

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0087111
(43) 공개일자 2022년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 23/00 (2006.01) H01L 23/29 (2006.01)

H01L 51/44 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 24/27 (2013.01)

H01L 23/298 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0177493

(22) 출원일자 2020년12월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김주영

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

우정현

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

전용준

전체 청구항 수 : 총 3 항

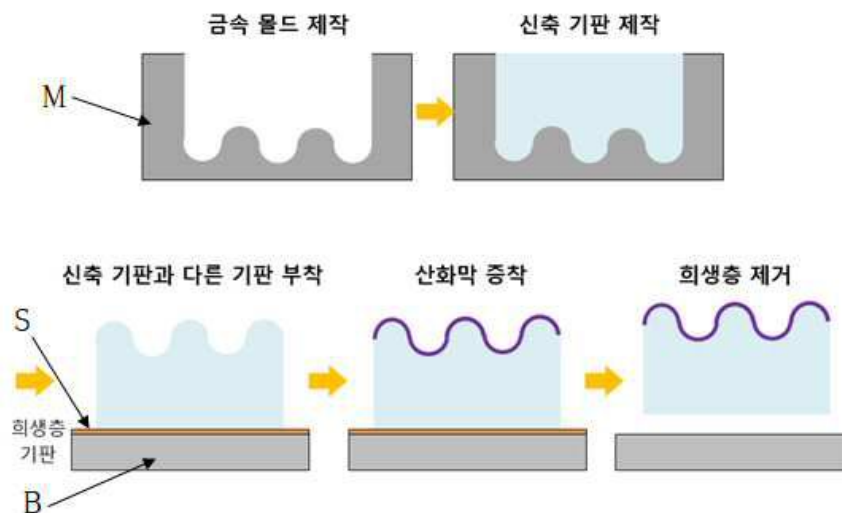
(54) 발명의 명칭 패키지용 박막필름의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 일측에 설정 패턴을 갖는 금속몰드를 제작하는 금속몰드 제작단계, 상기 금속 몰드의 일측에 고분자를 도포 후 경화하여, 일측에 상기 설정 패턴과 형합하는 패턴을 갖는 제1보호층을 제작하는 제1보호층 제작단계, 상기 제1보호층의 일측과 반대되는 타측을, 희생층이 형성되어 있는 베이스 기판의 상기 희생층 상에 부착시키는 제1보호층 부착단계, 상기 제1보호층의 일측 상에 수분 차단층을 형성하는 수분 차단층 형성단계, 상기 제1보호층과 상기 베이스 기판 사이에 형성되어 있는 상기 희생층을 제거하는 희생층 제거단계를 포함하는 패키지용 박막필름의 제조방법을 제공한다.

따라서 제1보호층을 베이스 기판에 배치할 때, 희생층을 사이에 배치하여 수분 차단층이 증착된 제1보호층을 파손 없이 베이스 기판에서 분리할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 23/31 (2013.01)
H01L 23/562 (2013.01)
H01L 23/564 (2013.01)
H01L 24/83 (2013.01)
H01L 51/448 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)

김한글

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김시훈

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김나향

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711120372
과제번호	2020M3D1A2102756
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	미래소재디스커버리지원(R&D)
연구과제명	2축 변형률 제어된 고신뢰성 기관/봉지막 개발 및 광전소자 응용 검증
기 여 율	1/2
과제수행기관명	서울대학교
연구기간	2020.07.23 ~ 2021.01.22

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711119623
과제번호	2020M3H4A1A02084906
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	나노미래소재원천기술개발(R&D)
연구과제명	100% 이상 늘어나는 소재고유형 스트레처블 유기태양전지 고효율 소재및 소자 최적
화 기술 개발	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국과학기술원
연구기간	2020.07.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

일측에 설정 패턴을 갖는 금속몰드를 제작하는 금속몰드 제작단계;

상기 금속 몰드의 일측에 고분자를 도포 후 경화하여, 일측에 상기 설정 패턴과 형합하는 패턴을 갖는 제1보호층을 제작하는 제1보호층 제작단계;

상기 제1보호층의 일측과 반대되는 타측을, 희생층이 형성되어 있는 베이스 기판의 상기 희생층 상에 부착 시키는 제1보호층 부착단계;

