

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2011년 5월 12일 (12.05.2011)

PCT

(10) 국제공개번호  
WO 2011/055946 A2

- (51) 국제특허분류:  
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/007616
- (22) 국제출원일: 2010년 11월 1일 (01.11.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2009-0105424 2009년 11월 3일 (03.11.2009) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지이노텍주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 서울시 중구 남대문로 5가 541번지 서울스퀘어, 100-714 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이동근 (LEE, Dong Keun) [KR/KR]; 서울 중구 남대문로 5가 541번지 서울스퀘어, 100-714 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 서교준 (SEO, Kyo Jun); 서울시 강남구 역삼동 832-41 현죽빌딩 9층, 135-080 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

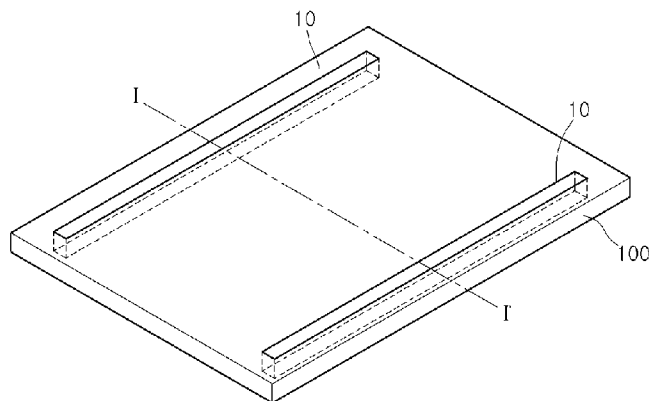
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SOLAR CELL AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭 : 태양전지 및 이의 제조방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: According to one embodiment of the present invention, a solar cell comprises: a plurality of solar cells formed on a substrate and including a reverse surface electrode pattern, a light absorption layer, a buffer layer, and a front surface electrode; a through-hole formed through the substrate; and a busbar electrically connected, through the through-hole, to the reverse surface electrode pattern. According to one embodiment of the present invention, a method for manufacturing a solar cell comprises the steps of: forming a through-hole through a substrate; forming a busbar at a region on a reverse surface of the substrate corresponding to the through-hole; and forming a plurality of solar cells on a front surface of the substrate at which the busbar is formed, the solar cells including a reverse surface electrode pattern, a light absorption layer, a buffer layer, and a front surface electrode, wherein the reverse surface electrode pattern and the busbar are electrically connected through the through-hole.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2011/055946 A2

---

실시예에 따른 태양전지는 기판 상에 형성되고, 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들; 상기 기판을 관통하는 관통홀; 및 상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 전기적으로 연결된 버스바를 포함한다. 실시예에 따른 태양전지의 제조방법은 기판을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계; 상기 기판의 후면의 상기 관통홀과 대응되는 영역에 버스바를 형성하는 단계; 및 상기 버스바가 형성된 상기 기판의 전면에 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 상기 버스바는 전기적으로 연결된 것을 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 태양전지 및 이의 제조방법

#### 기술분야

- [1] 실시예는 태양전지 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 최근 에너지 수요가 증가함에 따라서, 태양광 에너지를 전기에너지로 변환시키는 태양전지에 대한 개발이 진행되고 있다.
- [3] 특히, 유리 기판, 금속 후면 전극층, p형 CIGS 계 광 흡수층, 고저항 버퍼층, n형 창층 등을 포함하는 기판 구조의 pn 헤테로 접합 장치인 CIGS계 태양전지가 널리 사용되고 있다.
- [4] 그러나, 상기 CIGS계의 태양전지 형성시, n형 창층 상으로 버스바가 형성되는데, 상기 버스바는 그 폭이 넓어 태양전지 셀을 형성하기 위한 유효영역이 좁아지는 문제점이 있다.
- [5] 또한, 상기 버스바의 신호를 기판 후면의 정선박스로 연결시키기 위해, 상기 버스바를 형성한 후, 버스바의 신호를 기판의 후면으로 연장시키기 위한 추가적인 공정들이 시행되고 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [6] 실시예는 태양전지의 효율을 증대시킬 수 있는 태양전지 및 이의 제조방법을 제공한다.

