



- (51) 국제특허분류:
H01L 31/042 (2006.01) H01L 31/0224 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/006116
- (22) 국제출원일: 2013년 7월 10일 (10.07.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0076570 2012년 7월 13일 (13.07.2012) KR
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정로 152, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 윤재호 (YUN, Jae Ho); 301-780 대전시 서구 둔산동 한마루아파트 3동 1003호, Daejeon (KR). 광지혜 (GWAK, Jihye); 302-120 대전시 서구 둔산동 936번지 태산시그마빌 710, Daejeon (KR). 안세진 (AHN, SeJin); 305-768 대전시 유성구 노은동 열매마을아파트 1101-1206, Daejeon (KR). 윤경훈 (YOON, Kyung Hoon); 305-340 대전시 유성구 도룡동 431-6 현대아파트 101-202, Daejeon (KR). 신기식 (SHIN, Kee Shik); 305-762 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트 505-801, Daejeon (KR). 안승규 (AHN, SeoungKyu); 305-807 대전시 유성구 어은동 113-11번지 202호, Daejeon (KR). 조아라 (CHO, Ara); 151-050 서울시 관악구 봉천 5동

관악드림타운아파트 110-802, Seoul (KR). 조준식 (CHO, Jun Sik); 305-768 대전시 유성구 노은동 열매마을 9단지 903동 1202호, Daejeon (KR). 박상현 (PARK, Sang Hyun); 305-750 대전시 유성구 반석동 반석마을 703-602, Daejeon (KR). 유진수 (YOU, Jin Su); 139-957 서울시 노원구 월계동 929 현대아파트 103-2004, Seoul (KR). 박주형 (PARK, Joo Hyung); 305-330 대전시 유성구 지족동 840-2 경남아너스빌 401호, Daejeon (KR). 어영주 (EO, Young Joo); 305-509 대전시 유성구 판평동 1342 디티비안 A-620호, Daejeon (KR).

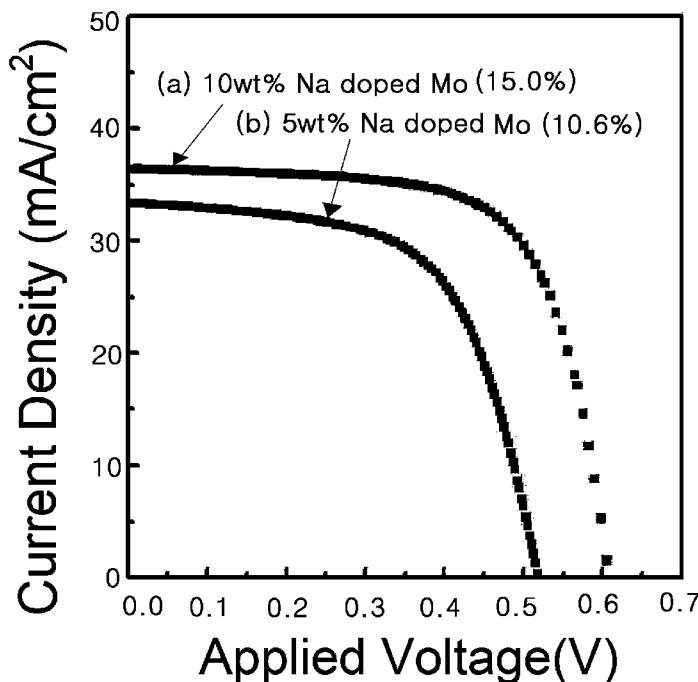
(74) 대리인: 특허법인다울 (DAWOOL PATENT AND LAW FIRM); 135-913 서울시 강남구 봉은사로 224 현대빌딩 5층, Seoul (KR).

(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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BACK CONTACT AND CIS-BASED SOLAR CELL COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 후면전극 및 이를 포함하는 CIS 계 태양전지



(57) Abstract: The present invention relates to a back contact of a CIS-based solar cell including CIGS, wherein the back contact of a CIS-based solar cell is interposed between a substrate and a CIS-based light absorption layer including CIGS, and comprises: a first electrode layer formed on the substrate and made of a metal material that contains 10 wt % of Na or more; and a second electrode layer formed on the first metal layer and made of a metal material that does not contain Na. Here, it is preferred that the thickness ratio between the first electrode layer and the second electrode is 10:3 to 10:1. The back contact of the present invention comprises the first electrode layer that contains 10 wt % of Na or more, and the thin second electrode layer, thereby increasing the amount of Na to be diffused in the light absorption layer to thus significantly improve the efficiency of the CIS-based solar cell. The above-mentioned improvement of the efficiency of the solar cell is hard to estimate since the improvement results from the back contact in which the content of Na in the first electrode is simply increased and the second electrode layer is simply made thinner. The above-described back contact enables production of a CIS-based solar cell which has excellent efficiency with respect to various substrates that do not contain Na.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



(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, 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))

