

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0000258 (43) 공개일자 2013년01월02일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H01L 31/042 (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0060848 (22) 출원일자 2011년06월22일 심사청구일자 2011년06월22일	(71) 출원인 고려대학교 산학협력단 서울 성북구 안암동5가 1 (72) 발명자 이민옥 서울특별시 성북구 안암로9가길 71 (안암동5가) 강동균 서울특별시 노원구 중계4동 엄광아파트 104동 1001호 윤석구 서울특별시 강남구 삼성로69길 39-4 (대치동) (74) 대리인 홍동우	

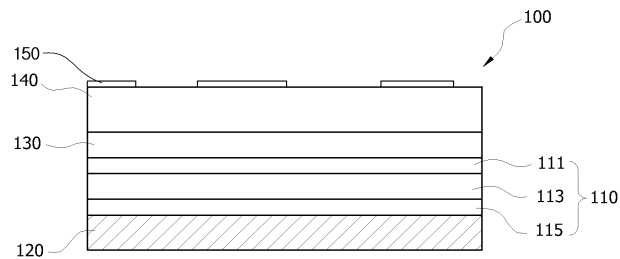
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 자가세정 방식 태양전지 기판

(57) 요약

본 발명은, 투명 기판을 포함하는 자가세정 방식 태양전지 기판으로서, 상기 투명 기판의 일면 상에 배치되는 표면 영역부는: 친수성을 나타내는 친수 영역부와 소수성을 나타내는 소수 영역부를 구비하는 것을 특징으로 자가세정 방식 태양전지 기판을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

투명 기판을 포함하는 자가세정 방식 태양전지 기판으로서,

상기 투명 기판의 일면 상에 배치되는 표면 영역부는:

친수성을 나타내는 친수 영역부와

소수성을 나타내는 소수 영역부를 구비하는 것을 특징으로 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부는 각각 복수 개의 블록 단위 영역을 구비하고 상호 교차 배열되어, 어느 하나의 블록 단위 영역 및 상기 어느 하나의 블록 단위 영역에 인접한 다른 블록 단위 영역은 서로 상이한 영역 부인 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부는, 복수 개의 수평 라인부와 복수 개의 수직 라인부로 구성되는 영역 매트릭스 구조를 이루는 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 표면 영역부는 복수 개의 스트립 라인 단위 영역을 구비하되,

상기 복수 개의 스트립 라인 단위 영역은 상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부가 교차 배열되는 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 각각의 복수 개의 스트립 라인 단위 영역은 복수 개의 블록 단위 영역을 구비하되, 상기 블록 단위 영역은 헥사곤 구조인 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 투명 기판은 유리투명기판 또는 플라스틱투명기판인 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 플라스틱투명기판은, PI(polyimide), PES(poly ether sulfone), PEN(polyethylene naphthalate), PC(poly carbonate) 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가세정 방식 태양전지 기판.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 자가세정 방식 태양전지 기판에 관한 것으로, 염료감응형 태양전지의 효율을 증진시키기 위한 제조 과정에 있어 보다 간편하고 우수한 제조 장치 및 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양전지는 태양의 광에너지를 전기 에너지로 변환시키는 소자로서, 화석 연료로 인한 대기 오염 등의 문제를 해소 내지 완화시킬 수 있는 친환경 에너지원으로서 각광받고 있다.

[0003] 태양전지는 통상적인 구조로서의 pn접합 다이오드와 같은 형태의 광흡수층을 구비하는 실리콘 태양전지와, CIS와 같은 화합물을 이용하는 화합물 태양전지 그리고 광감은 타입의 염료감응형 태양전지 등 다양한 종류의 태양전지가 연구 및 개발되고 있다.

[0004] 염료감응형 태양전지는 광전환 효율이 좋은 태양전지로서, 종래의 실리콘 태양전지에 비하여 제조 공정이 단순함으로써 공정 원가를 20 내지 30% 정도 저감시킬 수 있다는 장점이 있는 차세대 태양전지로서 광전환 효율이 비정질 박막형 태양전지에 버금간다는 점에서 각광을 받고 있다.

[0005] 실리콘 태양전지는 단결정, 다결정 구조의 벌크 타입 결정질 실리콘 태양전지와 비정질, 다결정 구조의 박막형 태양전지로 구분될 수 있는데, 활용도가 높고 비용 절감 가능하다는 점에서 박막형 태양전지에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다.