##### 과제 해결 수단

- [7] 실시예에 따른 태양전지는 기판 상에 형성되고, 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들; 상기 기판을 관통하는 관통홀; 및 상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 전기적으로 연결된 버스바를 포함한다.
- [8] 실시예에 따른 태양전지의 제조방법은 기판을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계; 상기 기판의 후면의 상기 관통홀과 대응되는 영역에 버스바를 형성하는 단계; 및 상기 버스바가 형성된 상기 기판의 전면에 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 상기 버스바는 전기적으로 연결된 것을 포함한다.

##### 발명의 효과

- [9] 실시예에 따른 태양전지 및 이의 제조방법은 버스바보다 폭이 좁은 연결전극이 관통홀을 통해 후면전극 패턴과 연결되어, 태양전지 셀 형성 영역이 넓어져, 태양전지의 효율이 증대될 수 있다.

##### 도면의 간단한 설명

[10] 도 1 내지 도 11은 실시예에 따른 태양전지의 제조방법을 도시한 평면도 및 단면도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[11] 실시예의 설명에 있어서, 각 기판, 층, 막 또는 전극 등이 각 기판, 층, 막, 또는 전극 등의 "상(on)"에 또는 "아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(on)"과 "아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 구성요소를 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 구성요소의 상 또는 아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

[12]

[13] 도 9는 실시예에 따른 태양전지를 도시한 단면도이다.

[14] 실시예에 따른 태양전지는 도 9에 도시된 바와 같이, 기판(100) 상에 형성된 후면전극 패턴(200), 광 흡수층(300), 버퍼층(400), 전면전극(500), 관통홀(10), 연결전극(50) 및 버스바(150)를 포함한다.

[15] 상기 관통홀(10)은 상기 기판(100)을 관통하여 형성되며, 상기 연결전극(50)은 상기 관통홀(10) 내부에 전도성 물질이 채워져 형성된다.

[16] 상기 버스바(150)는 상기 기판(100)의 후면에 상기 연결전극(50)과 접촉하여 전기적으로 연결된다.

[17] 상기 연결전극(50)이 상기 후면전극 패턴(200)과 접촉하여 전기적으로 연결되어, 상기 후면전극 패턴(200)과 상기 버스바(150)는 전기적으로 연결된다.

[18] 이때, 상기 버스바(150)는 상기 기판(100)의 최외각에 형성된 상기 후면전극 패턴(200)과 전기적으로 연결된다.

[19]

[20] 이하, 태양전지 제조공정에 따라 상기 태양전지를 더 자세히 설명하도록 한다.

[21] 도 1 내지 도 11은 실시예에 따른 태양전지의 제조방법을 도시한 평면도 및 단면도이다.

[22] 우선, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 기판(100)을 관통하는 관통홀(10)을 형성한다.

[23] 상기 기판(100)은 유리(glass)가 사용되고 있으며, 알루미늄과 같은 세라믹 기판, 스테인레스 스틸, 티타늄기판 또는 폴리머 기판 등도 사용될 수 있다.

[24] 유리 기판으로는 소다라임 유리(sodalime glass)를 사용할 수 있으며, 폴리머 기판으로는 폴리이미드(polyimide)를 사용할 수 있다.

[25] 또한, 상기 기판(100)은 리지드(rigid)하거나 플렉서블(flexible)할 수 있다.

[26] 상기 관통홀(10)은 이후 형성될 버스바 및 후면전극 패턴의 모양에 따라 그 모양이 변형될 수 있으나, 실시예에서는 일 방향으로 길게 형성된 상기 관통홀(10)을 형성한다.

