(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012 년 3 월 8 일 (08.03.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/030047 A1

(51) 국제특허분류:
H01L 31/042 (2006.01) *H01L 31/0224* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/003122

(22) 국제출원일: 2011 년 4 월 27 일 (27.04.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0085582 2010 년 9 월 1 일 (01.09.2010) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지이노텍주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.)** [KR/KR]; 서울시 중구 남대문로 5 가 541 번지 서울스퀘어, 100-714 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **배도원 (BAE, Do Won)** [KR/KR]; 서울시 중구 남대문로 5 가 541 번지 서울스퀘어, 100-714 Seoul (KR).

(74) 대리인: **서교준 (SEO, Kyo Jun)**; 서울시 강남구 역삼동 832-41 현죽빌딩 9 층, 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:

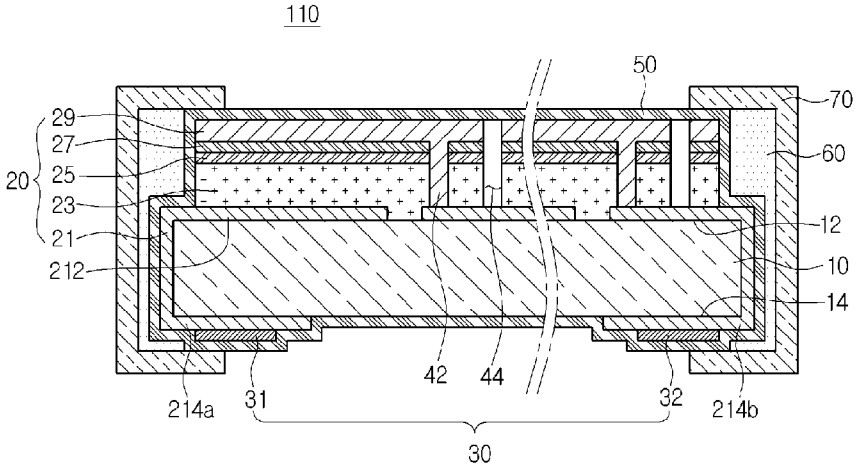
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) **Title**: SOLAR CELL AND SOLAR CELL MODULE INCLUDING SAME

(54) **발명의 명칭** : 태양 전지 및 이를 포함하는 태양 전지 모듈

[Fig. 2]



(57) **Abstract**: A solar cell according to one embodiment of the present invention comprises: a support substrate which has a first surface and a second surface opposite to each other; a photoelectric transformation unit which is located on the first surface and includes a first electrode, a light absorbing layer, and a second electrode; and a current collection electrode which is electrically connected to at least one of the first electrode and the second electrode, and is located on the second surface.

(57) **요약서**: 실시예에 따른 태양 전지는, 서로 반대되는 제 1 면 및 제 2 면을 구비하는 지지 기판; 상기 제 1 면 쪽에 위치하며, 제 1 전극, 광 흡수층 및 제 2 전극을 포함하는 광전 변환부; 및 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극 중 적어도 어느 하나에 전기적으로 연결되며, 상기 제 2 면 쪽에 위치하는 집전 전극을 포함한다.

WO 2012/030047 A1

명세서

발명의 명칭: 태양 전지 및 이를 포함하는 태양 전지 모듈

기술분야

[1] 실시예는 태양 전지 및 이를 포함하는 태양 전지 모듈에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 에너지의 수요가 증가함에 따라 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환하는 태양 전지에 대한 개발이 진행되고 있다. 이러한 태양 전지에서는 광전 변환 효율을 향상시키는 것이 중요한 과제이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 실시예는 태양광을 흡수하여 전기 에너지를 생성할 수 있는 유효 영역을 증가시킬 수 있는 태양 전지 및 이를 포함하는 태양 전지 모듈을 제공한다.

과제 해결 수단

[4] 실시예에 따른 태양 전지는, 서로 반대되는 제1 면 및 제2 면을 구비하는 지지 기판; 상기 제1 면 쪽에 위치하며, 제1 전극, 광 흡수층 및 제2 전극을 포함하는 광전 변환부; 및 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나에 전기적으로 연결되며, 상기 제2 면 쪽에 위치하는 집전 전극을 포함한다.

[5] 한편, 실시예에 따른 태양 전지 모듈은, 상술한 태양 전지; 및 상기 지지 기판의 상기 제2 면에 위치하는 정션 박스를 포함한다.

발명의 효과

[6] 실시예에 따른 태양 전지는, 집전 전극이 지지 기판의 하면에 위치하므로, 지지 기판의 상면에 위치하는 광전 변환부의 면적을 최대화할 수 있다. 이에 의해 태양 전지의 유효 면적을 증대시킬 수 있다. 또한, 연장부 및 집전 전극을 태양광이 입사되지 않는 지지 기판의 후면에 위치하도록 하여, 이들을 넓은 면적으로 형성할 수 있다. 이에 의해 접촉 저항을 낮춰 태양 전지의 효율 향상에 기여할 수 있다.

