

신축 가능한 봉지재

(기술분류-디스플레이-소재 부품 장비)

기술성 분석

기술 개요

- 계층적 유기물질 및 무기물질의 복합구조를 이용하여 신축성이 높으면서 가스 및 수분 투과도가 낮은 신축 가능한 봉지재에 관한 것임

본 발명에 따른 신축 가능한 봉지재는 신축 가능한 주름 구조를 가지는 주름부 및 주름부에 밀착되어 주름부를 포장하는 포장부를 포함하며, 주름부는 유기물질 및 무기물질이 상호 적층되는 다층구조로 이루어짐

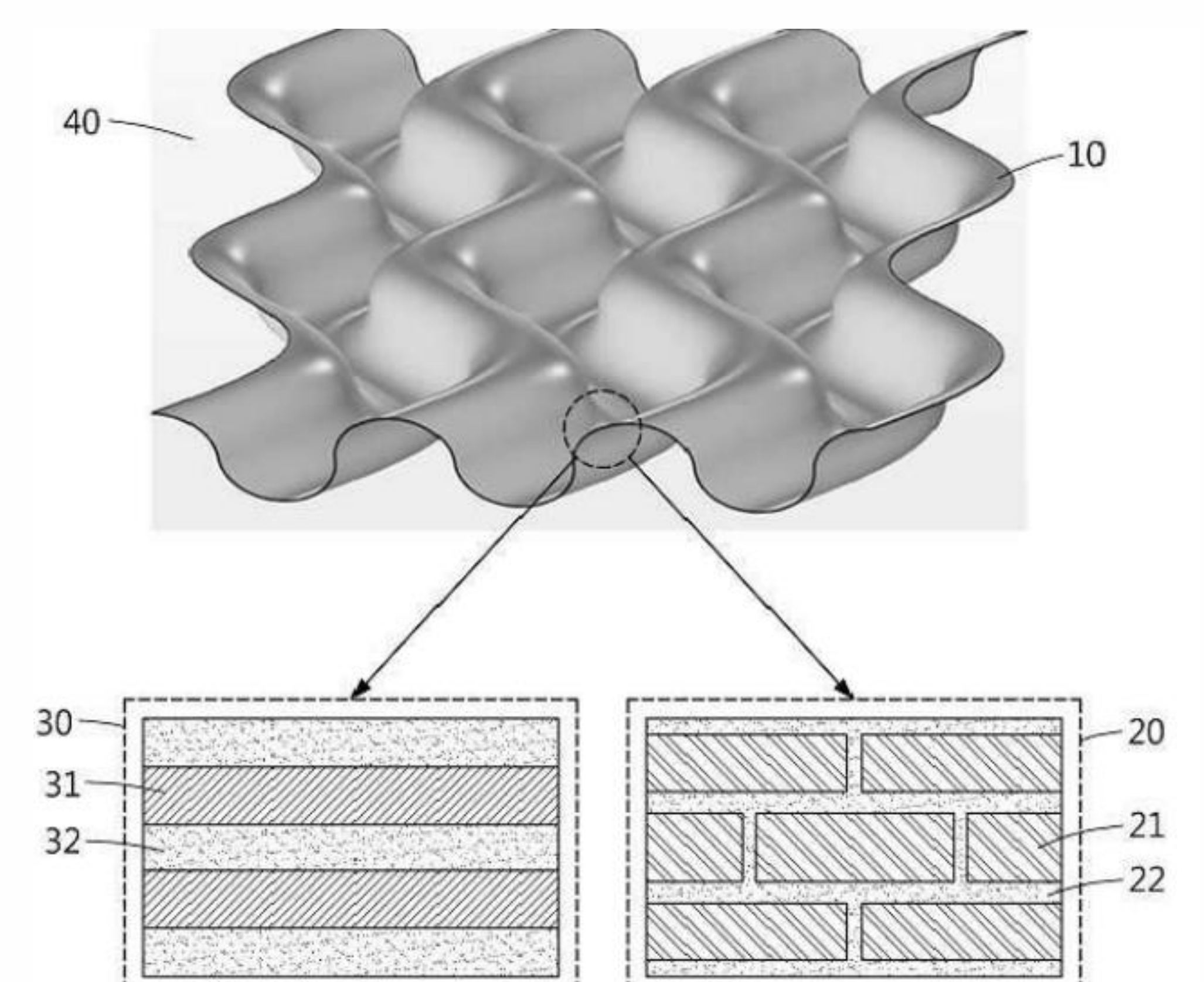
미해결 과제(Unmet needs)