[0006] 실리콘 태양전지의 일예가 도 9에 도시되는데, 본 실시예에서 광흡수층(16)은 실리콘 광흡수층으로 형성되는 구조를 기준으로 도시되었다. 태양전지 기판(13)의 일면에는 도선 전극(14)과 페시베이션층(15)과 광흡수층(16) 및 후면 반사층(17)이 형성된다. 이와 같은 종래 기술에 따른 태양전지는 면적 대비 최대의 발전 효율을 이루기 위한 다양한 방안이 연구되고 있는데, 사막과 같은 환경에서의 일사량이 여타 지역 대비 우수하다는 점에서 사막에서의 대규모 발전 설비가 설치되고 이를 확장시키려는 다양한 연구가 이루어지고 있다.

[0007] 하지만, 이와 같은 일사량이 높은 환경하에서는 강우량이 상대적으로 적으며 분진과 같은 미세 먼지 입자들을 표면 상에서 세정시키지 못하고 태양전지의 일면 상에 축적됨으로써 태양으로부터 유입되는 태양 광에너지의 표면 투과율이 저하됨으로써 태양전지의 광전환 효율을 저하시키는 문제점이 수반된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 강우량이 부족한 사막과 같은 환경하에서 자가 세정 기능을 실행할 수 있는 구조의 자가세정 방식 태양전지 기판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 투명 기판을 포함하는 자가세정 방식 태양전지 기판으로서, 상기 투명 기판의 일면 상에 배치되는 표면 영역부는: 친수성을 나타내는 친수 영역부와 소수성을 나타내는 소수 영역부를 구비하는 것을 특징으로 자가세정 방식 태양전지 기판을 제공한다.

[0010] 상기 자가세정 방식 태양전지 기판에 있어서, 상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부는 각각 복수 개의 블록 단위 영역을 구비하고 상호 교차 배열되어, 어느 하나의 블록 단위 영역 및 상기 어느 하나의 블록 단위 영역에 인접한 다른 블록 단위 영역은 서로 상이한 영역부일 수도 있다.

[0011] 상기 자가세정 방식 태양전지 기판에 있어서, 상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부는, 복수 개의 수평 라인부와 복수 개의 수직 라인부로 구성되는 영역 매트릭스 구조를 이룰 수도 있다.

[0012] 상기 자가세정 방식 태양전지 기판에 있어서, 상기 표면 영역부는 복수 개의 스트립 라인 단위 영역을 구비하되, 상기 복수 개의 스트립 라인 단위 영역은 상기 친수 영역부와 상기 소수 영역부가 교차 배열될 수도 있다.

[0013] 상기 각각의 복수 개의 스트립 라인 단위 영역은 복수 개의 블록 단위 영역을 구비하되, 상기 블록 단위 영역은 헥사곤 구조일 수도 있다.

[0014] 상기 자가세정 방식 태양전지 기판에 있어서, 상기 투명 기판은 유리투명기판 또는 플라스틱투명기판일 수도 있다.

[0015] 상기 자가세정 방식 태양전지 기관에 있어서, 상기 플라스틱투명기관은, PI(polyimide), PES(poly ether sulfone), PEN(polyethylene naphthalate), PC(poly carbonate) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0016] 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관은 다음과 같은 효과를 갖는다.

[0017] 첫째, 본 발명에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관은, 자가 세정 가능 표면 구조를 형성하여 광전환 효율을 증대시킬 수 있다는 장점을 구비한다.

[0018] 둘째, 본 발명에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관은, 사막과 같은 지역에서의 관리 인력 부담을 완화하여 광전환 효율을 초기 상태로 유지함과 동시에 유지 보수 비용 증대를 방지하여 관리 비용을 절감할 수 있다.

[0019] 셋째, 본 발명에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관은, 다양한 패턴 배열 방식의 친수 및 소수 영역 배치 구조를 통하여 보다 효율적으로 자가 세정 기능을 구성하도록 할 수도 있다.

[0020] 본 발명은 도면에 도시된 일실시예들을 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 개략적인 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 장착 상태를 나타내는 개략적인 사시도이다.

도 4 내지 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 자가 세정 과정을 설명하는 개략적인 사시도이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 다른 유형의 개략적인 사시도이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 또 다른 유형의 개략적인 부분 평면도이다.