상기 제1보호층의 일측 상에 수분 차단층을 형성하는 수분 차단층 형성단계;

상기 제1보호층과 상기 베이스 기판 사이에 형성되어 있는 상기 희생층을 제거하는 희생층 제거단계를 포함하는,

패키지용 박막필름의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 수분 차단층은,

실리카를 증착하여 형성되는 실리카층인,

패키지용 박막필름의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 설정 패턴은,

블록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되는 주름구조인,

패키지용 박막필름의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 패키지용 박막필름의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 제작이 용이하고, 제작 과정에서 수분 차단층을 보호하는 제1보호층의 파손을 방지할 수 있는 패키지용 박막필름의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 태양전지 중 유기물을 이용한 유기 태양전지에 대한 연구개발이 활발히 진행되고 있고, 특히 약 12%의 에너지 변환 효율을 갖는 유기 태양전지에 대해 보고 되고 있다. 그러나 유기 소재는 빛과 수분에 취약하기 때문에 상용화를 위한 유기 태양전지 제작 시 중요한 기술 중 하나가 봉지기술이다. 즉, 유기 태양전지는 수분과 빛에 매우 민감하여 수분 투과도(WVTR; Water vapor transmission rate) 허용치가 10-5g/m² day(기판 1 평방미터당 하루 동안 투과된 수분의 양) 이하이다. 또한, 빛에 노출될 경우 특성 열화현상(staebler-wronski effect)에 의하여 광흡수층 두께에 따라 최대 30%까지 특성이 감소한다.

[0003] 현재 유기 태양전지는 유리가판을 사용하므로 기판자체의 수분투과도 및 UV-차단성 문제는 없으며, 패키징 소재 및 셀링 소재의 배리어 특성을 향상시켜 수분 투과 및 UV-차단 문제를 중점적으로 해결하고 있다.

[0004] 한편, 신축성(stretchable)을 갖는 전자 제품들은 가볍고, 휘어지거나 접을 수 있어 향후 시장에서 중요한 위치

를 차지할 것으로 예상된다. 특히 신축성(stretchable)이 있는 유기 태양전지를 제작한다면 최근 이슈가 되고 있는 웨어러블 기기(wearable device) 등에 적용하여 단점들을 보완할 수 있을 것이다. 다만 이런 형태의 신축성 전자제품은 유리가 아닌 플라스틱(폴리머)을 기판으로 사용하기 때문에 큰 문제가 발생한다. 즉, 플라스틱 기판은 분자간의 치밀도가 낮은 공간(free volume)을 갖는 구조로 구성되어 있기 때문에 많은 양의 수분들이 기판 자체를 통하여 디바이스 안으로 들어오게 된다. 또한 유기태양전지 수명에 영향을 주는 UV 영역을 차단하는 플라스틱 기판에 대한 연구는 미미한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2013-0046681호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 제작 과정에서 수분 차단층을 보호하는 제1보호층의 파손을 방지할 수 있는 패키지용 박막필름의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 일측에 설정 패턴을 갖는 금속몰드를 제작하는 금속몰드 제작단계, 상기 금속 몰드의 일측에 고분자를 도포 후 경화하여, 일측에 상기 설정 패턴과 형합하는 패턴을 갖는 제1보호층을 제작하는 제1보호층 제작단계, 상기 제1보호층의 일측과 반대되는 타측을, 희생층이 형성되어 있는 베이스 기판의 상기 희생층 상에 부착 시키는 제1보호층 부착단계, 상기 제1보호층의 일측 상에 수분 차단층을 형성하는 수분 차단층 형성단계, 상기 제1보호층과 상기 베이스 기판 사이에 형성되어 있는 상기 희생층을 제거하는 희생층 제거단계를 포함하는 패키지용 박막필름의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0009] 첫째, 제1보호층을 베이스 기판에 배치할 때, 희생층을 사이에 배치하여 수분 차단층이 증착된 제1보호층을 파손 없이 베이스 기판에서 분리할 수 있는 장점이 있다.

[0010] 둘째, 금속몰드를 사용하여 제1보호층에 주름 구조를 형성하기 때문에 안정적이고 반복적으로 주름 구조를 갖는 제1보호층 제작이 가능하다.

