

비대칭압연된 Cu-Fe-P합금의 미세조직 및 기계적 특성

이성희[†], 임정윤, 어광준¹, 한승전¹국립목포대학교 신소재공학과; ¹재료연구소
(shlee@mokpo.ac.kr[†])

비대칭압연의 일종인 이주속압연은 기존의 압연에서 도입되는 대칭적 변형과 매우 다른 변형을 도입할 수 있으므로 새로운 금속 소재의 제조 공정 프로세스로 많은 주목을 받고 있다. 이주속압연을 행하게 되면 중립점(neutral point)이 상부롤과 하부롤에서 다른 위치에 놓이게 되며, 이로 인해 일반 동속 압연과 달리 두께 표면부위에서만 도입되는 전단 변형을 내부까지 도입시킬 수 있으므로 두께 방향으로 균일한 변형을 부가할 수 있을 뿐 아니라, 재료 전체에 큰 상당 변형량을 도입할 수 있으므로 균일한 석출상의 생성을 가능하게 한다. 본 연구팀은 지난 연구에서 무산소동에 이주속 압연을 실시하여 균일변형을 위한 최적 이주속압연조건을 확립하였으며, 연구결과를 토대로 새롭게 합금 설계한 Cu-Fe-P 동합금에 이주속 압연을 실시하여 압연조건에 따른 미세조직 및 기계적 특성 변화를 조사하였다. 그 결과 이주속압연이 동속압연에 비해 세 종류의 동합금 모두에서 두께 방향으로 균일한 전단변형을 도입할 수 있었으며, macrostructure면에서 두께 방향으로 불균일성은 그다지 크게 나타나지 않았다. 또한 인장특성은 이주속압연과 동속압연 사이에 큰 차이가 없었으나 동속압연재와 달리 이주속압연재의 집합조직은 상부롤, 중심부, 하부롤 모두에서 압연집합조직이 발달하였다. 본 연구에서는 지난 연구결과를 토대로 이주속압연된 동합금에 100°C- 800°C까지 여러 온도에서 30분간 Annealing을 실시하여 미세조직 및 기계적 특성을 조사 하였다.

Keywords: 이주속압연, 무산소동, 미세조직, 기계적특성, 전단변형

Annealed effect on the Optical and Electrical characteristic of a-IGZO thin films transistor.

김종우, 최원국¹, 주병권², 이진국^{1,†}한국과학기술연구원 광전자재료센터, 고려대학교 전기전자전파공학과;
¹한국과학기술연구원 광전자재료센터; ²고려대학교 전기전자전파공학과
(jkleemc@kist.re.kr[†])

지금까지 능동 구동 디스플레이의 TFT backplane에 사용하고 있는 채널 물질로는 수소화된 비정질 실리콘(a-Si:H)과 저온 폴리 실리콘(low temperature poly-Si)이 대표적이다. 수소화된 비정질 실리콘은 TFT-LCD 제조에 주로 사용되는 물질로 제조 공정이 비교적 간단하고 안정적이며, 생산 비용이 낮고, 소자 간 특성이 균일하여 대면적 디스플레이 제조에 유리하다. 그러나 a-Si:H TFT의 이동도(mobility)가 1 cm²/Vs이하로 낮아 Full HD 이상의 대화면, 고해상도, 고속 동작을 요구하는 UD(ultra definition)급 디스플레이를 개발하는데 있어 한계 상황에 다다르고 있다. 또한 광 누설 전류(photo leakage current)의 발생을 억제하기 위해서 화소의 개구율(aperture ratio)을 감소시켜야하므로 패널의 투과율이 저하되고, 게이트 전극에 지속적으로 바이어스를 인가 시 TFT의 문턱전압(threshold voltage)이 열화되는 문제점을 가지고 있다.

문제점을 극복하기 위한 대안으로 근래 투명 산화물 반도체(transparent oxide semiconductor)가 많은 관심을 얻고 있다. 투명 산화물 반도체는 3 eV 이상의 높은 밴드갭(band-gap)을 가지고 있어 광 흡수도가 낮아 투명하고, 광 누설 전류의 영향이 작아 화소 설계 시 유리하다.

최근 다양한 조성의 산화물 반도체들이 TFT 채널 층으로의 적용을 목적으로 활발하게 연구되고 있으며 ZnO, SnO₂, In₂O₃, IGO(indium-gallium oxide), a-ZTO(amorphous zinc-tin-oxide), a-IZO (amorphous indium-zinc oxide), a-IGZO(amorphous indium-gallium-zinc oxide) 등이 그 예이다. 이들은 상온 또는 200°C 이하의 낮은 온도에서 PLD(pulsed laser deposition)나 스퍼터링(sputtering)과 같은 물리적 기상 증착법(physical vapor deposition)으로 손쉽게 증착이 가능하다. 특히 이중에서도 a-IGZO는 비정질임에도 불구하고 이동도가 10 cm²/V·s 정도로 a-Si:H에 비해 월등히 높은 이동도를 나타낸다.

이와 같이 a-IGZO는 비정질이 가지는 균일한 특성과 양호한 이동도로 인하여 대화면, 고속, 고화질의 평판 디스플레이용 TFT 제작에 적합하고, 뿐만 아니라 공정 온도가 낮은 장점으로 인해 플렉시블 디스플레이(flexible display)의 backplane 소재로서도 연구되고 있다.

본 실험에서는 rf sputtering을 이용하여 증착한 a-IGZO 박막에 대하여 열처리 조건 변화에 따른 a-IGZO 박막들의 광학적, 전기적 특성변화를 살펴보고, 이와 더불어 a-IGZO 박막을 TFT에 적용하여 소자의 특성을 분석함으로써, 열처리에 따른 Transfer Curve에서의 우리가 요구하는 Threshold Voltage(V_{th})의 변화를 관찰하였다.

Keywords: Annealed effect, a-IGZO, Thin Film Transistor