도 9는 종래 기술에 따른 염료감응형 태양전지의 개략적인 단면도가 도시된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 자가세정 방식 태양전지 기관에 대하여 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0023] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 개략적인 단면도가 도시되고, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 장착 상태를 나타내는 개략적인 사시도가 도시되고, 도 4 내지 도 6에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 자가 세정 과정을 설명하는 개략적인 사시도가 도시되고, 도 7에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 다른 유형의 개략적인 사시도가 도시되고, 도 8에는 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관의 또 다른 유형의 개략적인 부분 평면도가 도시되고, 도 9에는 종래 기술에 따른 염료감응형 태양전지의 개략적인 단면도가 도시된다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 자가세정 방식 태양전지 기관(10, 이하 태양전지 기관)의 개략적인 부분 단면도가 도 1에 도시된다. 태양전지 기관(10)은 투명 기관(140), 투명 전극층(130), 광흡수층(110), 및 후면 반사층(120)을 포함한다.

[0025] 투명 기관(140)은 유리 투명 기관 또는 플라스틱 투명 기관을 포함한다. 투명 기관(140)은 태양전지 기관(10)의 광흡수층(110) 등의 다른 층을 보호하는데, 투명 기관(140)은 높은 광투과율을 구비하여 광전 변환 효율을 최대한 높이는 구조를 형성한다.

[0026] 광흡수층(110)은 태양 광에너지(hv)를 전기 에너지로 변환시킨다. 광흡수층(110)은 실리콘 구조로 형성되거나

염료 감응형 구조로 형성될 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 구성이 가능한데, 본 발명의 일실시예에 따른 광흡수층(110)은 실리콘 구조로 특히 비정질 실리콘 구조로 형성되는 것을 기준으로 설명되나 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다.

[0027] 광흡수층(110)은 실리콘으로 형성되는데, 광흡수층(110)은 비도핑층(113)과 도핑층(111,115)을 포함한다. 비도핑층(113)은 비정질 실리콘(a-Si:H)으로 도핑층(111,115)은 비도핑층(113)을 사이에 두고 양면에 배치된다. 도핑층(111,115)은 n형 도핑층(115)과 p형 도핑층(111)을 구비하는데, n형 도핑층(115)은 As, P 등과 같은 5가형 도펀트로 도핑된 도핑층을, 그리고 p형 도핑층(111)은 B와 같은 3가형 도펀트로 도핑된 도핑층을 나타낸다. 비도핑층(113)은 n형 도핑층(115) 및 p형 도핑층(111)에 의해 공핍되어 내부 전기장이 형성되고, 태양 광에너지(hv)에 의하여 비도핑층(113)에서 생성된 전자-정공 쌍은 내부 전기장에 의한 드리프트에 의해 각각의 n형 도핑층(115) 및 p형 도핑층(111)으로 수집되어 전류가 발생하게 된다.

[0028] 광흡수층(110)의 양면에는 각각의 전극층이 배치되는데, 후면 반사층(120)은 전면을 통하여 입사되는 태양광의 투과를 방지하고 이를 반사시킴과 동시에 전극층으로의 기능을 수행한다. 후면 반사층(120)은 Cu, Ni, W, Al, Fe 및 Ti 중 하나 이상의 금속으로 형성된다. 투명 전극층(130)은 광흡수층(110)을 사이에 두고 후면 반사층(120)과 마주하여 배치되는데, 투명 전극층(130)은 광 투과도, 도전성 및 광 트랩핑을 높이기 위하여 ITO(Indium Tin Oxide), ZnO(Zinc Oxide), CdSnO₄, AZO(Al-doped Zinc Oxide)과 같은 투명 도전막으로 형성된다. 투명 전극층(130)은 투명 기판(140)에 패터닝 등의 과정을 거쳐 형성되는데, 투명 기판(140)은 상기한 바와 같이 유리 기판일 수도 있고 플라스틱일 수도 있다. 투명 기판(140)이 플라스틱 기판으로 형성되는 경우 투명 기판은 PI(polyimide), PES(poly ether sulfone), PEN(polyethylene naphthalate), PC(poly carbonate) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0029] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 투명 기판(140)의 일면, 즉 투명 전극층(130)이 형성된 층의 반대면의 적어도 일부에는 소수 처리층(150)이 배치되는 구조를 취하여, 투명 기판(140)의 일면에는 소수 처리층(150)이 형성되어 소수 처리층(150)이 형성되지 않은 영역과의 표면 영역 분할을 구비한다.

