



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월11일
(11) 등록번호 10-1848182
(24) 등록일자 2018년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/0224 (2006.01) H01L 31/0216 (2014.01)
H01L 31/0236 (2006.01) H01L 31/0392 (2006.01)
H01L 31/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 31/022441 (2013.01)
H01L 31/02167 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0180148
(22) 출원일자 2016년12월27일
심사청구일자 2016년12월27일
(56) 선행기술조사문헌
US20150270421 A1
KR1020130068410 A
KR101142861 B1
JP2016174154 A

(73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
서관용
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
엄한돈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이규재

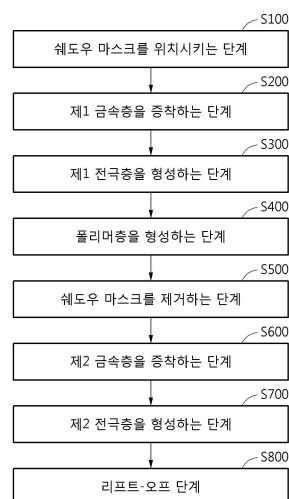
(54) 발명의 명칭 후면전극 태양전지의 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 후면전극 태양전지의 제조방법에 관한 것으로, 기판 상에 웨도우 마스크를 위치시키는 단계; 상기 웨도우 마스크를 이용하여 선택적 영역에 제1 금속층을 증착하는 단계; 상기 제1 금속층 상에 제1 전극층을 증착하는 단계; 상기 제1 전극층의 적어도 일면에 폴리머층을 형성하는 단계; 상기 웨도우 마스크를 제거하는 단계; 상기 폴리머층 및 상기 기판 상에 제2 금속층을 증착하는 단계; 상기 제2 금속층 상에 제2 전극층을 증착하는 단계; 및 리프트-오프 단계; 를 포함하는, 후면전극 태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명은, 후면전극 태양전지의 제조공정을 단순화시키고, 전극 패턴의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 31/02366 (2013.01)

H01L 31/0392 (2013.01)

H01L 31/18 (2013.01)

Y02E 10/50 (2013.01)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 웨도우 마스크를 위치시키는 단계;

상기 웨도우 마스크를 이용하여 선택적 영역에 제1 금속층을 증착하는 단계;

상기 제1 금속층 상에 제1 전극층을 증착하는 단계;

상기 제1 전극층의 적어도 일면에 폴리머층을 형성하는 단계;

상기 웨도우 마스크를 제거하는 단계;

상기 폴리머층 및 상기 기판 상에 제2 금속층을 증착하는 단계;

상기 제2 금속층 상에 제2 전극층을 증착하는 단계; 및

리프트-오프 단계;

를 포함하고,

상기 리프트-오프 단계는, 폴리머층 제거 용액을 이용하여 상기 폴리머층 및 상기 폴리머층 상에 형성된 제2 금속층을 제거하고, 상기 제거된 제2 금속층 상에 형성된 제2 전극층도 함께 제거되는 것인,

후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층은, 서로 상이하고, 각각, W, V, Ni, Mo, Sb, Cu 및 Sr의 산화물; 및 MgO, ZnO, CeO₂, TiO₂, Ba, Ca, Mg, CaF₂, BaF₂, ZnF₂, MgF, NaF, LiF, SrF₂, TiF₄, TaF₆, BiF₃, SbF₅, KF, PbF₂ 및 ZrF₄; 로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 금속층은, 에미터 형성용 금속산화물을 포함하고,

상기 제2 금속층은, BSF(Back Surface Field) 형성용 금속을 포함하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 전극층 및 제2 전극층은, 동일하거나 또는 상이한 금속을 포함하고,

상기 제1 전극층 및 제2 전극층은, 각각, Ag, Au, Pd, Pt, Cu, Cr, Co, Al, Sn, Pb, Zn, Fe, Ir, Os, Rh, W, Mo, Ni, Mg, Mn 및 Ba ITO(인듐주석산화물) 및 ZnO(산화아연)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 폴리머층을 형성하는 단계는, 0.1 mm 내지 10 mm 두께의 폴리머층을 형성하고,

