



- (51) 국제특허분류:
H01L 31/0749 (2012.01) H01L 31/18 (2006.01)
H01L 31/042 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/007088
- (22) 국제출원일: 2013년 8월 6일 (06.08.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0026155 2013년 3월 12일 (12.03.2013) KR
- (71) 출원인: 한국에너지기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 장동 71-2, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 어영주 (EO, Young Joo); 305-509 대전시 유성구 관평동 1342 디티비안 A-620, Daejeon (KR). 조준식 (CHO, Jun Sik); 305-325 대전시 유성구 노은동 열매마을 9단지 801-1112 903 동 1202 호, Daejeon (KR). 박주형 (PARK, Joo Hyung); 305-330 대전시 유성구 지족동 840-2 경남아너스빌 401 호, Daejeon (KR). 윤경훈 (YOON, Kyung Hoon); 305-340 대전시 유성구 도룡동 431-6 현대아파트 101-202, Daejeon (KR). 안세진 (AHN, SeJin); 305-325 대전시 유성구 노은동 열매

1101-1206 호, Daejeon (KR). 광지혜 (GWAK, Jihye); 302-120 대전시 서구 둔산동 936 번지 태산 시그마빌 710 호, Daejeon (KR). 윤재호 (YUN, Jae Ho); 301-150 대전시 중구 태평동 버드내 아파트 210-704, Daejeon (KR). 조아라 (CHO, Ara); 151-055 서울시 관악구 봉천 5 동 관악드림 타운아파트 110-802, Seoul (KR). 신기식 (SHIN, Kee Shik); 305-390 대전시 유성구 전민동 엑스포아파트 505-801, Daejeon (KR). 안승규 (AHN, Seoun-gKyu); 305-333 대전시 유성구 어은동 113-11 번지 202 호, Daejeon (KR). 유진수 (YOU, Jin Su); 139-050 서울시 노원구 월계동 929 현대아파트 103-2004, Seoul (KR). 박상현 (PARK, Sang Hyun); 305-150 대전시 유성구 반석동 반석마을 7 단지 703 동 602 호, Daejeon (KR).

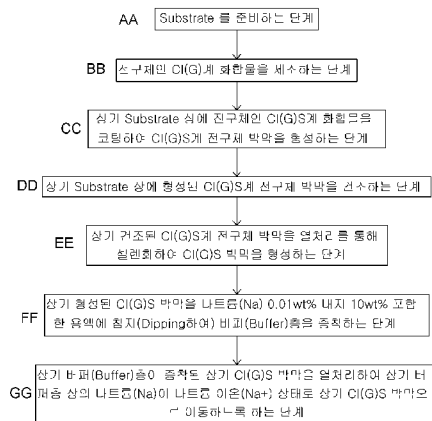
(74) 대리인: 한상수 (HAN, Sang Soo); 137-860 서울시 서초구 강남대로 309 1612, Seoul (KR).

(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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING CI(G)S THIN FILM HAVING IMPROVED PERFORMANCE, AND PHOTOVOLTAIC CELL USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 성능이 향상된 CI(G)S 박막 제조 방법과 이를 이용한 태양전지.



AA ... Step for preparing substrate
BB ... Step for preparing CI(G)S-based compound which is precursor
CC ... Step for coating precursor CI(G)S-based compound on substrate so as to form CI(G)S-based precursor thin film
DD ... Step for drying CI(G)S-based precursor thin film formed on substrate
EE ... Step for forming CI(G)S thin film by selenization of dried CI(G)S-based precursor thin film through heat treatment
FF ... Step for dipping formed CI(G)S thin film in solution containing 0.01-10 wt% of sodium (Na) so as to deposit buffer layer thereon
GG ... Step for heat-treating CI(G)S thin film having buffer layer deposited thereon so as to allow sodium (Na) on buffer layer to move in sodium ion (Na+) state to CI(G)S thin film

(57) Abstract: A method for producing a CI(G)S thin film as a light absorption layer for a photovoltaic cell comprising the steps of: preparing a substrate; preparing a CI(G)S-based compound which is a precursor; coating the precursor CI(G)S-based compound on the substrate so as to form a CI(G)S-based precursor thin film; drying the CI(G)S-based precursor thin film formed on the substrate; forming a CI(G)S thin film by the selenization of the dried CI(G)S-based precursor thin film through heat treatment; dipping the formed CI(G)S thin film in a solution containing sodium (Na) so as to deposit a buffer layer thereon; heat-treating the CI(G)S thin film having the buffer layer deposited thereon so as to allow the sodium (Na) on the buffer layer to move in a sodium ion (Na+) state to the CI(G)S thin film. Accordingly, it is possible for the sodium ion (Na+) to reduce defects in the grains of the CI(G)S thin film and for the CI(G)S thin film having improved performance to be produced and used as the light absorption layer of a photovoltaic cell.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



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.

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).

- (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,

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

태양전지의 광흡수층으로서의 CI(G)S 박막 제조 방법으로 Substrate 를 준비하는 단계, 전구체인 CI(G)S 계 화합물을 제조하는 단계, 상기 Substrate 상에 상기 전구체인 CI(G)S 계 화합물을 코팅하여 CI(G)S 계 전구체 박막을 형성하는 단계, 상기 Substrate 상에 형성된 CI(G)S 계 전구체 박막을 건조하는 단계, 상기 건조된 CI(G)S 계 전구체 박막을 열처리를 통해 셀렌화하여 CI(G)S 박막을 형성하는 단계, 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na)을 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계, 상기 버퍼(Buffer)층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na⁺) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 한다. 이를 통해 상기 나트륨 이온(Na⁺)이 상기 CI(G)S 박막의 결정립의 결함을 줄여주는 것이 가능하며 성능이 향상된 CI(G)S 박막을 제조하여 태양전지의 광흡수층으로 사용 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 성능이 향상된 CI(G)S 박막 제조 방법과 이를 이용한 태양전지.