[7] 또한, 연장부가 지지 기판의 측면을 감싸면서 지지 기판의 하면까지 연장되어, 간단한 구조로 집전 전극을 지지 기판의 하면에 위치하도록 할 수 있다.

[8] 나아가, 지지 기판의 하면에 정션 박스를 위치하도록 하여, 집전 전극과 정션 박스가 동일한 면에 위치하도록 할 수 있다. 이에 의하여 집전 전극과 정션 박스의 연결 구조를 단순화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[9] 도 1은 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 전면 평면도이다.

[10] 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선에 따른 단면도이다.

[11] 도 3은 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 배면 평면도이다.

[12] 도 4는 변형예에 따른 태양 전지 모듈의 배면 평면도이다.

[13] 도 5a 내지 도 5d는 제1 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법의 공정을 도시한 단면도들이다.

[14] 도 6a 및 도 6c는 제2 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법의 공정을 도시한 단면도들이다.

발명의 실시를 위한 형태

[15] 실시예들의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 위 또는 상에 형성된다는 기재는, 직접(directly) 또는 다른 층을 개재하여 형성되는 것을 모두 포함한다. 도면에서 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들의 두께나 크기는 설명의 명확성 및 편의를 위하여 변형될 수 있으므로, 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.

[16] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[17] 도 1은 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 전면 평면도이고, 도 2는 도 1의 II-II선에 따른 단면도이다. 도 3은 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 배면 평면도이다.

[18] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)은, 태양 전지(110), 그리고 이 태양 전지(110)에서 생성된 전기를 안정적으로 모아서 전기의 역류를 방지하는 정션 박스(120)를 포함한다.

[19] 여기서, 도 2를 참조하면, 태양 전지(110)는, 지지 기판(10)과, 이 지지 기판(10) 상에 형성된 광전 변환부(20)와, 이 광전 변환부(20)에서 생성된 전기를 집전하는 집전 전극(30)을 포함한다. 본 실시예에에서는 광전 변환부(20)를 복수로 형성하고, 이웃한 광전 변환부(20)를 직렬로 연결하여 복수의 태양 전지 셀들(C)이 정의된다. 이를 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[20] 지지 기판(10)은 플레이트 형상을 가지며, 이에 형성되는 광전 변환부(20) 및 집전 전극(30)을 지지한다. 이러한 지지 기판(10)은 유리 또는 플라스틱 등의 절연체로 형성될 수 있다. 일례로, 지지 기판(10)이 소다 라임 글라스(soda lime glass) 일 수 있다. 그러나 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며 지지 기판(10)이 금속 기판으로 이루어질 수 있다. 즉, 요구되는 태양 전지 모듈(100)의 특성에 따라 지지 기판(10)을 리지드(ligid)한 물질로 형성하거나, 또는 플렉서블(flexible)한 물질로 형성할 수 있다.

[21] 지지 기판(10)의 제1 면(도면의 상면, 이하 "상면")(12)에 형성되는 광전 변환부(20)는 각기 제1 전극(21), 광 흡수층(23), 제2 전극(윈도우 층)(29) 등을 포함한다. 이하에서는 하나의 광전 변환부(20)를 기준으로 설명한 후, 이웃한 광전 변환부(20)의 연결 구조를 설명한다.

[22] 제1 전극(21)은 우수한 전기적 특성을 가지는 물질로 구성될 수 있다. 일례로, 제1 전극(21)이 몰리브덴, 구리, 니켈, 알루미늄, 이들의 합금 등으로 이루어질 수 있다.

[23] 이 제1 전극(21) 위에 태양광을 전기 에너지로 변환하는 광 흡수층(23)이

형성된다. 본 실시예에서는 이러한 광 흡수층(23)이 비실리콘계 반도체 물질로 이루어질 수 있다.

[24] 즉, 광 흡수층(23)이 I-III-IV족 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광 흡수층(23)이 구리-인듐-갈륨-셀레나이드계(Cu(In,Ga)Se_2, CIGS계) 화합물, 구리-인듐-셀레나이드계(CIS계) 화합물 또는 구리-갈륨-셀레나이드계(CGS계) 화합물을 포함할 수 있다.

[25] 또는, 광 흡수층(23)이 II-IV족 화합물 또는 III-IV족 화합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광 흡수층(23)은 카드뮴(Cd)-텔루늄(Te) 화합물 또는 갈륨(Ga)-비소(As) 화합물을 포함할 수 있다.

[26] 광 흡수층(23) 위에 버퍼층(25) 및 고저항 버퍼층(27)이 형성될 수 있다.