상기 제1 금속층 및 상기 제1 전극층을 둘러싸도록 폴리머층을 형성하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 폴리머층을 형성하는 단계는, 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 슬릿다이코팅 또는 롤(Roll) 코팅을 이용하여 폴리머층을 형성하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 폴리머층은, PMMA(Polymethyl methacrylate), PS(Polystyrene), PET(Poly(ethylene terephthalate), PEEK(Poly ether ether ketone), PDMS(Poly(dimethyl siloxane), PE(Poly-ethylene), 폴리이미드(Polyimide) 및 PP(Poly-propylene) 또는 이들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 폴리머층 제거 용액은, N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone), 클로로벤젠(Chlorobenzene), 클로로폼(Chloroform), 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene), 펜탄(Pentane), 디메틸설폭사이드(Dimethyl Sulfoxide, DMSO), 아세톤(Acetone), 1-프로판올(1-Propanol), 2-프로판올(2-Propanol), 에탄올(Ethanol), 메탄올(Methanol), 디에틸에테르(Diethyl ether), 아세토니트릴(Acetonitrile), 톨루엔(Toluene) 및 아세트산(Acetic acid)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 것인, 후면전극 태양전지의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 후면전극 태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 상용 결정질 실리콘 태양전지는, 상부 전극에 의한 빛 반사와 상부 고-도핑된 에미터에서 발생된 재결합(recombination)에 의해서 에너지의 손실이 발생하고, 이러한 문제점을 해결하기 위해서 후면전극형 태양전지와 같은 고효율의 결정질 실리콘 태양전지가 개발되었다.

[0003] 최근에서는, 선택적 캐리어 이동을 위한 MoO_x 등과 같은 금속산화물을 이용한 후면전극형 실리콘 태양전지가 제시되었다.

[0004] 이러한 금속산화물을 이용한 후면전극형 실리콘 태양전지는, 별도의 열처리 공정 없이, 금속산화물을 증착하여

에미터(Emitter)와 BSF(Back surface field)를 형성할 수 있으나, 후면전극형 태양전지는, 부분적으로 에미터와 BSF를 형성하기 위해서 여러 차례의 도핑 및 얼라인먼트(Alignment) 공정이 필요하므로, 공정 비용이 증가된다.

[0005] 예를 들어, MoO_x 층과 LiF 층 등과 같은 전극을 형성하기 위해서, Al_2O_3 층으로 기판의 상하 전면에 표면보호막을 형성한 이후에, 2번의 포토리소그래피(photolithography)를 이용하여 MoO_x 층과 LiF 층을 선택적으로 증착하고, 1차 포토리소그래피와 2차 포토리소그래피 사이에 금속산화물 또는 금속 층이 겹치는 것을 막기 위해서 얼라인먼트가 필수적으로 요구되므로, 정밀한 전극 패턴이 형성이 어렵거나 또는 공정오류의 발생 시 미세한 전극에 의한 소자 단락 등의 문제점이 발생하고, 공정 비용이 증가된다.