기술분야

- [1] 태양전지에 사용되는 CI(G)S 박막의 성능을 향상시키기 위한 방법으로 더욱 구체적으로는 광흡수층으로 사용되는 CI(G)S 상에 버퍼층 증착시 상기 버퍼층에 나트륨의 함량을 높여 증착한 후, 상기 나트륨이 이온의 형태로 상기 광흡수층으로 이동하도록 열처리하는 방법을 포함한다.

배경기술

- [2] 태양전지 및 발전시스템은 태양에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술로 반도체, 염료, 고분자 등의 물질로 이루어진 태양전지를 이용하여 태양 빛을 받아 바로 전기를 생성한다. 이와 비교되는 기술로는 태양의 복사에너지를 흡수하여 열에너지로 변환하여 이용하는 태양열발전이 있다.
- [3] 태양광발전(PV, Photovoltaic)은 무한정, 무공해의 태양에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 발전방식으로 태양전지(모듈), PCS, 축전장치 등의 요소로 구성된다. 가장 일반적인 실리콘 태양전지의 기본 구조 및 발전원리를 태양전지는 p형 반도체와 n형 반도체를 접합시키고 (p-n 접합) 양단에 금속전극을 코팅하여 제작한다. 태양 빛이 입사되면 반도체 내부에서 흡수되면 전자와 정공이 발생하여 p-n 접합부 전기장에 끌려 전자는 n측으로 정공은 p측으로 새로운 흐름이 생기면 접합부 양단의 전위차가 작아진다. 즉 반도체가 태양 빛을 흡수하면 전기가 발생하는 원리인 광기전력 효과(Photovoltaic Effect)를 이용한 것으로 반도체 접합부에 태양 빛이 입사되면 접합부에서 전자가 발생하여 외부회로에 전류가 흐르게 된다.
- [4] 태양광 시스템은 빛을 받아서 전기로 전환시켜 주는 부분 (모듈)과 생산된 전기를 수요에 맞도록 교류로 변환시키고 계통에 연결시켜 주는 부분 (PCS)으로 구성된다.
- [5] 태양광발전 시스템의 구성 요소 기기 중 핵심부품은 태양전지이다. 태양전지는 기본적으로 반도체 소자 기술로서 태양 빛을 전기에너지로 변환하는 기능을 수행하는데, 이는 전기를 빛으로 변환시키는 레이저나 발광다이오드(Light Emitting Diode) 등 정보 표시 소자와 작동 방향이 반대일 뿐 기본 구조나 재료특성이 동일하다.
- [6] 태양전지의 최소단위를 셀이라고 하며 보통 셀 1개로부터 나오는 전압이 약 0.5V로 매우 작으므로 다수의 태양전지를 직병렬로 연결하여 사용범위에 따라 실용적인 범위의 전압과 출력을 얻을 수 있도록 1매로 패키징하여 제작된 발전장치를 태양전지 모듈(PV Module)이라고 한다.
- [7] 태양전지 모듈은 외부 환경으로부터 태양전지를 보호하기 위해서 유리, 완충재

및 표면제 등을 사용하여 패널 형태로 제작하며 내구성 및 내후성을 가진 출력을 인출하기 위한 외부단자를 포함한다. 복수 개의 태양전지 모듈에 태양빛이 많이 입사할 수 있도록 경사각, 방위각 등의 설치조건을 고려, 가대 및 지지대를 이용하여 전기적인 직병렬로 연결하여 사용범위에 맞게 구성된 발전장치를 태양전지 어레이(PV Array)라고 한다.