[27] 버퍼층(25)은, 광흡수층(23) 위로 형성되며 제2 전극(29)과의 격자 상수 차이 및 에너지 밴드갭 차이를 완화해주기 위한 층으로, 일례로 황화 카드뮴(CdS)으로 이루어질 수 있다.

[28] 고저항 버퍼층(27)은 제2 전극(29) 형성 시 버퍼층(25)이 손상되는 것을 방지하기 위하여 형성되는 층이다. 일례로, 고저항 버퍼층(27)은 산화 아연(ZnO)로 이루어질 수 있다.

[29] 제2 전극(29)은, 투명하여 광이 입사될 수 있으면서 전도성에 의해 전극으로 기능할 수 있는 투광성 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또한, n형 반도체의 특성을 가져 버퍼층(25)과 함께 n형 반도체층을 형성하여 p형 반도체층인 광 흡수층(23)과 pn 접합을 형성할 수 있다. 이를 위하여 제2 전극(29)은, 예를 들어, 알루미늄 도핑된 징크 옥사이드(AZO)로 형성될 수 있다.

[30] 본 실시예에서는 CIGS계 화합물, CIS계 화합물, CGS계 화합물, Cd-Te 화합물, 또는 Ga-As 화합물을 포함하는 광 흡수층(23)을 구비하여, 우수한 광전 변환 효율을 지닐 수 있다. 이에 의해 태양 전지 모듈(100)을 얇은 두께로 형성할 수 있어, 재료의 소모를 줄이면서 태양 전지 모듈(100)의 활용 범위를 넓힐 수 있다. 또한, 상술한 광 흡수층(23)은 광에 의한 열화 현상이 적어 태양 전지 모듈(100)의 수명을 늘릴 수 있다.

[31] 그러나, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 염료 감응형 태양 전지, 유기 태양 전지, 실리콘 태양 전지를 구성하는 광전 변환부를 구비하는 것도 가능하다.

[32] 이러한 각각의 광전 변환부(20)는 각 태양 전지(110)의 셀(C)에 대응하여 형성되고, 이웃한 광전 변환부들(20)이 서로 직렬로 연결된다. 좀더 상세하게 설명하면, 제1 전극들(21)이 각 태양 전지(110)의 셀(C)에 대응하는 패턴을 가지면서 서로 이격 형성될 수 있다. 그리고 광 흡수층(23), 버퍼층(25), 고저항 버퍼층(127) 및 제2 전극(129)이 분리 패턴(44)에 의해 각 태양 전지(10)의 셀ⓒ에 대응하도록 이격될 수 있다. 그리고 광 흡수층(23), 버퍼층(25) 및 고저항 버퍼층(27)에 형성된 콘택 패턴(42)을 통해 특정 셀(C)에 대응하는 제1 전극(23)에 그에 이웃한 셀(C)에 대응하는 제2 전극(29)이 연결될 수 있다.

[33] 이에 의해 각 태양 전지(10)의 셀(C)에 대응하는 각각의 광전 변환부(20)는 제1 전극(21), 광 흡수층(23), 버퍼층(25), 고저항 버퍼층(27) 및 제2 전극(29)이 차례로 적층되어 있는 부분으로 정의될 수 있다.

[34] 이러한 광전 변환부(20)의 제1 전극(21) 및 제2 전극(29) 중 적어도 어느 하나에 연결되어 전류를 집전하는 집전 전극(30)이 전기적으로 연결된다. 본 실시예에서는 집전 전극(30)이 제1 집전 전극(31) 및 제2 집전 전극(32)을 포함하고, 이 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 제1 전극(21)의 연장부(214a, 214b)에 위치하는 것을 예시하였다.

[35] 좀더 구체적으로, 제1 전극(21)이 지지 기판(10)의 상면(12)에 위치하면서 광전 변환부(20)를 구성하는 전극부(212)와, 지지 기판(10)의 상면(12)으로부터 제2 면(도면의 하면, 이하 "하면")(14)까지 연장되는 연장부(214a, 214b)를 포함한다. 이 연장부(214a, 214b)는 지지 기판(10)의 일측(도면의 좌측, 이하 "좌측")에 위치한 전극부(212)로부터 지지 기판(10)의 하면(14)으로 연장되는 제1 연장부(214a)와, 지지 기판(10)의 타측(도면의 우측, 이하 "우측")에 위치한 전극부(212)로부터 지지 기판(10)의 하면(14)으로 연장되는 제2 연장부(214b)를 포함한다. 제1 연장부(214a)와 제2 연장부(214b)는 지지 기판(10)의 하면(14)에서 서로 이격되어 형성된다.

