(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0064701
(43) 공개일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01G 9/00 (2006.01) *H01G 9/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01G 9/0029 (2013.01)
H01G 9/2031 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0151115
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 오리온
경상북도 구미시 1공단로 217 (공단동)
(72) 발명자
김수우
울산광역시 울주군 삼남면 상평강변길 19, B동 507호
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

전체 청구항 수 : 총 7 항

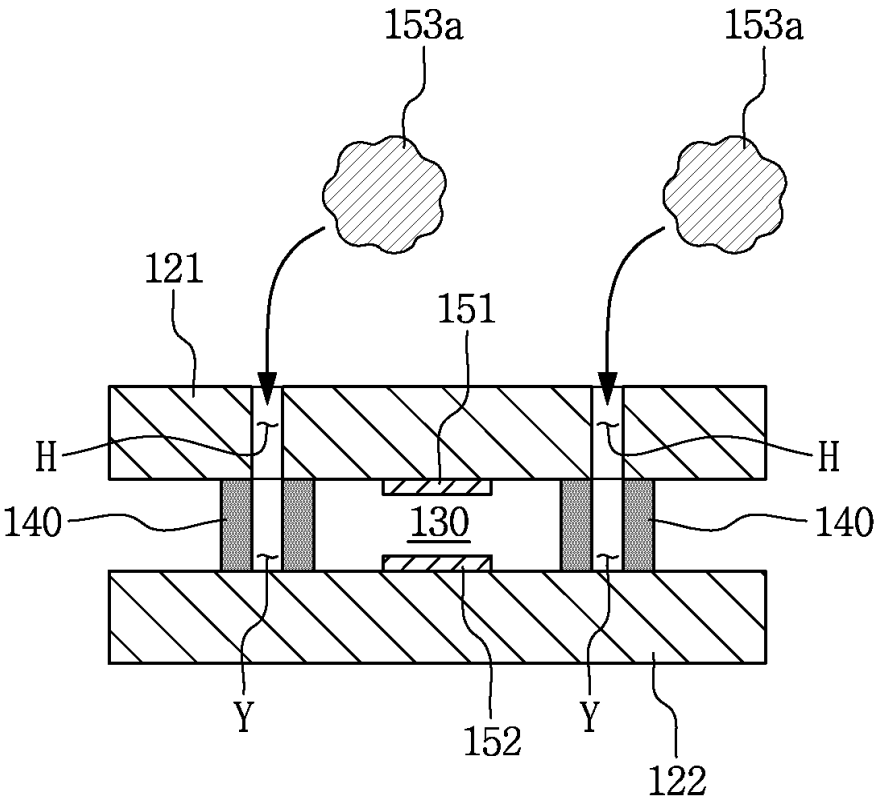
(54) 발명의 명칭 **염료감응형 태양전지의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 염료감응형 태양전지의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에서는 태양전지의 제조 프로세스를, <상부 전극 또는 하부 전극을 구비한 상부 판 또는 하부 판에, 그리드 전극 형성영역이 정의된 상부 격벽 또는 하부 격벽을 형성하는 단계>, <그리드 전극 형성영역에 상응하는 상기 상부 판 또는 하부 판의 일부에 그리드 전극 주입

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도9



홀을 형성하는 단계>, <상부 격벽 및 하부 격벽이 서로 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 형성하도록 상기 상부 판 및 하부 판을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계>, <상기 그리드 전극 주입 홀에 열 경화 타입 그리드 전극 패이스트를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역을 상기 그리드 전극 패이스트로 채우는 단계>, <그리드 전극 패이스트를 열 경화시켜, 상기 격벽의 내부에 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키는 단계> 등으로 새롭게 개선하고, 이를 통해, 태양전지 측에서, <상/하부 격벽이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 패이스트가 격벽 사이의 공간(즉, 그리드 전극 형성영역)으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있도록 유도함으로써, 결국, 생산주체 측에서, 상/하부 격벽 및 상/하부 그리드 전극 사이에 존재하는 높이 편차에 기인한 각종 문제점(또는, 상/하부 격벽 사이의 틈새, 상/하부 그리드 전극 사이의 틈새에 기인한 각종 문제점)을 효과적으로 회피하면서, 자사 제품의 경쟁력을 최적의 상태로 극대화시킬 수 있도록 가이드 할 수 있다.

(52) CPC특허분류
Y02E 10/542 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415159015
부처명 산업통상자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 신재생에너지핵심기술개발
연구과제명 식물생육 촉진(10% 이상) 및 에너지 절감(30% 이상)을 위해 하이브리드-반투명 태양전지와 ICT를 적용한 태양광 유리온실 실증 및 비즈니스모델 개발과 이를 통한 상용보급화
기 여 율 1/1
주관기관 (주)선우시스
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부 전극 또는 하부 전극을 구비한 상부 판 또는 하부 판에, 그리드 전극 형성영역이 정의된 상부 격벽 또는 하부 격벽을 형성하는 단계와;

상기 그리드 전극 형성영역에 상응하는 상기 상부 판 또는 하부 판의 일부에 그리드 전극 주입 홀을 형성하는 단계와;

상기 상부 격벽 및 하부 격벽이 서로 맞붙어, 격벽을 형성하도록 상기 상부 판 및 하부 판을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계와;

상기 그리드 전극 주입 홀에 열 경화 타입 그리드 전극 패이스트를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역을 상기 그리드 전극 패이스트로 채우는 단계와;