- [8] 태양광발전용 PCS(Power Conditioning System)는 태양전지 어레이에서 발전된 직류전력을 교류전력으로 변환하기 위한 인버터 장치를 말한다. PCS는 태양전지 어레이에서 발전한 직류전원을 상용계통과 같은 전압과 주파수의 교류전력으로 변환하는 장치가 인버터이기 때문에 PCS를 인버터라고도 한다. PCS는 인버터, 전력제어장치 및 보호 장치로 구성되어 있다. 태양전지 본체를 제외한 주변장치 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 요소이다.
- [9] 태양광발전 시스템 태양에너지로부터 전기에너지로 변환하는 발전시스템으로 일사강도, 온도 등의 설치조건에 따른 환경변화, 구성요소기기 및 태양광발전 시스템의 설계시공에 따라서 발전능력이 결정된다. 태양광발전 시스템은 설치장소, 방식, 정격, 구성 등이 같다고 하더라도 설치장소의 환경변화에 따라서 성능특성은 변화된다. 친환경에너지원인 태양광발전 시스템의 이용보급이 확대됨에 따라 광범위하고 다양화되는 사용자 요구에 만족할 수 있는 고품질, 신뢰성과 안정성을 가진 시스템들이 기술개발이 점점 중요하게 된다. 태양광발전 시스템이 수명을 다할 때까지 최대성능을 달성하기 위해서는 고성능화와 설치조건 및 설계시공에 따른 성능추정, 발생손실 등의 종합적인 성능특성을 정량화가 필요하다. 성능평가 및 진단은 태양전지 모듈, PCS, 가대 및 지지대, 커넥터 등의 구성요소 기기의 저가화, 성능향상, 수명예측, 맞춤형 설계시공 및 유지점검 기술개발에 중요하다. 또한 대규모 시스템의 적용을 위한 연계제어기술, 전력품질 및 공급안정화와 전력저장기술에 대해서도 검토되어야 한다.
- [10] 태양광 시장은 대체에너지 개발 및 온실가스 저감을 위한 청정에너지 개발, 그리고 지속가능한 미래 에너지원 확보를 위한 각국 정부의 신재생에너지 보급 정책에 따라 급속히 성장하고 있음에도 불구하고, 태양광발전의 높은 시스템 가격으로 인하여 발전단가는 화석연료를 이용한 타 발전방식에 비하여 여전히 높은 수준이며, 태양광발전 시스템 가격의 50~60%를 차지하는 태양전지(모듈)의 저가화가 반드시 요구된다. 결정질 실리콘 태양전지(모듈)은 전 세계적인 생산라인 증설에 따라 결정질 실리콘 태양전지 가격은 급속히 하락하고 있으나 아직까지 높은 원소재 가격, 웨이퍼 제조시 kerf loss 발생 및 단속적인 공급에 따른 공정 문제 등으로 추가적인 가격경쟁력 확보에는 한계가 따를 것으로 예측됨에 따라, 결정질 실리콘 태양전지보다 값싸고 높은 효율을 나타낼 수 있는 박막 태양전지를 비롯한 차세대 태양전지 기술개발이 활발히 이루어지고 있으며 시장점유율도 점차로 확대되어 나갈 것으로 예측된다.
- [11] 박막 태양전지는 결정질 실리콘 태양전지에 비하여 원료사용량이 매우 적고

대면적화 및 대량생산이 가능하여 태양전지 제조단가를 낮출 수 있으며, 광흡수층 소재의 두께가 수 μm 로 원소재 소비가 매우 적으며 5세대급의 대면적 모듈 제조가 가능하고 태양전지 및 모듈제조가 함께 이루어져 Value chain이 단순하다. 또한, 실리콘 박막과 CI(G)S 및 CdTe 등의 화합물 박막을 이용한 박막 태양전지(모듈)이 상용화되고 있다.

[12] 현재 생산되고 있는 대부분의 박막 태양전지는 유리기관 위에 제조되고 있으며 5세대급 모듈제조시 무게는 약 20kg이상이 되고 있다.

[13] 플렉서블(flexible) 박막 태양전지는 기존의 결정질 실리콘 태양전지나 유리기관을 사용하는 박막 태양전지에 비하여 저가, 경량소재 사용 및 우수한 생산성을 바탕으로 태양전지의 제조비용을 획기적으로 저감할 수 있는 기술로, 현재 개발이 가장 활발히 진행되고 있는 플렉서블 박막 태양전지용 광흡수층으로는 실리콘 박막 및 CI(G)S 화합물 박막이다. 후면전극층으로는 일반적으로 반사율과 전기전도성이 우수한 금속박막(M, Ag, Al 등)을 사용하고, 투명전도층은 Window층으로 투과율이 우수한 동시에 전기전도성이 우수한 ZnO , ITO 등의 투명전도막을 사용한다.

[14] 일반적으로 CIGS 계 박막 태양전지는 기관/후면전극/광흡수층/버퍼층/전면전극/그리드전극의 구조를 가지고 있다. 태양전지의 구성 중에서, 버퍼층은 전면전극층과 광흡수층의 밴드갭 에너지와 격자상수의 차이를 완화하는 기능을 수행한다. 특히 광흡수층으로 사용되는 CIGS 박막과 전면전극으로 사용되는 ZnO 사이의 밴드갭 차이와 격자상수차이가 크므로 종래기술은 황화카드뮴(CdS)을 약 50 nm 정도로 증착하여 버퍼층으로 사용하고 있다.

[15] 또한, 플렉서블 박막 태양전지는 저가화 특성과 더불어 경량이며 잘 깨지지 않고, 심미성과 적용성이 우수하여 대용량 발전의 기존 시장 대체뿐만 아니라 BAPV(Building Applied PV) 및 휴대용, 군사용 전원을 포함하는 신규 거대시장 창출이 가능한 미래산업 분야이다.

[16] 태양전지 분야의 기술상의 문제점과 향후 개선 방안은 소면적 태양전지의 효율이 다결정 실리콘 태양전지의 최고 효율에 근접할 정도로 높음에 반해, 대면적 모듈의 효율이 이유는 공정이 복잡하고 엄밀한 제어를 필요로 하기 때문에 장치의 대형화가 어렵기 때문이다. 따라서, 저가, 고효율화, 대면적화를 통한 상업화 기술의 확보를 위해, 단위 박막의 성능 및 구조 개선을 통한 실험실 제조 태양전지의 효율 향상, 대면적 모듈의 제조, CdS 대체 공정 개발 등의 문제를 해결해야 할 것이다. 또한, 현재의 저가 고효율화를 위한 기술개발 노력과 함께 나노기술 및 다층구조 기술의 접목이 장기적인 차원에서 추진되어야 할 것이다.