[36] 이때, 제1 연장부(214a)는 콘택 패턴(42)이 위치하지 않은 제1 전극(21)의 전극부(212)(도면에서 가장 좌측의 전극부)(212)로부터 연장되며, 제2 연장부(214b)는 콘택 패턴(42)에 의해 제2 전극(29)과 직접 연결된 제1 전극(21)의 전극부(212)(도면에서 가장 우측의 전극부)로부터 연장된다. 이에 의해 동일한 제1 전극(21)에 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 모두 위치하면서도 광전 변환부들(20)을 직렬로 연결할 수 있다.

[37] 제1 집전 전극(31)은 지지 기판(10)의 하면(14)에서 제1 연장부(214a)에 접촉 형성될 수 있고, 제2 집전 전극(32)은 지지 기판(10)의 하면(14)에서 제2 연장부(214b)에 접촉 형성될 수 있다.

[38] 이와 같이 본 실시예에서는 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 지지 기판(10)의 하면(14)에 위치하므로, 지지 기판(10)의 상면(12)에 위치하는 광전 변환부(20)의 면적을 최대화할 수 있다. 즉, 종래에는 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 광전 변환부(20)와 함께 지지 기판(10)의 상면(12)에 형성되므로, 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)의 면적만큼 광전 변환부(20)의 면적을 줄여야 하므로, 태양 전지(110)의 유효 면적이 줄어드는 문제가 있었다. 그러나 본 실시예에서는 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 광전 변환부(20)와 다른 면에 형성되므로, 광전 변환부(20)의 형성 면적을 최대화하여, 태양 전지(110)의 유효 면적을 증대시킬 수 있다.

[39] 또한, 제1 및 제2 연장부(214a, 214b), 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)을 태양광이 입사되지 않는 지지 기판(10)의 후면(14)으로 위치하도록 하여, 이들을 넓은 면적으로 형성할 수 있다. 이에 의해 접촉 저항을 낮춰 태양 전지(110)의 효율

향상에 기여할 수 있다.

[40] 이때, 지지 기판(10)의 후면(14)에서 제1 연장부(214a)와 제2 연장부(214b)는 약 60㎛ 이상의 간격을 두고 이격될 수 있다. 즉, 제1 연장부(214a)와 제2 연장부(214b)는 서로 전기적으로 단락되지 않을 정도로만 이격되면 족하므로, 제1 및 제2 연장부(214a, 214b)와 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)의 면적을 최대화할 수 있다.

[41] 도 3에는, 연장부(214a, 214b)와 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 사각형의 평면 형상을 가지는 것으로 도시하였으나, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 연장부(216a, 216b)가 돌출부(P1, P2)를 구비하여 제1 연장부(216a)의 돌출부(P1)와 제2 연장부(216b)의 돌출부(P2)가 서로 번갈아서 위치하고, 제1 및 제2 집전 전극(131, 132)이 제1 및 제2 연장부(216a, 216b)에 각기 대응하는 형상으로 형성되는 것도 가능하다.

[42] 이와 같이 제1 및 제2 연장부, 그리고 제1 및 제2 집전 전극의 형상은 다양하게 변형될 수 있으며 이 또한 본 실시예에 속한다. 참조로, 도 4에서는 간단한 설명을 위하여 보호 필름(도 2의 참조부호 50) 및 정션 박스(도 3의 참조부호 120)을 도시하지 않았다.

[43] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 및 제2 연장부(214a, 214b)는 지지 기판(10)의 측면을 감싸면서 지지 기판(10)의 하면(14)까지 연장되어, 간단한 구조로 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)을 지지 기판(10)의 하면(14)에 위치하도록 할 수 있다. 즉, 지지 기판(10)에 별도로 관통홀을 형성하는 등의 공정이 요구되지 않는 단순한 제조 공정으로 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)을 지지 기판(10)의 하면(14)에 위치하도록 할 수 있다.

[44] 본 실시예에서는 일례로, 지지 기판(10)에 인접한 제1 전극(21)에 집전 전극(30)을 형성하였으나, 본 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제2 전극(29)에 집전 전극(30)을 형성하거나, 제1 전극(21)과 제2 전극(29)에 각기 집전 전극(30)을 형성하는 것도 가능하다.

[45] 그리고 태양 전지(110)를 보호하는 보호 필름(50)을 태양 전지(110)를 감싸면서 형성하고, 태양 전지(110)의 측면에 절연성 밀봉재(60)를 형성하여 태양 전지(110)를 모듈화할 수 있다. 이와 함께 태양 전지(110)의 측면을 감싸는 프레임(70)을 이용하여 태양 전지(110)을 구성하는 물질을 견고하게 고정할 수 있다.