[0030] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 투명 기판(140)의 외부를 향한 일면인 전면에는 표면 영역부(S, 도 2 참조)가 구비되는데, 표면 영역부(S)는 친수 영역부(Sphil) 및 소수 영역부(Sphob)를 구비하고 소수 영역부(Sphob)는 소수 처리층(150)이 형성한다. 친수 영역부(Sphil)는 물과 친수성을 나타내는 영역부로 투명 기판(140)의 일면 상에 별도의 소수 처리층(150)이 형성되지 않은 영역을 나타내고, 소수 영역부(Sphob)는 물에 대하여 소수성을 나타내는 영역부로 투명 기판(140)의 일면 상에 소수 처리층(150)에 의하여 형성된 영역부를 나타낸다.

[0031] 친수 영역부(Sphil)는 표면에서의 물과 같은 유체의 액적이 이루는 형상에 있어 유체 액적의 표면과 친수 영역부(Sphil)의 표면이 이루는 각도인 젖음각이 작아 유체 액적이 친수 영역부(Sphil)의 표면에 퍼지는 형상을 이룬다. 반면, 소수 영역부(Sphob)에서 유체 액적의 표면과 소수 영역부(Sphob)의 표면이 이루는 각도가 젖음각이 큰 값을 가짐으로써 유체 액적은 소수 영역부(Sphob)의 표면에 물방울로 맺히는 형상을 이룬다.

[0032] 특히 사막 등과 같이 복사 냉각이 심한 지역에서 야간에는 기온이 떨어지면서 기판 표면에 수증기가 응결되는데, 이때 친수성 영역부(Sphil)에서는 낮은 젖음각을 구비하여 형성되는 높은 젖음성으로 인하여 표면에서 응결된 수증기는 더 큰 크기의 액적으로 성장하게 된다.

[0033] 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 태양전지 기판의 개략적인 배치 상태도가 도시되는데, 자가 세정 기능을 설명하기 위하여 표면 영역부는 두 개로 분할되고 각각이 친수성을 나타내는 친수 영역부 및 소수성을 나타내는 소수 영역부를 형성하고 너비는 32cm, 길이는 각각 61cm를 구비하고 태양전지 기판의 배치 각도는 30° 인 것으로 설정한다. 예를 들어, 이집트 카이로의 경우 18:00 부터 06:00 까지의 12시간 동안의 야간 시간대에서 평균 기온은 15.4℃, 풍속 4.3m/s, 공기 밀도는 1,225kg/m³, 상대 습도는 62%, 대기압은 1013hPa, 포화 수증기압은 17.5hPa, 그리고 실제 수증기압은 10.85hPa의 값이라 할 때, 상대 습도는 다음과 같이 표시된다.

$$R(\%) = \frac{e}{e_s} \times 100$$

[0034]

[0035] 여기서, e 는 실제 수증기압을, e_s 는 포화 수증기압을 나타낸다.

[0036] 또한, 습윤공기 1kg 속에 포함되어 있는 수증기 질량인 비습(q)은 다음과 같이 표시된다.

$$q = 0.622 \frac{e}{P} = 0.0067$$

[0037]

[0038] 여기서, 태양전지 기관의 표면 영역부의 면적(A)은 $32 \times 122 \text{ cm}^2$ 이고, 이중 친수 영역부의 표면적은 $A/2 = 0.1952 \text{ m}^2$ 이고, 태양전지 기관의 표면 영역부 중 친수 영역부와 충돌하는 공기의 유량은 다음과 같이 표현된다.

$$Q = \frac{VA}{2} \cos 30^\circ = 0.20984 \text{ m}^3/\text{s}$$

[0039]

[0040] 단위 시간당 태양전지 기관의 친수 영역부와 충돌하는 공기의 질량은 다음과 같이 표현된다.

$$m_{air} = Q \times \rho \quad \text{이며, } 0.257054 \text{ Kg/s이며, 충돌 공기 중 수증기 질량은,}$$

[0041]

$$m_{vapor} = q \times m_{air} \quad \text{이며, } 0.0017 \text{ g/s이다.}$$

[0042]