상기 그리드 전극 패이스트를 열 경화시켜, 상기 격벽의 내부에 그리드 전극을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 상부 격벽 또는 하부 격벽에는, 해당 상부 격벽 또는 하부 격벽의 지지강도를 강화시키기 위한 스페이서가 추가 포함되는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 스페이서는 상기 상부 격벽 또는 하부 격벽의 주재료 물질보다 융점이 더 높은 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 스페이서는 ZrO_2 비드, ($+HfO_2$) 비드, Y_2O_3 비드, Al_2O_3 비드, Fe_2O_3 비드, SiO_2 비드, TiO_2 비드, Na_2O 비드, MgO 비드 중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 스페이서는 30㎛~500㎛의 사이즈를 가지는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 그리드 전극 페이스트의 열 경화 절차는 130℃~150℃의 온도 하에서, 20분~30분 동안 진행되는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 격벽 사이에 그리드 전극을 형성시키는 단계 후에, 상기 그리드 전극 주입 홀을 실링하는 단계가 더 진행되는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 염료감응형 태양전지의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 태양전지 측에서, <상/하부 격벽이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 페이스트가 격벽 사이의 공간(즉, 그리드 전극 형성영역)으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그

리드 전극을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있도록 유도함으로써, 결국, 생산주체 측에서, 상/하부 격벽 및 상/하부 그리드 전극 사이에 존재하는 높이 편차에 기인한 각종 문제점(또는, 상/하부 격벽 사이의 틈새, 상/하부 그리드 전극 사이의 틈새에 기인한 각종 문제점)을 효과적으로 회피하면서, 자사 제품의 경쟁력을 최적의 상태로 극대화시킬 수 있도록 가이드 할 수 있는 연료감응형 태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 기술에 따른 염료감응형 태양전지(10)는 상/하부 전극(51,52)이 구비된 글래스 재질의 상/하부 판(21,22)과, 상기 상/하부 판(21,22) 사이에 개재된 상태에서, 격벽(40)에 의해 상호 분리되며, 상/하부 판(21,22)을 따라 배열되면서, 전해질 및 염료고분자를 수용하는 다수의 전해질/염료 수용 셀(30)과, 상기 격벽(40) 내에 삽입되어, 전해질로부터 분리되면서, 상/하부 판(21,22)의 갭을 유지시켜주는 역할, 상/하부 판(21,22)을 전기적으로 연결시켜주는 역할 등을 수행하는 그리드 전극(53)(Grid electrode) 등이 체계적으로 조합된 구성을 취하게 된다. 이 경우, 상/하부 판(21,22)에는 예컨대, FTO 등의 전도성 물질(도시 안됨)이 코팅되며, 상/하부 판(21,22)의 측 부에는 전해질 및 염료고분자를 주입하기 위한 전해질 주입구(60)가 추가 형성된다.

[0003] 이러한 염료감응형 태양전지(10)의 보다 상세한 구조는 예를 들어, 국내공개특허 제10-2012-114888호(명칭: 염료감응 태양전지용 봉지재 및 이를 이용한 염료감응 태양전지의 봉지방법)(2012.10.17.자 공개), 국내등록특허 제10-1223736호(명칭: 염료감응 태양전지용 전해질 및 이를 이용한 염료감응 태양전지)(2013.1.21.자 공고), 국내공개특허 제10-2010-116797호(명칭: 태양전지용 실링장치 및 그 제어방법)(2010.11.2.자 공개), 국내공개특허 제10-2013-23929호(명칭: 염료감응 태양전지의 전해질 실링 구조)(2013.3.8.자 공개) 등에 개시되어 있다.

[0004] 한편, 이러한 종래의 체제 하에서, 생산주체 측에서는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상부 전극(51), 상부 격벽(40a), 상부 그리드 전극(53a) 등이 기 형성되어 있던 상부 판(21)과, 하부 전극(52), 하부 격벽(40b), 하부 그리드 전극(53b) 등이 기 형성되어 있던 하부 판(22)을 샌드위치 타입으로 결합/합체시켜, 격벽(40), 그리드 전극(53), 상/하부 전극(51,52) 등을 구비하는 염료감응형 태양전지(10)를 최종 제조하게 된다.

[0005] 이 경우, 상/하부 판(21,22) 측 상/하부 격벽(40a,40b) 및 상/하부 그리드 전극(53a,53b)은 상/하부 판(21,22)의 결합/합체에 의해 완성된 형태의 격벽(40) 및 그리드 전극(53)을 형성하게 되는 바, 이때, 만약, 상/하부 격벽(40a,40b) 및 상/하부 그리드 전극(53a,53b) 사이에 일련의 높이 편차가 존재하게 될 경우, 후술하는 바와 같이, 염료감응형 태양전지(10) 측에서는 그에 상응하는 심각한 문제점을 고스란히 겪을 수밖에 없게 된다.

[0006] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 상/하부 판(21,22)의 결합/합체 국면에서, 상/하부 격벽(40a,40b)의 높이가 상/하부 그리드 전극(53a,53b)의 높이 보다 더 높아, 두 구성요소 사이에 일련의 높이 편차가 존재하게 될 경우, 상/하부 그리드 전극(53a,53b)은 서로 안정적으로 붙지 못하고, 틈새(T1)에 의해 분리되는 불합리한 상황에 직면할 수밖에 없게 되며, 결국, 염료감응형 태양전지(10) 측에서는 상/하부 판(21,22)의 갭이 정상적으로 유지되지 못하는 심각한 문제점, 상/하부 판(21,22)의 전기적인 연결이 정상적으로 이루어지지 못하는 심각한 문제점 등을 고스란히 겪을 수밖에 없게 된다.