- 기존 봉지재 기술의 한계
 - 근래 OLED(Organic Light Emitting Diodes)의 등장과 함께 디스플레이 시장 경쟁이 가속화됨에 따라 차세대 디스플레이에 대한 요구가 증가하고 있으며 디스플레이 산업은 벤더블(Bendable), 롤러블(Rollable), 폴더블(Foldable), 스트레처블(Stretchable)의 순서로 진화하고 있음
 - 한편, 유연소자에 주로 사용되는 OLED는 수분 및 산소에 매우 취약하여 일정 수준 이상의 봉지재가 필요한데, 기존의 봉지재 기술은 무기물층을 진공장비로 증착시키는 방법을 사용하며 박막 두께가 $1\mu\text{m}$ 이상으로 굵히거나 늘이면 깨지는 단점이 있음

기술적 해결수단(발명의 구성)

- 1) 본 발명에 따른 신축 가능한 봉지재 구조
 - 본 발명의 신축 가능한 봉지재는 주름부(10) 및 포장부(40)를 포함함
 - 주름부는 길이 방향으로 신축 가능하도록 주름 형상을 가지며, 1차원, 2차원, 3차원 물결 또는 돌기 형상을 가짐으로써 신축 가능함
 - 복수의 브릭(21)은 무기물 입자이며, 몰탈(22)은 유기물 또는 유기복합물로 구성됨
 - 층상구조(30)는 무기물질로 이루어진 복수의 무기층(31) 및 유기물질로 이루어진 복수의 유기층(32)이 상호 교번적으로 적층되어 이루어짐
 - 포장부(40)는 주름부를 포장하여 보호하는 것으로, 주름부보다 큰 탄성 및 신축성을 가지는 고분자 물질로 이루어짐