[0006] 예를 들어, 웨도우 마스크를 이용하여 선택적 영역에 금속산화물층을 형성할 수 있으나, 금속산화물층들이 겹치는 것을 방지하기 위해서 정교한 얼라인먼트가 필수적으로 요구되므로, 웨도우 마스크 공정으로 얼라인먼트의 정밀도에 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 진술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 금속산화물층의 증착 시 얼라인먼트(Alignment) 없이 간단한 공정으로 정교한 패턴의 설계가 가능한, 후면전극 태양전지의 제조방법을 제공한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 하나의 양상은, 기판 상에 웨도우 마스크를 위치시키는 단계; 상기 웨도우 마스크를 이용하여 선택적 영역에 제1 금속층을 증착하는 단계; 상기 제1 금속층 상에 제1 전극층을 증착하는 단계; 상기 제1 전극층의 적어도 일면에 폴리머층을 형성하는 단계; 상기 웨도우 마스크를 제거하는 단계; 상기 폴리머층 및 상기 기판 상에 제2 금속층을 증착하는 단계; 상기 제2 금속층 상에 제2 전극층을 증착하는 단계; 및 리프트-오프 단계를 포함하는, 후면전극 태양전지의 제조방법에 관한 것이다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 금속층 및 상기 제2 금속층은, 서로 상이하고, 각각, W, V, Ni, Mo, Sb, Cu 및 Sr의 산화물; 및 MgO, ZnO, CeO_2 , TiO_2 , Ba, Ca, Mg, CaF_2 , BaF_2 , ZnF_2 , MgF, NaF, LiF, SrF_2 , TiF_4 , TaF_6 , BiF_3 , SbF_5 , KF, PbF_2 및 ZrF_4 ; 로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 금속층은, 에미터 형성용 금속산화물을 포함하고, 상기 제2 금속층은, BSF(Back Surface Field) 형성용 금속을 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 제1 전극층 및 제2 전극층은, 동일하거나 또는 상이한 금속을 포함하고, 상기 제1 전극층 및 제2 전극층은, 각각, Ag, Au, Pd, Pt, Cu, Cr, Co, Al, Sn, Pb, Zn, Fe, Ir, Os, Rh, W, Mo, Ni, Mg, 인듐주석산화물(ITO), Mn, 및 Ba으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 폴리머층을 형성하는 단계는, 0.1 mm 내지 10 mm 두께의 폴리머층을 형성하고, 상기 제1 금속층 및 상기 제1 전극층을 둘러싸도록 폴리머층을 형성할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 폴리머층을 형성하는 단계는, 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 슬릿다이코팅 또는 롤(Roll) 코팅을 이용하여 폴리머층을 형성할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 폴리머층은, PMMA(Polymethyl methacrylate), PS(Polystyrene), PET(Poly(ethylene terephthalate)), PEEK(Poly ether ether ketone), PDMS(Poly(dimethyl siloxane)), PE(Polyethylene), 폴리이미드(Polyimide) 및 PP(Poly-propylene) 또는 이들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 리프트-오프 단계는, 폴리머층 제거 용액을 이용하여 상기 폴리머층 및 상기 폴리머층 상에 형성된 제2 금속층 및 제2 전극층을 제거할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 폴리머층 제거 용액은, N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone), 클로로벤젠(Chlorobenzene), 클로로폼(Chloroform), 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene), 펜탄(Pentane), 디메

티솔폭시드(Dimethyl Sulfoxide, DMSO), 아세톤(Acetone), 1-프로판올(1-Propanol), 2-프로판올(2-Propanol), 에탄올(Ethanol), 메탄올(Methanol), 디에틸에테르(Diethyl ether), 아세토니트릴(Acetonitrile), 톨루엔(Toluene) 및 아세트산(Acetic acid)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은, 얼라인먼트 공정 없이 정교한 후면전극의 패터닝을 실현하고, 전극의 정밀도를 향상시키고, 공정 오류를 월등하게 낮출 수 있다.

[0019] 본 발명은, 기존의 금속산화물을 이용한 후면전극의 형성 시 수차례의 리소그래피(lithography) 공정 및 식각 공정의 수행에 따른 높은 제조비용 및 복잡한 공정에 따른 문제점을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른, 본 발명에 의한 후면전극 태양전지의 제조방법의 흐름도를 예시적으로 나타낸 것이다.

도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른, 본 발명에 의한 후면전극 태양전지의 제조공정을 예시적으로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0022] 본 발명은, 후면전극 태양전지의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따라, 상기 후면전극 태양전지의 제조방법은, 전극층의 제조 시 전극 위치 설정을 위한 웨도우 마스크의 얼라인먼트 공정 없이(Alignment-free), 정교한 전극의 패턴 설계가 가능하고, 공정 오류에 따른 단락(short-circuit) 등의 발생을 낮추어 효율이 향상된 후면전극 태양전지를 제조할 수 있다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따라, 도 1을 참조하면, 도 1은, 본 발명에 의한 후면전극 태양전지의 제조방법의 흐름도를 예시적으로 나타낸 것으로, 도 1에서 상기 제조방법은, 웨도우 마스크를 위치시키는 단계(S100); 제1 금속층을 증착하는 단계(S200); 제1 전극층을 증착하는 단계(S300); 폴리머층을 형성하는 단계(S400); 웨도우 마스크를 제거하는 단계(S500); 제2 금속층을 증착하는 단계(S600); 제2 전극층을 증착하는 단계(S700); 및 리프트-오프 단계(S800);를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 예로, 상기 후면전극 태양전지의 제조방법은, 도 2를 참조하여 설명하며, 도 2는 본 발명에 의한 후면전극 태양전지의 제조공정을 예시적으로 나타낸 것으로, 도 2에서 웨도우 마스크를 위치시키는 단계(S100)는, 기판(100) 상의 적어도 일부분에 웨도우 마스크(200)을 위치시키는 단계이다.

