(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0013047
(43) 공개일자 2011년02월09일

(51) Int. Cl.
H01L 21/027 (2006.01) *B82B 3/00* (2006.01)
H01L 31/042 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0071008
(22) 출원일자 2009년07월31일
심사청구일자 2009년07월31일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
이헌
서울특별시 서초구 방배4동 808-5 그랑씨엘 방배 302호
한강수
서울특별시 도봉구 방학3동 신동아 아파트 116동 502호
(74) 대리인
특허법인이지

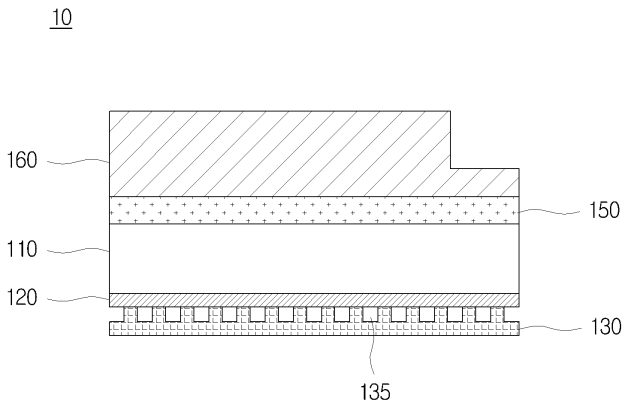
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법

(57) 요 약

나노 공동을 포함하는 전도성 기판, 이를 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 임프린트 몰드를 마련하는 단계; 상기 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계; 상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하고 상기 수용성 고분자 물질을 가압하는 단계; 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계; 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법이 제공된다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2008-a-002
부처명 한국산업기술재단
연구관리전문기관
연구사업명 전략기술인력양성사업
연구과제명 고효율 초박형 저가 태양광 소자기술 인력양성 사업
기여율
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2008년 09월 01일 ~ 2009년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

임프린트 몰드를 마련하는 단계;

상기 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계;

상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하고 상기 수용성 고분자 물질을 가압하는 단계;

상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계;

상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계;

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계 는,

상기 전도성 기판 상에 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 접착층 상에 상기 나노 공등층과 상기 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 임프린트용 수지는,

열 경화성 임프린트용 수지 및 자외선 경화성 임프린트용 수지 중 하나인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계는,

상기 나노 공동층이 형성된 전도성 기판에서 수분을 이용하여 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 임프린트용 수지는,

폴리이미드 프리솔루션(Polyimide pre-solution)으로 이루어진 임프린트용 수지인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 수용성 고분자 물질은,

폴리 비닐 아세테이트(Polyvinyl Acetate), 비닐 아세테이트 에틸렌(Vinyl Acetate Ethylene) 및 폴리 비닐 알코올(Polyvinyl Alcohol)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 물질인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법.

청구항 7

투명 전극 및 발광 소자를 포함하는 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계;

상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계;

상기 수용성 고분자 물질을 가압하고, 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계;

상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계;

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계는,

상기 전도성 기판을 기준으로 상기 투명 전극과 대향하여 상기 전도성 기판 상에 상기 나노 공동층과 상기 수용성 물질을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계는,

상기 투명 전극과 상기 전도성 기판을 기준으로 대향하여 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 접착층 상에 상기 나도 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계는,

상기 전도성 기판 상에 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 접착층 상에 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계 이후에,

상기 나노 공동층 상에 상기 투명 전극을 형성하는 단계; 및

상기 투명 전극 상에 상기 발광 소자를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계는,

상기 나노 공동층이 형성된 전도성 기판에서 수분을 이용하여 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13

투명 전극 및 태양 전지 소자를 포함하는 태양 전지의 제조 방법에 있어서,

임프린트 몰드를 마련하는 단계;

상기 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계;

상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계;

상기 수용성 고분자 물질을 가압하고, 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계;

상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계;

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계는,

상기 전도성 기판 상에 상기 전도성 기판과 대향하여 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계는,

상기 전도성 기판 상에 접착층을 형성하는 단계; 및

상기 접착층 상에 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계 이후에,

상기 전도성 기판에 형성된 상기 나노 공동층 상에 투명 전극을 형성하는 단계; 및

상기 투명 전극 상에 상기 태양 전지 소자를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 투명 전극은,

인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 징크 옥사이드(Zinc Oxide : ZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : ITZO), 알루미늄 징크 옥사이드(Aluminum Zinc Oxide : AZO), 트랜스페어런트 컨덕티브 옥사이드(Transparent Conductive Oxide : TCO) 및 징크 옥사이드 알루미늄 옥사이드(Zinc oxide-Aluminium Oxide : ZAO) 중 적어도 하나의 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 전도성 기판에 형성된 상기 나노 공동층 상에 투명 전극을 형성하는 단계 이후에,

상기 투명 전극 상에 투명 전도성 박막층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 투명 전도성 박막층은,

티타늄 디옥사이드(Titanium dioxide : TiO2) 및 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법.

청구항 20

전도성 기판;

상기 전도성 기판에 형성되고, 임프린트 몰드를 이용하여 임프린트용 수지가 경화되어 형성된 나노 공동을 포함하는 나노 공동층;

상기 전도성 기판에 형성되는 투명 전극; 및

상기 투명 전극 상에 형성되는 발광 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 전도성 기판과 상기 나노 공동층 사이에 형성되는 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 나노 공동층은,

상기 접속층에 형성되며, 상기 투명 기판과 상기 전도성 기판을 기준으로 대향되어 형성되는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 임프린트용 수지는,

폴리이미드 프리솔루션(Polyimide pre-solution)으로 이루어진 임프린트용 수지인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 24

제 21항에 있어서,

상기 투명 전극은,

상기 나노 공동층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 임프린트용 수지는,

열 경화성 임프린트용 수지 및 자외선 경화성 임프린트용 수지 중 하나인 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널.