[0007] 다른 예로, 도 3에 도시된 바와 같이, 상/하부 판(21,22)의 결합/합체 국면에서, 상/하부 그리드 전극(53a,53b)의 높이가 상/하부 격벽(40a,40b)의 높이 보다 더 높아, 두 구성요소 사이에 일련의 높이 편차가 존재하게 될 경우, 상/하부 격벽(40a,40b)은 서로 안정적으로 붙지 못하고, 틈새(T2)에 의해 분리되는 불합리한 상황에 직면할 수밖에 없게 되며, 결국, 이 경우에도, 염료감응형 태양전지(10) 측에서는 전해질/염료 수용 셀(30)에 수용되어 있던 전해질 및 염료고분자가 이웃하는 주변 셀들로 범람하는 심각한 문제점, 그리드 전극(53)이 전해질과 접촉하게 되는 심각한 문제점 등을 고스란히 겪을 수밖에 없게 된다.

[0008] 물론, 이러한 심각한 문제점의 발생 상황 하에서, 염료감응형 태양전지(10) 측에서는 자신에게 주어진 일련의 전력생산 기능을 정상적으로 수행할 수 없게 되며, 결국, 별도의 조치가 취해지지 않는 한, 생산주체 측에서는 자가 생산제품의 경쟁력이 대폭 축소되는 심각한 피해를 고스란히 감수할 수밖에 없게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 국내공개특허 제10-2012-114888호(명칭: 염료감응 태양전지용 봉지재 및 이를 이용한 염료감응 태양전지의 봉지방법)(2012.10.17.자 공개)

(특허문헌 0002) 국내등록특허 제10-1223736호(명칭: 염료감응 태양전지용 전해질 및 이를 이용한 염료감응 태양전지)(2013.1.21.자 공고)

(특허문헌 0003) 국내공개특허 제10-2010-116797호(명칭: 태양전지용 실링장치 및 그 제어방법)(2010.11.2.자 공개)

(특허문헌 0004) 국내공개특허 제10-2013-23929호(명칭: 염료감응 태양전지의 전해질 실링 구조)(2013.3.8.자 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 태양전지의 제조 프로세스를, <상부 전극 또는 하부 전극을 구비한 상부 판 또는 하부 판에, 그리드 전극 형성영역이 정의된 상부 격벽 또는 하부 격벽을 형성하는 단계>, <그리드 전극 형성영역에 상응하는 상기 상부 판 또는 하부 판의 일부에 그리드 전극 주입 홀을 형성하는 단계>, <상부 격벽 및 하부 격벽이 서로 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 형성하도록 상기 상부 판 및 하부 판을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계>, <상기 그리드 전극 주입 홀에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역을 상기 그리드 전극 페이스트로 채우는 단계>, <그리드 전극 페이스트를 열 경화시켜, 상기 격벽의 내부에 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키는 단계> 등으로 새롭게 개선하고, 이를 통해, 태양전지 측에서, <상/하부 격벽이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 페이스트가 격벽 사이의 공간(즉, 그리드 전극 형성영역)으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있도록 유도함으로써, 결국, 생산주체 측에서, 상/하부 격벽 및 상/하부 그리드 전극 사이에 존재하는 높이 편차에 기인한 각종 문제점(또는, 상/하부 격벽 사이의 틈새, 상/하부 그리드 전극 사이의 틈새에 기인한 각종 문제점)을 효과적으로 회피하면서, 자사 제품의 경쟁력을 최적의 상태로 극대화시킬 수 있도록 가이드 하는데 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적들은 다음의 상세한 설명과 첨부된 도면으로부터 보다 명확해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 상부 전극 또는 하부 전극을 구비한 상부 판 또는 하부 판에, 그리드 전극 형성영역이 정의된 상부 격벽 또는 하부 격벽을 형성하는 단계와; 상기 그리드 전극 형성영역에 상응하는 상기 상부 판 또는 하부 판의 일부에 그리드 전극 주입 홀을 형성하는 단계와; 상기 상부 격벽 및 하부 격벽이 서로 맞붙어, 격벽을 형성하도록 상기 상부 판 및 하부 판을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계와; 상기 그리드 전극 주입 홀에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역을 상기 그리드 전극 페이스트로 채우는 단계와; 상기 그리드 전극 페이스트를 열 경화시켜, 상기 격벽의 내부에 그리드 전극을 형성시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 염료감응형 태양전지의 제조방법을 개시한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에서는 태양전지의 제조 프로세스를, <상부 전극 또는 하부 전극을 구비한 상부 판 또는 하부 판에, 그리드 전극 형성영역이 정의된 상부 격벽 또는 하부 격벽을 형성하는 단계>, <그리드 전극 형성영역에 상응하는 상기 상부 판 또는 하부 판의 일부에 그리드 전극 주입 홀을 형성하는 단계>, <상부 격벽 및 하부 격벽이 서로 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 형성하도록 상기 상부 판 및 하부 판을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계>, <상기 그리드 전극 주입 홀에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역을 상기 그리드 전극 페이스트로 채우는 단계>, <그리드 전극 페이스트를 열 경화시켜, 상기 격벽의 내부에 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키는 단계> 등으로 새롭게 개선하기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, 태양전지 측에서는, <상/하부 격벽이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 페이스트가 격벽 사이의 공간(즉, 그리드 전극 형성영역)으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그리드 전극을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있게 되며, 결국, 생산주체 측에서는, 상/하부 격벽 및 상/하부 그리드 전극 사이에 존재하는 높이 편차에 기인한 각종 문제점(또는, 상/하부 격벽 사이의 틈새, 상/하부 그리드 전극 사이의 틈새에 기인한 각종 문제점)을 효과적으로 회피하면서,

자사 제품의 경쟁력을 최적의 상태로 극대화시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래의 기술에 따른 염료감응형 태양전지를 도시한 예시도.

