



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월06일
(11) 등록번호 10-1070861
(24) 등록일자 2011년09월29일

(51) Int. Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0066422

(22) 출원일자 2010년07월09일

심사청구일자 2010년07월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060093732 A

JP11273753 A

KR100537892 B1

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

김환규

대전광역시 중구 태평2동 삼부아파트 403-64

홍문표

경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을 청구아파트 107-1103

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김민수

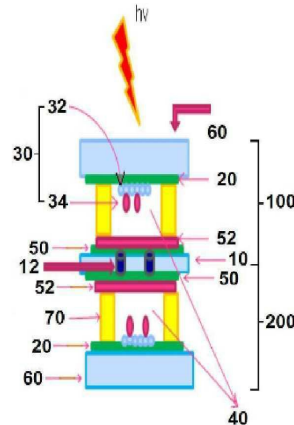
(54) 공통기관의 비아홀을 통하여 연결되는 2개의 전극을 포함하는 염료감응 탠덤 태양전지

(57) 요약

공통기관인 제1기관의 상·하 양면에 형성된 전극층을 포함하여, 상기 제1기관의 상·하부에 형성되는 상부 태양전지셀 및 하부 태양전지셀을 포함하는 염료감응 탠덤 태양전지로서,

상기 제1기관은 전도성 물질로 코팅되거나 채워진 하나 이상의 비아홀(Via hole)을 포함하여, 상·하 양면에 형성된 전극층을 통전시키는 것을 특징으로 하는 직렬 또는 병렬로 연결되는 염료감응 탠덤 태양전지에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김윤수

충청남도 연기군 조치원읍 죽림리 393 신동아파밀리에 302동 601호

송해민

충청남도 연기군 조치원읍 명리 72-4

장윤성

충청남도 연기군 조치원읍 서창리 태주원룸 301호

이유중

서울특별시 강서구 화곡동 77-28 동원빌라 지층 1호

김상균

충청북도 청주시 흥덕구 가경동 이편한세상아파트 508동 1301호

김건희

대구광역시 수성구 범물동 영남아파트 106동 501호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20090082141

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 신기술 융합형 성장동력사업

연구과제명 고효율 염료감응형 태양전지 신소재 개발

기여율

주관기관 한국전기연구원

연구기간 2009-07-10 ~ 2010-06-30

특허청구의 범위

청구항 1

공통기관인 제1기관의 상·하 양면에 형성된 전극층을 포함하여, 상기 제1기관의 상·하부에 형성되는 상부 태양전지셀 및 하부 태양전지셀을 포함하는 염료감응 탠덤 태양전지로서,

상기 제1기관은 전도성 물질로 코팅되거나 채워진 하나 이상의 비아홀(Via hole)을 포함하여, 상·하 양면에 형성된 전극층을 통전시키는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 2

청구항1에 있어서, 상기 공통기관인 제1기관은 투명한 유리기관 또는 플라스틱기관이며, 상기 전극층은 투광성 전극층인 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 3

청구항2에 있어서, 상부 태양전지셀 및 하부 태양전지셀이 직렬 또는 병렬로 연결되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 4

청구항2에 있어서, 상기 공통기관인 제1기관의 상·하 양면에 형성된 투광성 전극층은 각각 독립적으로 ITO 또는 FT0로 형성되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 5

청구항4에 있어서, 상기 비아홀(Via hole)에 코팅되거나 채워진 전도성 물질이 ITO 또는 FT0인 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 6

청구항2에 있어서, 상기 공통기관인 제1기관의 상면에 형성된 투광성 전극층의 상부에는 염료감응 반도체층, 전해질층, 집전층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되거나; 집전층, 전해질층, 염료감응 반도체층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되며;

상기 공통기관인 제1기관의 하면에 형성된 투광성 전극층의 하부에는 염료감응 반도체층, 전해질층, 집전층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되거나; 집전층, 전해질층, 염료감응 반도체층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 7

청구항6에 있어서, 상기 공통기관인 제1기관의 상·하면으로부터 먼 쪽에 형성되는 투광성 전극층은 투명한 유리기관 또는 플라스틱기관으로 형성되는 제2기관 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 8