[0043] 이 경우, 야간 시간대 12시간 동안 태양전지 기관과의 충돌하는 수증기 질량은 74.4 g 이며, 응결된 수증기로 인한 액적의 직경을 2 mm 라고 가정할 경우 약 17900개의 액적을 형성하고, 이는 태양전지 기관의 표면을 자가 세정 하기에 충분한 정도이며, 수증기 양은 태양전지 기관의 표면적의 크기 및 배치 각도의 조정을 통하여 변화될 수 있다. 도 4 내지 도 6에는 이러한 과정을 통한 표면 액적 형성 및 이를 통한 자가 세정 과정을 설명하는 도면 이 도시된다. 먼저, 사전 설정 각도 α 의 배치 경사를 가지는 태양전지 기관(10)의 상단에는 친수 영역부 (Sph1)이 형성되고 경사 구배를 따라 하단 측에는 소수 영역부(Sphob)가 배치된다. 친수 영역부(Sph1)에는 상기 설명에서와 같은 야간 시간대에 수증기 응결을 통한 액적이 다수 형성된다. 초기에는 작은 크기의 액적이 응결되어 중력 대비 표면 장력 등이 우세하여 충분히 친수 영역부(Sph1)에서 지지되는 구조를 이루나 시간이 지남에 따라 인접한 다른 액적과의 결합을 통하여 액적의 크기, 즉 중량이 증대되는 액적이 형성되고 소정의 크기의 액적이 형성되는 경우 액적의 자중에 의하여 액적은 친수 영역부로부터 인접한 다른 소수 영역부를 거쳐 지면을 향하여 이동하는데, 이 과정에서 소수 영역부의 표면 상에 있는 먼지 등을 씻어 내리는 자가 세정 기능을 실행하게 된다.

[0044] 도 3의 실시예는 본 발명의 자가 세정 기능을 설명하기 위한 것으로 본 발명의 표면 영역부는 다양한 구성이 가능하다.

[0045] 본 발명의 일실시예에 따른 친수 영역부와 소수 영역부는 각각 복수 개의 블록 단위 영역을 구비하고 상호 교차 배열되어, 어느 하나의 블록 단위 영역 및 상기 어느 하나의 블록 단위 영역에 인접한 다른 블록 단위 영역은 서로 상이한 영역부인 구조를 취할 수도 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 표면 영역부는 복수 개의 블록 단위 영역(SB)으로 분할되는데, 어느 블록 단위 영역(SB)은 인접한 다른 블록 단위 영역과 상이한 표면 특성을 갖도록 구성될 수 있다. 즉, 블록 단위 영역(SB1)은 친수 영역부(Sph1)을 구성하는 블록 단위 영역이고, 도면 부호 SB1으로 지시되는 블록 단위 영역과 인접한 다른 블록 단위 영역(SB2)은 소수 영역부(Sphob)를 구성하는 블록 단위 영역으로 이루어져 어느 하나의 블록 단위 영역은 인접한 다른 블록 단위 영역과 상이한 표면 특성을 나타내는 영역부를 구성할 수도 있다.