도 2 및 도 3은 종래의 기술에 따른 염료감응형 태양전지의 제조방법을 순차적으로 도시한 공정순서도.

도 4는 본 발명을 채용한 염료감응형 태양전지를 도시한 예시도.

도 5 내지 도 11은 본 발명에 따른 염료감응형 태양전지의 제조방법을 순차적으로 도시한 공정순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 염료감응형 태양전지의 제조방법을 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0016] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명을 채용한 염료감응형 태양전지(100)는 상/하부 전극(151,152)이 구비된 글래스 재질의 상/하부 판(121,122)과, 상기 상/하부 판(121,122) 사이에 개재된 상태에서, 격벽(140)에 의해 상호 분리되며, 상/하부 판(121,122)을 따라 배열되면서, 전해질 및 염료고분자를 수용하는 다수의 전해질/염료 수용셀(130)과, 상기 격벽(140) 내에 삽입되어, 전해질로부터 분리되면서, 상/하부 판(121,122)을 전기적으로 연결시켜주는 역할을 수행하는 그리드 전극(153)(Grid electrode) 등이 체계적으로 조합된 구성을 취하게 된다. 이 경우, 상/하부 판(121,122)에는 예컨대, FTO 등의 전도성 물질(도시 안됨)이 코팅되며, 상/하부 판(121,122)의 측 부에는 전해질 및 염료고분자를 주입하기 위한 전해질 주입구(160)가 추가 형성된다.

[0017] 물론, 이러한 본 발명의 체제 하에서도, 격벽(140) 또는 그리드 전극(153)에 틈새가 존재하게 될 경우, 염료감응형 태양전지(100) 측에서는 예를 들어, 상/하부 판(121,122)의 갭이 정상적으로 유지되지 못하는 심각한 문제점, 상/하부 판(121,122)의 전기적인 연결이 정상적으로 이루어지지 못하는 심각한 문제점, 전해질/염료 수용셀(130)에 수용되어 있던 전해질 및 염료고분자가 이웃하는 주변 셀들로 범람하는 심각한 문제점, 그리드 전극(153)이 전해질과 접촉하게 되는 심각한 문제점 등을 고스란히 겪을 수밖에 없게 된다.

[0018] 이러한 민감한 상황 하에서, 본 발명에서는 염료감응형 태양전지(100)가, <상/하부 격벽(140a,140b)이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽(140)을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 페이스트(153a)가 격벽(140) 사이의 공간(Y)(즉, 그리드 전극 형성영역)으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그리드 전극(153)을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있도록 가이드 하게 된다(도 5 내지 도 11 참조).

[0019] 이하, 본 발명에 따른 염료감응형 태양전지(100)의 제조방법을 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0020] 우선, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 상부 전극(151)을 구비한 상부 판(121)을 타겟으로, 예를 들어, 글래스 플릿을 코팅하는 공정, 코팅된 글래스 플릿을 패터닝 하는 공정 등을 진행시켜, 상부 전극(151)을 구비한 상부 판(121)에, 그리드 전극 형성영역(Y)이 정의된 상부 격벽(140a)을 형성하는 절차를 진행하게 된다.

[0021] 이때, 본 발명에서는 상부 격벽(140a)의 구성물질로써, 주재료 물질(140c)(예를 들어, 글래스 플릿) 이외에도, 상부 격벽(140a)의 지지강도를 강화시키기 위한 스페이서(140d)를 추가 포함시키는 조치를 강구하게 된다(물론, 상기 주재료 물질은 상황에 따라 다양한 변형을 이룰 수 있다).

[0022] 물론, 이처럼, 상부 격벽(140a)의 구성물질에, 주재료 물질(140c)(예를 들어, 글래스 플릿) 이외에도, 해당 상부 격벽(140a)의 지지강도를 강화시키기 위한 스페이서(140d)가 추가 포함된 상황 하에서, 후술하는 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상/하부 판(121,122)이 결합되어, 완성된 형태의 격벽(140)이 형성되는 경우, 해당 격벽(140)은 그리드 전극 형성영역(Y)이 빈 공간으로 존재하고 있음에도 불구하고, 스페이서(140d)를 기반으로 하여, 일련의 지지체 역할(또는, 갭 형성 역할)을 정상적으로 수행할 수 있게 되며, 결국, 상/하부 판(121,122) 측에서는 별다른 어려움 없이 격벽(140)을 지지체로 하여, 서로 간의 갭을 정상적으로 유지할 수 있게 된다.

[0023] 이때, 상기 스페이서(140d)는 상부 격벽(140a)의 주재료 물질(140c), 예를 들어, 글래스 플릿(Glass frit)의 융점 보다 더 높은 융점을 가지는 특징을 가지게 된다. 이 경우, 상기 스페이서(140d)로는 ZrO_2 비드, ($+HfO_2$) 비드, Y_2O_3 비드, Al_2O_3 비드, Fe_2O_3 비드, SiO_2 비드, TiO_2 비드, Na_2O 비드, MgO 비드 중의 어느 하나가 융통성 있게 선택될 수 있으며, 이 상황 하에서, 상기 스페이서(140d)는 30㎛~500㎛의 사이즈를 가지게 된다.