본 발명은 CIGS를 포함하는 CIS계 태양전지의 후면전극에 관한 것으로, 기판과 CIGS를 포함하는 CIS계 광흡수층 사이에 형성된 CIS계 태양전지의 후면전극으로서, 상기 기판 위에 형성되고 Na이 10wt% 이상 포함된 금속재질의 제1 전극층; 및 상기 제1 금속층 위에 형성되고 Na이 포함되지 않은 금속재질의 제2 전극층으로 구성되는 것을 특징으로 한다. 이때, 본 발명의 제1 전극층과 제2 전극층의 두께 비는 10:3 ~ 10:1 인 것이 바람직하다. 본 발명은, 10wt% 이상의 Na를 첨가한 제1 전극층과 얇은 제2 전극층을 구비함으로써, 광흡수층에 확산되는 Na의 양을 늘려 CIS계 태양전지의 효율을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 이러한 태양전지 효율의 향상은 단순히 제1 전극층의 Na의 함량을 늘리고, 제2 전극층의 두께를 얇게 하여 제조된 후면전극을 이용한 것에서 예상하기 어려운 정도의 효율 향상이며, 이로 부터 Na가 포함되지 않은 다양한 기판에 대하여 효율이 뛰어난 CIS계 태양전지를 제조할 수 있는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 후면전극 및 이를 포함하는 CIS계 태양전지 기술분야

- [1] 본 발명은 CIGS를 포함하는 CIS계 태양전지의 후면전극에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 Na가 첨가된 제1전극층과 Na가 첨가되지 않은 제2전극층으로 구성되는 후면전극 및 이를 포함하는 CIS계 태양전지에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 심각한 환경오염 문제와 화석 에너지 고갈로 차세대 청정에너지 개발에 대한 중요성이 증대되고 있다. 그 중에서도 태양전지는 태양 에너지를 직접 전기 에너지로 전환시키는 장치로서, 공해가 적고, 자원이 무한적이며 반영구적인 수명을 가지고 있어 미래 에너지 문제를 해결할 수 있는 에너지원으로 기대되고 있다.
- [3] 태양전지는 광흡수층으로 사용되는 물질에 따라서 다양한 종류로 구분되며, 현재 가장 많이 사용되는 것은 실리콘을 이용한 실리콘 태양전지이다. 그러나 최근 실리콘의 공급부족으로 가격이 급등하면서 박막형 태양전지에 대한 관심이 증가하고 있다. 박막형 태양전지는 얇은 두께로 제작되므로 재료의 소모량이 적고, 무게가 가볍기 때문에 활용범위가 넓다. 이러한 박막형 태양전지의 재료로는 비정질 실리콘과 CdTe, CIS(CuInSe_2) 또는 CIGS($\text{CuIn}_{1-x}\text{Ga}_x\text{Se}_2$)에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [4] CIS 또는 CIGS 박막은 I-III-IV 화합물 반도체 중의 하나이며, 실험실적으로 만든 박막 태양전지 중에서 가장 높은 변환효율(약 19.9%)을 기록하고 있다. 특히 10 마이크로론 이하의 두께로 제작이 가능하고, 장시간 사용 시에도 안정적인 특성을 가지고 있어, 실리콘을 대체할 수 있는 저가의 고효율 태양전지로 기대되고 있다.
- [5] 이러한 CIS 또는 CIGS 박막을 이용한 태양전지는 소다라임 유리 기판 위에서 제조하는 것이 일반적이다. CIS 및 CIGS 태양전지 개발 초기에는 높은 공정온도에서 사용할 수 있는 코닝(Corning) 유리를 이용하였으나, 제조비용 절감을 위해 사용된 소다라임 유리 기판에 의하여 CIS 및 CIGS 태양전지의 광전 변환효율이 향상되는 현상이 발견된 이후로 소다라임 유리 기판이 필수적으로 사용되고 있다.
- [6] 이는 소다라임 유리 기판에 포함된 Na가 다양한 작용을 통해 CIS 및 CIGS 태양전지의 효율을 향상시키기 때문이다. 다만, 소다라임 유리 기판은 녹는점이 낮아서 CIS 및 CIGS 태양전지 제조에 제약이 있으며, 금속 또는 폴리머 재질의 유연성 기판을 사용하지 못하는 점이 단점으로 꼽힌다.
- [7] 이러한 단점을 해결하기 위하여, 본 출원인은 5~15mtorr의 Ar 분압에서 증착된 나트륨이 첨가된 몰리브덴으로 형성된 제1전극층과 1~4mtorr의 Ar 분압에서

증착된 폴리브텐으로 형성된 제2전극층을 포함하는 후면전극에 대하여
출원하여 등록(등록특허 10-0743923)받은 바가 있다.

- [8] 이러한 종래 기술은 소다라임 유리 기판을 사용하지 않고도 Na 첨가의 효과를 얻을 수 있는 후면전극을 제공하나, 태양전지의 효율을 향상시키기 위한 최적의 구성에 대한 연구가 필요한 실정이다.