- [0046] 이와 같이, 표면 영역부의 복수 개의 블록 단위 영역이 형성하는 친수 영역부 및 소수 영역부는 복수 개의 수평 라인부(SHL) 및 복수 개의 수직 라인부(SVL)로 구성되는 영역 매트릭스 구조를 이룰 수도 있다. 이러한 구조는 대면적 구조의 태양전지 기관에 대하여 각각의 블록 단위 영역에 대한 면적이 확보되는 경우 태양전지 기관의 전체 면적에 대한 균일한 자가 세정 기능을 확보할 수 있다는 장점이 있다.
- [0047] 또한, 본 발명의 표면 영역부는 영역 매트릭스 구조에 한정되지 않고 도 7에 도시되는 바와 같이 스트립 라인 단위 영역 구조로 형성될 수도 있다. 즉, 태양 전지 기관의 표면 영역부의 크기가 중소 크기를 이루는 경우 안정적인 수증기 응결 영역을 구비할 수 있도록 소수 영역부 및 친수 영역부는 스트립 라인 단위 영역 구조를 형성하여 친수 영역부를 이루는 스트립 라인 단위 영역과 소수 영역부를 이루는 스트립 라인 단위 영역이 교번적으로 교차 배치되는 구조를 취할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0048] 또한, 친수 영역부와 소수 영역부가 교차 배치되되 매트릭스 구조와는 상이한 구조를 형성할 수도 있다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, 표면 영역부는 블록 단위 영역으로 형성되되 블록 단위 영역은 복수 개의 라인을 형성하며 배치되되, 각각의 블록 단위 영역은 수평/수직 라인부를 통한 매트릭스 구조와는 달리 헥사곤 구조를 형성할 수도 있다.
- [0049] 이와 같은 헥사곤 구조를 이루는 블록 단위 영역(SBh)의 어느 하나의 블록 단위 영역(SBh1)이 이루는 라인은 동일한 표면 특성을 구비하고, 태양 전지 기관이 경사 배치되는 방향으로 인접한 다른 블록 단위 영역(SBh2)가 이루는 라인은 다른 표면 특성을 구비하는 구조를 취한다.
- [0050] 즉, 소수성을 나타내는 소수 표면 영역부(SBh2, SBh4) 및 친수 표면 영역부(SBh1, SBh3)가 교차 라인 배치되는 구조를 형성하되 이를 이루는 각각의 복수 개의 블록 단위 영역은 육각형인 헥사곤 구조를 이루으로써 응집된 액적인 보다 원활하게 상이한 표면 영역이 이루는 경계를 뚫고 태양전지 기관의 표면을 이동하며 자가 세정 기능을 실행할 수 있도록 하는 구조를 형성할 수 있다.
- [0051] 한편, 본 발명의 소수 영역부를 형성하는 태양전지 기관의 소수 처리층(150)은 화학적 처리를 통한 코팅층으로 형성될 수도 있고, 물리적 처리를 통한 표면층을 형성될 수도 있다.
- [0052] 즉, 태양전지 기관(10)의 투명 기관(140)의 일면은 SiN, SiO₂와 같은 재료를 통한 선택적 증착 공정을 통하여 형성될 수도 있는데, 상기 실시예에 따른 영역 매트릭스 구조, 상이한 표면 특성을 지니도록 이격 배치되는 복수 개의 스트립 라인 단위 영역을 형성하는 영역 스트립 라인 구조 또는 라인 단위로 이루어지되 이를 이루는 복수 개의 블록 단위가 육각형 헥사곤 구조를 이루도록 하는 헥사곤 구조의 마스크를 통하여, 표면의 친수 영역과 소수 영역이 블록 단위 이격, 또는 라인 단위 이격 배치되도록 표면 처리할 수도 있다.
- [0053] 또한, 스퍼터링 공정과 같은 물리적 방식을 통하여 투명 기관의 일면에 선택적으로 물리적 타격을 가하거나 화학적 방식을 통한 선택적 에칭 공정을 통하여 선택적 표면 처리를 실행하여, 태양전지 기관의 투명 기관 표면에 소수 영역부 및 친수 영역부 선택적 처리를 실행할 수도 있다.
- [0054] 상기 실시예들은 본 발명을 설명하기 위한 일례들로, 본 발명이 이에 국한되는 것은 아니다. 실리콘 구조의 태양전지를 기준으로 설명하였으나, 광흡수층이 염료감응 구조로 형성되는 염료감응형 태양전지에도 동일하게 적용될 수 있는 등, 태양전지 기관의 투명 기관의 일면 상에 친수 영역부와 소수 영역부가 동시 배치되는 구조를 이루며 자가 세정 기능을 실행할 수 있는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

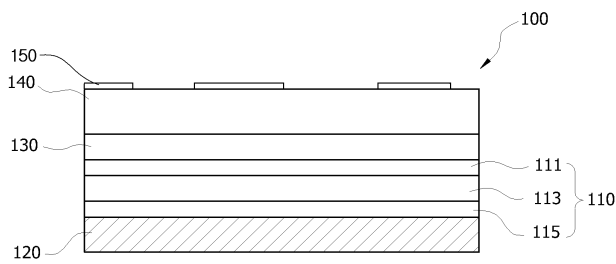
부호의 설명

- | | | |
|--------|----------------------|--------------|
| [0055] | 10...자가세정 방식 태양전지 기관 | 110...광흡수층 |
| | 111...p형 도핑층 | 113...비도핑층 |
| | 115...n형 도핑층 | 120...후면 반사층 |
| | 130...투명 전극층 | 140...투명 기관 |