청구항 26

전도성 기판;

상기 전도성 기판 상에 형성되고, 임프린트 몰드를 이용하여 임프린트용 수지가 경화되어 형성된 나노 공동을 포함하는 나노 공동층;

상기 전도성 기판에 형성되는 투명 전극; 및

상기 투명 전극 상에 형성되는 태양 전지 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양

전지.

청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 나노 공동층과 상기 전도성 기판 사이에 형성되는 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지.

청구항 28

제 27항에 있어서,

상기 투명 전극은 상기 나노 공동층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지.

청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 투명 전극 상에 형성되는 투명 전도성 박막층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 나노 공동을 포함하는 전도성 기판에 관한 것으로, 구체적으로 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근에는 석유나 석탄과 같은 기존 화석 에너지의 고갈이 예측되고, 환경에 대한 관심이 높아지면서 이들을 대체할 대체 에너지에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 문제는 에너지의 효율적인 사용과 대체 에너지 개발로 해결이 가능하다.

[0003] 에너지의 효율적인 사용 방법으로는 기존의 저 효율을 갖는 조명 및 디스플레이 소자를 고 효율을 갖는 조명 및 디스플레이 소자로 대체하려는 노력을 하고 있다. 여기서, 고 효율을 갖는 조명 및 디스플레이 소자로는 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED) 등을 포함할 수 있다. 또한, 에너지를 효율적으로 사용하기 위해 더 높은 효율성을 갖는 조명 및 디스플레이 소자에 대한 연구가 계속되고 있다.

[0004] 그리고, 대체 에너지 개발 분야에 있어서는 풍력, 수력 및 지열 등의 다양한 방법이 지속적으로 연구되고 있다. 그 중에서도 태양 전지는 에너지 자원이 무한하고 환경 오염에 대한 문제점이 없어 특히 주목 받고 있다.

[0005] 태양 전지에는 태양열을 이용하여 터빈을 회전시키는데 필요한 증기를 발생시키는 태양열 전지와 반도체의 성질을 이용하여 태양빛(photons)을 전기 에너지로 변환시키는 태양 전지 소자가 있다. 태양 전지 소자는 일반적으로 태양광 전지 소자라고도 한다.

[0006] 이러한 태양 전지, 조명 및 디스플레이 소자는 광특성이 낮아 광특성을 향상시키기 위해서 나노급의 패턴 형성법을 이용하였다. 여기서, 나노급의 패턴 형성법은 주로 반사가 발생하는 계면에 나노급 패턴을 형성하여 반사도를 낮추는 효과가 발생한다. 그러나, 투명 전극에 직접 패턴을 형상할 경우에는 식각에 의해 결함이 증가하고 표면 거칠기의 증가로 투명 전극의 전기 전도도가 현저히 감소하게 되는 문제가 발생한다. 또한, 기존의 패턴

영역에 형성된 투명 전극에 나노급 패턴을 형성할 경우에도 표면 거칠기가 발생하여 투명 전극의 전기적 물성이 감소하게 되는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 전기 전도도의 감소를 방지할 수 있는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 광결정성을 향상하여 광학적 손실을 최소화할 수 있는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 임프린트 몰드를 마련하는 단계; 상기 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계; 상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하고 상기 수용성 고분자 물질을 가압하는 단계; 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계; 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법이 제공된다.

[0010] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투명 전극 및 발광 소자를 포함하는 표시 패널의 제조 방법에 있어서, 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계; 상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질을 가압하고, 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계; 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법이 제공된다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투명 전극 및 태양 전지 소자를 포함하는 태양 전지의 제조 방법에 있어서, 임프린트 몰드를 마련하는 단계; 상기 임프린트 몰드 상에 임프린트용 수지를 도포하는 단계; 상기 임프린트용 수지 상에 수용성 고분자 물질을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질을 가압하고, 상기 임프린트용 수지를 경화하여 나노 공동(nano cavities)을 포함하는 나노 공동층을 형성하는 단계; 상기 수용성 고분자 물질이 형성된 상기 나노 공동층을 상기 임프린트 몰드와 분리하는 단계; 상기 나노 공동층과 상기 수용성 고분자 물질을 전도성 기판에 형성하는 단계; 및 상기 수용성 고분자 물질을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법이 제공된다.

[0012] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전도성 기판; 상기 전도성 기판에 형성되고, 임프린트 몰드를 이용하여 임프린트용 수지가 경화되어 형성된 나노 공동을 포함하는 나노 공동층; 상기 전도성 기판에 형성되는 투명 전극; 및 상기 투명 전극 상에 형성되는 발광 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 표시 패널이 제공된다.

[0013] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 전도성 기판; 상기 전도성 기판 상에 형성되고, 임프린트 몰드를 이용하여 임프린트용 수지가 경화되어 형성된 나노 공동을 포함하는 나노 공동층; 상기 전도성 기판에 형성되는 투명 전극; 및 상기 투명 전극 상에 형성되는 태양 전지 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 나노 공동을 포함하는 태양 전지가 제공된다.

효 과

[0014] 본 발명에 따른 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법은 전기 전도도의 감소를 방지할 수 있는 효과가 발생한다.

[0015] 그리고, 본 발명에 따른 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법은 광결정성을 향상하여 광학적 손실을 최소화할 수 있는 효과가 발생한다.

[0016] 그리고, 본 발명에 따른 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법은 광결정성을 향상하여 소자의 광특성을 상승시킬 수 있는 효과가 발생한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0018] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0019] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0020] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 이하, 본 발명에 따른 나노 공동을 포함하는 전도성 기판의 제조 방법, 나노 공동을 포함하는 표시 패널과 태양 전지 및 이의 제조 방법의 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널을 나타낸 단면도이다.