- [9] [선행기술문헌] 한국등록특허 10-0743923

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 Na가 첨가된 제1전극층으로부터 광흡수층에 공급하는 Na의 양을 증가시켜 태양전지의 효율을 향상시킬 수 있는 CIS계 태양전지의 후면전극을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 CIS계 태양전지의 후면전극은, 기판과 CIGS를 포함하는 CIS계 광흡수층 사이에 형성된 CIS계 태양전지의 후면전극으로서, 상기 기판 위에 형성되고 Na이 10wt% 이상 포함된 금속재질의 제1전극층; 및 상기 제1금속층 위에 형성되고 Na이 포함되지 않은 금속재질의 제2전극층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 본 발명의 발명자들은 종래에 개발하였던 CIS 및 CIGS 박막 태양전지용 후면전극에 대한 연구를 진행하여, 종래에 증착시의 Ar 분압을 조절하였던 것에 비하여, 나트륨의 첨가량을 늘리는 방법으로 태양전지의 효율을 향상시킬 수 있는 후면전극을 제조하였다.
- [13] 특히, 종래에는 소다라임 기판의 Na이 확산되는 경우를 감안하고, Na의 첨가량이 너무 많은 경우에 후면전극의 특성이 감소하는 문제를 고려하여 5wt%의 Na가 첨가된 전극층을 형성하였으나, 본 발명에서는 Na의 양을 더 늘릴 경우에 태양전지의 효율이 크게 향상되는 것을 확인하였다.
- [14] 본 발명에서는 Na를 10wt% 이상 첨가하는 경우에 태양전지의 효율이 향상되었다. Na 첨가량의 상한은 특별하게 정하여지지 않지만 약 15wt%를 넘는 양이 첨가될 경우에 태양전지의 효율이 더 향상되지 않으며, Na이 너무 많이 첨가되는 경우에는 후면전극의 특성이 나빠진다.
- [15] 이때, 본 발명의 제1전극층과 제2전극층의 두께 비는 10:3 ~ 10:1 인 것이 바람직하다. 이 범위보다 제2전극층이 두꺼운 경우에는 Na의 확산거리가 길어져서 광흡수층의 Na 양이 감소하여 태양전지의 효율 향상이 높지 못하며, 범위보다 제2전극층의 얇은 경우에는 후면전극의 Na의 양이 너무 높아서 후면전극의 특성이 나빠지는 문제가 있다.
- [16] 종래에는 Na의 첨가에 따른 후면 전극 특성의 감소 문제로 인하여, Na이 첨가된 제1전극층과 Na이 첨가되지 않은 제2전극층의 두께 비를 1:10~6:5의

범위에서 조절하였다. 그러나 본 발명과 같이 제1전극층의 Na 첨가량을 늘린 경우에는 제2전극층의 두께를 얇게 하여 Na의 확산량을 증가시킴으로써 태양전지의 효율을 향상시킬 수 있다.

[17] 한편, 본 발명의 제1전극층과 제2전극층에 사용되는 금속은 폴리브덴인 것이 좋으며, 기판은 유리, 스테인리스 강, 알루미늄, 티타늄 및 폴리머 중에서 선택된 하나의 재질일 수 있다. 본 발명에 따르면 Na이 포함되지 않는 종류의 기판에 대해서도 뛰어난 효율의 CIS계 태양전지를 제조할 수 있다.

[18] 본 발명의 다른 형태에 따른 CIS계 태양전지는, 기판, 상기 기판 위에 형성된 후면전극, 상기 후면전극 위에 형성된 CIGS를 포함하는 CIS계 광흡수층을 포함하여 구성되는 CIS계 태양전지로서, 상기 후면전극이, 상기 기판 위에 형성되고 Na이 10wt% 이상 포함된 금속재질의 제1전극층; 및 상기 제1금속층 위에 형성되고 Na이 포함되지 않은 금속재질의 제2전극층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[19] 본 발명은 종래의 5wt%로 Na를 첨가한 제1전극층을 대신하여 10wt%의 Na를 첨가한 제1전극층을 가지는 후면전극을 포함하는 CIS계 태양전지를 제조하여 태양전지의 효율을 향상시켰다. 이때, Na 첨가량의 상한은 특별하게 정하여지지 않지만 약 15wt%를 넘는 양이 첨가될 경우에 태양전지의 효율이 더 향상되지 않으며, Na이 너무 많이 첨가되는 경우에는 후면전극의 특성이 나빠져 태양전지의 효율에 나쁜 영향을 미친다.

[20] 그리고 본 발명 CIS계 태양전지의 후면전극을 구성하는 제1전극층과 제2전극층의 두께 비는 10:3 ~ 10:1 인 것이 바람직하다. 이 범위보다 제2전극층이 두꺼운 경우에는 Na의 확산거리가 길어져서 광흡수층의 Na 양이 감소하여 태양전지의 효율 향상이 높지 못하며, 범위보다 제2전극층의 얇은 경우에는 후면전극의 Na의 양이 너무 높아서 후면전극의 특성이 나빠지는 문제가 있다.