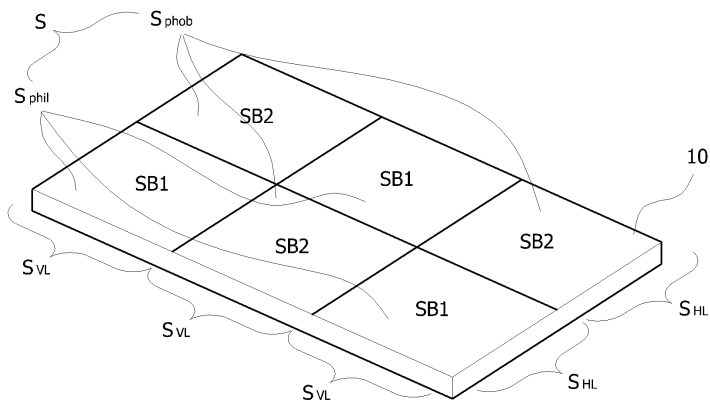
150...소수 처리층

도면

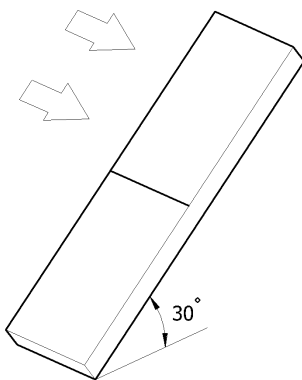
도면1



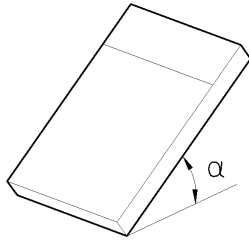
도면2



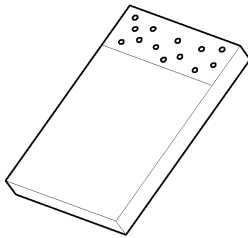
도면3



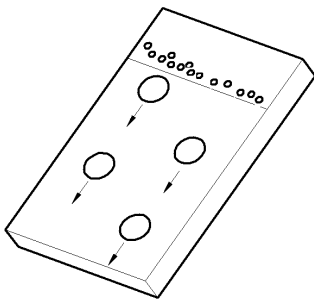
도면4



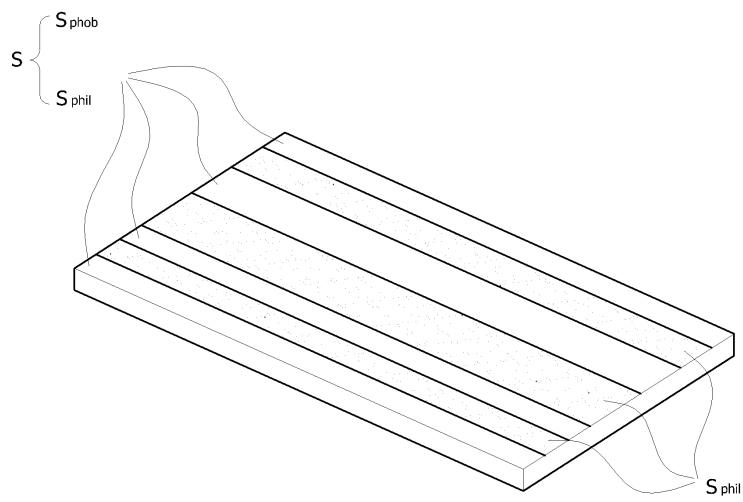
도면5



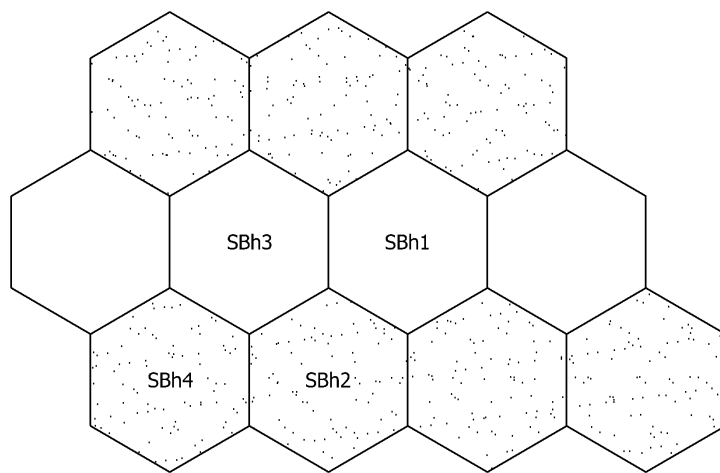
도면6



도면7



도면8



도면9

