

패턴 박막 적층 기반 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막 및 그 제조 방법

(기술분류-디스플레이-무기발광)

기술성 분석

기술 개요

- 무기막과 유기막이 횡방향으로 교차 배열되고 깊이 방향으로 교차 적층된 브릭 앤 몰탈 구조를 통해서 인장 변형 시에도 우수한 WVTR(Water vapor transmission rate-투습율) 물성 및 신축성이 유지되도록 하는 패턴 박막 적층 기반 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막 및 그 제조 방법에 관한 것임
- 마이크로 컨택트 프린팅과 전구체 고분자 내부 확산 현상을 이용하여, 저비용의 설비와 간단한 공정을 통해 유기막과 무기막의 두께를 Å 단위로 제어할 수 있음

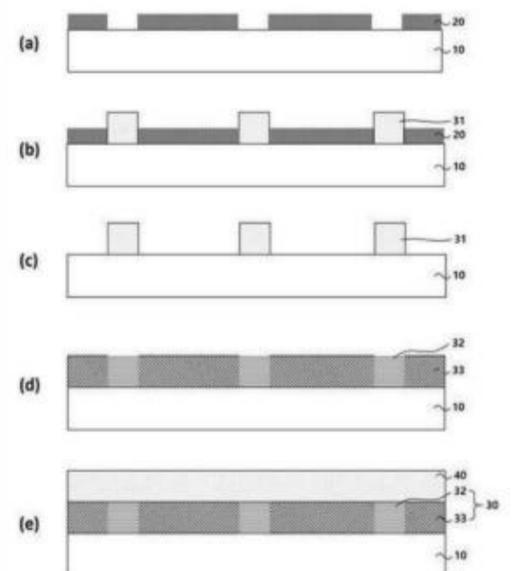
미해결 과제(Unmet needs)

- 기존 유무기 적층 구조 박막의 한계
 - 유기발광다이오드(OLED;Organic light-emitting diodes)를 비롯한 전자 소자는 산소 및 수분 노출에 취약하여 이를 보호하기 위한 봉지 박막이 필요하며, 플렉서블 및 스트레처블 장치에 대한 수요 증가에 따라 굽힘 및 인장 변형 시에도 우수한 WVTR 물성을 가지는 봉지 박막의 제작이 요구됨
 - WVTR 물성 및 유연성이 우수한 유무기 적층 구조 박막은 인장 변형 시, 낮은 변형률에서도 파단이 발생하며 종래 패턴 박막 적층 공정은 고가의 설비 및 복잡한 공정 과정이 요구되고 제한적인 범위의 두께 및 간격의 패턴 박막에만 적용 가능한 한계가 있음

기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 패턴 박막 적층 기반 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막을 제조하는 단계
 - (a) 기판(10) 상에 자기조립 분자막(20)을 형성
 - (b) 자기조립 분자막이 형성된 기판 상에 유기 박막(31)을 증착
 - (c) 기판 상에 증착된 자기조립 분자막을 에칭시켜 제거
 - (d) 기판 상에 금속산화물 박막(33)을 증착하고 유기 박막을 하이브리드 박막(32)으로 변환
 - (e) 금속산화물 박막과 하이브리드 박막이 교차 배열된 패턴 박막(30) 상에 유기 박막(40)을 증착
 - (f) (a)~(e) 과정의 반복을 통해 패턴 박막을 다층 구조로 적층하여 브릭 앤 몰탈 구조 박막을 형성