청구항7에 있어서, 상기 공통기관인 제1기관 및 제2기관이 플라스틱기관으로 형성되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 9

청구항8에 있어서, 상기 플라스틱기관 상에 형성되는 투광성 전극층 및 염료감응 반도체층은 로템(low temperature)법에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

청구항 10

청구항8에 있어서, 상기 플라스틱기관이 플렉시블한 특성을 가지는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 염료감응 태양전지에 관한 것이며, 보다 구체적으로, 공통기관의 비아홀을 통하여 연결되는 2개의 전극을 포함하는 염료감응 탠덤 태양전지에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 화석연료는 머지않은 장래에 고갈될 것으로 예상되고 있고, 환경오염, 지구온난화 등 다양한 문제를 야기하고 있다. 따라서, 무한 청정 에너지로서 환경친화적인 태양에너지가 차세대 대체에너지로 주목을 받고 있다.

[0003] 태양전지는 태양광을 전류(전압)로 직접 변환할 수 있는 소자로서, 기존의 무기물 반도체의 p-n 접합을 이용한 p-n 접합 태양전지 외에 저가의 유기태양전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 유기태양전지는 저가로 제조될 수 있고, 환경 친화적이라는 장점을 가지며, in-door 응용 및 power window를 실현시킬 수 있는 투명하고, 얇고, 가벼운 형태로 제조될 수 있기 때문에 주목을 받고 있다.

[0004] 염료감응 태양전지(dye-sensitized solar cells, DSSCs)는 유기태양전지의 일종으로 가시광선을 흡수하는 염료(dye)를 넓은 밴드갭을 갖는 반도체에 흡착시켜서 염료 감응과정(dye-sensitization)을 이용하는 태양전지이다. DSSC는 1991년에 스위스 그라첼(Gr) 그룹에서 광학적으로 투명한 나노입자 크기(15-20nm)를 가지는 TiO_2 금속 산화물에 $Ru(II)$ 계열의 착화합물을 흡착시켜 처음 개발한 것으로, 투명전극, 반도체층 금속산화물, 염료 광감응제, 전해질 및 전극으로 구성된다.

[0005] 이를 구체적으로 살펴보면, 양쪽 전극으로 사용되는 FTO(fluorinated tin oxide), ITO(indium tin oxide)와 같은 투명전극과 TiO_2 , ZnO 로 이루어지는 나노입자화된 산화물 반도체층(nonoparticulated oxide semi-conductor layer), 루테늄과 같은 무기 또는 유기 염료로 이루어지는 염료 감응제(dye-sensitizer), 전해질 및 산화/환원 쌍(redox couple)이 포함된 전해질과 상대전극의 역할(집전 역할)을 하는 백금과 같은 금속촉매로 구성된다.

[0006] 최근에, 태양전지의 효율을 높이기 위한 방법으로 복층 구조의 탠덤셀(tandem cell)이 주목을 받고 있다. 탠덤 구조는 연결 방식에 따라 단락전류(I_{sc})가 증가하는 병렬연결(Parallel Connection, 도1 참고)과 개방전압(V_{oc})이 증가하는 직렬연결(Series Connection, 도1 참고) 탠덤 셀로 구분할 수 있다. 그런데, 기존의 탠덤셀은, 도2에 도시된 바와 같이, 단위셀(A)과 단위셀(B)를 접합시킬 때, 유리나 플라스틱으로 된 투명기관(4,1)을 접합시키는 것이 어렵고, 셀의 외부에서 따로 전극처리(6)를 해야 하기 때문에 생산 효율이 저하되며, 투광량도 저하되어 태양전지의 효율도 저하되는 단점이 있었다.

[0007] 또한, 도3에 도시된 바와 같이, 공통 기관(7)을 사용하는 경우에도 전극처리(6)를 외부에서 해야 하기 때문에 완전한 일체형 탠덤셀 구조라 할 수 없으며, 모듈화에도 어려움이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 제조공정이 간단하고, 모듈화가 용이하여 경제적이며, 하부 태양전지셀에 전달되는 투광량이 증가되고, 전극의 저항이 크게 감소하여 태양전지의 효율도 향상되는 염료감응 탠덤 태양전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은,

[0010] 공통기관인 제1기관의 상·하 양면에 형성된 전극층을 포함하여, 상기 제1기관의 상·하부에 형성되는 상부 태양전지셀 및 하부 태양전지셀을 포함하는 염료감응 탠덤 태양전지로서,

[0011] 상기 제1기관은 전도성 물질로 코팅되거나 채워진 하나 이상의 비아홀(Via hole)을 포함하여, 상·하 양면에 형성된 전극층을 통전시키는 것을 특징으로 하는 염료감응 탠덤 태양전지를 제공한다.