[17] (특허문헌 1) 한국등록특허 제 10-0922890 호는 CIGS 광흡수층 제조방법 및 CIGS 광흡수층을 포함하는 태양전지에 관한 것으로 구리인듐(CuIn), 구리갈륨(CuGa) 및 셀레나이드 화합물을 기관의 상부에 증착하여 전구체를

형성하는 단계를 포함하고, 상기 전구체를 열처리하는 단계를 포함한다. 본 발명에 의하면 2개의 금속 합금 타겟과 1개의 셀레나이드 화합물 타겟을 동시에 스퍼터링하거나 순차적으로 적층하여 복합 전구체를 형성한 후, 이를 유독성 기체인 셀렌화수소(H_2Se)를 사용하지 않고 셀레늄 분위기에서 열처리하여 CIGS 박막을 제조한다. 본 발명에 의하면 혼합 금속 및 셀레나이드 화합물을 함께 사용하여 전구체를 형성함으로써, 셀렌화 공정에서 기관과의 접촉 문제를 유발하지 않고 좋은 품질의 CIGS 광흡수층을 형성하는 효과가 있다. 또한, 셀렌화 공정에서 유독 기체 대신 셀레늄(Se) 원소를 진공 증발함으로써 안정 설비에 관한 별도의 공정 및 장치가 불필요함으로 저렴한 CIGS 광흡수층을 생성할 수 있는 효과가 있다. 그러나, CI(G)S 박막을 광흡수층으로 증착한 후 상기 광흡수층인 CI(G)S 박막의 성능을 향상시키는 기술은 기재되어 있지 않다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 태양전지에 사용되는 CI(G)S 박막의 성능을 향상시키기 위한 방법으로 더욱 구체적으로는 광흡수층으로 사용되는 CI(G)S 상에 버퍼층 증착시 상기 버퍼층에 나트륨의 함량을 높여 증착한 후, 상기 나트륨이 이온의 형태로 상기 광흡수층으로 이동하도록 열처리하는 방법을 포함하여 CI(G)S 박막을 광흡수층으로 증착한 후 상기 광흡수층인 CI(G)S 박막의 성능을 향상시키고자 한다.

과제 해결 수단

- [19] 태양전지의 광흡수층으로서의 CI(G)S 박막 제조 방법으로 Substrate를 준비하는 단계, 전구체인 CI(G)S계 화합물을 제조하는 단계, 상기 Substrate 상에 상기 전구체인 CI(G)S계 화합물을 코팅하여 CI(G)S계 전구체 박막을 형성하는 단계, 상기 Substrate 상에 형성된 CI(G)S계 전구체 박막을 건조하는 단계, 상기 건조된 CI(G)S계 전구체 박막을 열처리를 통해 셀렌화하여 CI(G)S 박막을 형성하는 단계, 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na)을 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계, 상기 버퍼(Buffer)층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na^+) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 하는 단계를 포함하여 실시한다.

발명의 효과

- [20] CI(G)S 박막을 나트륨(Na)을 포함한 용액에 침지하여 버퍼층을 증착하고 상기 버퍼층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na^+) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 한다. 이를 통하여 상기 나트륨 이온(Na^+)이 상기 CI(G)S 박막의 결정립의 결함을 줄여주는 것이 가능하다. 이를 통해 성능이 향상된 CI(G)S 박막을 제조하여 태양전지의 광흡수층으로 사용 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [21] 도 1은 본원 발명의 실시 예에 의한 CI(G)S박막 제조 방법을 나타낸다.
- [22] 도 2는 본원 발명의 실시 예에 의한 CI(G)S박막을 포함하는 태양전지의 제조 방법을 나타낸다.
- [23] 도 3은 본원 발명의 실시 예에 의한 태양전지의 단면도를 나타낸다.
- [24] <부호의 설명>
- [25] 10 : 기판 20 : 후면전극층
- [26] 30 : 광흡수층 40 : 버퍼층
- [27] 50 : 투명전도층 60 : 반사방지막
- [28] 70 : 전면전극층

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 도 1은 본원 발명의 실시 예에 의한 CI(G)S박막 제조 방법을 나타낸다.
- [30] 태양전지의 광흡수층으로서의 CI(G)S박막 제조 방법은 Substrate를 준비하는 단계, 전구체인 CI(G)S계 화합물을 제조하는 단계, 상기 Substrate 상에 상기 전구체인 CI(G)S계 화합물을 코팅하여 CI(G)S계 전구체 박막을 형성하는 단계, 상기 Substrate 상에 형성된 CI(G)S계 전구체 박막을 건조하는 단계, 상기 건조된 CI(G)S계 전구체 박막을 열처리를 통해 셀렌화하여 CI(G)S 박막을 형성하는 단계, 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na) 0.01 wt % 내지 10 wt % 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계, 상기 버퍼(Buffer)층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na⁺) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 하는 단계를 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [31] 상기 Substrate 상에 상기 전구체인 CI(G)S계 화합물을 코팅하여 CI(G)S계 전구체 박막을 형성하는 단계는 스핀코팅(Spin coating), 딥코팅(Dip coating), 스프레이코팅(Spray coating), 닥터블레이드코팅(Dr. blade coating), 롤코팅(Roll coating), 바코팅(Bar coating), 그라비에 코팅(Gravier coating), 슬롯다이코팅(Slot-die coating) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 코팅하는 것이 가능할 것이나 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.
- [32] 또한, E-beam 증착법(Electron beam evaporation), 전자빔 이온 플레이팅 (Electron Beam Ion plating), 스퍼터링(Suppertering), 스퍼터링 이온 플레이팅 시스템(Suppertering Ion plating System), 레이저 분자빔 증착법(Laser Molecular Beam Epitaxy), 펄스 레이저 증착법 (Pulsed Laser Deposition), 저항 가열식 증착법(Thermal evaporation), 이온 어시스트 증착법(Ion-Assist Deposition) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 증착하여 코팅하는 것도 가능할 것이나 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.
- [33] 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na) 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계는 상기 버퍼층을 딥코팅(Dip coating), CBD(Chemical Bath Deposition), 닥터블레이드코팅(Dr. blade coating), 바코팅(Bar

