

R.F. 스퍼터링을 이용한 Cu_xN 박막의 증착 및 펜타센 반도체 소자에서의 소스/드레인 전극 특성 분석

윤동진, 임상훈, 이시우

POSTECH

R.F. 스퍼터링을 이용하여 다양한 비율의 N_2/Ar 비에서 Cu_xN 박막을 증착하였다. 각 조건에서 증착된 Cu_xN 박막의 결정성, 결합상태, 일함수 그리고 저항을 측정하였고 펜타센 소자의 소스/드레인 전극으로서의 특성도 분석하였다. 일정 비율 ($\text{Ar}:\text{N}_2 = 44:6$) 이상의 N_2/Ar 비에서 Cu_3N 의 결합 상태를 나타내는 결합상태가 $\text{Cu}2p$ 과 $\text{N}1s$ 의 XPS 측정 결과에서 확인되었다. 한편, Cu_xN 박막 특성은 증착 시의 N_2/Ar 비율에 크게 의존했다. 높은 N_2/Ar 비에서 증착된 박막의 경우, 작은 격자 상수와 저항을 나타냈으며, 특히 ($\text{Ar}:\text{N}_2 = 0:50$) 조건에서 증착된 박막은 Cu 박막보다 높은 일함수를 나타냈다. 박막 자체의 특성 뿐만 아니라 펜타센 소자의 소스/드레인 특성도 N_2/Ar 비에 크게 의존하였다. ($\text{Ar}:\text{N}_2 = 50:0$ sccm) 조건에서 증착된 Cu_xN 박막을 소스/드레인 전극으로 이용한 펜타센 소자가 다른 조건에서 증착된 Cu 또는 Cu_xN 박막을 전극으로 이용한 소자들에 비해 우수한 소자 특성을 나타냈는데 이는 높은 일함수 ($\sim 4.70\text{eV}$)에 기인한다고 본다. ($\text{Ar}:\text{N}_2 = 50:0$ sccm) 조건에서 증착된 Cu_xN 박막을 소스/드레인 전극으로 이용한 펜타센 소자의 이동도와 점멸비는 $0.016\text{cm}^2/\text{Vs}$ 와 $\sim 10^4$ 로 현재 소스/드레인 소자로 주로 사용되는 Au/Ti 전극을 이용한 펜타센 소자의 이동도와 점멸비 값 (μ : $0.021\text{cm}^2/\text{Vs}$ and On/off ratio: $\sim 10^4$)과 거의 같은 값을 나타냈다..