[0012] 상기에서, 공통기관인 제1기관은 투명한 유리기관 또는 플라스틱기관이며, 상기 전극층은 투광성 전극층일 수

있다.

- [0013] 상기에서, 상부 태양전지셀 및 하부 태양전지셀은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있다.
- [0014] 상기에서, 공통기관인 제1기관의 상·하 양면에 형성된 투광성 전극층은 각각 독립적으로 ITO 또는 FTO로 형성될 수 있다.
- [0015] 상기에서, 비아홀(Via hole)에 코팅되거나 채워진 전도성 물질은 ITO 또는 FTO일 수 있다.
- [0016] 상기에서, 공통기관인 제1기관의 상면에 형성된 투광성 전극층의 상부에는 염료감응 반도체층, 전해질층, 집전층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되거나; 집전층, 전해질층, 염료감응 반도체층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되며;
- [0017] 상기 공통기관인 제1기관의 하면에 형성된 투광성 전극층의 하부에는 염료감응 반도체층, 전해질층, 집전층 및 투광성 전극층이 차례로 형성되거나; 집전층, 전해질층, 염료감응 반도체층 및 투광성 전극층이 차례로 형성될 수 있다.
- [0018] 상기에서, 공통기관인 제1기관의 상·하면으로부터 먼 쪽에 형성되는 투광성 전극층은 투명한 유리기관 또는 플라스틱기관으로 형성되는 제2기관 상에 형성될 수 있다.
- [0019] 상기에서, 공통기관인 제1기관 및 제2기관은 모두 플라스틱기관으로 형성될 수 있다.
- [0020] 상기에서, 플라스틱기관 상에 형성되는 투광성 전극층 및 염료감응 반도체층은 로템(low temperature)법에 의해 형성될 수 있다.
- [0021] 상기에서, 플라스틱기관은 플렉시블한 특성을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 태양전지셀 2개를 집합하는 것과 비교하여, 기관 및 전극에 대한 별도의 집합 공정이 필요하지 않으며, 빛이 투과해야 하는 기관의 수가 감소하여 투광량도 증가된다. 또한, 하나의 공통기관을 사용하는 경우와 비교하여, 공통기관의 양면에 형성된 전극들을 셀 외부에서 연결하기 위한 별도의 공정이 필요하지 않으며, 공통기관의 양면에 형성된 전극들이 비아홀에 의하여 통전되어 전극의 두께가 2배로 되는 효과가 얻어지므로, 전극의 저항도 크게 감소된다.
- [0023] 그러므로, 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 제조공정이 간단하고, 모듈화가 용이하여 경제적이며, 하부 태양전지셀에 전달되는 투광량이 증가되고, 전극의 저항이 크게 감소되므로 태양전지의 효율도 향상시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도1은 병렬연결 및 직렬연결 염료감응 탠덤 태양전지의 전류와 전압 간의 관계를 도시한 그래프이다.
- 도2는 종래의 염료감응 탠덤 태양전지의 구조를 나타낸 것이다.
- 도3은 종래의 염료감응 탠덤 태양전지의 구조를 나타낸 것이다.
- 도4는 병렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지의 일 실시형태를 나타낸 것이다.
- 도5는 직렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지의 일 실시형태를 나타낸 것이다
- 도6은 직렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지에 있어서, 태양 빛(가시광선)을 흡수하여 염료분자가 생성한 전자-홀 쌍의 이동을 모식적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 본 발명을 설명하기에 앞서 관련된 공지기능 및 구성에 대한 구체적 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0026] 도4는 병렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지의 일 실시형태에 관한 것이다. 즉, 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 공통기관인 제1기관(10)의 상·하 양면에 형성된 전극층(50)을 포함하여 상기 제1기관(10)의

상·하부에 형성되는 상부 태양전지셀(100) 및 하부 태양전지셀(200)을 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 공통기관인 제1기관(10)은 전도성 물질로 코팅되거나 채워진 하나 이상의 비아홀(Via hole)(12)을 포함하며, 상기 비아홀(12)은 상기 제1기관의 상·하 양면에 형성된 전극층(50)을 통전시킨다.