[46] 또한, 도 3을 참조하면, 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)이 형성된 지지 기판(10)의 하면(14)에 보호 필름(50) 위로 정션 박스(120)가 위치할 수 있다. 이 정션 박스(120)는 다이오드 등이 설치된 회로기판을 수용할 수 있으며, 케이블(122) 등을 통해 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)에 연결될 수 있다. 본 실시예에서는 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)과 정션 박스(120)가 동일한 면에 위치하므로, 이들을 연결하기 위한 별도의 홀을 지지 기판(10)에 형성하지 않아도 된다. 이와 같이 제1 및 제2 집전 전극(31, 32)과 정션 박스(120)의 연결 구조를 단순화할 수 있어,

태양 전지 모듈(100)의 크기를 줄이고 제조 공정을 단순화할 수 있다.

[47] 그러나 실시예가 이에 한정되는 것은 아니며 상술한 정션 박스(120) 및 케이블(122)이 형성되지 않는 것도 가능하다.

[48] 이하, 도 5a 내지 도 5d를 참조하여, 제1 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법을 좀더 상세하게 설명하면 다음과 같다. 도 5a 내지 도 5d는 제1 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법의 공정을 도시한 단면도들이다.

[49] 먼저, 도 5a에 도시한 바와 같이, 지지 기판(10)의 후면(14)에 테이프(16)를 형성한다. 이 테이프(16)는 제1 연장부(도 2의 참조부호 214a, 이하 동일) 및 제2 연장부(도 2의 참조부호 214b, 이하 동일)가 형성되지 않을 부분에 형성될 수 있다.

[50] 상기 테이프(16)는 금속, 세라믹, 폴리머 등의 마스크 소재로 형성할 수 있다.

[51] 이어서, 도 5b에 도시한 바와 같이, 지지 기판(10)의 전체 면에 전도성 물질을 포함하는 전도성 물질층(220)을 형성한다. 전도성 물질층(220) 형성 공정에서는 전도성 물질의 공급원 또는/및 지지 기판(10)을 틸팅(tilting)하여 지지 기판(10)의 전면, 후면 및 측면 모두에 전도성 물질이 형성되도록 한다. 증착 방법으로는 전기 화학 증착(electrochemical vapor deposition, EVD), 스프레이 공정과 같은 다양한 공정이 사용될 수 있다.

[52] 이어서, 도 5c에 도시한 바와 같이, 테이프(도 5c의 참조부호 16, 이하 동일)를 제거한다. 그러면, 테이프(16) 위에 형성된 전도성 물질층(220)이 제거되어, 전극부와 제1 및 제2 연장부를 구비한 제1 전극층(222)이 형성된다.

[53] 이어서, 도 5d에 도시한 바와 같이, 제1 전극층(222)을 패터닝하여 각 태양전지 셀에 대응하는 패턴의 전극부(212)를 가지는 제1 전극(21)을 형성한다.

[54] 이어서, 광 흡수층(도 2의 참조부호 23), 버퍼층(도 2의 참조부호 25), 고저항 버퍼층(도 2의 참조부호 27)을 형성한 다음 콘택 패턴(도 2의 참조부호 42)을 형성하고, 제2 전극(도 2의 참조부호 29)을 형성한 다음 분리 패턴(도 2의 참조부호 44)을 형성할 수 있다. 이에 의해 도 2의 태양 전지(110)을 형성할 수 있다. 이러한 공정은 다양한 공정에 의하여 수행될 수 있으므로 상세한 설명을 생략한다.

[55] 본 실시예에서는 지지 기판(10)의 후면(14)에 제1 및 제2 연장부(214a, 214b)를 가지는 제1 전극(21)을 단순한 공정에 의해 형성할 수 있다.

[56] 상술한 실시예에서는 테이프(16)를 사용하는 것을 예시하였으나, 마스크를 사용하는 등의 다양한 방법을 사용할 수 있다.

[57] 이하, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 제2 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법을 설명한다. 도 6a 및 도 6c는 제2 실시예에 따른 태양 전지의 제조 방법의 공정을 도시한 단면도들이다. 제1 실시예와 동일 또는 극히 유사한 공정에 대해서는 상세한 설명을 생략하고 다른 공정에 대해서만 상세하게 설명한다.

[58] 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 지지 기판(10)을 도금액 등에 침지시켜 지지 기판(10)의 전체 면에 전도성 물질층(230)을 형성한다.

[59] 이어서, 도 6b에 도시한 바와 같이, 제1 연장부(도 2의 참조부호 214a, 이하 동일) 및 제2 연장부(도 2의 참조부호 214b, 이하 동일)의 전도성 물질층(도 5a의 참조부호 230, 이하 동일)을 제거하여 제1 전극층(232)을 형성할 수 있다. 제1 연장부(214a)와 제2 연장부(214b) 사이의 전도성 물질층(230)을 제거하는 방법으로는, 팁 등을 이용하여 스크라이빙하는 기계적인 방법 또는 레이저나 에칭 또는 샌드 블라스트 등을 이용한 방법이 사용될 수 있다.

[60] 이어서, 도 6c에 도시한 바와 같이, 제1 전극층(232)을 패터닝하여 각 태양전지 셀에 대응하는 패턴의 전극부(212)를 가지는 제1 전극(21)을 형성한다.