[0023] 도 1은 참조하면, 표시 패널(10)은 전도성 기판(110), 접착층(120), 나노 공동층(130), 투명 전극(150) 및 발광 소자(160)를 포함한다.

[0024] 전도성 기판(110)은 빛을 외부로 방출하기 위해 투명하게 형성될 수 있다. 전도성 기판(110)은 예를 들어 폴리 에틸렌 테레프탈레이트(Poly Ethylene Terephthlate : 이하, PET), 폴리 에테르 셀폰(Poly Ether Sulphone : 이하, PES), 폴리 카보네이트(Poly Carbonate : 이하, PC), 폴리이미드(Polyimide : 이하, PI), 폴리 에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate : 이하, PEN) 및 폴리 아릴레이트(Poly ARylate : 이하, PAR)으로 이루어진 군에서 선택되는 물질로 이루어질 수 있다.

[0025] 접착층(120)은 전도성 기판(110) 상에 나노 공동층(130)을 형성하기 위해 전도성 기판(110) 및 나노 공동층(130) 사이에 형성된다. 접착층(120)은 에탄올에 희석된 에탄올 글리콜과 자외선 개시제가 포함된 용액 및 다양

한 접착 물질 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

[0026] 나노 공동층(130)은 전도성 기판(110)을 기준으로 투명 전극(150)과 대향되어 형성된다. 나노 공동층(130)은 임프린트 몰드(20)를 이용하여 임프린트용 수지(30)를 경화해서 나노(nano) 패턴급으로 형성된 다수개의 나노 공동(135)을 포함한다. 이때, 임프린트용 수지(30)는 열 경화성 임프린트용 수지(30) 및 자외선 경화성 임프린트용 수지(30) 중 하나일 수 있다. 이에 따라, 표시 패널(10)은 전도성 기판(110)에 나노 공동층(130)을 형성하므로 전기 전도도의 감소를 방지할 수 있어 높은 전기 전도도를 유지할 수 있으며 광결정 효과를 상승시킬 수 있다

[0027] 투명 전극(150)은 나노 공동층(130)과 전도성 기판(110)을 기준으로 마주보며 전도성 기판(110) 상에 형성된다. 투명 전극(150)은 서브 화소 단위로 형성된 발광 소자(160)의 유기 발광층을 사이에 두고 발광 소자(160)의 애노드(anode)와 마주하게 된다. 투명 전극(150)은 캐소드(cathode)라고도 한다.

[0028] 예를 들어, 투명 전극(150)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : 이하, ITO), 징크 옥사이드(Zinc Oxide : ZO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide : 이하, IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide : 이하, ITZO), 알루미늄 징크 옥사이드(Aluminum Zinc Oxide : 이하, AZO), 트랜스페어런트 컨덕티브 옥사이드(Transparent Conductive Oxide : 이하, TCO) 및 징크 옥사이드 알루미늄 옥사이드(Zinc oxide-Aluminium Oxide : 이하, ZAO) 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

[0029] 발광 소자(160)는 화상을 표시하기 위해 자기 발광한다. 예를 들어, 발광 소자(160)는 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode : OLED)와 같이 자기 발광이 가능한 소자일 수 있다. 이를 구현하기 위해, 발광 소자(160)는 도 1에 도시하지 않았지만 스위치 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터, 유기 발광층 및 애노드 등과 같이 발광을 하기 위해 필요한 구성 요소를 포함할 수 있다.

[0030] 스위치 박막 트랜지스터는 게이트 라인(도시하지 않음)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온(turn-on)되어 데이터 라인(도시하지 않음)에 공급된 데이터 신호를 스토리지 커패시터 및 구동 박막 트랜지스터로 공급한다. 구동 박막 트랜지스터는 전원 라인(도시하지 않음)으로부터 유기 전계 발광 셀로 공급되는 전류를 제어함으로써 유기 전계 발광 셀의 발광량을 조절하게 된다. 유기 발광층은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층으로 구성된다. 여기서, 발광층은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)를 포함할 수 있다.

[0031] 도 1에서는 표시 패널(10)에 대해서만 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않고 태양 전지(50)에서도 적용이 가능하다. 즉, 전도성 기판(110) 상에 표시 패널(10)의 발광 소자(160)가 형성되는 대신에 태양 전지(50)의 태양 전지 소자(180)가 형성될 수 있다.

[0032] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지를 나타낸 단면도이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 태양 전지(50)는 전도성 기판(110), 접착층(120), 나노 공동층(130), 투명 전극(150) 및 태양 전지 소자(180)를 포함한다.

[0034] 전도성 기판(110)은 태양광이 투과할 수 있도록 투명 재질로 이루어진다. 전도성 기판(110)은 PET, PES, PC, PI, PEN 및 PAR으로 이루어진 군에서 선택되는 물질로 이루어질 수 있다.

[0035] 접착층(120)은 전도성 기판(110)과 나노 공동층(130) 사이에 형성된다. 이에 따라, 태양 전지(50)는 접착층(120)을 이용하여 전도성 기판(110)에 나노 공동층(130)을 형성할 수 있다.

[0036] 나노 공동층(130)은 임프린트 몰드(20)에 형성된 임프린트용 수지(30)를 가압하여 나노 공동(135)을 포함한다. 여기서, 나노 공동층(130) 상에 투명 전극(150)이 형성되므로 임프린트용 수지(30)는 유리온도가 높으며 투명 전극(150)이 형성되어도 변형이 이루어지지 않은 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 임프린트용 수지(30)는 폴리이미드 프리솔루션(Polyimide pre-solution)으로 이루어진 임프린트용 수지(30)일 수 있다. 나노 공동층(130)은 전도성 기판(110)에 형성된 접착층(120) 상에 형성된다. 이렇게 태양 전지(50)는 나노 공동(135)을 포함하는 나노 공동층(130)을 전도성 기판(110)에 형성하므로 전기 전도도가 향상되는 효과가 발생한다.