[0024] 한편, 본 발명에서는 도 6에 도시된 바와 같이, 하부 전극(152)을 구비한 하부 판(122)을 타겟으로, 예를 들어, 글래스 플릿을 코팅하는 공정, 코팅된 글래스 플릿을 패터닝 하는 공정 등을 진행시켜, 하부 전극(152)을 구비한 하부 판(122)에, 그리드 전극 형성영역(Y)이 정의된 하부 격벽(140b)을 형성하는 절차를 진행하게 된다. 참고로, 이러한 하부 격벽(140b)의 형성절차는 상기 상부 격벽(140a)의 형성절차 보다 먼저 진행될 수도 있고, 나중에 진행될 수도 있으며, 상황에 따라, 동시에 진행될 수도 있다.

[0025] 이때에도, 본 발명에서는 하부 격벽(140b)의 구성물질로써, 주재료 물질(140c)(예를 들어, 글래스 플릿) 이외에도, 하부 격벽(140b)의 지지강도를 강화시키기 위한 스페이서(140d)를 추가 포함시키는 조치를 강구하게 된다(물론, 이 경우에도, 상기 주재료 물질은 상황에 따라 다양한 변형을 이룰 수 있다).

[0026] 물론, 이처럼, 하부 격벽(140b)의 구성물질에, 주재료 물질(140c)(예를 들어, 글래스 플릿) 이외에도, 해당 하부 격벽(140b)의 지지강도를 강화시키기 위한 스페이서(140d)가 추가 포함된 상황 하에서도, 후술하는 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 상/하부 판(121,122)이 결합되어, 완성된 형태의 격벽(140)이 형성되는 경우, 해당 격벽(140)은 그리드 전극 형성영역(Y)이 빈 공간으로 존재하고 있음에도 불구하고, 스페이서(140d)를 기반으로 하여, 일련의 지지체 역할(또는, 갭 형성 역할)을 정상적으로 수행할 수 있게 되며, 결국, 상/하부 판(121,122) 측에서는 별다른 어려움 없이 격벽(140)을 지지체로 하여, 서로 간의 갭을 정상적으로 유지할 수 있게 된다.

[0027] 이때에도, 상기 스페이서(140d)는 하부 격벽(140b)의 주재료 물질(140c), 예를 들어, 글래스 플릿(Glass frit)의 융점 보다 더 높은 융점을 가지는 특징을 가지게 된다.

[0028] 또한, 이 경우에도, 상기 스페이서(140d)로는 ZrO_2 비드, ($+HfO_2$) 비드, Y_2O_3 비드, Al_2O_3 비드, Fe_2O_3 비드, SiO_2 비드, TiO_2 비드, Na_2O 비드, MgO 비드 중의 어느 하나가 융통성 있게 선택될 수 있으며, 이 상황 하에서도, 상기 스페이서(140d)는 30㎛~500㎛의 사이즈를 가지게 된다.

[0029] 한편, 상술한 절차를 통해, 상부 전극(151) 또는 하부 전극(152)을 구비한 상부 판(121) 또는 하부 판(122)에, 그리드 전극 형성영역(Y)이 정의된 상부 격벽(140a) 또는 하부 격벽(140b)이 형성 완료되면, 본 발명에서는 도 7에 도시된 바와 같이, 일련의 홀 형성공정을 진행시켜, 상기 그리드 전극 형성영역(Y)에 상응하는 상기 상부 판(121) 또는 하부 판(122)의 일부에 그리드 전극 주입 홀(H)을 형성하는 절차를 진행하게 된다(참고로, 도 7에는 예를 들어, 상부 판(121)의 일부에 그리드 전극 주입 홀(H)을 형성하는 케이스가 도시되어 있다).

[0030] 이렇게 하여, 그리드 전극 형성영역(Y)에 상응하는 상기 상부 판(121) 또는 하부 판(122)의 일부에, 그리드 전극 주입 홀(H)이 형성 완료되면, 본 발명에서는 도 8에 도시된 바와 같이, 일련의 합체공정을 진행시켜, 상부 판(121)의 상부 격벽(140a)과 하부 판(122)의 하부 격벽(140b)이 서로 맞붙을 수 있도록, 상부 판(121) 및 하부 판(122)을 샌드위치 타입으로 합체시키는 절차를 진행시키게 된다.

[0031] 결국, 이러한 샌드위치 타입의 합체절차가 완료되면, 도 9에 도시된 바와 같이, 상부 판(121)의 상부 격벽(140a)과 하부 판(122)의 하부 격벽(140b)이 서로 맞붙어, 완성된 형태의 격벽(140)을 자연스럽게 형성하게 된다.

[0032] 물론, 이러한 격벽(140)은 그리드 전극(153)과 무관하게, 상부 판(121) 측 상부 격벽(140a) 및 하부 판(122) 측 하부 격벽(140b)만의 신뢰성 있는 접합으로 최종 구성되기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, 격벽(140) 내에는 예를 들어, 그리드 전극(153)과의 높이 편차 등에 기인한 틈새 등이 전혀 생성되지 않게 되며, 결국, 격벽(140) 측에서는 예컨대, 전해질/염료 수용 셀(130)에 수용되어 있던 전해질 및 염료고분자가 이웃하는 주변 셀들로 범람하는 심각한 문제점, 그리드 전극(153)이 전해질과 접촉하게 되는 심각한 문제점 등을 전혀 일으키지 않게 된다.