coating), 스프레이코팅(Spray coating) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 코팅하는 것이 가능할 것이나 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.

- [34] 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na)을 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계에서, 나트륨(Na)을 포함하는 염(Salts), 예를 들어 NaCl 등을 추가하여 나트륨(Na)의 농도를 조절하여 나트륨(Na)을 포함한 용액을 제조하는 것이 바람직할 것이다.
- [35] 또한, 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na) 0.01 wt % 내지 10 wt % 포함한 용액에 침지하여 버퍼층을 증착하는 것이 바람직할 것이나, 나트륨(Na) 0.1 wt % 내지 5 wt % 포함하는 용액에 침지하여 버퍼층을 증착하는 것이 가장 바람직할 것이다.
- [36] 상기 버퍼층은 CdS, In_xSe_y , $\text{Zn}(\text{O}, \text{S}, \text{OH})_x$, $\text{In}(\text{OH})_x\text{S}_y$, ZnIn_xSe_y , ZnSe 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [37] 상기 버퍼(Buffer)층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na^+) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 하여 상기 CI(G)S 박막의 결정립의 결합을 줄여주는 것이 가능할 것이다.
- [38] 본원 발명에 의해 제조된 CI(G)S박막은 나트륨(Na)의 함량이 0.001 atomic % 내지 2 atomic % 인 것이 가능할 것이다.
- [39] 더욱 바람직한 것은 CI(G)S박막의 나트륨(Na) 함량이 0.01 atomic % 내지 1 atomic % 인 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [40] 도 2는 본원 발명의 실시 예에 의한 CI(G)S박막을 포함하는 태양전지의 제조 방법을 나타낸다.
- [41] 태양전지 제조 방법은 기판(10)을 준비하는 단계, 후면전극층(20)을 증착하는 단계, 본원 발명에 의해 제조된 CI(G)S박막을 광흡수층(30)으로 증착하고, 상기 광흡수층(30) 상에 버퍼층(40)을 증착하는 단계, 상기 버퍼층(40) 상에 투명전도층(50)을 증착하는 단계, 반사방지막(60)을 전면전극층(70)이 형성되는 영역을 제외한 부분에 증착하는 단계, 상기 반사방지막(60)이 형성되지 않은 부분에 전면전극층(70)을 증착하는 단계를 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [42] 상기 기판(10)은 유리 기판, 세라믹 기판, 스테인레스 스틸(stainless steel) 기판, 폴리머(polymer) 기판, 금속 기판 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 가능하나 이에 한정된 것은 아니다.
- [43] 상기 후면전극층(20)은 Mo, Ni, Cu 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [44] 또한, 상기 투명전도층(50)은 ZnO 인 것이 바람직할 것이며, 상기 투명전도층(50)은 하부막인 ZnO 위에 상부막인 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어진 2중 구조로 증착하는 것이 바람직할 것이나 이에 한정된 것은 아니다.
- [45] 상기 반사방지막(60)은 MgF_2 인 것이 바람직할 것이다.

- [46] 또한, 상기 전면전극층(70)은 Al, Ag, Ni, M 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직할 것이나 이에 한정된 것은 아니다.
- [47] 도 3은 본원 발명의 실시 예에 의한 태양전지의 단면도를 나타낸다.
- [48] 본원 발명에 의한 태양전지는 기판(10), 상기 기판(10) 상의 후면전극층(20), 상기 후면전극층(20) 상에 광흡수층(30)으로 사용된 본원 발명의 CI(G)S 박막, 상기 광흡수층(30) 상의 버퍼층(40), 상기 버퍼층(40) 상의 투명전도층(50), 상기 투명전도층(50) 상의 반사 방지막(60)과 상기 반사방지막(60)이 형성되지 않은 부분의 전면전극층(70)을 포함하는 것이 바람직할 것이다.
- [49] 본 발명을 첨부된 도면과 함께 설명하였으나, 이는 본 발명의 요지를 포함하는 다양한 실시 형태 중의 하나의 실시 예에 불과하며, 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있는 것으로, 본 발명은 상기 설명된 실시 예에만 국한되는 것이 아님은 명확하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 하기의 청구범위에 의해 해석되어야 하며, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서의 변경, 치환, 대체 등에 의해 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함될 것이다. 또한, 도면의 일부 구성은 구성을 보다 명확하게 설명하기 위한 것으로 실제보다 과장되거나 축소되어 제공된 것임을 명확히 한다.