- [27] 도 2는 도 1의 I-I'의 단면도를 도시한 것이다.
- [28] 상기 기관(100)의 양 가장자리에 두 개의 상기 관통홀(10)이 형성된다.
- [29] 이때, 한쪽 관통홀은 이후, (+)전극과 연결될 버스바와 연결되며, 또 다른 관통홀은 이후 (-)전극과 연결될 버스바와 연결되기 때문에 두 개가 형성된다.
- [30] 그러나, 상기 관통홀(10)의 갯수는 이에 한정되지 않고, 태양전지 셀의 구조에 따라 갯수가 변경될 수 있다.
- [31] 상기 관통홀(10)의 폭(W1)은 0.5mm~3mm의 크기로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 1mm~2mm로 형성될 수 있다.
- [32] 이어서, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 관통홀(10)의 내부를 채우는 연결전극(50)을 형성한다.
- [33] 상기 연결전극(50)은 상기 관통홀(10)이 채워지도록 Ag 또는 Al 페이스트(paste)를 삽입하여 형성될 수 있으며, 또한, 후면전극 물질인 몰리브덴(Mo)을 상기 관통홀(10)에 삽입되도록 형성할 수 있다.
- [34] 그러나, 상기 연결전극(50)을 형성하는 물질은 이에 한정되지 않고, 전도성 물질로 형성될 수 있다.
- [35] 그리고, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 기관(100)의 후면에 버스바(150)를 형성한다.
- [36] 상기 버스바(150)는 상기 기관(100)의 후면에 노출되도록 형성될 수 있으며, 상기 연결전극(50)과는 접촉하여 전기적으로 연결될 수 있다.
- [37] 상기 버스바(150)는 Al, Cu를 포함하는 도전성 물질로 형성될 수 있다.
- [38] 상기 버스바(150)는 1mm~5mm의 폭(W2)으로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 3mm~4mm로 형성될 수 있다.
- [39] 그리고, 상기 버스바(150)는 상기 연결전극(50)의 폭(W1)보다 넓게 형성될 수 있다.
- [40] 이때, 상기 연결전극(50)과 버스바(150)의 형성 순서는 바뀔 수도 있다. 즉, 실시예에서는 연결전극(50)을 형성한 후, 상기 버스바(150)를 형성하였지만, 상기 버스바(150)를 먼저 형성한 후, 상기 연결전극(50)을 형성할 수도 있다.
- [41] 이어서, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기관(100)의 전면에 후면전극 패턴(200)을 형성한다.
- [42] 상기 후면전극 패턴(200)은 금속 등의 도전체로 형성될 수 있다.
- [43] 예를 들어, 상기 후면전극 패턴(200)은 몰리브덴(Mo) 타겟을 사용하여, 스퍼터링(sputtering) 공정에 의해 형성될 수 있다.
- [44] 이는, 몰리브덴(Mo)이 가진 높은 전기전도도, 광 흡수층과의 오믹(ohmic) 접촉, Se 분위기 하에서의 고온 안정성 때문이다.
- [45] 상기 후면전극 패턴(200)은 상기 관통홀(10)을 덮도록 형성될 수 있다. 즉, 상기 연결전극(50)과 접촉하여 전기적으로 연결될 수 있다.
- [46] 즉, 상기 연결전극(50)으로 인해 상기 후면전극 패턴(200)과 버스바(150)는 전기적으로 연결된다.

- [47] 이때, 상기 관통홀(10)이 상기 기판(100)의 가장자리에 형성되어, 상기 기판(100)의 최외각에 형성된 상기 후면전극 패턴(200)과 상기 버스바(150)가 전기적으로 연결된다.
- [48] 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 후면전극 패턴(200)은 적어도 하나 이상의 층으로 형성될 수 있다.
- [49] 상기 후면전극 패턴(200)이 복수개의 층으로 형성될 때, 상기 후면전극 패턴(200)을 이루는 층들은 서로 다른 물질로 형성될 수 있다.
- [50] 상기 후면전극 패턴(200) 사이로는 상기 기판(100)의 일부가 노출될 수 있다.
- [51] 또한, 상기 후면전극 패턴(200)은 스트라이프(stripe) 형태 또는 매트릭스(matrix) 형태로 배치될 수 있으며, 각각의 셀에 대응할 수 있다.
- [52] 그러나, 상기 후면전극 패턴(200)은 상기의 형태에 한정되지 않고, 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [53] 실시예에서는 상기 연결전극(50) 및 버스바(150)를 형성한 후, 상기 후면전극 패턴(200)을 형성하여 상기 후면전극 패턴(200)과 버스바(150)를 전기적으로 연결시켰지만, 이에 한정되지 않고, 상기 기판(100)의 후면에 버스바(150)만 형성한 후, 상기 후면전극 패턴(200)을 형성할 수도 있다.
- [54] 즉, 상기 연결전극(50)을 형성하지 않고, 상기 버스바(150)만 형성한 후, 상기 후면전극 패턴(200) 형성시, 상기 후면전극 패턴(200)의 물질이 상기 관통홀(10) 내부에 삽입되어, 상기 버스바(150)와 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [55] 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 후면전극 패턴(200) 상에 광 흡수층(300), 버퍼층(400)을 형성한다.
- [56] 상기 광 흡수층(300)은 Ib-IIIb-VIb계 화합물을 포함한다.
- [57] 더 자세하게, 상기 광 흡수층(300)은 구리-인듐-갈륨-셀레나이드계(Cu(In, Ga)Se<sub>2</sub>, CIGS계) 화합물을 포함한다.
- [58] 이와는 다르게, 상기 광 흡수층(300)은 구리-인듐-셀레나이드계(CuInSe<sub>2</sub>, CIS계) 화합물 또는 구리-갈륨-셀레나이드계(CuGaSe<sub>2</sub>, CIS계) 화합물을 포함할 수 있다.
- [59] 예를 들어, 상기 광 흡수층(300)을 형성하기 위해서, 구리 타겟, 인듐 타겟 및 갈륨 타겟을 사용하여, 상기 후면전극 패턴(200) 상에 CIG계 금속 프리커서(precursor)막이 형성된다.
- [60] 이후, 상기 금속 프리커서막은 셀레니제이션(selenization) 공정에 의해서, 셀레늄(Se)과 반응하여 CIGS계 광 흡수층(300)이 형성된다.
- [61] 또한, 상기 금속 프리커서막을 형성하는 공정 및 셀레니제이션 공정 동안에, 상기 기판(100)에 포함된 알칼리(alkali) 성분이 상기 후면전극 패턴(200)을 통해서, 상기 금속 프리커서막 및 상기 광 흡수층(300)에 확산된다.
- [62] 알칼리(alkali) 성분은 상기 광 흡수층(300)의 그레인(grain) 크기를 향상시키고, 결정성을 향상시킬 수 있다.
- [63] 또한, 상기 광 흡수층(300)은 구리,인듐,갈륨,셀레나이드(Cu, In, Ga, Se)를