[0033] 한편, 상술한 바와 같이, 상/하부 격벽(140a,140b)이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽(140)을 형성하고 나면, 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 일련의 주입공정을 진행시켜, 상기 그리드 전극 주입 홀(H)에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트(153a)(예컨대, Ag 페이스트 등)를 주입시키고, 이를 통해, 그리드 전극 형성영역(Y)을 상기 그리드 전극 페이스트(153a)로 채우는 절차를 진행시키게 된다.

[0034] 이렇게 하여, 그리드 전극 주입 홀(H)에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트(153a)가 주입되고, 이를 통해, 그리드 전극 형성영역(Y)이 그리드 전극 페이스트(153a)로 채워지면, 본 발명에서는 도 10에 도시된 바와 같이, 일련의 열 경화 공정을 진행시켜, 그리드 전극 형성영역(Y)을 채우고 있던 그리드 전극 페이스트(153a)를 열 경화시키고, 이를 통해, 상기 격벽(140)의 내부에, 완성된 형태의 그리드 전극(153)을 형성시키는 절차를 진행시키게 된다. 이 경우, 본 발명에서는 상기 그리드 전극 페이스트(153a)의 열 경화 절차를 130℃~150℃의 온도 하

에서, 20분~30분 동안 진행시키게 된다.

[0035] 이때, 상기 그리드 전극(153)은 격벽(140)이 완성된 형태를 미리 갖춘 상태에서, 격벽(140) 내부의 사이공간(즉, 그리드 전극 형성영역(Y))으로 후속 주입/경화되어, 완성된 형태를 신뢰성 있게 이루기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, 그리드 전극(153) 내에는 예를 들어, 격벽(140)과의 높이 편차 등에 기인한 틈새 등이 전혀 생성되지 않게 되며, 결국, 그리드 전극(153) 측에서는 예를 들어, 상/하부 판(121,122)의 전기적인 연결이 정상적으로 이루어지지 못하는 심각한 문제점 등을 전혀 일으키지 않게 된다.

[0036] 차후, 본 발명에서는 도 11에 도시된 바와 같이, 일련의 실링공정을 진행시켜, 소정의 실링체(S)로, 상기 그리드 전극 주입 홀(H)을 실링하는 절차를 진행시키고, 이를 통해, 본 발명을 채용한 염료감응형 태양전지(100)의 제조를 완료하게 된다(참고로, 상기의 설명에서는 전해질 및 염료고분자의 주입절차에 대한 내용을 편의 상 생략하였다).

[0037] 이와 같이, 본 발명에서는 태양전지(100)의 제조 프로세스를, <상부 전극(151) 또는 하부 전극(152)을 구비한 상부 판(121) 또는 하부 판(122)에, 그리드 전극 형성영역(Y)이 정의된 상부 격벽(140a) 또는 하부 격벽(140b)을 형성하는 단계>, <그리드 전극 형성영역(Y)에 상응하는 상기 상부 판(121) 또는 하부 판(122)의 일부에 그리드 전극 주입 홀(H)을 형성하는 단계>, <상부 격벽(140a) 및 하부 격벽(140b)이 서로 맞붙어, 완성된 형태의 격벽(140)을 형성하도록 상기 상부 판(121) 및 하부 판(122)을 샌드위치 타입으로 합체시키는 단계>, <상기 그리드 전극 주입 홀(H)에 열 경화 타입 그리드 전극 페이스트(153a)를 주입시켜, 상기 그리드 전극 형성영역(Y)을 상기 그리드 전극 페이스트(153a)로 채우는 단계>, <그리드 전극 페이스트(153a)를 열 경화시켜, 상기 격벽(140)의 내부에 완성된 형태의 그리드 전극(153)을 형성시키는 단계> 등으로 새롭게 개선하기 때문에, 본 발명의 구현환경 하에서, 태양전지(100) 측에서는, <상/하부 격벽(140a,140b)이 별도의 틈새 없이 완벽하게 맞붙어, 완성된 형태의 격벽(140)을 먼저 형성한 후에, 그리드 전극 페이스트(153)가 격벽 사이의 공간(즉, 그리드 전극 형성영역(Y))으로 후속 주입/경화되어, 별도의 틈새를 갖지 아니하는 완성된 형태의 그리드 전극(153)을 형성시키게 되는 새로운 패턴>을 통해 제조될 수 있게 되며, 결국, 생산주체 측에서는, 상/하부 격벽 및 상/하부 그리드 전극 사이에 존재하는 높이 편차에 기인한 각종 문제점(또는, 상/하부 격벽 사이의 틈새, 상/하부 그리드 전극 사이의 틈새에 기인한 각종 문제점)을 효과적으로 회피하면서, 자사 제품의 경쟁력을 최적의 상태로 극대화시킬 수 있게 된다.

[0038] 이러한 본 발명은 특정 분야에 국한되지 아니하며, 구성요소 간의 높이 편차 완화가 필요한 여러 분야에서, 전반적으로 유용한 효과를 발휘한다.

[0039] 그리고, 앞에서, 본 발명의 특정한 실시 예가 설명되고 도시되었지만 본 발명이 당업자에 의해 다양하게 변형되어 실시될 가능성이 있는 것은 자명한 일이다.

[0040] 이와 같은 변형된 실시 예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며 이와 같은 변형된 실시 예들은 본 발명의 첨부된 특허청구의 범위 안에 속한다 해야 할 것이다.