본 발명에 따른 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막 제조 방법

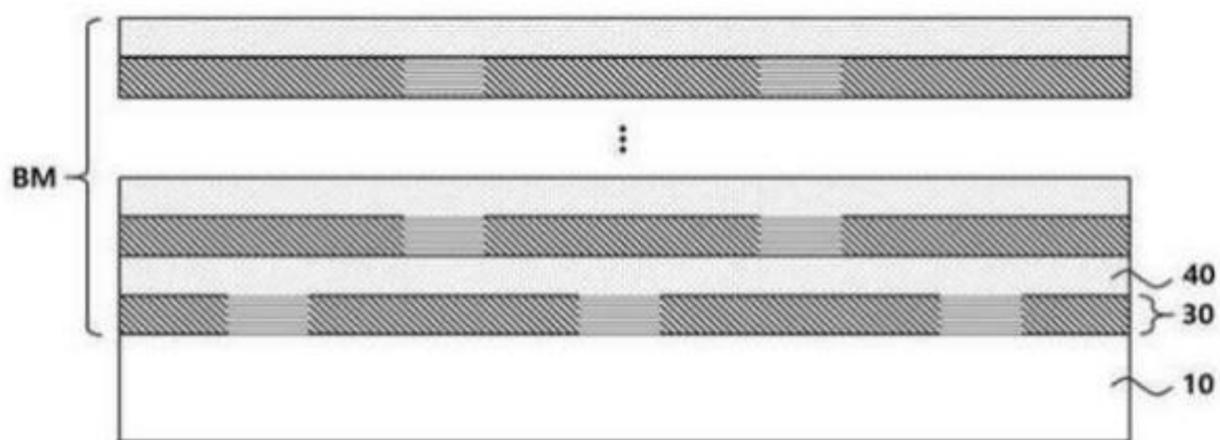


본 기술의 우수성 및 파급 효과

본 기술의 우수성(효과)

- 우수한 신축성 및 WVTR 물성 유지
 - 금속산화물 박막과 하이브리드 박막이 횡방향으로 교차 배열된 박막을 패턴 박막(30)으로 하며, 패턴 박막의 금속산화물 박막은 브릭 역할을, 하이브리드 박막은 몰탈 역할을 함
 - 패턴 박막 간에 유기 박막(40)을 도입함으로써 응력 완화 효과가 나타날 수 있으며, 공정 시 발생 가능한 내부 결함의 연속화를 방지할 수 있음
 - 인장 변형 시, 무기막의 변형은 발생하지 않고 무기막 대비 신축성이 우수한 유기막이 변형되므로 기존 대비 높은 인장 변형률에서도 우수한 신축성 및 WVTR 물성 유지가 가능함
- 저비용의 설비와 간단한 공정
 - 자기조립 분자막은 PDMS(Polydimethylsiloxane) 탄성중합체를 이용하여 제작하는 스탬프를 사용하는 마이크로 콘택트 프린팅 기법을 통해 기판 상에 패턴닝함
 - 유기 박막을 하이브리드 박막으로 변환하기 위한 원자층 증착법 단계에서 제1 전구체로 사용되는 트리메틸알루미늄은 비교적 낮은 온도에서도 반응성 및 확산성이 높아 고분자 소재와 같은 비정질 소재 내부로의 확산이 용이함
 - 트리메틸알루미늄을 제1 전구체, 수증기를 제2 전구체로 사용하여 금속산화물 박막 증착 시 1 사이클 당 증착되는 금속산화물 박막의 두께는 1.1~1.4 Å의 범위를 가짐
 - 따라서, 마이크로 콘택트 프린팅과 전구체 고분자 내부 확산 현상을 이용하여 저비용의 설비와 간단한 공정을 통해 유기막과 무기막의 두께를 Å 단위로 제어할 수 있음

본 발명에 따른 패턴 박막 적층 기반 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막



적용 제품 및 파급 효과

- 전자 소자
- 높은 인장 변형률에서도 우수한 신축성을 가지며 저비용의 설비와 간단한 공정으로 유기막과 무기막의 두께에 제한이 없는 패턴 박막 적층 기반의 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막 제조 방법을 제공함으로써 기존 유무기 적층 구조 박막 공정의 문제점을 해결할 수 있음

지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
패턴 박막 적층 기반 브릭 앤 몰탈 구조 유무기 박막 및 그 제조 방법	10-2022-0033291	2022.03.17.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	
PCT/KR2022/004471	PCT	

문의 | 고려대학교 산학협력단 기술사업화센터 권성진 02-3290-5832, giannie77@korea.ac.kr