[0011] 셋째, 블록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되는 주름구조로 형성된 수분 차단층에 의해 외부로부터의 수분 침투를 방지할 수 있고, 주름구조로 인해 외력이 가해져도 인장되거나 구부러질 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법에 대한 블록도이다.

도 2는 도 1에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법을 개략적으로 나타낸 모식도이다.

도 3은 도 1에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법에 의해 제작된 패키지용 박막필름의 구조가 도시된 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0014] 먼저 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법에 의해 제조되는 패키지용 박막필름에 대해 설명한다. 상기 패키지용 박막필름(100)은 수분 차단층(110), 제1보호층(130) 및 제2보호층(150)을 포함한다.

- [0015] 상기 수분 차단층(110)은 볼록형상과 오목형상이 교차하며 연속되어 주름구조로 형성된다. 상기 수분 차단층(110)은 외부의 수분이 침투하지 못하도록 수분의 투과를 차단한다. 따라서 상기 수분 차단층(110)은 방수성을 갖는 소재로 형성된다. 본 실시예에서는 상기 방수성을 갖는 소재가 열산화된 실리카(thermally grown SiO₂)인 것을 예로 든다.
- [0016] 한편, 상기 실리카(SiO₂)는 방수성이 우수하지만 유연성이 없어서 외력이 가해지면 크랙이 발생되어 손상되는 문제점이 있다. 그런데 전술한 바와 같이 상기 실리카(SiO₂)로 형성되는 상기 수분차단층(110)이 볼록형상과 오목형상이 교차하며 연속되는 주름구조로 형성되면 외력이 가해져도 크랙이 발생하지 않고 인장될 수 있어서, 구부러지거나 늘어날 수 있다.
- [0017] 상기 제1보호층(130)은 상기 수분 차단층(110)의 상면 및 하면 중 어느 한 면에 결합되어 상기 주름구조를 유지시킨다. 상기 제1보호층(130)은 외력이 가해져도 파손되거나 손상되지 않고 구부러질 수 있는 유연성을 갖는 소재로 형성된다. 본 실시예에서는 상기 제1보호층(130)이 유연성을 갖는 소재로서 폴리디메틸실록산(Polydimethylsiloxane; PDMS)인 것을 예로 든다.
- [0018] 상기 제2보호층(150)은 상기 수분 차단층(110)의 상면 또는 하면 중 상기 제1보호층(130)이 형성되어 있는 면의 반대쪽에 결합되어 상기 수분 차단층(110)의 상기 주름 구조를 유지시킨다. 즉, 도 1에서는 상기 제1보호층(130)은 상기 수분 차단층(110)의 하면에 결합되고, 상기 제2보호층(150)은 상기 수분 차단층(110)의 상면에 결합되는 것을 예로 든다. 하지만 이는 예시적인 것으로써 상기 제1보호층(130)이 상기 수분 차단층(110)의 상면에 결합되고, 상기 제2보호층(150)이 상기 수분 차단층(110)의 하면에 결합될 수도 있다.
- [0019] 상기 제1보호층(130)과 상기 제2보호층(150)은 굴절률이 동일하기 때문에 빛의 산란을 방지할 수 있다. 상기 수분 차단층(110)은 전술한 바와 같이 볼록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되는 주름구조로 형성되기 때문에 빛이 상기 수분 차단층(110)을 통과하면 빛이 산란될 수 있다. 그러나 본 실시예에서와 같이 상기 수분 차단층(110)의 일면과 타면 각각에 상기 제1보호층(130), 제2보호층(150)이 결합되어 빛이 상기 수분 차단층(110)을 통과하더라도 산란되는 것을 방지할 수 있다.
- [0020] 본 실시예에서 상기 제2보호층(150)은 상기 제1보호층(130)과 동일한 소재로 형성되는 것을 예로 든다. 즉, 상기 제2보호층(150)도 폴리디메틸실록산으로 형성된다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고 상기 제2보호층(150)을 상기 제1보호층(130)과 다른 소재로 형성할 수도 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법에 의해 제조되는 패키지용 박막필름(100)은 반도체, 특히 유기발광 다이오드(OLED)의 패키지 재료로 사용하면 상기 수분 차단층(110)에 의하여 외부 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 또한 상기 수분 차단층(110)은 볼록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되어 주름구조로 형성되어 있기 때문에 외력이 가해져도 늘어나거나 구부러질 수 있어서 플렉서블 전자기기 또는 웨어러블 전자기기에 사용되는 OLED에 안정적으로 적용할 수 있다. 그리고 상기 수분 차단층(110)은 상기 제1보호층(130)과 상기 제2보호층(150)이 결합되어 있으므로 상기 수분 차단층(110)의 주름구조를 안정적으로 유지시킬 수 있다.
- [0022] 이하에서는 전술한 바와 같은 패키지용 박막필름의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0023] 도 1 내지 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 패키지용 박막필름의 제조방법은 금속몰드 제작단계(S10), 제1보호층 제작단계(S20), 제1보호층 부착단계(S30), 수분 차단층 형성단계(S40), 희생층 제거단계(S50) 및 제2보호층 제작단계(S60)를 포함한다. 상기 금속몰드 제작단계(S10)는 일측에 설정 패턴을 갖는 금속몰드를 제작하는 과정이다. 본 실시예에서 상기 설정 패턴은 볼록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되는 주름 구조인 것을 예로 든다. 즉, 상기 금속몰드 제작단계(S10) 주름 구조가 형성되어 있는 제1보호층을 제작하기 위한 틀을 형성하는 과정이다. 본 실시예에서 상기 금속몰드는 알루미늄을 이용하여 제작하는 것을 예로 든다. 하지만 상기 금속몰드를 제작하는 소재는 얼마든지 변경이 가능하다. 이러한 금속몰드 제작은 종래의 실리콘 기판을 에칭하여 주름 구조를 형성하는 것과 비교하여 제작이 용이한 장점이 있다.
- [0024] 상기 제1보호층 제작단계(S20)는 상기 금속몰드의 일측에 고분자를 도포 후 경화하여, 일측에 상기 금속몰드의 설정 패턴과 형합하는 패턴을 갖는 제1보호층을 형성하는 과정이다. 본 실시예에서 상기 금속몰드의 설정 패턴과 형합하는 패턴은 볼록형상과 오목형상이 교차하면서 연속되는 주름 구조이다. 본 실시예에서 상기 제1보호층은 도 1에서 설명한 것처럼 폴리디메틸실록산으로 형성되기 때문에 신축성을 갖는다.
- [0025] 상기 제1보호층 부착단계(S30)는 상기 제1보호층의 일측과 반대되는 타측을 희생층이 형성되어 있는 베이스 기판(B)의 상기 희생층(S)(sacrificial layer) 상에 부착시키는 과정이다. 즉, 상기 제1보호층 부착단계(S30)는