본 발명에 따른 신축 가능한 봉지재

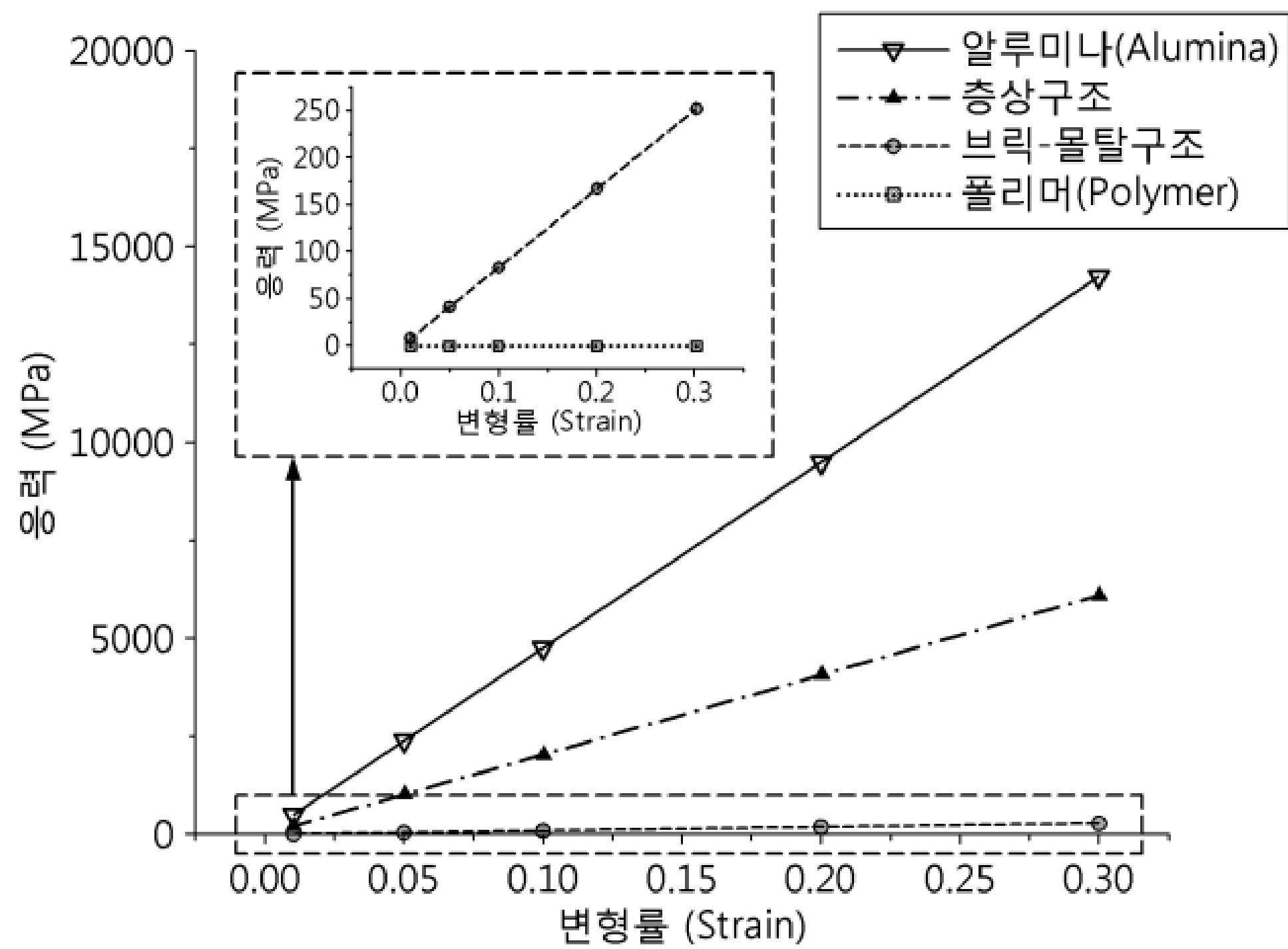


본 기술의 우수성 및 파급 효과

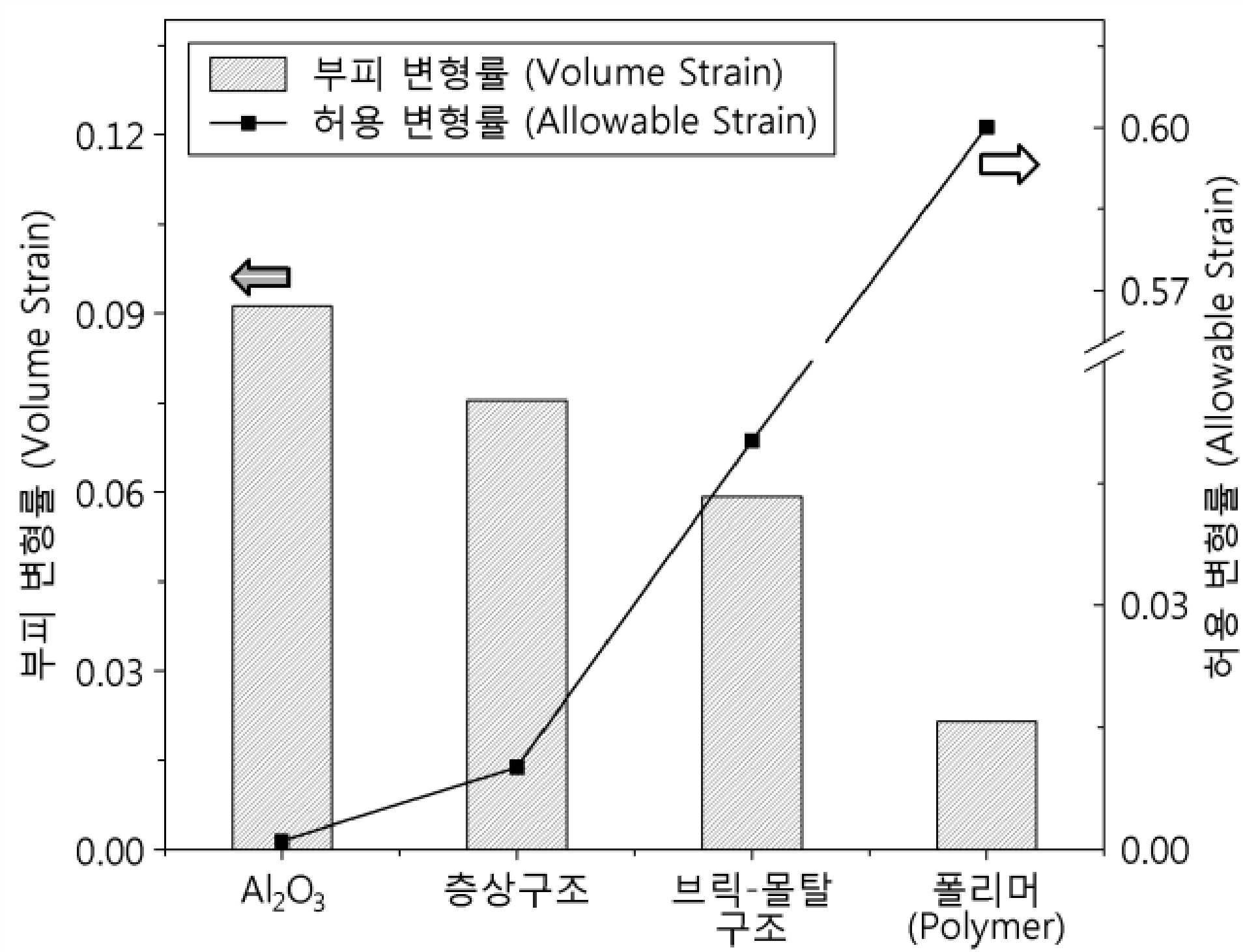
본 기술의 우수성(효과)