[0027] 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 상기와 같이, 태양전지셀 2개를 접합하는 것과 비교하여, 별도의 접합과정이 필요하지 않으며, 빛이 투과해야하는 기관의 수가 1개 감소하여 투광량이 많아지는 특징을 갖는다. 또한, 하나의 공통기관을 사용하는 경우와 비교하더라도, 공통기관의 양면에 형성된 전극들을 셀 외부에서 하나로 연결하기 위한 별도의 공정이 필요하지 않으며, 공통기관의 양면에 형성된 전극들이 비아홀에 의하여 통전되어 전극의 두께가 2배로 되는 효과가 얻어지므로, 외부에서 전극들을 하나로 연결하는 경우보다, 전극의 저항이 약 1/2로 줄어드는 효과를 얻을 수 있는 특징을 갖는다.

[0028] 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지에 있어서, 상기 비아홀(12)의 개수는 1개 이상이지만 하면 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 비아홀(12)의 형성 공정에 드는 비용을 고려할 때, 너무 많은 수로 형성할 필요는 없다. 상기 비아홀(12)의 직경도 특별히 제한되지 않으나, 전도성 물질로 비아홀(12)의 벽면을 코팅되거나 채워야 하기 때문에 직경이 너무 큰 경우에는 경제성이 저하될 수 있다. 따라서, 비아홀(12)은 대략 0.01 μ m~5mm의 직경을 갖도록 형성될 수 있다.

[0029] 구체적으로, 도4에 도시된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 공통기관인 제1기관(10)의 상면에 형성된 투광성 전극층(50)의 상부에 집전층(52), 전해질층(40), 염료감응 반도체층(30) 및 투광성 전극층(20)이 차례로 형성되고, 상기 공통기관인 제1기관(10)의 하면에 형성된 투광성 전극층(50)의 하부에 집전층(52), 전해질층(40), 염료감응 반도체층(30) 및 투광성 전극층(20)이 차례로 형성되는 구조를 갖는다.

[0030] 상기에서 제1기관(10)의 상·하 양면에 형성된 환원전극은 상기 비아홀(12)에 의하여 상호 연결된다.

[0031] 상기의 염료감응 탠덤 태양전지는 공통기관인 제1기관(10)의 상면 및 하면에 각각 투광성 전극층(50) 및 집전층(52)을 순차로 형성하고, 2개의 제2기관(60)의 상면에 각각 투광성 전극층(20)을 형성하고, 그 위에 반도체층(32)을 형성한 후, 상기 집전층(52)과 염료감응 반도체층(30)이 마주보도록 스페이서(70)를 매개하여 결합하고, 염료(34)를 반도체층(34)에 흡착시키고, 전해액을 주입하여 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지를 구성할 수 있다. 그러나, 상기 염료(34)는 반도체층(32)의 형성시에 연속해서 흡착시킬 수 있으며, 또한, 전해질층의 경우도, 전해질이 졸겔 형태이거나, 고체 형태인 경우에는 염료감응 반도체층(30) 위에 전해질층(40)을 먼저 형성하고, 스페이서(70)를 매개하여 상기 제1기관 및 제2기관을 포함하는 구성요소들을 결합할 수 있다.

[0032] 본 발명에서, 상기와 같은 제조방법은 예시적으로 기재된 것일 뿐이며, 이 분야에 공지된 방법이라면 제한 없이 본 발명에 적용될 수 있다.

[0033] 도5는 직렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지의 일 실시형태에 관한 것이다. 즉, 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 공통기관인 제1기관(10)의 상·하 양면에 형성된 전극층(50, 20)을 포함하여 상기 제1기관(10)의 상·하부에 형성되는 상부 태양전지셀(100) 및 하부 태양전지셀(200)을 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 공통기관인 제1기관(10)은 전도성 물질로 코팅되거나 채워진 하나 이상의 비아홀(Via hole)(12)을 포함하며, 상기 비아홀(12)은 상기 제1기관의 상·하 양면에 형성된 전극층(50, 20)을 통전시킨다.