[21] 나아가 본 발명 CIS계 태양전지의 제1전극층과 제2전극층에 사용되는 금속은 폴리브덴인 것이 좋으며, CIS계 태양전지의 기판은 유리, 스테인리스 강, 알루미늄, 티타늄 및 폴리머 중에서 선택된 하나의 재질일 수 있다. 본 발명에 따르면 Na이 포함되지 않는 종류의 기판에 대해서도 뛰어난 효율의 CIS계 태양전지를 제조할 수 있다.

발명의 효과

[22] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명은, 10wt% 이상의 Na를 첨가한 제1전극층과 얇은 제2전극층을 구비함으로써, 광흡수층에 확산되는 Na의 양을 늘려 CIS계 태양전지의 효율을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[23] 이러한 태양전지 효율의 향상은 단순히 제1전극층의 Na의 함량을 늘리고, 제2전극층의 두께를 얇게 하여 제조된 후면전극을 이용한 것에서 예상하기 어려운 정도의 효율 향상이며, 이로부터 Na가 포함되지 않은 다양한 기판에

대하여 효율이 뛰어난 CIS계 태양전지를 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 제1전극층에 함유된 Na의 양에 따른 CIGS 광흡수층에 함유된 Na의 양을 나타낸 그래프이다.
- [25] 도 2는 제2전극층의 두께에 따른 CIGS 광흡수층에 함유된 Na의 양을 나타낸 그래프이다.
- [26] 도 3은 본 실시예에 따른 후면전극과 종래의 후면전극을 이용하여 제조된 CIGS 태양전지의 효율을 비교한 전류-전압 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- [28] 본 실시예의 CIS계 태양전지용 후면전극은, 스테인리스 강 재질의 기판 위에 순차적으로 형성된, Na이 첨가된 Mo재질의 제1전극층과 Na이 첨가되지 않은 Mo재질의 제2전극층으로 구성된다.
- [29] 제1전극층과 제2전극층을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않으며, 본 실시예에서는 스퍼터링에 의하여 제1전극층과 제2전극층을 형성하였다.
- [30]
- [31] 먼저, 제1전극층에 첨가된 Na의 양에 따른 CIGS 광흡수층의 Na 농도를 확인하기 위하여 제1전극층에 첨가된 Na의 양을 조절하여, 스테인리스 강 재질의 기판 위에 후면전극을 형성하고, 그 위에 일반적인 3단계 동시진공 증발공정으로 CIGS 광흡수층을 형성하였다.
- [32] 제1전극층에 첨가된 Na의 양을 조절하기 위하여, Na가 각각 3wt%와 5wt% 및 10wt%로 첨가된 Mo 타겟으로 스퍼터링을 수행하여 500nm의 두께로 형성하였고, 제2전극층의 두께는 600nm이다.
- [33] 도 1은 제1전극층에 함유된 Na의 양에 따른 CIGS 광흡수층에 함유된 Na의 양을 나타낸 그래프이다.
- [34] 도시된 것과 같이, 10wt%의 Na이 첨가된 타겟을 이용하여 제1전극층을 형성한 경우에 CIGS 광흡수층에 확산된 Na의 양이 상대적으로 많은 것을 확인할 수 있다.
- [35]
- [36] 그리고 제2전극층의 두께에 따른 CIGS 광흡수층의 Na 농도를 확인하기 위하여 제2전극층의 두께를 조절하면서, 스테인리스 강 재질의 기판 위에 후면전극을 형성하고, 그 위에 일반적인 3단계 동시진공 증발공정으로 CIGS 광흡수층을 형성하였다.
- [37] 제1전극층은 10wt%로 첨가된 Mo 타겟으로 스퍼터링을 수행하여, 500nm의 두께로 형성하였고, 제2전극층은 각각 150nm, 400nm 및 600nm의 두께로 형성하였다.
- [38] 도 2는 제2전극층의 두께에 따른 CIGS 광흡수층에 함유된 Na의 양을 나타낸

그래프이다.

[39] 제2전극층의 두께를 얇게 하면, 제1전극층에 첨가된 Na의 확산 거리가 짧아지기 때문에 CIGS 광흡수층에 Na가 상대적으로 많이 확산하는 것을 확인할 수 있다.

[40]

[41] 마지막으로, 본 실시예에서 CIGS 광흡수층에 높은 Na 농도를 형성할 수 있는 것으로 확인된 후면전극과 종래의 조건에서 형성된 후면전극을 각각 형성하여 태양전지의 효율을 비교하였다.

[42] 본 실시예에서는 10wt%의 Na가 첨가된 500nm 두께의 제1전극층과 150nm 두께의 제2전극층으로 구성된 후면전극을 이용하였고, 종래의 조건에선 5wt%의 Na가 첨가된 500nm 두께의 제1전극층과 600nm 두께의 제2전극층으로 구성된 후면전극을 이용하였다.

