0048375 A1	2012/03/01	CN 102064208 A	2011/05/18
		CN 103872161 A	2014/06/18
		DE 102011055092 A1	2012/05/10
		JP 2012-133328 A	2012/07/12
		TW 201219210 A	2012/05/16
US 2013-0334511 A1	2013/12/19	없음	