산업상 이용가능성

- [50] 본 발명은 CI(G)S 박막을 나트륨(Na)을 포함한 용액에 침지하여 버퍼층을 증착하고 상기 버퍼층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na^+) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 한다. 이를 통하여 상기 나트륨 이온(Na^+)이 상기 CI(G)S 박막의 결정립의 결함을 줄여주는 것이 가능하다. 이를 통해 성능이 향상된 CI(G)S 박막을 제조하여 태양전지의 광흡수층으로 사용 가능하다. 이에 따라 본 발명은 산업상 이용가능성이 높다.
- [51]

청구범위

[청구항 1]

태양전지의 광흡수층으로서의 CI(G)S박막 제조 방법에 있어서,
 (i) Substrate를 준비하는 단계;
 (ii) 전구체인 CI(G)S계 화합물을 제조하는 단계;
 (iii) 상기 Substrate 상에 상기 전구체인 CI(G)S계 화합물을 코팅하여 CI(G)S계 전구체 박막을 형성하는 단계;
 (iv) 상기 Substrate 상에 형성된 CI(G)S계 전구체 박막을 건조하는 단계;
 (v) 상기 건조된 CI(G)S계 전구체 박막을 열처리를 통해 셀렌화하여 CI(G)S 박막을 형성하는 단계;
 (vi) 상기 형성된 CI(G)S 박막을 나트륨(Na) 0.01 wt % 내지 10 wt % 포함한 용액에 침지(Dipping)하여 버퍼(Buffer)층을 증착하는 단계; 및
 (vii) 상기 버퍼(Buffer)층이 증착된 상기 CI(G)S 박막을 열처리하여 상기 버퍼층 상의 나트륨(Na)이 나트륨 이온(Na⁺) 상태로 상기 CI(G)S 박막으로 이동하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서,
 상기 (iii) 단계에서,
 스핀코팅(Spin coating), 딥코팅(Dip coating), 스프레이코팅(Spray coating), 닥터블레이드코팅(Dr. blade coating), 롤코팅(Roll coating), 바코팅(Bar coating), 그라비에 코팅(Gravier coating), 슬롯다이코팅(Slot-die coating) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 코팅하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.

[청구항 3]

청구항 1에 있어서,
 상기 (iii) 단계에서,
 E-beam 증착법(Electron beam evaporation), 전자빔 이온 플레이팅(Electron Beam Ion plating), 스퍼터링(Suppertering), 스퍼터링 이온 플레이팅 시스템(Suppertering Ion plating System), 레이저 분자빔 증착법(Laser Molecular Beam Epitaxy), 펄스 레이저 증착법 (Pulsed Laser Deposition), 저항 가열식 증착법(Thermal evaporation), 이온 어시스트 증착법(Ion-Assist Deposition) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 증착하여 코팅하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.

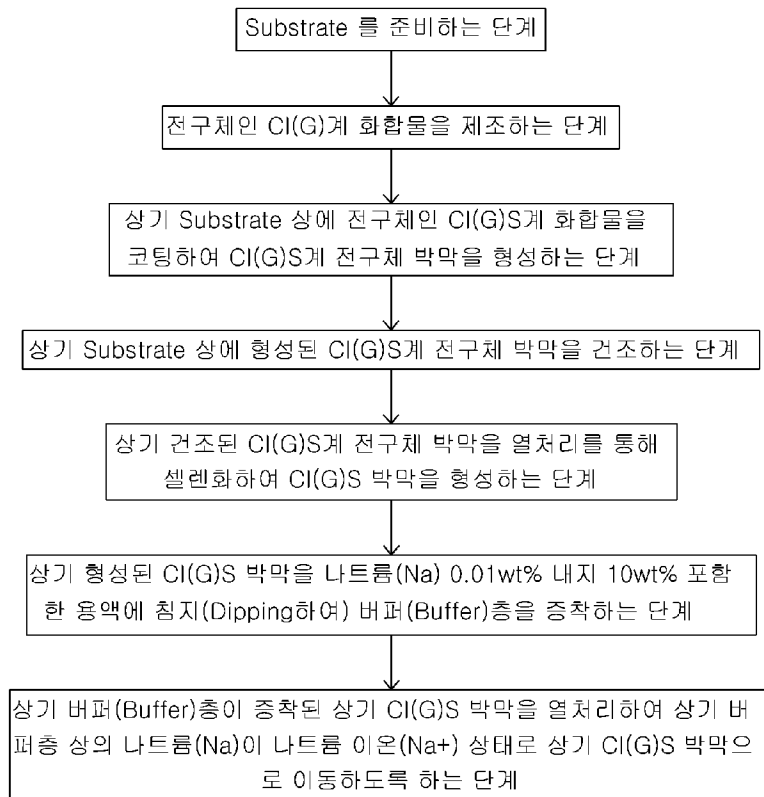
[청구항 4]