- 동시증착법(co-evaporation)에 의해 형성할 수도 있다.
- [64] 상기 광 흡수층(300)은 상기 후면전극 패턴(200) 상에 형성되며, 상기 후면전극 패턴(200) 사이로 일부가 노출된 상기 기판(100) 상에 형성될 수 있다.
- [65] 상기 광 흡수층(300)은 외부의 광을 입사받아, 전기 에너지로 변환시킨다. 상기 광 흡수층(300)은 광전효과에 의해서 광 기전력을 생성한다.
- [66] 상기 버퍼층(400)은 상기 광 흡수층(300) 상에 형성되고, 적어도 하나 이상의 층으로 형성되며, 상기 광 흡수층(300)이 형성된 상기 기판(100) 상에 황화 카드뮴(CdS), ITO, ZnO, i-ZnO 중 어느 하나 또는 이들의 적층으로 형성될 수 있다.
- [67] 이때, 상기 버퍼층(400)은 n형 반도체 층이고, 상기 광 흡수층(300)은 p형 반도체 층이다. 따라서, 상기 광 흡수층(300) 및 버퍼층(400)은 pn 접합을 형성한다.
- [68] 상기 버퍼층(400)은 상기 광 흡수층(300)과 이후 형성될 전면전극의 사이에 배치된다.
- [69] 즉, 상기 광 흡수층(300)과 전면전극은 격자상수와 에너지 밴드 갭의 차이가 크기 때문에, 밴드갭이 두 물질의 중간에 위치하는 상기 버퍼층(400)을 삽입하여 양호한 접합을 형성할 수 있다.
- [70] 본 실시예에서는 한 개의 버퍼층을 상기 광 흡수층(300) 상에 형성하였지만, 이에 한정되지 않고, 상기 버퍼층은 복수개의 층으로 형성될 수도 있다.
- [71] 이어서, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 광 흡수층(300) 및 버퍼층(400)을 관통하는 콘택패턴(310)을 형성한다.
- [72] 상기 콘택패턴(310)은 기계적인(mechanical) 방법으로 형성할 수 있으며, 상기 후면전극 패턴(200)의 일부가 노출된다. 상기 콘택패턴(310)은 상기 후면전극 패턴(200)과 인접한 영역에 형성될 수 있다.
- [73] 그리고, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 버퍼층(400) 상에 투명한 도전물질을 적층하여 전면전극(500) 및 접속배선(700)을 형성한다.
- [74] 상기 투명한 도전물질을 상기 버퍼층(400) 상에 적층시킬 때, 상기 투명한 도전물질이 상기 콘택패턴(310)의 내부에도 삽입되어, 상기 접속배선(700)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 전면전극(500) 및 접속배선(700)은 동일한 물질로 형성될 수 있다.
- [75] 상기 후면전극 패턴(200)과 전면전극(500)은 상기 접속배선(700)에 의해 전기적으로 연결된다.
- [76] 상기 전면전극(500)은 상기 기판(100) 상에 스퍼터링 공정을 진행하여 알루미늄으로 도핑된 산화 아연으로 형성된다.
- [77] 상기 전면전극(500)은 상기 광 흡수층(300)과 pn접합을 형성하는 윈도우(window)층으로서, 태양전지 전면의 투명전극의 기능을 하기 때문에 광투과율이 높고 전기 전도성이 좋은 산화 아연(ZnO)으로 형성된다.
- [78] 이때, 상기 산화 아연에 알루미늄을 도핑함으로써 낮은 저항값을 갖는 전극을