[0025] 예를 들어, 기판(100)은, 후면전극 태양전지에 적용 가능한 기판이라면 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들어, 반도체 박막 또는 n-Si 기판일 수 있다. 예를 들어, 웨도우 마스크(200)는, 원하는 전극의 패턴에 따라 패턴화된 것일 수 있다.

[0026] 예를 들어, 웨도우 마스크(200)는, 후면전극 태양전지의 전극 증착에 적용 가능한 것이라면 제한 없이 사용될 수 있고, 유리, 금속, 합금, 폴리머, 실리콘 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, Al_2O_3 , 스테인리스강(Stainless steel), Si, Si_3N_4 , SiO_2 , SiN, TiO_2 , TiN, 및 Ti으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일 예로, 웨도우 마스크를 위치시키는 단계(S100) 이전에 기판 상의 적어도 일부분에 버퍼층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 버퍼층은, 제1 금속층(310) 및 제2 금속층(510)과 기판(100)의 결합을 향상시키고, 계면에서의 재결합을 줄여 태양전지의 효율을 향상시키기 위해서 기판(100)을 표면처리하여 형성될 수 있다.

[0028] 예를 들어, 비활성 가스를 이용한 플라즈마 표면처리, 또는 SiO_2 , Al_2O_3 , a-Si(amorphous Si), CdS, CdZnS,

ZnS, Zn(S,O), Zn(OH,S), ZnS(O,OH), ZnSe, ZnInS, ZnInSe, ZnMgO, Zn(Se,OH), ZnSnO, ZnO, InSe, InOH, In(OH,S), In(OOH,S), In(S,O) 및 폴리 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 코팅층을 형성하여 표면처리될 수 있다. 상기 버퍼층은, 1000 nm 이하; 500 nm 이하; 300 nm 이하; 1 nm 내지 200 nm의 두께; 또는 1 nm 내지 50 nm의 두께를 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 예로, 제1 금속층을 증착하는 단계(S200)는, 웨도우 마스크(200)를 이용하여 선택적 영역에 제1 금속층(310)을 증착하는 단계이다. 웨도우 마스크(200)의 위치 및/또는 패턴에 따라 기판(100) 상에 제1 금속층(310)을 증착하여 제1 금속층 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들어, 제1 금속층(310)은, 1 nm 내지 100 nm 두께로 형성될 수 있다.

[0030] 예를 들어, 제1 금속층을 증착하는 단계(S200)는, 증착법에 의해서 증착될 수 있으며, 예를 들어, 물리기상증착(PVD); 원자층증착(ALD); 및 유기금속화학증착법(MOCVD), 상압 화학기상 증착법(APCVD), 저압화학기상증착법(LPCVD), 플라즈마보강화학기상증착법(PECVD) 등의 화학기상증착법(CVD); 으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 이용하여 제1 금속층(310)을 증착할 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 예로, 제1 전극층을 증착하는 단계(S300)는, 제1 금속층(310) 상에 제1 전극층(320)을 증착하는 단계이다. 예를 들어, 제1 전극층을 증착하는 단계(S300)는, 제1 금속층을 증착하는 단계(S200)에서 언급한 증착법으로 증착될 수 있다.

[0032] 예를 들어, 제1 전극층(320)은, 태양전지에 적용되는 것이라면 제한 없이 적용될 수 있으며, 예를 들어, Ag, Au, Pd, Pt, Cu, Cr, Co, Al, Sn, Pb, Zn, Fe, Ir, Os, Rh, W, Mo, Ni, Mg, Mn, Ba, ITO(인듐주석산화물) 및 ZnO(산화아연)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 Ag, Au, Pd, Pt, Al 및 Cu일 수 있다.