[0037] 투명 전극(150)은 나노 공동층(130) 상에 형성된다. 투명 전극(150)은 광투과성이 높은 전극으로 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 투명 전극(150)은 ITO, ZO, IZO, ITZO, AZO, TCO 및 ZAO으로 이루어진 군에서 선택

되는 적어도 하나의 물질일 수 있다.

[0038] 태양 전지 소자(180)는 태양빛을 전기 에너지로 변환한다. 이를 구현하기 위해, 태양 전지 소자(180)는 도 2에 도시하지 않았지만 n-타입 반도체층, p-타입 반도체층, 전극 등과 같이 태양빛을 전기 에너지로 변환하기 위해 필요한 구성 요소를 포함할 수 있다.

[0039] 태양 전지(50)는 태양광 등의 광원에 노출하면, n-타입 반도체층과 p-타입 반도체층을 가로질러 전류가 흐르게 되는 광기 전력 효과에 의해 기전력이 발생한다. 전극은 전자를 효율적으로 수집하기 위한 층이며 일함수가 작은 금속, 합금, 전기 전도성 화합물 또는 이들의 혼합물로 이루어질 수 있다.

[0040] 도 2에서는 태양 전지(50)에 대해서만 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않고 표시 패널(10)에서도 적용이 가능하다. 즉, 태양 전지(50)의 태양 전지 소자(180)가 형성되는 대신에 표시 패널(10)의 발광 소자(160)가 형성될 수 있다.

[0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법은 도 3 내지 도 9을 참조하여 설명하기로 한다.

[0042] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 나노 공동층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0043] 도 3을 참조하면, 임프린트 몰드(20), 임프린트용 수지(30) 및 수용성 고분자 물질(40)을 마련한다. 구체적으로, 나노 공동(135)을 형성하기 위해 단차가 형성된 임프린트 몰드(20)를 마련한다. 이때, 임프린트 몰드(20)는 두께가 두꺼운 제 1영역 및 두께가 얇은 제 2영역을 포함한다. 이에 따라, 제 1영역을 이용하여 나노 공동(135)을 형성할 수 있다.

[0044] 임프린트 몰드(20)에 임프린트용 수지(30)를 형성한다. 여기서, 임프린트용 수지(30)는 열 경화성 임프린트용 수지(30) 및 자외선 경화성 임프린트용 수지(30) 중 하나일 수 있다. 열 경화성 임프린트용 수지(30)는 열을 이용하여 임프린트용 수지(30)를 경화시킬 경우에 사용하며, 자외선 경화성 임프린트용 수지(30)는 자외선을 이용하여 임프린트용 수지(30)를 경화시킬 경우에 사용한다.

[0045] 그리고, 임프린트용 수지(30) 상에 수용성 고분자 물질(40)을 마련한다. 여기서, 수용성 고분자 물질(40)은 수분에 의해 제거할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 수용성 고분자 물질(40)은 폴리 비닐 아세테이트(Polyvinyl Acetate : 이하, PVOH), 비닐 아세테이트 에틸렌(Vinyl Acetate Ethylene : 이하, VAE) 및 폴리 비닐 알코올(Polyvinyl Alcohol : 이하, PVA)으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 물질일 수 있다.

[0046] 다음으로, 도 4에 도시된 바와 같이 수용성 고분자 물질(40)을 가압하고 임프린트용 수지(30)를 경화한다. 구체적으로, 수용성 고분자 물질(40)이 가압된 상태에서 임프린트용 수지(30)가 형성된 임프린트 몰드(20)에 광을 조사한다. 이에 따라, 임프린트 몰드(20)의 제 1영역 및 제 2영역에 의해 형성된 임프린트용 수지(30)는 경화되어 도 5에 도시된 바와 같이 나노 공동(135)을 포함하는 나노 공동층(130)을 형성한다.

[0047] 이후, 도 5에 도시된 바와 같이 수용성 고분자 물질(40)이 형성된 나노 공동층(130)에서 임프린트 몰드(20)를 분리한다. 이렇게 나노 공동층(130)에서 임프린트 몰드(20)가 분리되는 이유는 나노 공동층(130)과 수용성 고분자 물질(40)의 결합력이 나노 공동층(130)과 임프린트 몰드(20)와의 결합력 보다 강하기 때문이다.

[0048] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 접착층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0049] 도 6을 참조하면, 나노 공동층(130)을 전도성 기판(110)에 형성하기 위해 전도성 기판(110) 상에 접착층(120)을 형성한다. 구체적으로, 전도성 기판(110)을 기준으로 투명 전극(150)과 대향되는 전도성 기판(110) 상에 접착제를 도포한다. 그리고, 접착제가 형성된 전도성 기판(110)에 자외선을 조사하여 접착제가 활성화되어 접착층(120)을 형성한다.

[0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 나노 공동층이 전도성 기판에 형성된 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0051] 도 7을 참조하면, 전도성 기판(110)에 나노 공동층(130)을 형성한다. 다시 말하면, 전도성 기판(110)에 형성된 접착층(120) 상에 수용성 고분자 물질(40)이 형성된 나노 공동층(130)을 접착층(120)의 접착력을 이용하여 접착한다. 이때, 나노 공동층(130)은 전도성 기판(110)을 기준으로 투명 전극(150)과 마주보며 형성된다.

[0052] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 수용성 고분자 물질을 제거하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0053] 도 8을 참조하면, 전도성 기판(110)에서 수용성 고분자 물질(40)을 제거한다. 구체적으로, 투명 기판, 접착층(120), 나노 공동층(130) 및 수용성 고분자 물질(40)이 형성된 전도성 기판(110)을 수분에 담가서 수용성 고분자 물질(40)만 선택적으로 제거한다. 이에 따라, 나노 공동층(130)을 포함하는 전도성 기판(110)을 형성할 수 있다.