형성할 수 있다.

- [79] 상기 전면전극(500)인 산화 아연 박막은 RF 스퍼터링방법으로 ZnO 타겟을 사용하여 증착하는 방법과 Zn 타겟을 이용한 반응성 스퍼터링, 그리고 유기금속화학증착법 등으로 형성될 수 있다.
- [80] 또한, 전기광학적 특성이 뛰어난 ITO(Indium tin Oxide) 박막을 산화 아연 박막 상에 증착한 2중 구조를 형성할 수도 있다.
- [81] 이어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 광 흡수층(300), 버퍼층(400) 및 전면전극(500)을 관통하는 분리패턴(320)을 형성한다.
- [82] 상기 분리패턴(320)은 기계적인(mechanical) 방법으로 형성할 수 있으며, 상기 후면전극 패턴(200)의 상면의 일부가 노출된다.
- [83] 상기 버퍼층(400) 및 전면전극(500)은 상기 분리패턴(320)에 의해 구분될 수 있으며, 상기 분리패턴(320)에 의해 각각의 셀(C1, C2)은 서로 분리될 수 있다.
- [84] 상기 분리패턴(320)에 의해 상기 전면전극(500), 버퍼층(400) 및 광 흡수층(300)은 스트라이프 형태 또는 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [85] 상기 분리패턴(320)은 상기의 형태에 한정되지 않고, 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [86] 상기 분리패턴(320)에 의해 상기 후면전극 패턴(200), 광 흡수층(300), 버퍼층(400) 및 전면전극(500)을 포함하는 셀(C1, C2)이 형성된다.
- [87] 이때, 상기 접속배선(700)에 의해 각각의 셀(C1, C2)은 서로 연결될 수 있다. 즉, 상기 접속배선(700)은 제2셀(C2)의 후면전극 패턴(200)과 상기 제2셀(C2)에 인접하는 상기 제1셀(C1)의 전면전극(500)을 전기적으로 연결한다.
- [88] 도 10은 상기 분리패턴(320)에 의해 태양전지 셀이 형성된 상기 기판(100)의 전면을 도시한 평면도이며, 도 11은 상기 버스바(150)가 형성된 상기 기판(100)의 후면을 도시한 평면도이다.
- [89] 상기 버스바(150)가 상기 기판(100)의 후면에 형성되기 때문에, 상기 전면전극(500) 상으로 버스바를 형성하여, 상기 버스바의 신호를 상기 기판(100)의 후면으로 전달하기 위한 전극을 추가적으로 형성할 필요가 없다.
- [90] 또한, 상기 후면전극 패턴(200)과 직접 연결된 상기 연결전극(50)의 폭(W1)이 상기 버스바(150)의 폭(W2)보다 좁게 형성되어, 태양전지 셀 형성 영역을 넓힐 수 있다.
- [91] 즉, 기존에 형성된 버스바는 상기 전면전극(500) 상으로 형성되어, 상기 버스바의 폭만큼 태양전지 셀 형성 영역이 좁아졌지만, 본 실시예에서는 상기 버스바(150)보다 폭이 좁은 상기 연결전극(50)이 상기 후면전극 패턴(200)과 연결되므로, 태양전지 셀 형성 영역이 넓어질 수 있다.
- [92] 이에, 태양전지 셀 형성 영역이 넓어짐에 따라, 태양전지의 효율도 증가될 수 있다.
- [93] 이상에서 설명한 실시예에 따른 태양전지 및 이의 제조방법은 버스바보다 폭이 좁은 연결전극이 관통홀을 통해 후면전극 패턴과 연결되어, 태양전지 셀 형성

영역이 넓어져, 태양전지의 효율이 증대될 수 있다.

