

Sol-gel법을 통한 Zinc Tin Oxide 박막 트랜지스터의 제작 Fabrication of Thin Film Transistor using Zinc Tin Oxide by Sol-gel method

정영민, 문주호†, 정선호, 김동조

연세대학교 나노기능재료연구실
(jmoon@yonsei.ac.kr†)

저비용의 용액공정을 위하여 Zinc tin oxide를 이용한 반도체막 형성을 Sol-gel 법을 통하여 박막 트랜지스터를 제작하였다. Sol-gel용액을 합성하기 위하여 2-Methoxy ethanol을 기본 용매로 사용하였으며, Precursor로는 Zinc acetate와 Tin acetate를 사용하였다. 소자 제작을 위한 반도체막 형성은 스프인코팅법을 이용하여 제작하였으며, 전극으로는 진공 증착된 금과 알루미늄을 source와 drain으로 사용, 전극에 따른 소자 성능 차이를 비교 분석하였다. 또한, Sn의 농도에 따른 소자 물성 변화를 확인하기 위하여 0 에서 40 wt% 까지 변화시켰으며, Sn의 농도에 따른 구조적 변화 및 반도체 막의 물성 변화 관찰을 위해 SEM과 AFM을 이용하여 미세구조를 관찰하였으며, Hall measurement 측정을 통하여 형성된 반도체 막의 이동도와 전도도를 측정하였다. I-V meter를 사용하여 제작된 용액공정 박막 트랜지스터의 이동도와 문턱전압 그리고 점멸비가 측정되었으며, 그 결과 30 wt%의 Sn 농도에서 최적의 물성을 나타내었다. 용액내의 Sn 농도가 증가할수록, Grain boundary가 증가해, grain size가 감소하는 것을 확인 할 수 있었으며, 전극을 금에서 알루미늄으로 바꾸어 이동도가 약 4배 정도 향상 되는 것을 확인 할 수 있었다. 알루미늄을 사용해 소자를 제작하였을 시 Sn 30 wt% sol-gel 용액에서 이동도 $1.14 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, 점멸비 V, 그리고 문턱전압 1.91 V 의 소자성능을 확인하였다.

Keywords: Sol-gel, solution, zinc oxide

루테늄 첨가에 의한 니켈모노실리사이드의 안정화

윤기정†, 송오성, 김종률, 최용윤

서울시립대학교
(ykj3946@uos.ac.kr†)

Ru이 첨가된 니켈모노실리사이드의 열적 안정성을 확인하기 위해서 활성화 영역을 가정한 단결정 실리콘 웨이퍼와 게이트를 가정한 폴리실리콘 웨이퍼 전면에 열증착기로 10 nm-Ni/1 nm-Ru/(30 nm or 70 nm-poly)Si의 Ru 삽입층을 가진 구조를 만들었다. 준비된 시편은 쾌속 열처리를 이용하여 40초간 실리사이드화 열처리 온도를 300~1100°C 범위에서 변화시켜 실리사이드화 처리하였다. 실리사이드 시편들의 면저항, 생성상, 수직단면미세구조, 화학조성, 표면조도를 각각 사점면저항측정기, 고분해능 X선 회절 분석기, 투과전자현미경, 오제이 두께방향 분석기, 원자현미경을 이용하여 확인하였다. 단결정과 30 nm 폴리실리콘 기판 위에 형성된 실리사이드는 Ru이 NiSi₂로의 상변태를 지연시켜 각각 1100°C, 1000°C까지 안정하였다. 또한 단결정 기판에서는 우선 성장에 의한 NiSi 우선 성장상과 30 nm 폴리실리콘 기판에서는 NiSi 결정립 응집으로 인해 미로처럼 연결된 실리사이드 미세구조가 형성되었다. 70 nm 폴리실리콘에서는 응집 및 도치 현상으로 인해 700°C 이후 고저항을 보였다. 단결정 및 30 nm 폴리실리콘에서는 1000°C까지 저저항 안정상 (NiSi₂)이, 다결정의 경우 저온에서는 저저항상인 NiSi가, 고온에서는 고저항상인 NiSi₂가 확인되어 면저항의 결과를 뒷받침 하였다. 또한 단결정의 경우 표면 응집으로 인해 표면조도가 크게 증가하였으나, 다결정 기판의 경우 표면조도 변화는 미소하였다. 따라서 Ru을 첨가시킨 니켈모노실리사이드는 기존 니켈모노실리사이드의 안정화 구간을 넓혀 나노급 디바이스에 적합한 물성을 가짐을 확인하였다.

Keywords: Ni silicide, Ru-inserted Ni silicide, salicide, nano-thick, thermal stability