[0033] 예를 들어, 제1 전극층(320)은, 단일층 또는 복수층일 수 있으며, 0.05 mm 내지 100 mm 두께를 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 예로, 폴리머층을 형성하는 단계(S400)는, 제1 전극층(320)의 적어도 일면에 폴리머층(400)을 형성하는 단계이다.

[0035] 예를 들어, 폴리머층(400)은, 제1 금속층(310), 제1 전극층(320) 및/또는 기판(100)의 적어도 일부분에 형성될 수 있으며, 폴리머층(400)의 위치는, 전극 패턴의 형태, 간격 등을 고려해서 적절하게 조절할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 폴리머층(400)은, 제1 전극층(320)의 노출된 면(예를 들어, 측면 또는 상단면) 일부분 및/또는 전체; 또는 제1 전극층(320) 및 제1 금속층(310)의 노출된 면의 적어도 일부분 또는 전체로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 제1 금속층(310) 및 제1 전극층(320)의 노출된 면(측면 및 상단면)을 둘러싸도록 형성될 수 있다.

[0037] 예를 들어, 폴리머층(400)은, 제1 전극층(320) 증착 이후에, 제2 금속층(510) 및 제2 전극층(520)의 증착 시 제1 금속층(310) 및 제1 전극층(320)의 보호층 역할을 하고, 제2 금속층(510) 및 제2 전극층(520)의 증착 위치에 대한 얼라인먼트 없이 정교한 전극 패턴의 형성을 가능하게 하고, 제2 금속층(510) 및 제2 전극층(520)과 제1 금속층(310) 및 제1 전극층(320)의 겹침을 방지하여 공정 오류를 방지하여 태양전지의 효율을 향상시킬 수 있다.

[0038] 예를 들어, 폴리머층(400)은, PMMA(Polymethyl methacrylate), PS(Polystyrene), PET(Poly(ethylene terephthalate)), PEEK(Poly ether ether ketone), PDMS(Poly(dimethyl siloxane)), PE(Poly-ethylene), 폴리이미드(Polyimide) 및 PP(Poly-propylene) 또는 이들의 공중합체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 PMMA(Polymethyl methacrylate) 및 PS(Polystyrene)일 수 있다. 또한, 폴리머층(400)은, 본 발명의 기술 분야에서 적용되는 상용 포토레지스트를 더 포함할 수 있다.

[0039] 예를 들어, 폴리머층(400)은, 0.1 mm 내지 100 mm 두께로 형성될 수 있으며, 100 mm 두께를 초과하면 제1 금속층 및 제1 전극층과 제2 금속층 및 제2 전극층 사이의 간격이 증가되어 정교한 패턴 형성이 어렵고, 폴리머층(400)의 제거 공정의 시간이 증가될 수 있다.

[0040] 예를 들어, 폴리머층(400)의 코팅 이후에 건조 단계(도면에 도시하지 않음)를 더 포함할 수 있으며, 예를 들어, 50 °C 내지 300 °C; 또는 25 °C 내지 200 °C 온도에서 30분이상; 또는 30분 내지 10시간 동안 건조할 수 있다.

[0041] 예를 들어, 폴리머층을 형성하는 단계(S400)는, 스핀 코팅, 스프레이 코팅, 슬릿다이코팅 또는 롤(Roll) 코팅을 이용할 수 있으며, 바람직하게는 스핀 코팅을 이용할 수 있다.

[0042] 본 발명의 일 예로, 웨도우 마스크를 제거하는 단계(S500)는, 폴리머층을 형성하는 단계(S400) 이후에 웨도우

마스크(200)를 제거하는 단계이다.