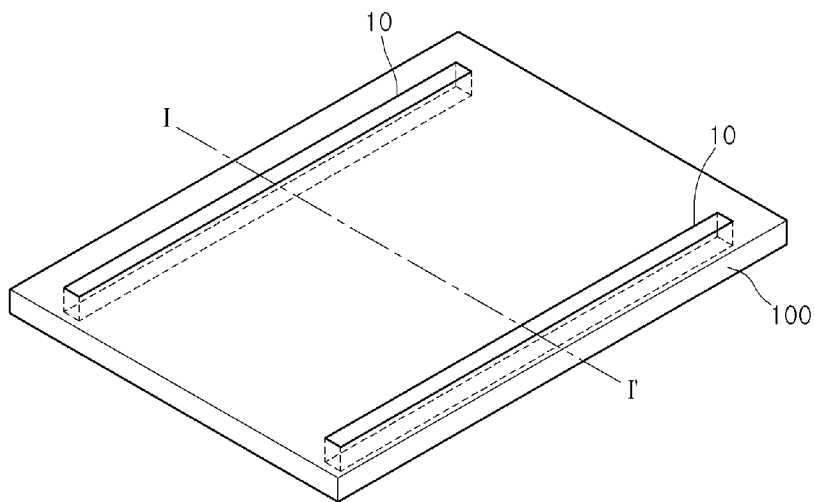
- [94] 이 상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 청구범위

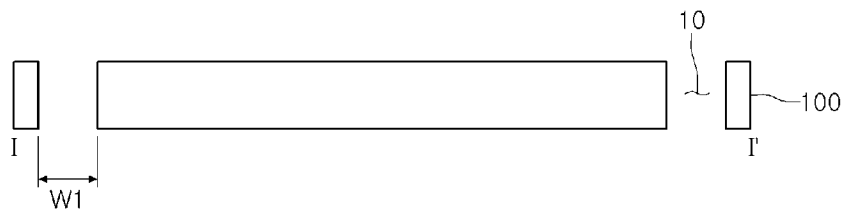
- [청구항 1] 기관 상에 형성되고, 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들;  
상기 기관을 관통하는 관통홀; 및  
상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 전기적으로 연결된 버스바를 포함하는 태양전지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 버스바는 상기 관통홀을 통해, 상기 기관의 후면에 노출되어 형성된 것을 포함하는 태양전지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 관통홀 내부에는, 상기 후면전극 패턴 및 버스바와 접촉하여 상기 후면전극 패턴과 상기 버스바를 전기적으로 연결하는 연결전극을 더 포함하는 태양전지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 버스바는 상기 기관의 최외각에 형성된 상기 후면전극 패턴과 전기적으로 연결된 것을 포함하는 태양전지.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 관통홀은 상기 기관의 최외각에 형성된 상기 후면전극 패턴과 접하도록 형성된 것을 포함하는 태양전지.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 관통홀의 폭은 1mm~2mm의 범위로 형성되는 태양전지.
- [청구항 7] 제3항에 있어서,  
상기 연결전극의 폭은 버스바의 폭보다 좁게 형성되는 태양전지.
- [청구항 8] 제3항에 있어서,  
상기 연결전극은 전도성 물질로 형성되는 태양전지.
- [청구항 9] 제3항에 있어서,  
상기 연결전극은 상기 후면전극 패턴의 물질과 동일한 물질로 형성되는 태양전지.
- [청구항 10] 기관을 관통하는 관통홀을 형성하는 단계;  
상기 기관의 후면의 상기 관통홀과 대응되는 영역에 버스바를 형성하는 단계; 및  
상기 버스바가 형성된 상기 기관의 전면에 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및 전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들을 형성하는 단계를 포함하며,  
상기 관통홀을 통해 상기 후면전극 패턴과 상기 버스바는 전기적으로 연결된 것을 포함하는 태양전지의 제조방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,