[61] 이어서, 광 흡수층(도 2의 참조부호 23), 버퍼층(도 2의 참조부호 25), 고저항 버퍼층(도 2의 참조부호 27)을 형성한 다음 콘택 패턴(도 2의 참조부호 42)을 형성하고, 제2 전극(도 2의 참조부호 29)을 형성한 다음 분리 패턴(도 2의 참조부호 44)을 형성할 수 있다. 이에 의해 도 2의 태양 전지(110)을 형성할 수 있다. 이러한 공정은 다양한 공정에 의하여 수행될 수 있으므로 상세한 설명을 생략한다.

[62] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[63] 또한, 이상에서 실시예들을 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, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[64]

청구범위

[청구항 1] 서로 반대되는 제1 면 및 제2 면을 구비하는 지지 기판;
상기 제1 면 쪽에 위치하며, 제1 전극, 광 흡수층 및 제2 전극을 포함하는 광전 변환부; 및
상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나에 전기적으로 연결되며, 상기 제2 면 쪽에 위치하는 집전 전극
을 포함하는 태양 전지.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나는, 상기 제1 면에 위치하는 전극부 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면으로 연장되는 연장부를 포함하고,
상기 집전 전극이 상기 연장부에 접촉 형성되는 태양 전지.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 연장부는 상기 제1 면으로부터 상기 지지 기판의 측면을 감싸면서 상기 제2 면까지 연장되는 태양 전지.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 전극, 상기 광 흡수층 및 상기 제2 전극이 상기 지지 기판의 상기 제1 면 상에 차례로 적층되고,
상기 제1 전극이, 상기 제1 면에 위치하는 전극부 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면으로 연장되는 연장부를 포함하는 태양 전지.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제1 연장부와 상기 제2 연장부는 60㎛ 이상 이격되는 태양 전지.

[청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 연장부는 상기 전극부의 일측으로부터 연장되는 제1 연장부, 및 상기 전극부의 타측으로부터 연장되며 상기 제2 면에서 상기 제1 연장부와 이격되는 제2 연장부를 포함하고,
상기 집전 전극은 상기 제1 연장부에 접촉 형성되는 제1 집전 전극 및 상기 제2 연장부에 접촉 형성되는 제2 집전 전극을 포함하는 태양 전지.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 광전 변환부는 서로 직렬로 연결되는 복수의 광전 변환부들을 포함하여 상기 제1 전극의 전극부, 상기 광 흡수층 및 상기 제2 전극이 복수로 구비되고
상기 제1 연장부는 상기 제2 전극과 콘택 패턴을 통해 연결되지 않은 상기 제1 전극의 전극부로부터 연장되고, 상기 제2 연장부는

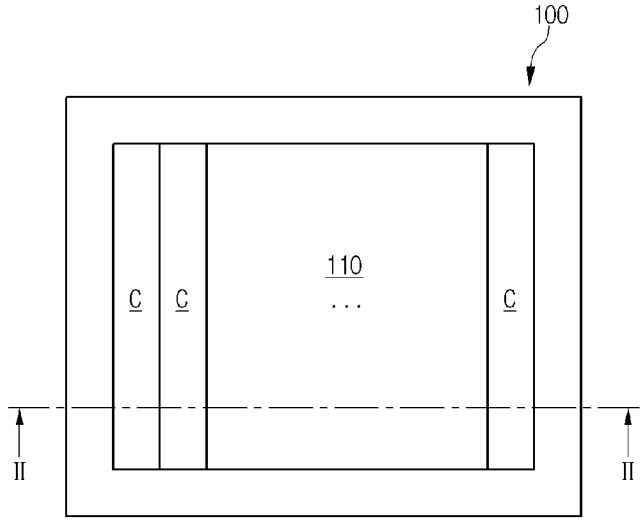
상기 제2 전극과 콘택 패턴을 통해 연결된 상기 제1 전극의 전극부로부터 연장되는 태양 전지.

[청구항 8] 서로 반대되는 제1 면 및 제2 면을 구비하는 지지 기판; 상기 제1 면 쪽에 위치하며, 제1 전극, 광 흡수층 및 제2 전극을 포함하는 광전 변환부; 및 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나에 전기적으로 연결되며 상기 제2 면 쪽에 위치하는 집전 전극을 포함하는 태양 전지; 및
상기 지지 기판의 상기 제2 면에 위치하는 정션 박스를 포함하는 태양 전지 모듈.