청구항 1에 있어서,
 상기 (vi) 단계에서,

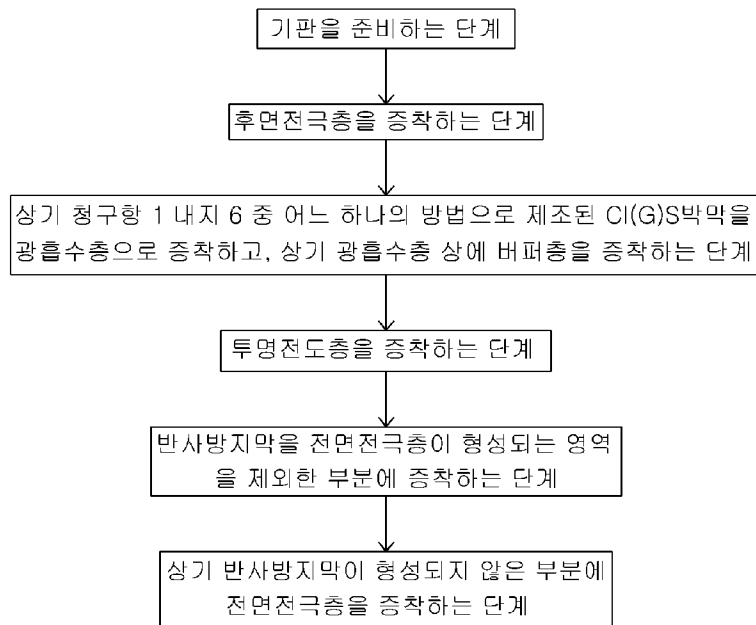
- 상기 버퍼층은 딥코팅(Dip coating), CBD(Chemical Bath Deposition), 닥터블레이드코팅(Dr. blade coating), 바코팅(Bar coating), 스프레이코팅(Spray coating) 중 적어도 어느 하나의 방법으로 코팅하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 (vi) 단계에서, 나트륨(Na)을 포함하는 염(Salts)을 추가하여 나트륨(Na)을 포함한 용액을 제조하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 (vi) 단계에서, 상기 버퍼층은 CdS , In_xSe_y , $\text{Zn}(\text{O}, \text{S}, \text{OH})_x$, $\text{In}(\text{OH})_x\text{S}_y$, ZnIn_xSe_y , ZnSe 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막 제조 방법.
- [청구항 7] 청구항 1 내지 6 중 어느 하나의 방법으로 제조되고, 나트륨(Na)의 함량이 0.001 atomic % 내지 2 atomic % 인 것을 특징으로 하는 CI(G)S박막.
- [청구항 8] 태양전지 제조 방법에 있어서, (1) 기판을 준비하는 단계; (2) 후면전극층을 증착하는 단계; (3) 상기 청구항 1 내지 6 중 어느 하나의 방법으로 제조된 CI(G)S박막을 광흡수층으로 증착하고, 상기 광흡수층 상에 버퍼층을 증착하는 단계; (4) 투명전도층을 증착하는 단계; (5) 반사방지막을 전면전극층이 형성되는 영역을 제외한 부분에 증착하는 단계; 및 (6) 상기 반사방지막이 형성되지 않은 부분에 전면전극층을 증착하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 기판은 유리 기판, 세라믹 기판, 스테인레스 스틸(stainless steel) 기판, 폴리머(polymer) 기판, 금속 기판 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 후면전극층은 Mo, Ni, Cu 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.

- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 투명전도층은 ZnO 인 것
을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 투명전도층은 하부막인 ZnO 위에 상부막인 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어진 2중 구조로 증착하는 것
을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 반사방지막은 MgF_2 인 것
을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 전면전극층은 Al, Ag, Ni, M 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것
을 특징으로 하는 태양전지 제조 방법.
- [청구항 15] 태양전지에 있어서,
기판,
상기 기판 상의 후면전극층,
상기 후면전극층 상에 광흡수층으로 사용된 청구항 7의 CI(G)S박막,
상기 광흡수층 상의 버퍼층,
상기 버퍼층 상의 투명전도층,
상기 투명전도층 상의 반사 방지막과
상기 반사방지막이 형성되지 않은 부분의 전면전극층
을 포함하는 것을 특징으로 하는 태양전지.

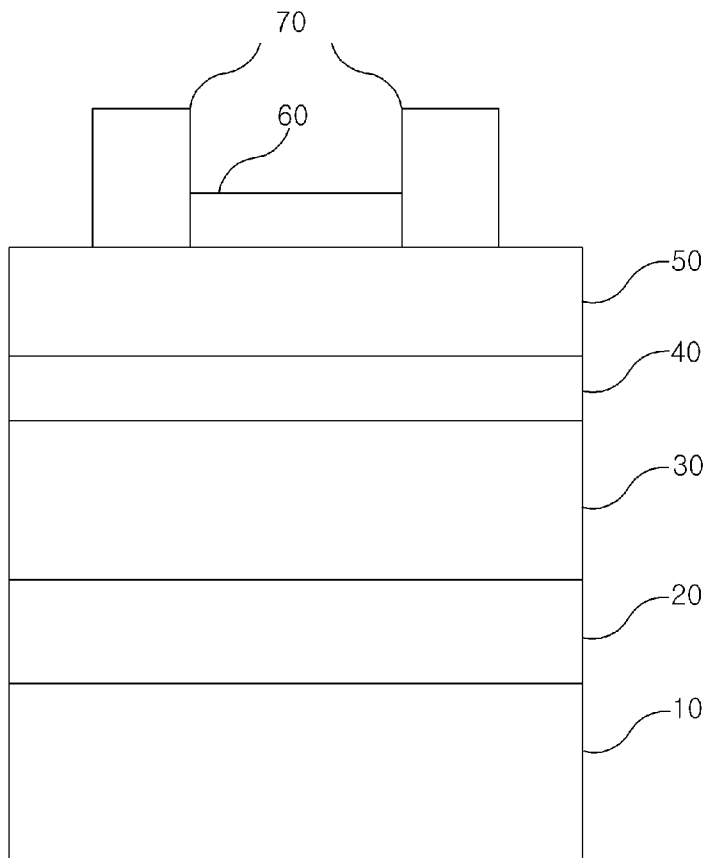
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/007088**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01L 31/0749(2012.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/18(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 31/0749; H01L 31/0224; H01L 31/04; 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: Cl(G)S, buffer layer, natrium, heat treatment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2012-0027862 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 22 March 2012 See paragraphs [0020]-[0055]; and figures 1-4.	1-4,6-15
A		5
Y	KR 10-2010-0097194 A (PLANSEE SE) 02 September 2010 See paragraph [0025].	1-4,6-15
Y	JP 2012-044187 A (SAMSUNG SDI CO., LTD. et al.) 01 March 2012 See paragraphs [0005], [0022]-[0035], [0052]; and figure 1.	8-15
A	KR 10-2011-0041091 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 21 April 2011 See paragraphs [0017]-[0041]; and figure 3.	1-15
A	KR 10-2010-0109286 A (LG INNOTEK CO., LTD.) 08 October 2010 See paragraphs [0034]-[0039]; and figure 6.	1-15