- 상기 버스바를 형성한 후,  
상기 관통홀 내부를 채우는 연결전극을 형성하는 단계를 더  
포함하는 태양전지의 제조방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
상기 연결전극은 상기 후면전극 패턴 및 버스바와 접촉하여, 상기  
후면전극 패턴과 상기 버스바를 전기적으로 연결하는 것을  
포함하는 태양전지의 제조방법.
- [청구항 13] 제10항에 있어서,  
상기 기관의 전면에 후면전극 패턴, 광 흡수층, 버퍼층 및  
전면전극을 포함하는 다수개의 태양전지 셀들을 형성하는 단계는,  
기관 상에 서로 이격되어 배치된 복수개의 후면전극 패턴을  
형성하는 단계;  
상기 후면전극 패턴이 배치된 상기 기관 상에 광 흡수층을  
형성하는 단계;  
상기 광 흡수층을 관통하는 콘택패턴을 형성하는 단계;  
상기 콘택패턴 내부에 삽입되도록, 상기 광 흡수층 상에  
전면전극을 형성하는 단계; 및  
상기 전면전극 및 광 흡수층에 단위셀로 나누기 위한 분리패턴을  
형성하는 단계를 포함하는 태양전지의 제조방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 버스바는 상기 기관의 최외각에 형성된 상기 후면전극  
패턴과 전기적으로 연결된 것을 포함하는 태양전지의 제조방법.
- [청구항 15] 제10항에 있어서,  
상기 관통홀 내부에 후면전극 패턴의 물질이 삽입되어 상기  
버스바와 전기적으로 연결하는 태양전지의 제조방법.

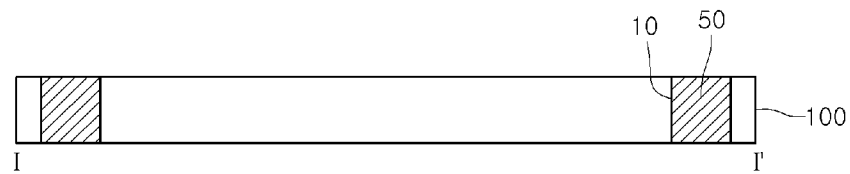
[Fig. 1]



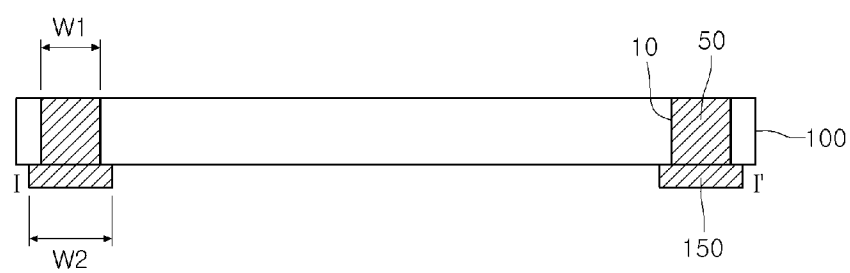
[Fig. 2]



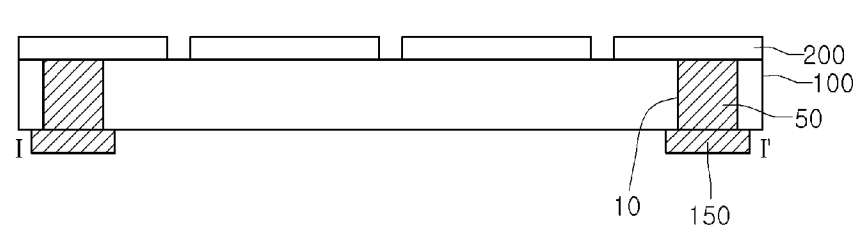
[Fig. 3]



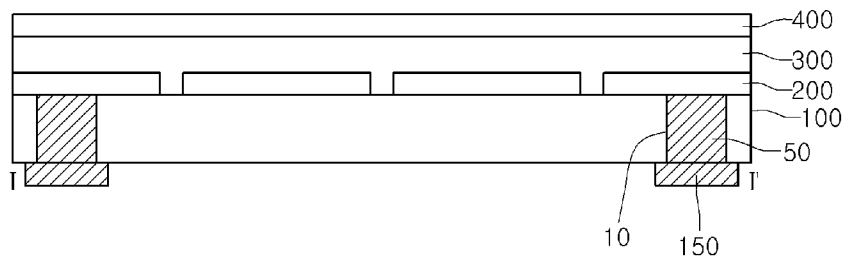
[Fig. 4]