[0054] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0055] 도 9를 참조하면, 전도성 기판(110)에 형성된 투명 전극(150) 상에 발광 소자(160)를 형성한다. 즉, 투명 전극(150) 상에 구동 박막 트랜지스터, 스위치 박막 트랜지스터, 유기 발광층 및 애노드 등이 형성된다.

[0056] 여기서는 투명 전극(150) 상에 발광 소자(160)가 형성된 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않고, 투명 전극(150) 상에 태양 전지 소자(180)가 형성될 수 있다.

[0057] 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법은 도 10 내지 도 17을 참조하여 설명하기로 한다.

[0058] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 나노 공동층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0059] 도 10을 참조하면, 임프린트 몰드(20)에 임프린트용 수지(80) 및 수용성 고분자 물질(40)을 형성한다. 구체적으로, 나노 공동(135)을 형성하기 위해 단차가 형성된 임프린트 몰드(20)를 마련한다. 이때, 임프린트 몰드(20)는 두께가 두꺼운 제 1영역 및 두께가 얇은 제 2영역을 포함한다. 이에 따라, 제 1영역을 이용하여 나노 공동(135)을 형성할 수 있다.

[0060] 임프린트 몰드(20)에 임프린트용 수지(80)를 형성한다. 이때, 임프린트용 수지(80)는 나노 공동층(130) 상에 투명 전극(150)이 형성되어도 변형이 이루어지지 않기 위해 유리 온도가 높은 물질로 이루어진다. 임프린트용 수지(80)는 예를 들어 폴리이미드 프리솔루션(Polyimide pre-solution)으로 이루어진 임프린트용 수지(80)일 수 있다.

[0061] 임프린트용 수지(80)가 형성된 임프린트 몰드(20)에 수용성 고분자 물질(40)을 형성한다. 이렇게 수용성 고분자 물질(40)을 마련하는 이유는 임프린트용 수지(80)를 가압하기 위함이다. 수용성 고분자 물질(40)은 PVOH, VAE 및 PVA으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 물질일 수 있다.

[0062] 이후, 도 11에 도시된 바와 같이 수용성 고분자 물질(40)이 가압된 상태에서 임프린트용 수지(80)가 형성된 임프린트 몰드(20)에 광을 조사한다. 이에 따라, 임프린트 몰드(20)의 제 1영역 및 제 2영역에 의해 형성된 임프린트용 수지(80)는 경화된다.

[0063] 그리고, 도 12에 도시된 바와 같이 수용성 고분자 물질(40)이 형성된 나노 공동층(130)에서 임프린트 몰드(20)를 분리하여 나노 공동(135)을 포함하는 나노 공동층(130)을 형성한다.

[0064] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 접착층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0065] 도 13을 참조하면, 전도성 기판(110) 상에 나노 공동층(130)을 접착하기 위해 접착층(120)을 형성한다. 이때, 전도성 기판(110)은 PET, PES, PC, PI, PEN 및 PAR으로 이루어진 군에서 선택되는 물질로 이루어질 수 있으며,

접착층(120)은 에탄올에 희석된 에탄올 글리콜과 자외선 개시제가 포함된 용액 및 다양한 접착 물질 중 적어도 하나로 이루어질 수 있다.

[0066] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 나노 공동층이 전도성 기판에 형성된 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0067] 도 14를 참조하면, 접착층(120) 상에 나노 공동층(130)을 형성한다. 구체적으로, 전도성 기판(110)에 형성된 접착층(120) 상에 나노 공동층(130)을 형성한다. 접착층(120)을 이용하여 나노 공동층(130)을 용이하게 전도성 기판(110)에 접착할 수 있다.

[0068] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 수용성 고분자 물질을 제거하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0069] 도 15를 참조하면, 전도성 기판(110)에서 수용성 고분자 물질(40)을 제거한다. 구체적으로, 수용성 고분자 물질(40)은 수분에 용이하게 없어지므로 접착층(120), 나노 공동층(130) 및 수용성 고분자 물질(40)이 형성된 전도성 기판(110)을 수분에 담가서 수용성 고분자 물질(40)을 제거한다.

[0070] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 투명 전극의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0071] 도 16을 참조하면, 나노 공동층(130) 상에 투명 전극(150)이 형성된다. 구체적으로, 나노 공동층(130) 상에 스퍼터링 방법 등의 증착 방법을 통해 투명 전극(150)이 형성된다. 여기서, 투명 전극(150)은 ITO, ZO, IZO, ITZO, AZO, TCO 및 ZAO으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나의 물질일 수 있다. 나노 공동층(130)이 유리 온도가 높은 물질로 이루어졌으므로 나노 공등층 상에 투명 전극(150)을 형성해도 나노 공동층(130)이 변형되지 않는다.

[0072] 한편, 투명 전극(150) 상에 투명 전도성 박막층(도시하지 않음)을 더 형성할 수 있다. 이러한 투명 전도성 박막층은 티타늄 디옥사이드(Titanium dioxide : TiO2) 및 실리콘 질화막(SiNx) 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 투명 전극(150) 상에 투명 전도성 박막층을 더 형성하므로 광결정성을 더욱 더 향상시킬 수 있다.