[0034] 구체적으로, 도5에 도시된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지는 공통기관인 제1기관(10)의 상면에 형성된 투광성 전극층(50)의 상부에 집전층(52), 전해질층(40), 염료감응 반도체층(30) 및 투광성 전극층(20)이 차례로 형성되고, 상기 공통기관인 제1기관(10)의 하면에 형성된 투광성 전극층(20)의 하부에 염료감응 반도체층(30), 전해질층(40), 집전층(52) 및 투광성 전극층(50)이 차례로 형성되는 구조를 갖는다.

[0035] 따라서, 상기 제1기관(10)의 상·하 양면에 형성된 환원전극(50)과 산화전극(20)이 상기 비아홀(12)에 의하여 연결된다.

[0036] 도6은 직렬로 연결된 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지에서 염료분자가 생성한 전자-홀 쌍의 이동을 모식적으로 나타낸 것이다. 염료감응 탠덤 태양전지에서 태양 빛(가시광선)이 흡수되면 염료분자는 전자-홀 쌍을 생성하며, 전자는 반도체 산화물의 전도띠로 주입되며, 반도체 산화물 전극으로 주입된 전자는 나노입자간 계면을 통하여 투광성 전극으로 전달되어 전류를 발생시킨다. 한편, 염료 분자에 생성된 홀은 산화-환원 전해질에 의해

전자를 받아 다시 환원된다.

- [0037] 그런데, 도6과 같이 태양전지 셀이 직렬로 결합된 경우에는 공통기관의 상부 투광성 전극층 상에 형성된 유기염료 반도체층의 염료에서 발생한 전자는 반도체층을 통하여 투광성 전극층에 전달되고, 다시 비아홀을 통하여 하부 셀의 전해질층으로 전달되어 산화-환원 반응을 통해 하부 셀의 염료를 환원시키는 역할을 하게 된다. 따라서, 별도의 전극처리가 필요 없으며, 탠덤셀의 최외각 전극을 연결하여 사용할 수 있다.
- [0038] 이하에서, 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지를 구성하는 소재들에 관하여 예를 들어 설명한다. 그러나, 본 발명의 범위가 하기에 예시된 소재들에 의하여 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지에서, 상기 공통기관인 제1기관(10) 및 상기 공통기관과 대향하여 위치하는 제2기관으로는 투광이 가능한 유리기관이나 플라스틱기관이 사용될 수 있다. 상기 플라스틱기관의 예로는, 이에 한정되는 것은 아니나, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에테르설폰 등을 들 수 있다.
- [0040] 특히, 상기 공통기관인 제1기관(10) 및 상기 공통기관과 대향하여 위치하는 제2기관으로는 플렉시블한 성질을 갖는 셀을 제조하기 위하여 플렉시블한 플라스틱기관이 사용될 수 도 있다. 이 때, 플라스틱 기관상에 투광성 전극층(20, 50) 및 반도체층(32)을 형성하는 경우, 통상적인 방법을 사용하게 되면 고온에 의해 플라스틱기관이 녹게 되므로, 로템(low temperature)법으로 투광성 전극층(20, 50) 및 반도체층(32)을 형성할 수 있다. 