[43] 기판은 동일하게 스테인리스 강 재질을 이용하고, 후면전극의 형성은 스퍼터링 공정을 이용하고, CIGS 광흡수층은 3단계 동시진공 증발공정으로 하였으며, CIGS 광흡수층의 위에 CdS 버퍼층과 ZnO 투명전극을 형성하여 일반적인 CIGS 태양전지를 형성하였다.

[44] 도 3은 본 실시예에 따른 후면전극과 종래의 후면전극을 이용하여 제조된 CIGS 태양전지의 효율을 비교한 전류-전압 그래프이다.

[45] 도시된 것과 같이, 종래의 범위로 제조된 후면전극을 포함하는 CIGS 태양전지의 효율이 10.6%인 것 비하여, 본 실시예의 범위에서 제조된 후면전극을 포함하는 CIGS 태양전지의 효율은 15.0%로 크게 증가하였다.

[46] 이러한 효율의 향상은 단순히 제1전극층의 Na의 함량을 늘리고, 제2전극층의 두께를 얇게 하여 제조된 후면전극을 이용한 것에서 예상하기 어려운 정도의 효율 향상이다.

[47]

[48] 상기한 것과 같이, 본 발명은 종래 기술에서 CIS계 광흡수층에 확산되었던 Na의 양을 더욱 증가시킨 결과, 예상하였던 것보다 태양전지의 효율이 크게 향상되는 효과를 얻은 것으로부터 발명된 것이다.

[49] 종래의 출원에서는 Na의 첨가에 따른 후면전극의 특성 감소와 소다라인 유리기판에서 확산되는 Na의 양을 감안하여 제1전극층에 첨가된 Na의 양과 제2전극층의 두께 범위를 조절하였으나, 예상과는 달리 제1전극층의 Na의 양을 늘리고 제2전극층의 두께를 얇게 하여 Na의 확산량을 크게 늘린 본 발명의 경우가 태양전지의 효율이 더욱 뛰어난 결과를 얻을 수 있었다.

[50]

[51] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였는데, 상술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정

실시예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 기판과 CIGS를 포함하는 CIS계 광흡수층 사이에 형성된 CIS계 태양전지의 후면전극으로서,
상기 기판 위에 형성되고 Na이 10wt% 이상 포함된 금속재질의 제1전극층; 및
상기 제1금속층 위에 형성되고 Na이 포함되지 않은 금속재질의 제2전극층으로 구성되는 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지의 후면전극.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1전극층과 상기 제2전극층의 두께 비가 10:3 ~ 10:1 인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지의 후면전극.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제1전극층에 포함된 Na의 양이 15wt% 이하인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지의 후면전극.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제1전극층과 상기 제2전극층이 폴리브덴 재질인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지의 후면전극.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 기판이 유리, 스테인리스 강, 알루미늄, 티타늄 및 폴리머 중에서 선택된 하나의 재질인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지의 후면전극.
- [청구항 6] 기판, 상기 기판 위에 형성된 후면전극, 상기 후면전극 위에 형성된 CIGS를 포함하는 CIS계 광흡수층을 포함하여 구성되는 CIS계 태양전지로서,
상기 후면전극이,
상기 기판 위에 형성되고 Na이 10wt% 이상 포함된 금속재질의 제1전극층; 및
상기 제1금속층 위에 형성되고 Na이 포함되지 않은 금속재질의 제2전극층으로 구성되는 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제1전극층과 상기 제2전극층의 두께 비가 10:3 ~ 10:1 인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 제1전극층에 포함된 Na의 양이 15wt% 이하인 것을 특징으로 하는 CIS계 태양전지.
- [청구항 9] 청구항 6에 있어서,
상기 제1전극층과 상기 제2전극층이 폴리브덴 재질인 것을