[0073] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 태양 전지 소자의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0074] 도 17을 참조하면, 투명 전극(150) 상에 태양 전지 소자(180)가 형성된다. 예를 들어, 전도성 기판(110)에 형성된 투명 전극(150) 상에 n-타입 반도체층, p-타입 반도체층, 전극 등이 형성되어 태양 전지(50)가 완성된다. 이에 따라, 태양 전지(50)는 전도성 기판(110) 상에 나노 공동층(130)이 형성되므로 나노 공동(135)에 의해 전기 전도도의 감소를 방지할 수 있으므로 전기 전도도의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0075] 여기서는 투명 전극(150) 상에 태양 전지 소자(180)가 형성된 것을 예를 들어 설명하였지만 이에 한정되지 않고, 투명 전극(150) 상에 발광 소자(160)가 형성될 수 있다.

[0076] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0077] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널을 나타낸 단면도이다.

[0078] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지를 나타낸 단면도이다.

[0079] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 나노 공동층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0080] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 접착층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0081] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 나노 공동층이 전도성 기판에 형성된 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0082] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 수용성 고분자 물질을 제거하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0083] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 표시 패널의 제조 방법 중 발광 소자의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0084] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 나노 공동층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0085] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 접착층의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0086] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 나노 공동층이 전도성 기판에 형성된 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0087] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 수용성 고분자 물질을 제거하는 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0088] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 투명 전극의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0089] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노 공동을 포함하는 태양 전지의 제조 방법 중 태양 전지 소자의 제조 방법을 설명하기 위해 나타낸 단면도이다.