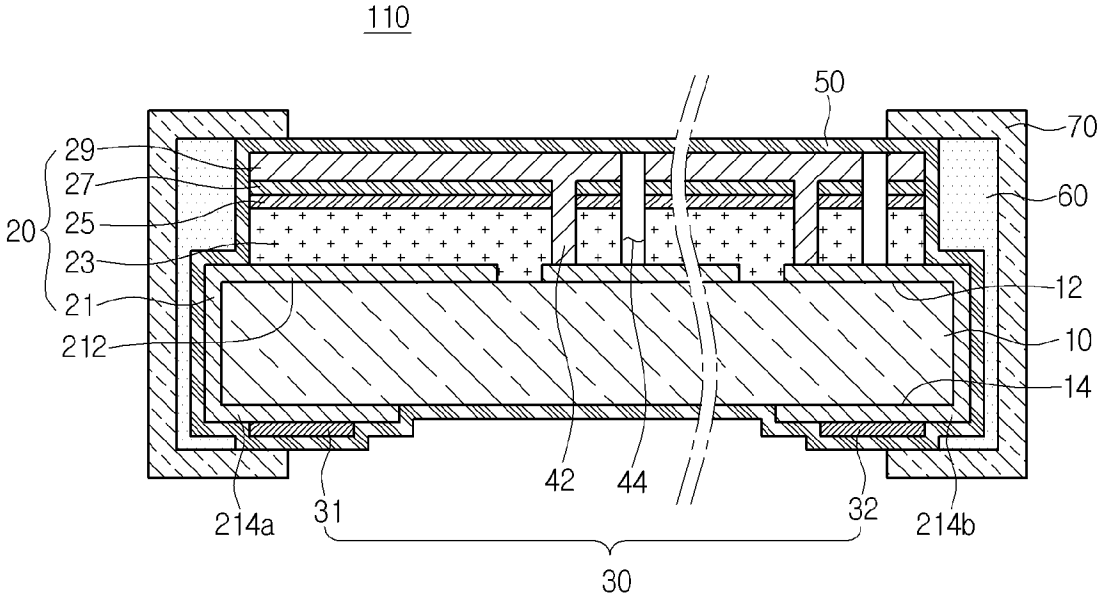
[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 어느 하나는, 상기 제1 면에 위치하는 전극부 및 상기 제1 면으로부터 상기 제2 면으로 연장되는 연장부를 포함하고,
상기 집전 전극이 상기 연장부에 접촉 형성되는 태양 전지 모듈.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 연장부는 상기 제1 면으로부터 상기 지지 기판의 측면을 감싸면서 상기 제2 면까지 연장되는 태양 전지 모듈.

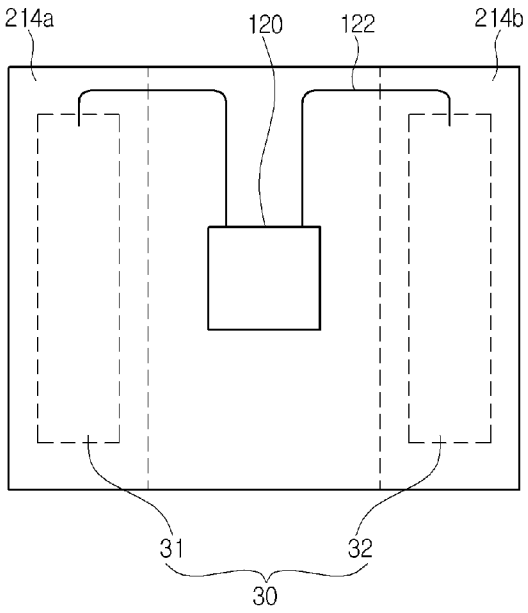
[Fig. 1]



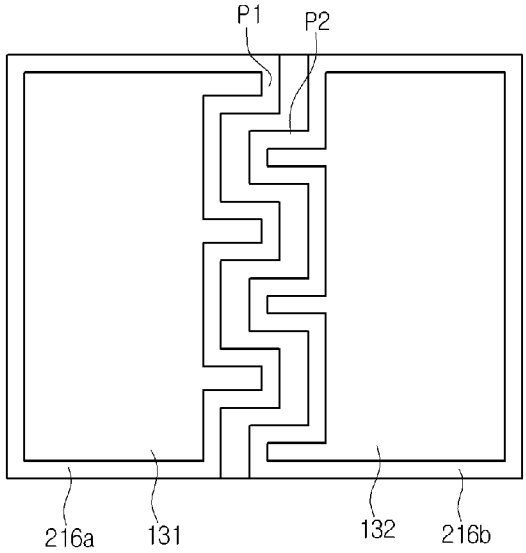
[Fig. 2]



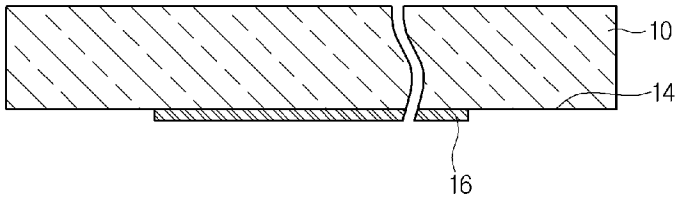
[Fig. 3]