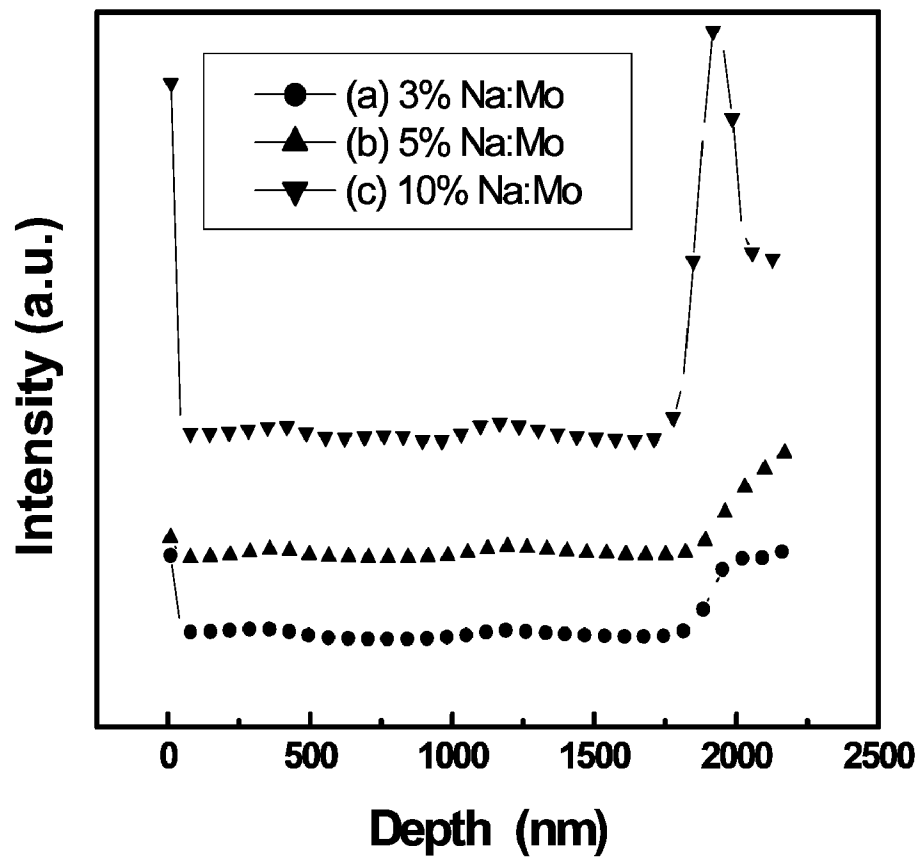
[청구항 10]

특징으로 하는 CIS계 태양전지.

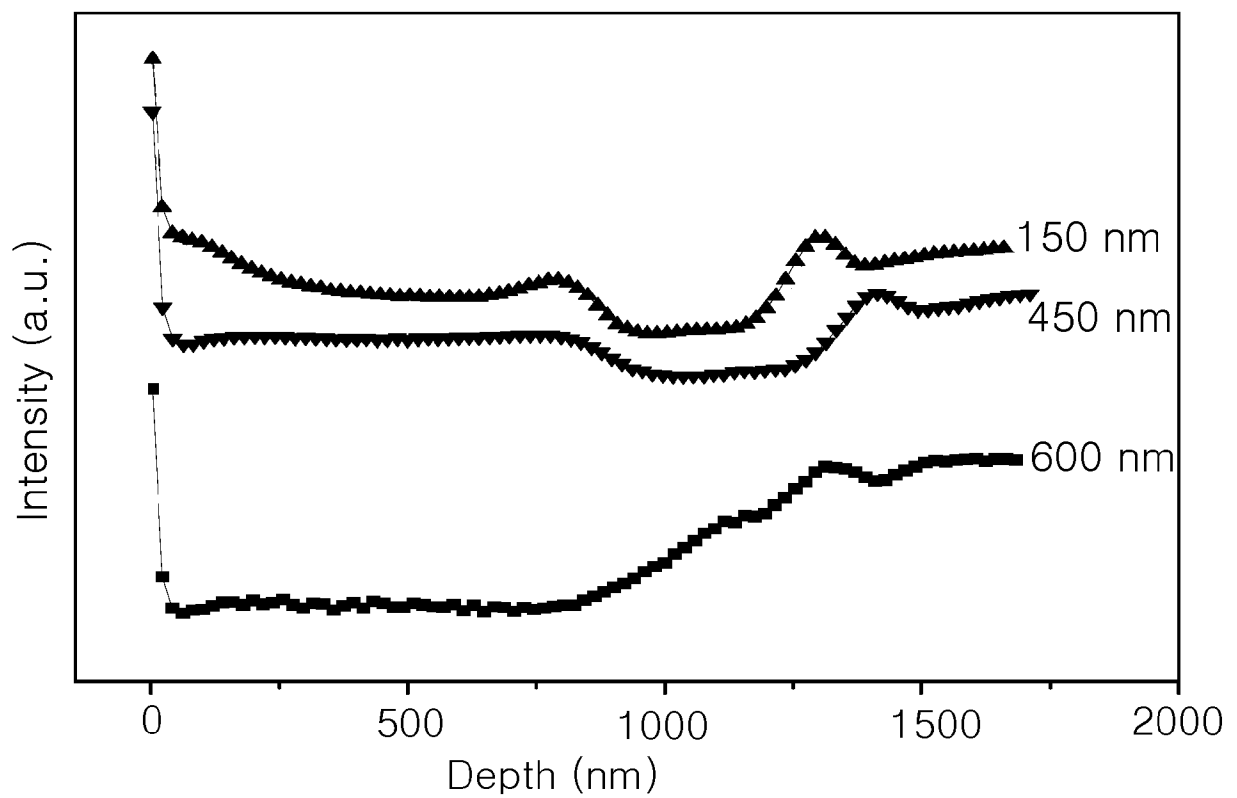
청구항 6에 있어서,

상기 기판이 유리, 스테인리스 강, 알루미나, 티타늄 및 폴리머
중에서 선택된 하나의 재질인 것을 특징으로 하는 CIS계
태양전지.