[0090] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0091] 10 : 표시 패널

[0092] 50 : 태양 전지

[0093] 110 : 전도성 기판

[0094] 120 : 접착층

[0095] 130 : 나노 공동층

[0096] 135 : 나노 공동

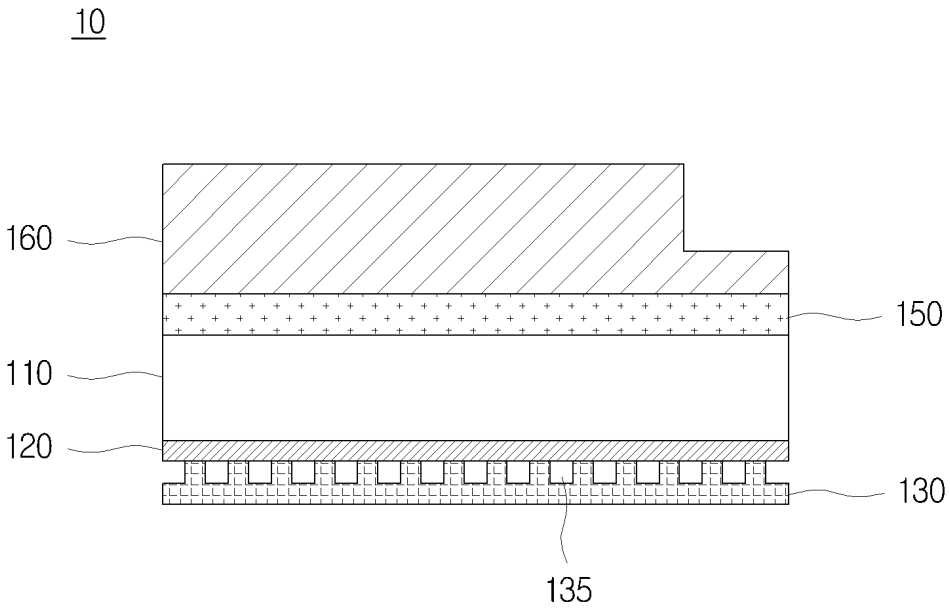
[0097] 150 : 투명 전극

[0098] 160 : 발광 소자

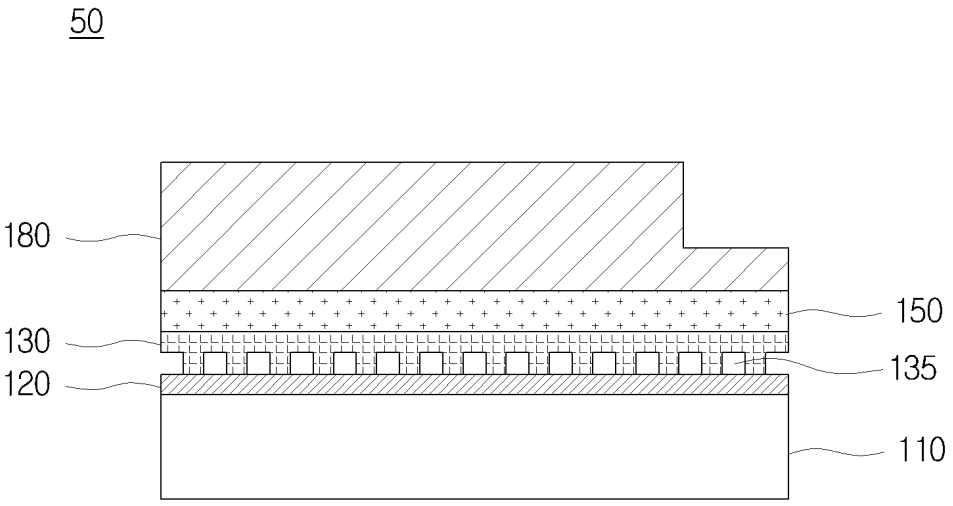
[0099] 180 : 태양 전지 소자

도면

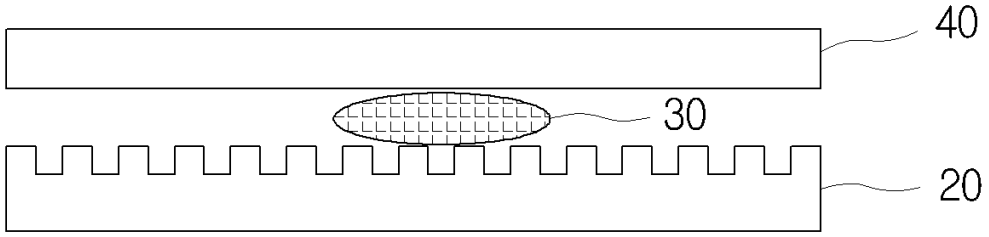
도면1



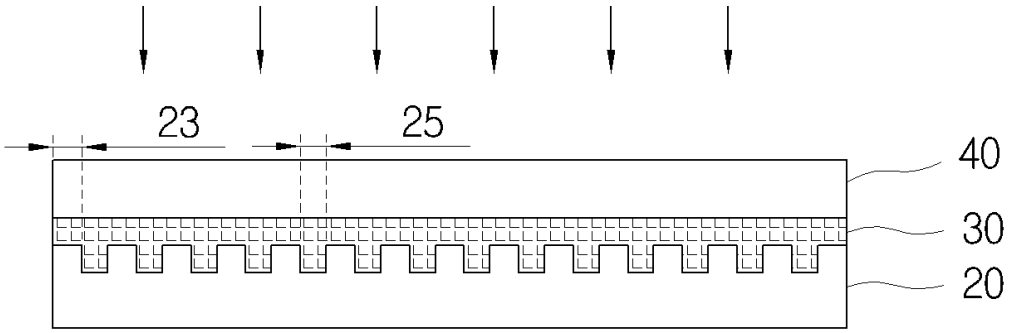
도면2



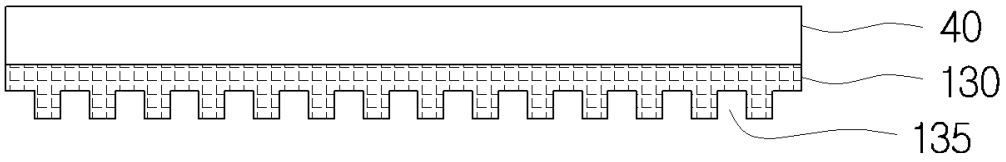
도면3



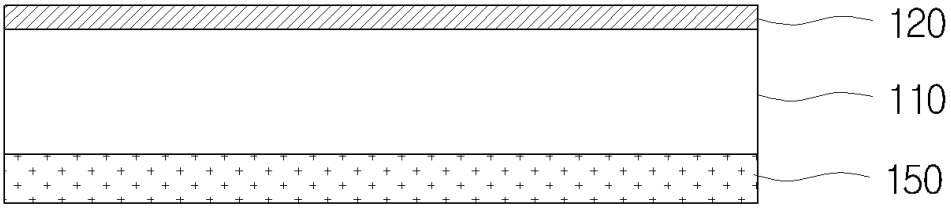