상기 로템법을 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 예컨대, TiO_2 로 구성되는 반도체층(32)을 형성하는 경우, TiO_2 의 전구 물질과 TTIP(titanium tetraisopropoxide)를 에탄올에 분산시킨 후, 가수분해와 축합을 이용하는 졸겔법을 이용하여 TiO_2 를 합성한 후, 상기 TiO_2 를 투광성 전극층(20) 상에 코팅한 후, 100℃에서 저온 열처리를 하여 반도체층(32)을 형성한다.
- [0041] 본 발명에서, 제1전극(10) 및 제2전극(60) 상에 형성되는 투광성 전극층(20,50)은, 이에 한정되는 것은 아니나, ITO(tin doped indium oxide) 또는 FTO(fluorine doped tin oxide)와 같은 전도성 물질을 도포하여 형성될 수 있다.
- [0042] 본 발명에서, 제1전극(10) 상에 형성되는 비아홀(12)은 펀칭, 드릴링 등의 작업에 의해 형성될 수 있으며, 레이저를 사용하여 형성할 수 도 있다. 상기 비아홀(12)의 내부는 전도성 물질로 코팅되거나 채워져야 하는데, 이때, 상기 전도성 물질로는, 이에 한정되는 것은 아니나, 투광성 전극층(20, 50) 형성물질과 동일한 물질이 사용될 수 있다.
- [0043] 본 발명에서, 집전층(52)은, 이에 한정되는 것은 아니나, 백금 등의 얇은 금속막으로 형성될 수 있다.
- [0044] 본 발명에서 반도체층(32)은, 이에 한정되는 것은 아니나, 이산화티탄(TiO_2), 이산화주석(SnO_2), 산화아연(ZnO) 등의 나노입자 산화물로 형성될 수 있다.
- [0045] 본 발명에서 상기 반도체층(32) 상에 흡착되는 염료(34)로는 가시광선 영역의 빛을 흡수할 수 있으며, 나노산화물 표면과 견고한 화학결합을 이루며, 열 및 광학적 안정성을 지니고 있는 것이라면 제한 없이 사용될 수 있다. 대표적인 예로서, 루테튬계 유기금속화합물을 들 수 있다.
- [0046] 본 발명에서, 전해질층(40)은 전해질 용액을 염료감응 반도체층(30)과 집전체층(52) 사이에 주입하여 형성할 수 있다. 이 때, 전해질 용액은 새어나오지 않도록 surlyn 1702(Du Pont(듀퐁)사제의 상품명))과 같은 열가소성 고분자 재료로 밀봉된다. 상기 전해질 용액으로는, 이에 한정되는 것은 아니나, 요오드계 산화-환원 액체 전해질, 예를 들어 0.8M의 1,2-디메틸-3-옥틸-이미다졸륨 아이오다이드(1,2-dimethyl-3-octylimidazolium iodide)와 40mM의 I_2 (Iodine)를 3-메톡시프로피오니트릴(3-Methoxypropionitrile)에 용해시킨 I_3^-/I^- 의 전해질 용액을 사용할 수 있다. 또한, 졸 또는 겔 형태의 고체 전해질을 사용할 수도 있다.
- [0047] 본 발명의 염료감응 탠덤 태양전지의 제조는, 비아홀(30)을 형성하는 것을 제외하고는, 이 분야에서 통상적으로 사용되고 있는 방법에 의하여 이루어질 수 있다.