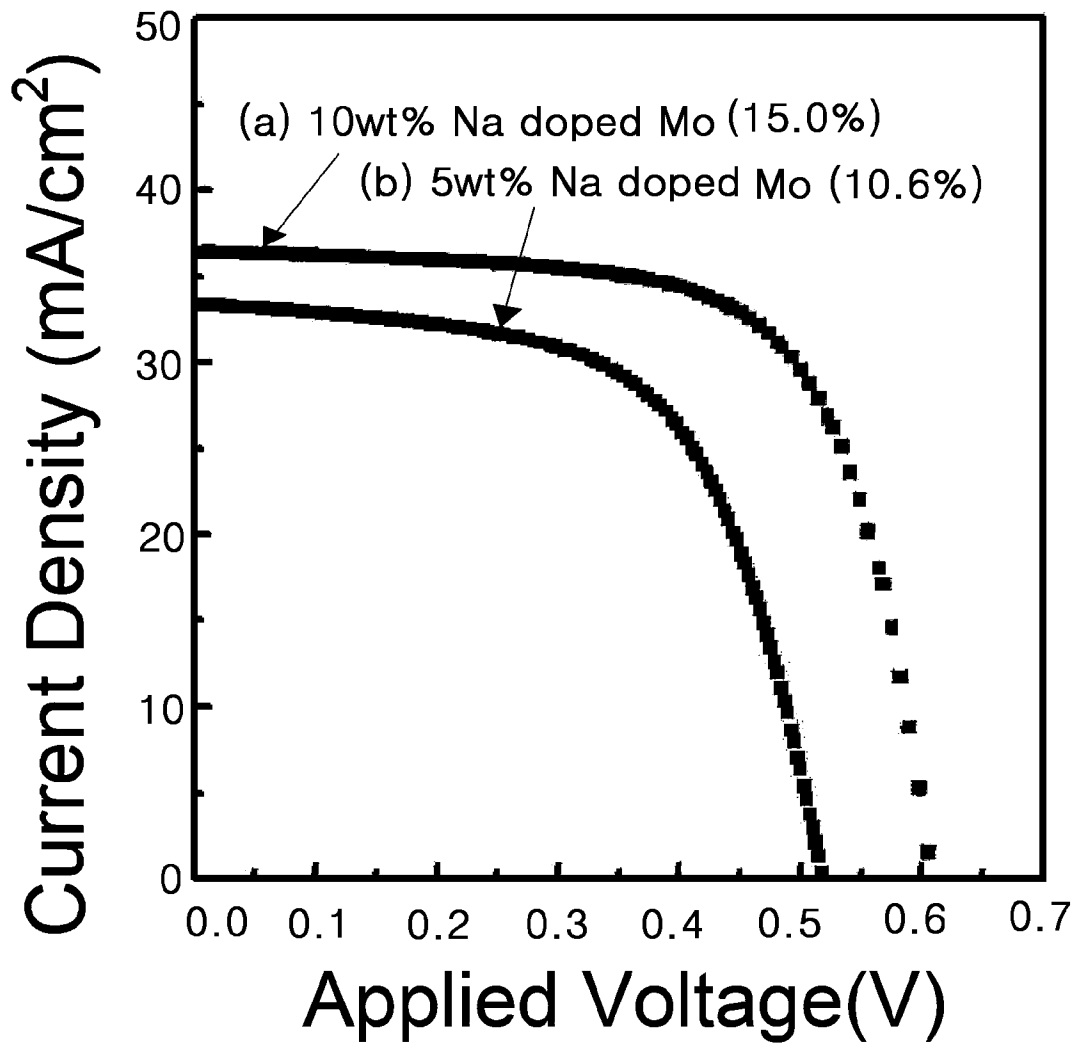
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/006116**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/0224(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 31/042; H01L 31/02; H01L 31/0264; H01L 31/04; H01L 31/072; H01L 31/109; H01L 31/0224

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: dual, back contact, molybdenum, natrium

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-0743923 B1 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) 30 July 2007 See claims 1, 3, 4 and 9 and page 2, lines 2-4	1-10
A	JP 2011-171775 A (DOW CORNING CORP.) 01 September 2011 See page 35, paragraph [187] and page 36, paragraph [189]	1-10
A	KR 10-2006-0115990 A (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB) 13 November 2006 See page 4, lines 15-19 and page 5, lines 14-28, figure 2	1-10
A	US 8017976 B2 (JULIANO, Daniel R. et al.) 13 September 2011 See page 2, lines 39-45; page 3, lines 44-53; page 4, line 59 - page 5, line 5; page 8, lines 41-45	1-10