- [0043] 본 발명의 일 예로, 제2 금속층을 증착하는 단계(S600)는, 기판(100) 상의 선택적 영역에 웨도우 마스크 없이 제2 금속층(510)을 증착하고, 제2 금속층(510)의 패턴을 형성하는 단계이다. 예를 들어, 제2 금속층을 증착하는 단계(S600)는, 폴리머층(400)에 의해서 웨도우 마스크가 필요 없고, 제2 금속층(510)의 증착 위치에 대한 얼라인먼트 없이 기판(100) 상에서 패턴화되어 증착될 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 제2 금속층(510)은, 웨도우 마스크 없이 증착이 이루어지므로, 기판(100) 및 폴리머층(200) 상의 적어도 일부분에 증착될 수 있다.
- [0045] 예를 들어, 제2 금속층을 증착하는 단계(S600)는, 제1 금속층을 증착하는 단계(S200)에서 언급한 증착법으로 증착될 수 있다. 예를 들어, 제2 금속층(510)은, 1 nm 내지 100 nm 두께로 형성될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 예로, 제2 전극층을 증착하는 단계(S700)는, 제2 금속층(510) 상에 제2 전극층(520)을 증착하는 단계이다.
- [0047] 예를 들어, 제2 전극층을 증착하는 단계(S700)는, 제2 금속층을 증착하는 단계(S600)에서 언급한 증착법으로 증착될 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 제2 전극층(520)은, 제1 전극층(320)과 동일하거나 또는 상이한 금속을 포함하고, Ag, Au, Pd, Pt, Cu, Cr, Co, Al, Sn, Pb, Zn, Fe, Ir, Os, Rh, W, Mo, Ni, Mg, Mn, Ba, ITO(인듐주석산화물) 및 ZnO(산화아연)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있고, 바람직하게는 Ag, Au, Pd, Pt, Al 및 Cu일 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 제2 전극층(520)은, 단일층 또는 복수층일 수 있으며, 0.05 nm 내지 100 nm 두께를 포함할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 예로, 제1 금속층(310) 및 상기 제2 금속층(510)은, 서로 동일하거나 또는 상이한 성분을 포함하고, 예를 들어, 제1 금속층(310) 및 상기 제2 금속층(510)은, 각각, W, V, Ni, Mo, Sb, Cu 및 Sr의 산화물; 및 MgO, ZnO, CeO₂, TiO₂, Ba, Ca, Mg, CaF₂, BaF₂, ZnF₂, MgF, NaF, LiF, SrF₂, TiF₄, TaF₆, BiF₃, SbF₅, KF, PbF₂ 및 ZrF₄; 로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 예로, 제1 금속층(310)/제1 전극층(320) 및 제2 금속층(510)/제2 전극층(520)은, 각각, 에미터층 또는 BSF(Back Surface Field)층일 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 제1 금속층(310)은, 태양전극에서 에미터 형성용 금속산화물을 포함할 수 있고, 예를 들어, W, V, Ni, Mo, Sb, Cu 및 Sr의 산화물로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하고, 바람직하게는 WO₂, WO₃, W₂O₃, W₂O₅, VO, VO₂, V₂O₃, V₂O₅, NiO, Ni₂O₃, MoO₂, Mo₂O₅, Mo₂O₃, MoO₃ 등의 MoO_x, Sb₂O₃, Sb₂O₄, Sb₂O₅, CuO 등일 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상기 제2 금속층(510)은, 태양전극에서 BSF(Back Surface Field) 형성용 금속을 포함할 수 있고, MgO, ZnO, CeO₂, TiO₂, Ba, Ca, Mg, CaF₂, BaF₂, ZnF₂, MgF, NaF, LiF, SrF₂, TiF₄, TaF₆, BiF₃, SbF₅, KF, PbF₂ 및 ZrF₄로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 금속화합물을 포함할 수 있고, 바람직하게는 LiF, MgF₂, SrF₂, TiF₄, MgO 및 Ca일 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 예로, 리프트-오프 단계(S800)는, 폴리머층 제거 용액을 이용하여 폴리머층(400)을 제거하고, 폴리머층(400)의 제거로 인하여, 폴리머층(400) 상에 형성된 제2 금속층(510) 및 제2 전극층(520)도 함께 제거할 수 있다. 또한, 폴리머층 제거 용액을 이용하여 기판(100) 상에 형성된 제1 금속층(310) 및 제1 전극층(320)과 제2 금속층(510) 및 제2 전극층(520)의 불순물을 제거할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 폴리머층 제거 용액은, 폴리머층을 용해할 수 있는 유기 용매라면 제한 없이 사용될 수 있고, 예를 들어, 상기 유기 용매는 헥산(hexane)과 같은 알칸족(Alkanes), 톨루엔(toluene)과 같은 방향족(Aromatics), 디에틸 에테르(Diethyl ether)와 같은 에테르족(Ethers), 클로로포름(Chloroform)과 같은 알킬 할라이드족(Alkyl halides), 에스테르족(Esters), 알데히드족(Aldehydes), 케톤족(Ketones), 아민족(Amines), 알코올족(Alcohols), 아마이드족(Amide), 및 카르복실산족(Carboxylic acids)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다. 바람직하게는 N-메틸-2-피롤리돈(N-Methyl-2-pyrrolidone), 클로로벤젠(Chlorobenzene), 클로로포름(Chloroform), 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene), 펜탄(Pentane), 디메틸술폰(Dimethyl