부호의 설명

[0041] 10,100: 연료감응형 태양전지

21,121: 상부 판

22,122: 하부 판

30,130: 전해질/염료 수용 셀

40.140: 격벽

40a,140a: 상부 격벽

40b,140b: 하부 격벽

51,151: 상부전극

52,152: 하부전극

53,153: 그리드 전극

153a: 그리드 전극 페이스트

53a: 상부 그리드 전극

53b: 하부 그리드 전극

60,160: 전해질 주입구

140c: 격벽 주재료 물질

140d: 스페이서

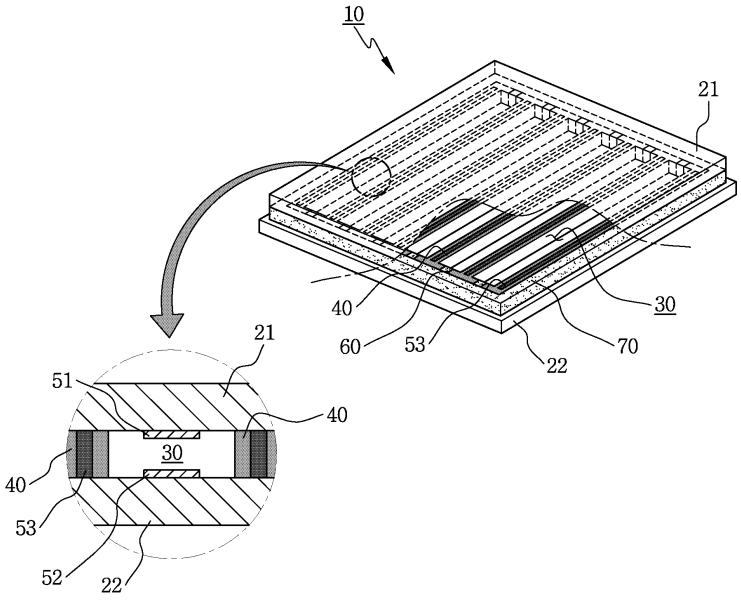
Y: 그리드 전극 형성영역

H: 그리드 전극 주입 홀

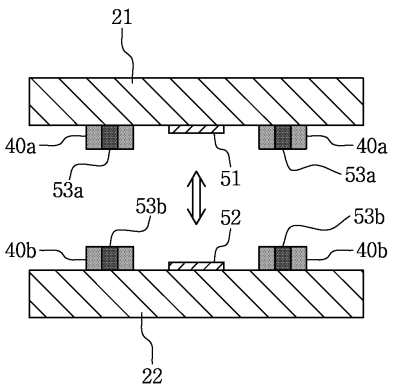
S: 실링체

도면

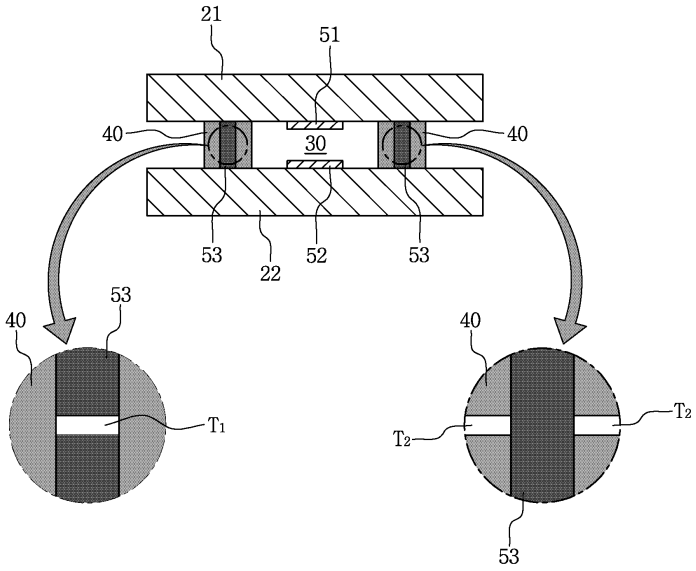
도면1



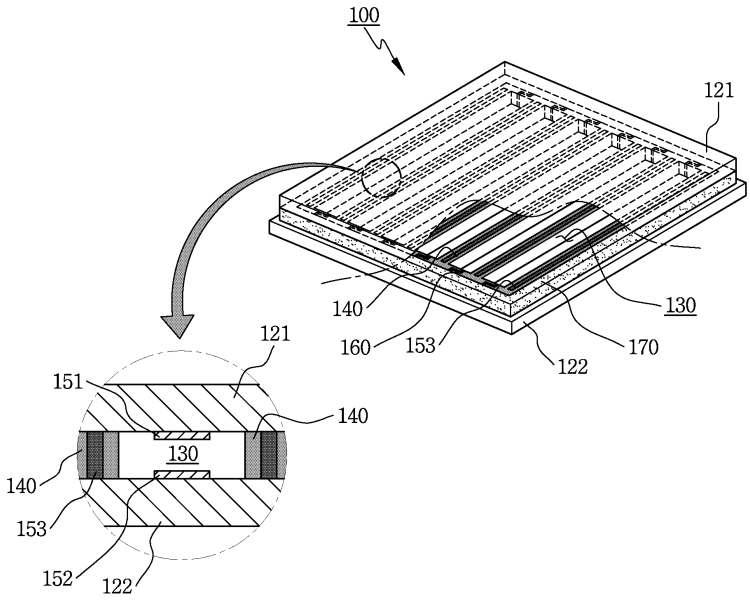
도면2



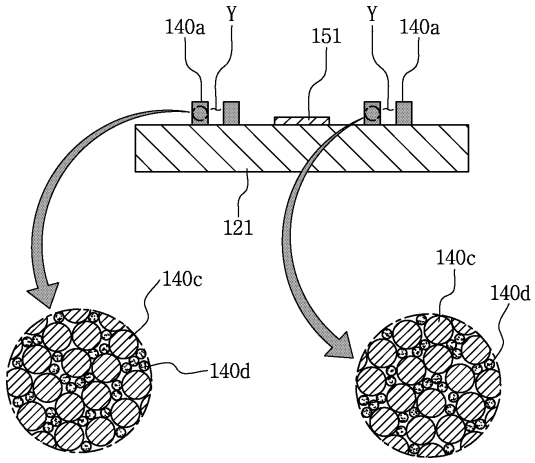
도면3


21
51
40
30
40
53
22
52
53
40
53
T1
40
T2
T2
53

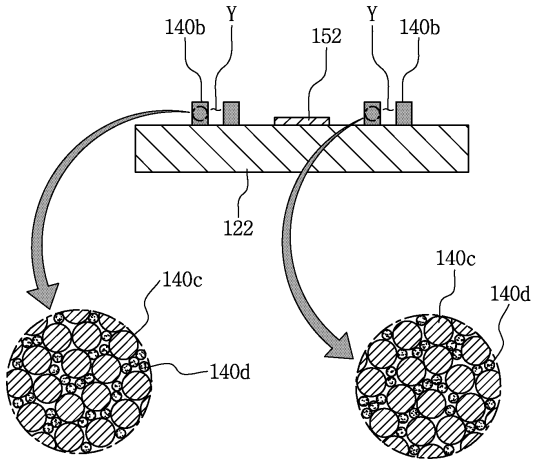