도면4



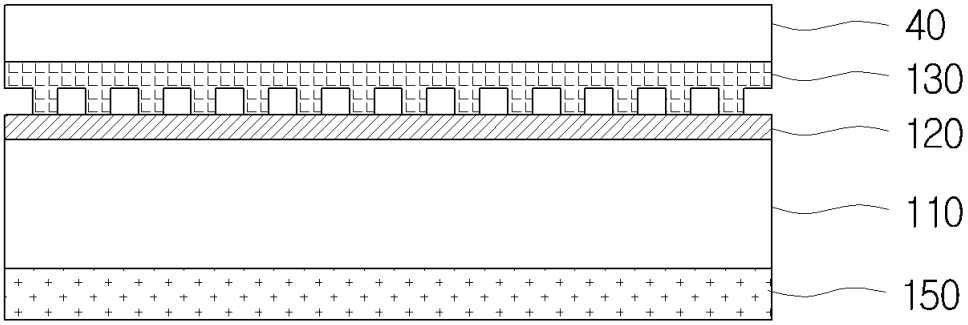
도면5



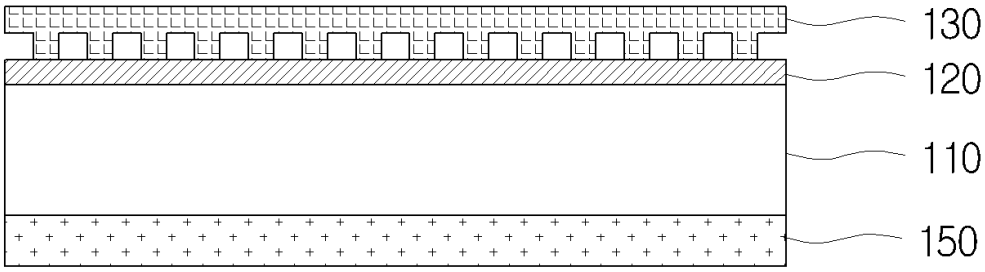
도면6



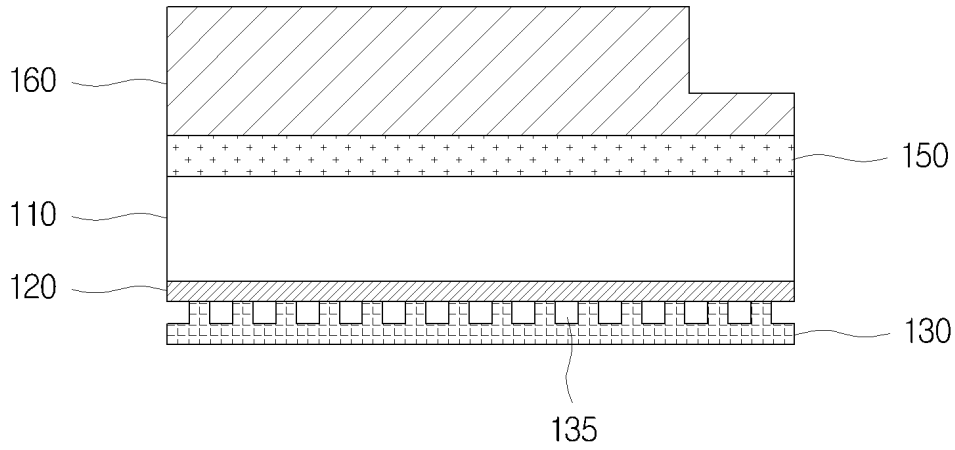
도면7



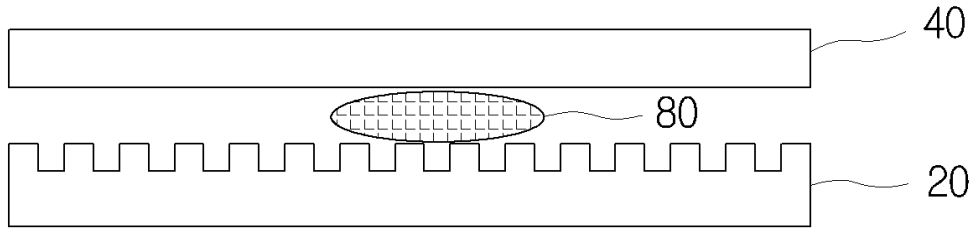
도면8



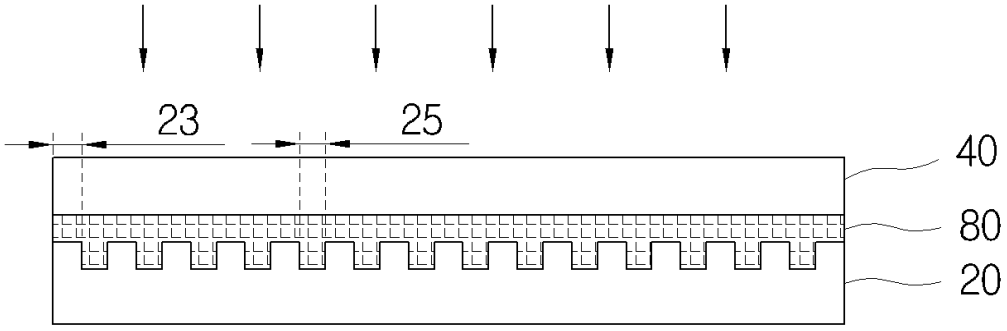
도면9



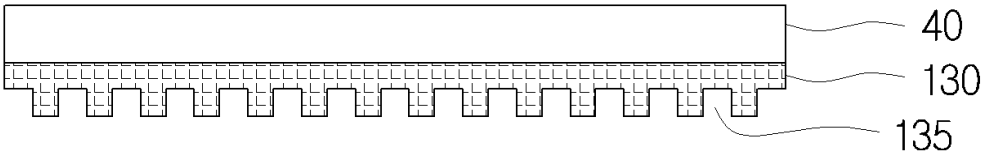
도면10



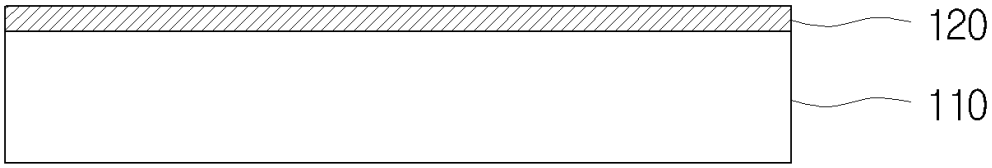
도면11



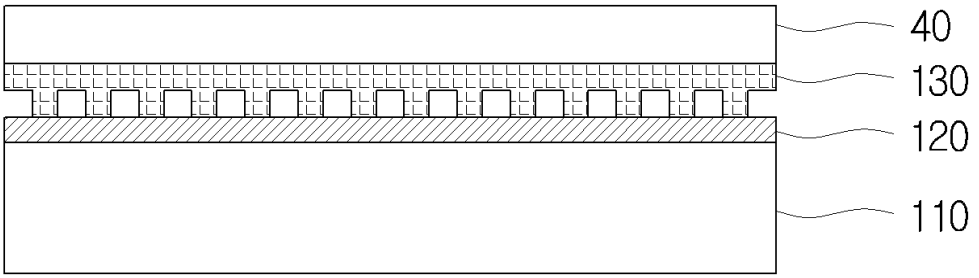
도면12



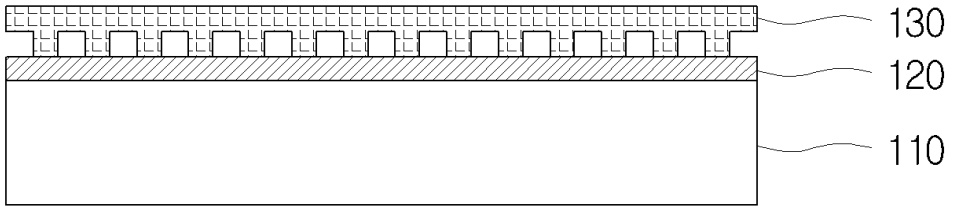
도면13



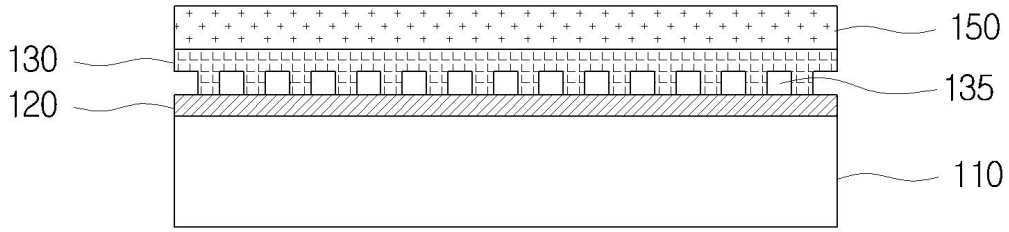
도면14



도면15



도면16



도면17