상기 수분 차단층을 상기 제1보호층 상에 형성하기 위해 상기 제1보호층을 고정시키는 과정이다.

[0026] 상기 수분 차단층 형성단계(S40)는 상기 제1보호층의 주름 구조 상에 산화막을 증착하는 과정이다. 상기 수분 차단층 형성단계(S40)를 통해 형성되는 수분 차단층은 일측이 상기 제1보호층과 결합된다. 본 실시예에서 상기 수분 차단층은 실리카를 증착하여 형성되는 실리카 층인 것을 예로 든다.

[0027] 상기 희생층 제거단계(S50)는 상기 제1보호층을 상기 희생층이 형성되어 있는 베이스 기판으로부터 떼어내는 과정이다. 이 때 상기 제1보호층은 상기 베이스 기판의 희생층 상에 결합되어 있기 때문에 상기 희생층을 제거함으로써 상기 제1보호층의 파손없이 간편하게 상기 제1보호층을 상기 베이스 기판으로부터 분리해 낼 수 있다. 이 때 상기 희생층은 상기 제1보호층과 결합이 가능하되, 에칭(etching)을 통해 제거 가능한 소재이면 제한되지 않는다.

[0028] 상기 제2보호층 제작단계(S60)는 상기 수분 차단층의 타측에 고분자를 도포하고 경화시켜 제2보호층을 형성하는 과정이다. 본 실시예에서 상기 제2보호층은 폴리디메틸실록산인 것을 예로 든다. 그리고 본 실시예에서는 상기 수분 차단층의 타측에 고분자를 도포하고 경화시켜서 상기 제2보호층을 형성하는 것을 예로 들지만, 상기 제2보호층은 고분자 기재를 상기 수분 차단층의 타측에 부착시켜서 형성할 수도 있다. 그리고 본 실시예에서는 상기 희생층을 제거한 후에 상기 제2보호층을 제작하는 것을 예로 들지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 상기 제2보호층을 먼저 형성한 후에 상기 희생층을 제거할 수도 있다.