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

17 DECEMBER 2013 (17.12.2013)

Date of mailing of the international search report

19 DECEMBER 2013 (19.12.2013)

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

International application No.

PCT/KR2013/007088

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of group 1: claim 1 to 7 includes a technical feature of "a CI(G)S thin film manufacturing method including a step for depositing a buffer layer by dipping a formed CI(G)S thin film in a solution containing 0.10 wt% to 10 wt% of, and sodium transferring sodium to the CI(G)s thin film in a sodium ion state by thermally treating the CI(G)S thin film on which the buffer layer is deposited",

The invention of group 2: claims 8 to 15 includes a special technical feature of "a method for manufacturing a solar cell including the features of: depositing an anti-reflective thin film on a part excluding a region on which a front surface electrode layer is formed; and depositing the front surface electrode layer on a part on which the anti-reflective thin film is not formed."

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/007088

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0027862 A	22/03/2012	KR 10-1172179 B1	07/08/2012
KR 10-2010-0097194 A	02/09/2010	AT 10578 U1	15/06/2009
		CN 101918604 A	15/12/2010
		EP 2227573 A2	15/09/2010
		JP 2011-507281 A	03/03/2011
		US 2010-0269907 A1	28/10/2010
		WO 2009-076690 A2	25/06/2009
		WO 2009-076690 A3	29/07/2010
JP 2012-044187 A	01/03/2012	KR 10-2012-0018604 A	05/03/2012
		US 2012-0042942 A1	23/02/2012
KR 10-2011-0041091 A	21/04/2011	NONE	
KR 10-2010-0109286 A	08/10/2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01L 31/0749(2012.01)i, H01L 31/042(2006.01)i, H01L 31/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01L 31/0749; H01L 31/0224; H01L 31/04; 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: CI(G)S, 버퍼층, 나트륨, 열처리		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2012-0027862 A (엘지이노텍 주식회사) 2012.03.22 단락 [0020]-[0055]; 및 도면 1-4 참조.	1-4, 6-15
A		5
Y	KR 10-2010-0097194 A (플란제 메탈 제엠베하) 2010.09.02 단락 [0025] 참조.	1-4, 6-15
Y	JP 2012-044187 A (삼성 에스다아이 주식회사 외 2) 2012.03.01 단락 [0005], [0022]-[0035], [0052]; 및 도면 1 참조.	8-15
A	KR 10-2011-0041091 A (엘지이노텍 주식회사) 2011.04.21 단락 [0017]-[0041]; 및 도면 3 참조.	1-15
A	KR 10-2010-0109286 A (엘지이노텍 주식회사) 2010.10.08 단락 [0034]-[0039]; 및 도면 6 참조.	1-15
☐ 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 12월 17일 (17.12.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 12월 19일 (19.12.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560 

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명 : 청구항 제1-7항은 “형성된 CI(G)S 박막을 나트륨 0.01 wt% 내지 10 wt% 포함한 용액에 침지하여 버퍼층을 증착하고, 버퍼층이 증착된 CI(G)S 박막을 열처리하여 버퍼층 상의 나트륨이 나트륨 이온 상태로 CI(G)S 박막으로 이동하도록 하는 특징을 포함하는 CI(G)S 박막 제조 방법”이라는 기술적 특징을 갖고 있습니다.

제2군 발명 : 청구항 제8-15항은 제1군 발명의 상기 기술적 특징과 “반사방지막을 전면 전극층이 형성되는 영역을 제외한 부분에 증착하고, 반사방지막이 형성되지 않은 부분에 전면 전극층을 증착하는 특징을 포함하는 태양전지 제조방법”이라는 특별한 기술적 특징을 갖고 있습니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2013/007088

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0027862 A	2012/03/22	KR 10-1172179 B1	2012/08/07
KR 10-2010-0097194 A	2010/09/02	AT 10578 U1	2009/06/15
		CN 101918604 A	2010/12/15
		EP 2227573 A2	2010/09/15
		JP 2011-507281 A	2011/03/03
		US 2010-0269907 A1	2010/10/28
		WO 2009-076690 A2	2009/06/25
		WO 2009-076690 A3	2010/07/29
JP 2012-044187 A	2012/03/01	KR 10-2012-0018604 A	2012/03/05
		US 2012-0042942 A1	2012/02/23
KR 10-2011-0041091 A	2011/04/21	없음	
KR 10-2010-0109286 A	2010/10/08	없음	