도면4


100
121
140
130
160
153
170
122
121
151
140
130
140
153
152
122

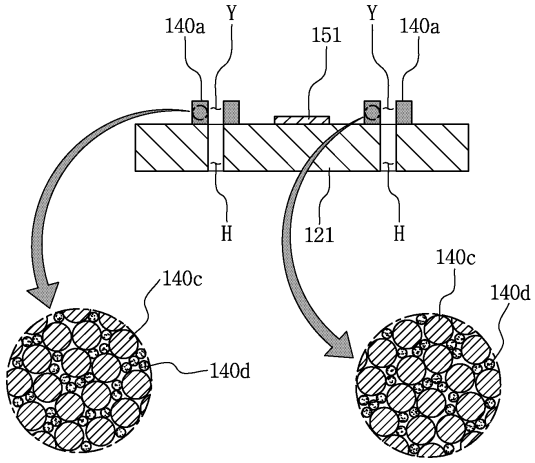
도면5


140a
Y
151
Y
140a
121
140c
140d
140c
140d

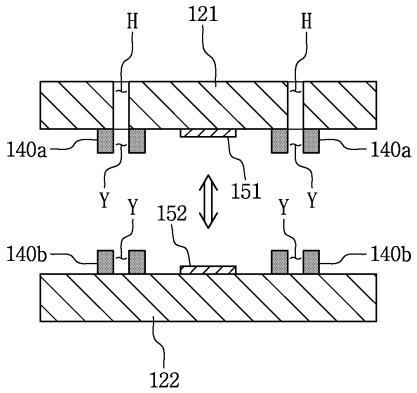
도면6


140b
Y
152
Y
140b
122
140c
140d
140c
140d

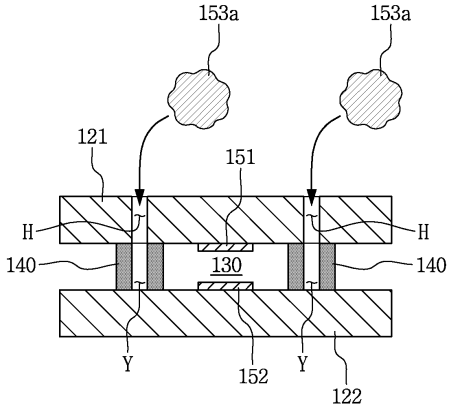
도면7


140a
Y
151
Y
140a
H
121
H
140c
140d
140c
140d

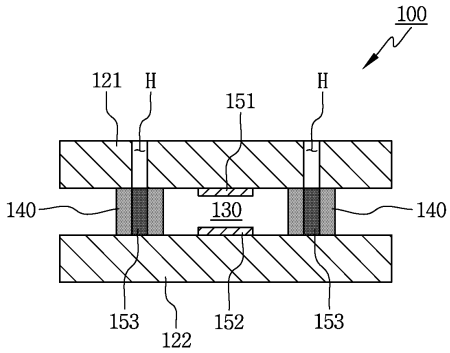
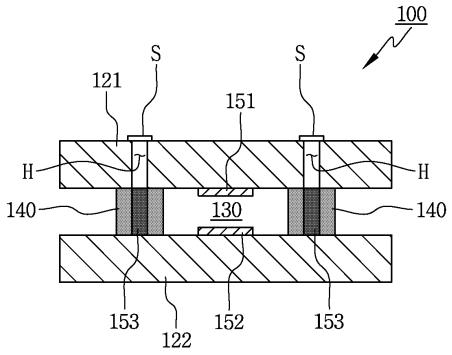
도면8


H
121
H
140a
140a
Y
Y
151
Y
Y
152
Y
140b
140b
122

도면9


153a
153a
121
151
H
H
140
130
140
Y
152
Y
122

도면10


100
121
H
151
H
140
130
140
153
122
152
153

도면11