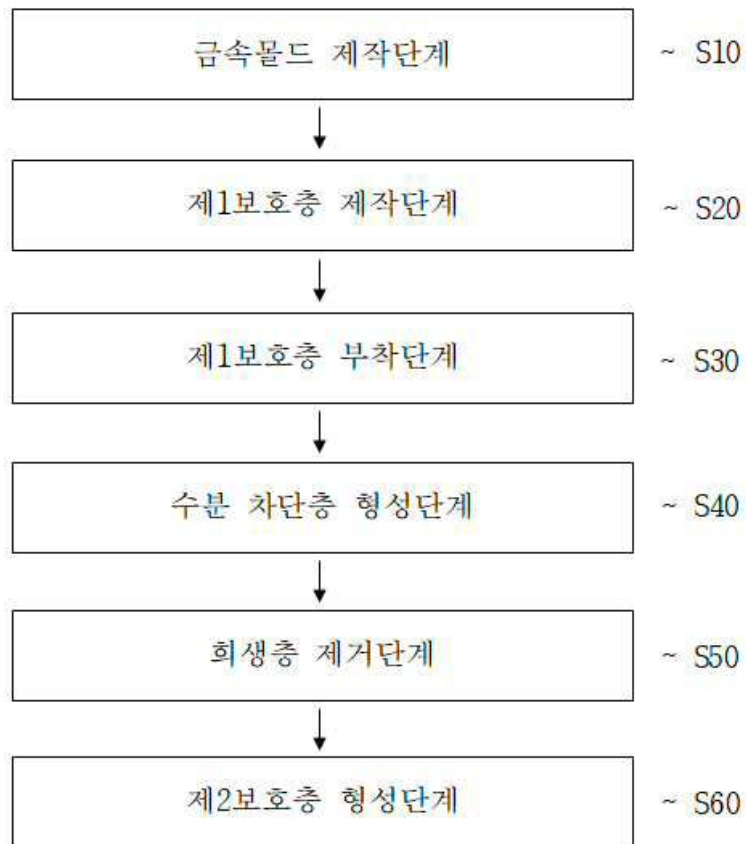
[0029] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

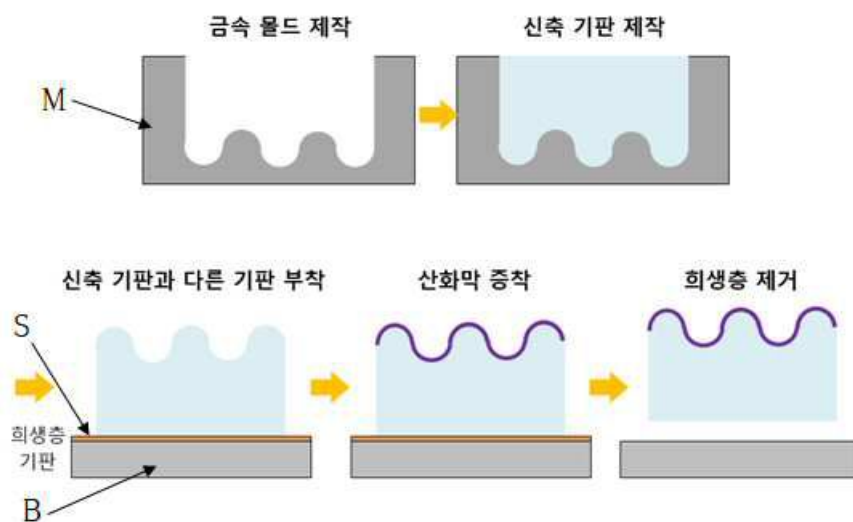
- [0030]
- 100: 패키지용 박막필름
 - 110: 수분 차단층
 - 130: 제1보호층
 - 150: 제2보호층
 - M: 금속몰드
 - B: 베이스 기판
 - S: 희생층

도면

도면1



도면2



도면3