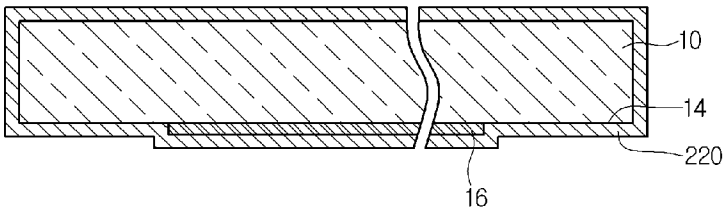
[Fig. 4]



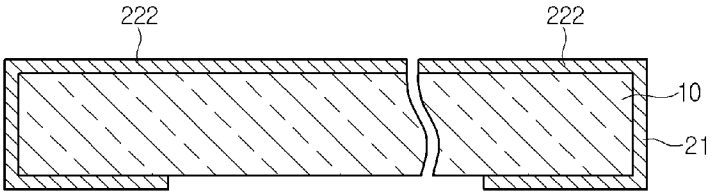
[Fig. 5a]



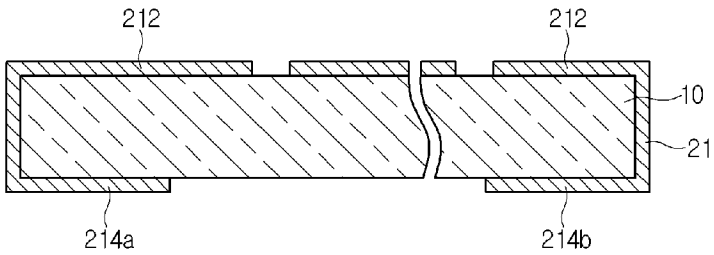
[Fig. 5b]



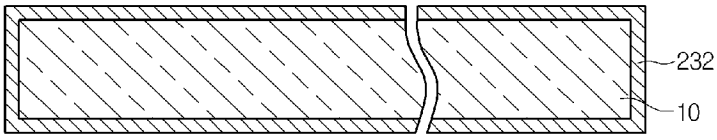
[Fig. 5c]



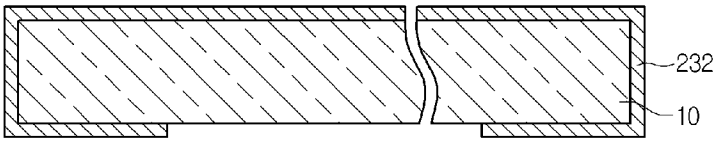
[Fig. 5d]



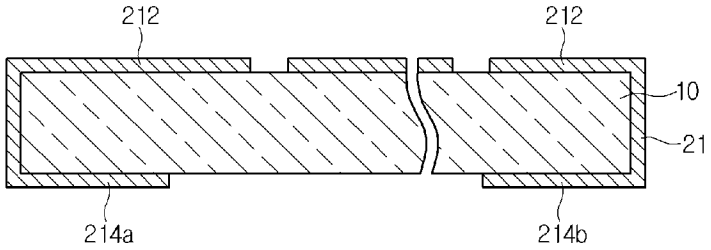
[Fig. 6a]



[Fig. 6b]



[Fig. 6c]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/003122

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 31/04

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: current collection, electrode, second surface

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-065022 A (FUJI ELECTRIC SYSTEMS CO LTD) 26 March 2009 Abstract and figure 1	1-5 6-10
X A	JP 2000-124491 A (FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD) 28 April 2000 Abstract and figure 1	1 2-10
A	JP 2005-286070 A (KYOCERA CORP) 13 October 2005 Abstract and figure 14	8-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
12 JANUARY 2012 (12.01.2012)	**12 JANUARY 2012 (12.01.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2011/003122

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2009-065022 A	26.03.2009	NONE	
JP 2000-124491 A	28.04.2000	JP 3551787 B2	11.08.2004
JP 2005-286070 A	13.10.2005	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/003122

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 31/04

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: 집전,전극,제2면

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	JP 2009-065022 A (FUJI ELECTRIC SYSTEMS CO LTD) 2009.03.26 요약 및 도면1	1-5 6-10
X A	JP 2000-124491 A (FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD) 2000.04.28 요약 및 도면1	1 2-10
A	JP 2005-286070 A (KYOCERA CORP) 2005.10.13 요약 및 도면14	8-10

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2012년 01월 12일 (12.01.2012)	**2012년 01월 12일 (12.01.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
김민수
전화번호 82-42-481-8249

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/003122

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2009-065022 A	2009.03.26	없음	
JP 2000-124491 A	2000.04.28	JP 3551787 B2	2004.08.11
JP 2005-286070 A	2005.10.13	없음	