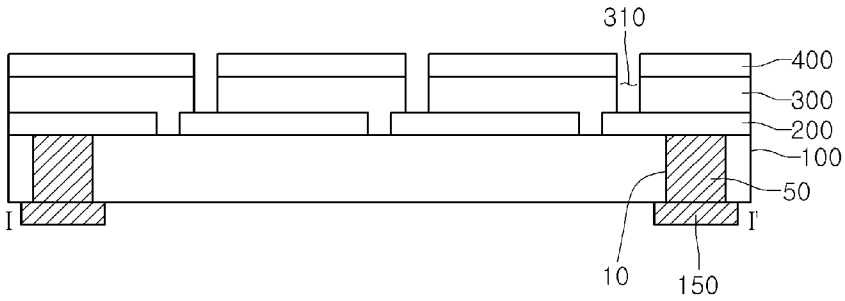
[Fig. 5]



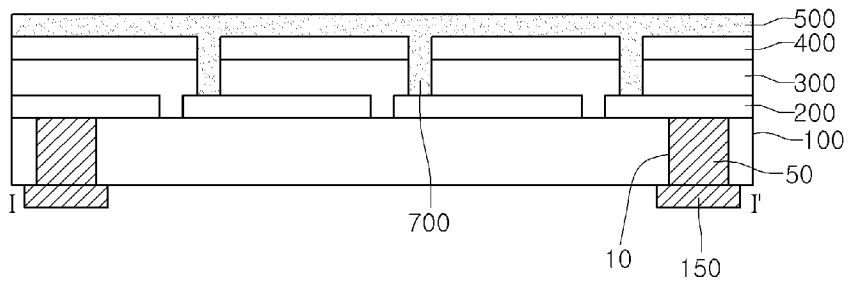
[Fig. 6]



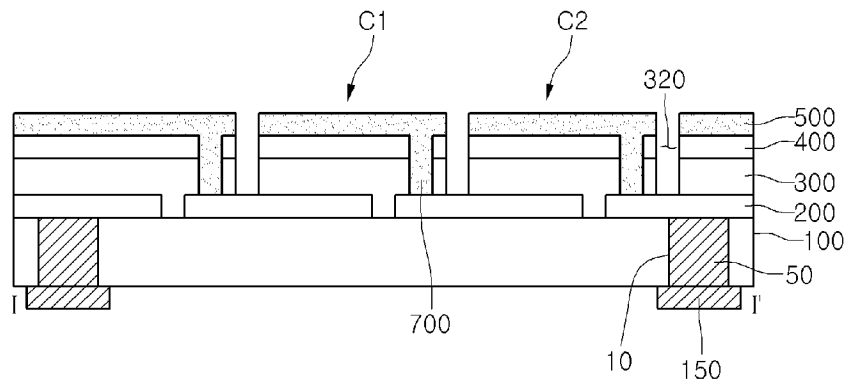
[Fig. 7]



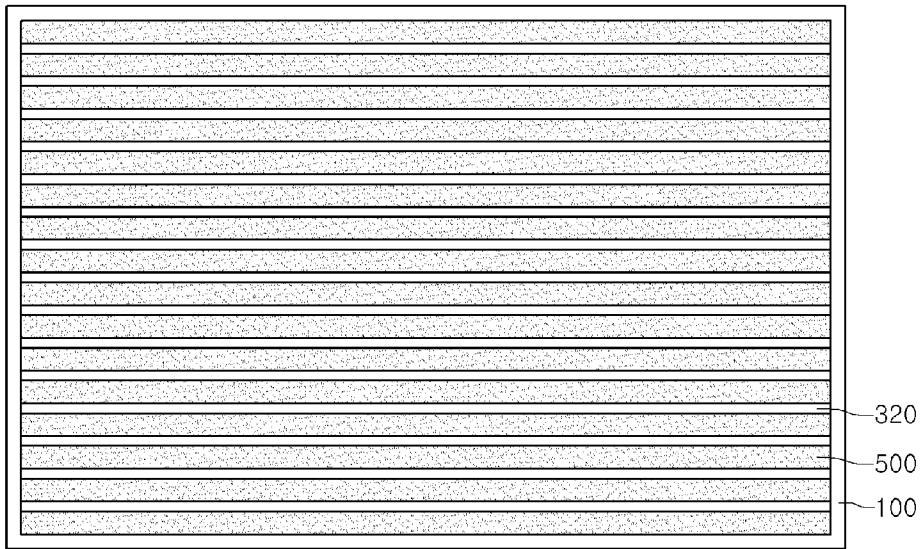
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