[0048] 비록, 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서, 첨부된 특허청구범위는 본 발명의 요지에 속하는 한 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

부호의 설명

[0049]

1, 4: 기판

2: 염료감응 반도체층

3: 전해질층

5: 스페이서

6: 전극 집합 장치

7: 공통기판

A: 상부 태양전지셀

B: 하부 태양전지셀

10: 제1기판(공통기판)

12: 비아홀

20, 50: 투광성 전극층

30: 염료감응 반도체층

32: 반도체층

34: 염료

40: 전해질층

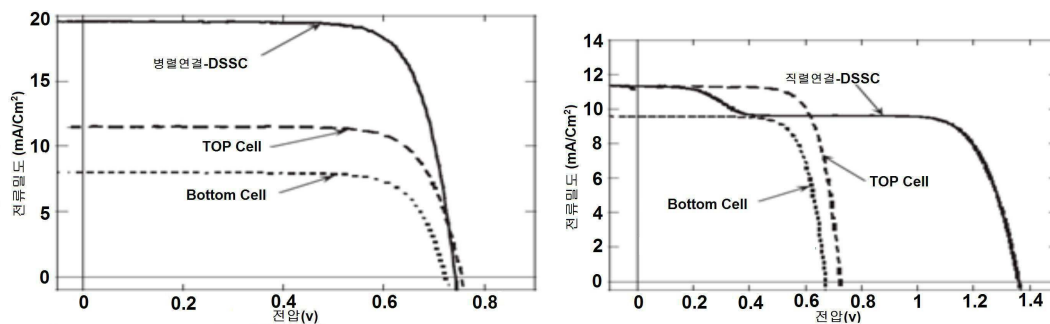
52: 집전층

60: 제2기판

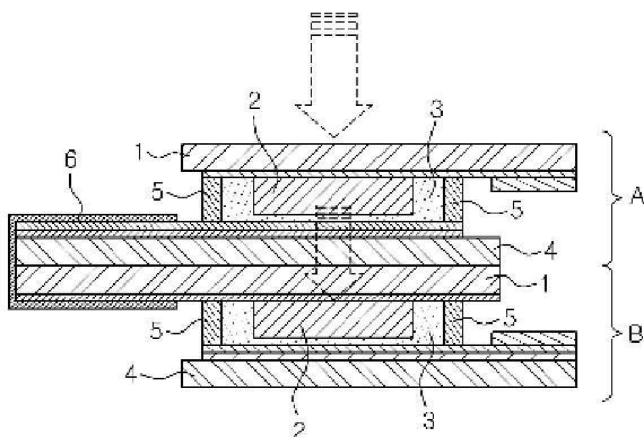
70: 스페이서

도면

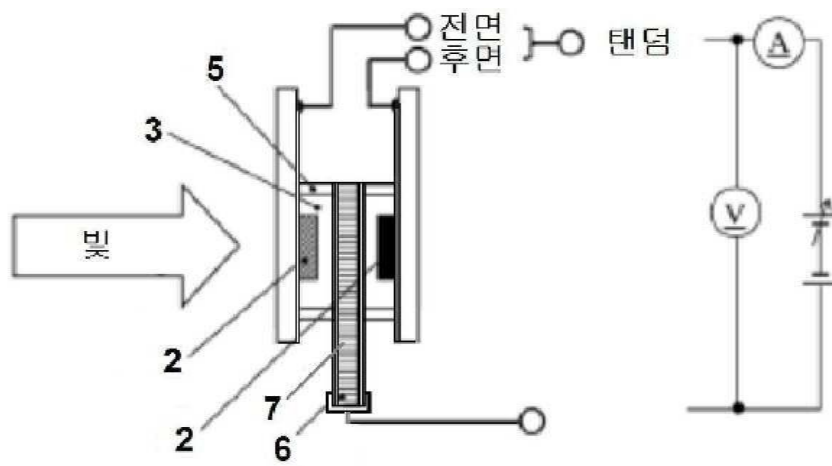
도면1



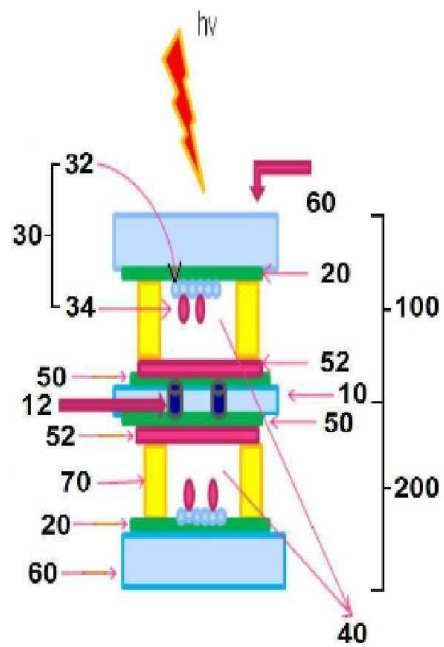
도면2



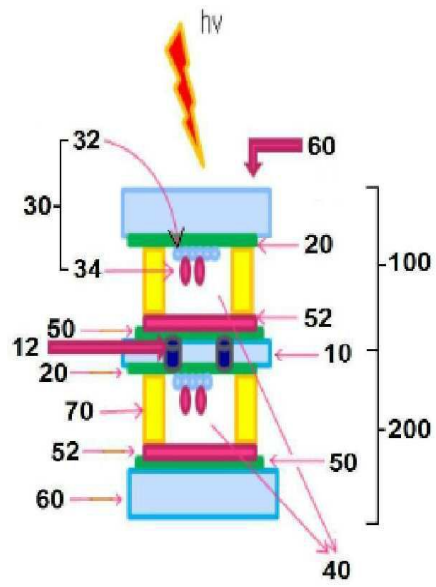
도면3



도면4



도면5



도면6