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

22 OCTOBER 2013 (22.10.2013)

Date of mailing of the international search report

23 OCTOBER 2013 (23.10.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/006116

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0743923 B1	30/07/2007	NONE	
JP 2011-171775 A	01/09/2011	EP 2016625 A1	21/01/2009
		EP 2016625 B1	02/09/2009
		EP 2018669 A1	28/01/2009
		EP 2018669 B1	11/11/2009
		EP 2021175 A2	11/02/2009
		JP 2009-534221 A	24/09/2009
		JP 2009-534839 A	24/09/2009
		JP 2009-534841 A	24/09/2009
		JP 2012-069965 A	05/04/2012
		JP 4933610 B2	16/05/2012
		JP 5149275 B2	20/02/2013
		KR 10-2009-0003334 A	09/01/2009
		KR 10-2009-0004986 A	12/01/2009
		KR 10-2009-0005184 A	12/01/2009
		US 2009-0084427 A1	02/04/2009
		US 2009-0084428 A1	02/04/2009
		US 2010-0035046 A1	11/02/2010
		US 8304085 B2	06/11/2012
		WO 2007-123898 A1	01/11/2007
		WO 2007-123901 A1	01/11/2007
		WO 2007-123926 A2	01/11/2007
		WO 2007-123926 A3	03/01/2008
		WO 2008-088570 A1	24/07/2008
KR 10-2006-0115990 A	13/11/2006	EP 1665390 A1	07/06/2006
		JP 2007-502536 A	08/02/2007
		US 2008-0257404 A1	23/10/2008
		US 7989077 B2	02/08/2011
		WO 2005-015645 A1	17/02/2005
US 8017976 B2	13/09/2011	US 2010-0307915 A1	09/12/2010
		US 2010-0310783 A1	09/12/2010
		US 2011-0171395 A1	14/07/2011
		US 7785921 B1	31/08/2010
		US 7927912 B2	19/04/2011
		US 8076174 B2	13/12/2011
		WO 2010-120632 A2	21/10/2010
		WO 2010-120632 A3	24/02/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/0224(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 31/042; H01L 31/02; H01L 31/0264; H01L 31/04; H01L 31/072; H01L 31/109; H01L 31/0224 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: 이중, 후면전극, 몰리브덴, 나트륨		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-0743923 B1 (한국에너지기술연구원) 2007.07.30 청구항 1,3,4,9항 및 페이지 2, 라인 2-4	1-10
A	JP 2011-171775 A (DOW CORNING CORP.) 2011.09.01 페이지 35, 단락 [187] 및 페이지 36, 단락 [189]	1-10
A	KR 10-2006-0115990 A (산드빅 인터렉츄얼 프로퍼티 에이비) 2006.11.13 페이지 4, 라인 15-19 및 페이지 5, 라인 14-28, 도면 2	1-10
A	US 8017976 B2 (JULIANO DANIEL R. et al.) 2011.09.13 페이지 2, 라인 39-45; 페이지 3, 라인 44-53; 페이지 4, 라인 59 - 페이지 5, 라인 5; 페이지 8, 라인 41-45	1-10
☐ 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 2013년 10월 22일 (22.10.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 10월 23일 (23.10.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 윤난영 전화번호 +82-42-481-8188 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0743923 B1	2007/07/30	없음	
JP 2011-171775 A	2011/09/01	EP 2016625 A1	2009/01/21
		EP 2016625 B1	2009/09/02
		EP 2018669 A1	2009/01/28
		EP 2018669 B1	2009/11/11
		EP 2021175 A2	2009/02/11
		JP 2009-534221 A	2009/09/24
		JP 2009-534839 A	2009/09/24
		JP 2009-534841 A	2009/09/24
		JP 2012-069965 A	2012/04/05
		JP 4933610 B2	2012/05/16
		JP 5149275 B2	2013/02/20
		KR 10-2009-0003334 A	2009/01/09
		KR 10-2009-0004986 A	2009/01/12
		KR 10-2009-0005184 A	2009/01/12
		US 2009-0084427 A1	2009/04/02
		US 2009-0084428 A1	2009/04/02
		US 2010-0035046 A1	2010/02/11
		US 8304085 B2	2012/11/06
		WO 2007-123898 A1	2007/11/01
		WO 2007-123901 A1	2007/11/01
		WO 2007-123926 A2	2007/11/01
		WO 2007-123926 A3	2008/01/03
		WO 2008-088570 A1	2008/07/24
KR 10-2006-0115990 A	2006/11/13	EP 1665390 A1	2006/06/07
		JP 2007-502536 A	2007/02/08
		US 2008-0257404 A1	2008/10/23
		US 7989077 B2	2011/08/02
		WO 2005-015645 A1	2005/02/17
US 8017976 B2	2011/09/13	US 2010-0307915 A1	2010/12/09
		US 2010-0310783 A1	2010/12/09
		US 2011-0171395 A1	2011/07/14
		US 7785921 B1	2010/08/31
		US 7927912 B2	2011/04/19
		US 8076174 B2	2011/12/13
		WO 2010-120632 A2	2010/10/21
		WO 2010-120632 A3	2011/02/24