- 우수한 신축성과 낮은 가스 및 수분 투과도
 - 복수의 브릭의 종횡비 및 복수의 브릭의 길이 및 사이의 간격 조절을 통해 가스와 습기의 침투 경로를 길게 유도하여 가스 및 수분의 투과를 차단함으로써 봉지재의 성능을 조절할 수 있음
 - 복수의 무기층에서 가스 및 습기의 투과는 공정이나 사용과정에서 생성되는 공극에서 발생하는데, 층상구조는 복수의 무기층 각각에 대해 서로 다른 위치에 공극을 형성함으로써, 단일 무기층 구조 대비 가스와 수분의 침투 경로를 더 길게 연장하여 낮은 수분 투과도를 가짐
 - 브릭-물탈 구조에서 물탈은 복수의 브릭들 사이를 상호 단단하게 고정시킨 상태로 신축 가능하도록 브릭에 비해 상대적으로 신축성이 큰 신축성 고분자 물질로 이루어짐
 - 층상구조에서 복수의 유기층은 무기층보다 신축성이 큰 신축성 고분자 물질로 마련되어 신축성 및 탄성을 가짐
- 봉지재의 30% 인장시 재료에 따른 구조에 가해지는 응력과 변형률의 관계를 유한해석법으로 계산한 결과, 브릭-물탈구조 및 층상구조는 기존의 알루미나와 같은 세라믹 재료와 비교하여, 낮은 응력에서 높은 변형률을 보임
- 봉지재의 30% 인장시 재료에 따라 구조에 가해지는 허용 변형률과 부피 변형률의 관계를 유한해석법으로 계산한 결과, 브릭-물탈구조 및 층상구조 모두 기존의 세라믹 재료인 알루미나 대비 신축성이 우수함

응력-변형률의 관계를 유한해석법으로 계산한 결과



허용 변형률-부피 변형률의 관계를 유한해석법으로 계산한 결과



적용 제품 및 파급 효과

- OLED
- 우수한 신축성과 낮은 가스 및 수분 투과도를 갖는 신축 가능한 봉지재를 구현함으로써, 차세대 디스플레이에 적용하기 위한 봉지재의 단점을 보완할 수 있음

지식재산권 현황

발명의 명칭	출원/등록번호	출원/등록일자
신축 가능한 봉지재	10-2453880	2022.10.06.
패밀리 특허 현황	패밀리 국가	
PCT/KR2022/004471, EP21895034.3, US18037649	PCT, EP, US	