Sulfoxide, DMSO), 아세톤(Acetone), 1-프로판올(1-Propanol), 2-프로판올(2-Propanol), 에탄올(Ethanol), 메탄올(Methanol), 디에틸에테르(Diethyl ether), 아세토니트릴(Acetonitrile), 톨루엔(Toluene) 및 아세트산(Acetic acid)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하고, 필요 시 물을 더 포함할 수 있다.

[0056] 본 발명의 일 실시예에 따라, 본 발명은, 후면전극 태양전지의 제조방법을 이용하여, 정교한 전극 패턴이 형성되고, 전극 패턴 간에 소자 단락(Short-Circuit) 등의 발생이 낮은, 고효율의 후면전극 태양전지를 제공할 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 의한 후면전극 태양전지는, 후면전극 실리콘 태양전지이며, 상기 태양전지는, 본 발명의 기술 분야에서 적용되는 구성을 더 포함할 수 있으며, 본 출원서에는 구체적으로 언급하지 않는다.

[0057] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

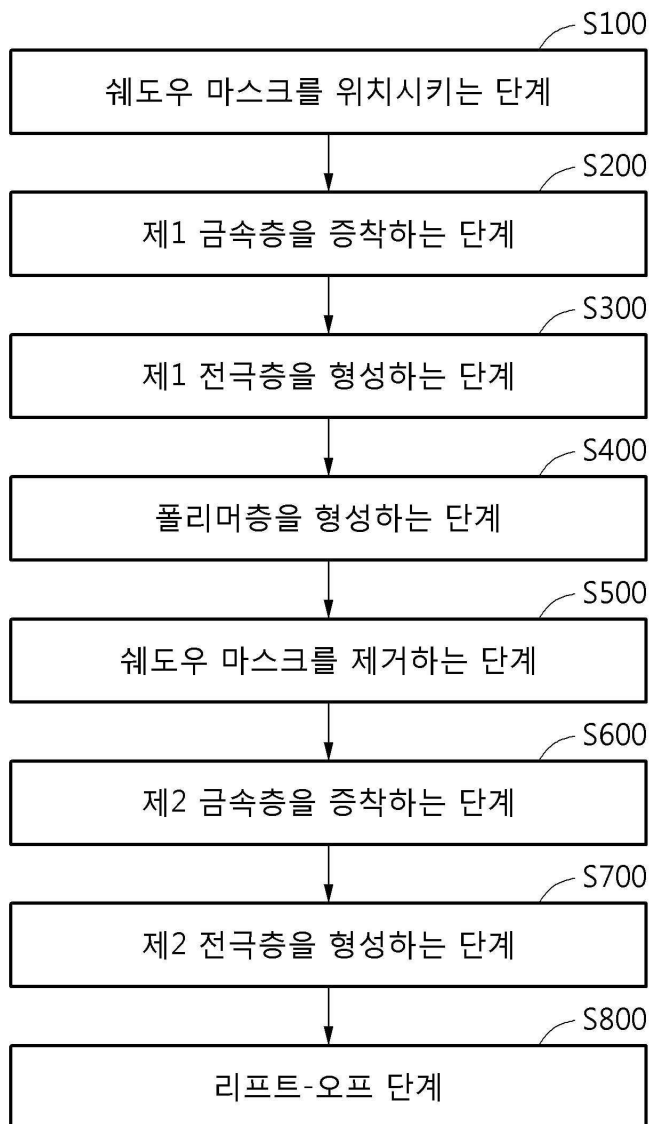
[0058] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

[0059] 100: 기판
200: 웨도우 마스크
310: 제1 금속층
320: 제1 전극층
400: 폴리머층
510: 제2 금속층
520: 제2 전극층

도면

도면1



도면2

