

열처리에 따른 Ni 및 W/6H-SiC 계면반응
(Ni and W/6H-SiC Interfacial Reactions during Heat Treatments)

전남대학교: 신양수, 이병택, 김동근

최근 고온 내환경용 소자의 소재로써 활발히 연구되고 있는 6H-SiC에 있어서 Ni 및 W과의 계면에서 열처리에 따라 일어나는 반응을 분석하였다.

6H-SiC 기판상에 Ni 의 증착은 RF 마그네트론 스퍼터링을 이용하였으며 이때 증착조건은 초기압력은 1×10^{-6} torr 이었고, 공정압력은 9×10^{-3} , RF power은 300W 이었다. W은 e-beam evaporator를 이용하여 0.3 Å/sec의 증착 속도로 약 320nm의 박막을 얻었다. 열처리는 900°C 이하는 석영관 속에서 Ar gas를 흘려주며 시행 하였고 그 이상의 온도에서는 진공 봉입 후 수행 하였다. 열처리 조건은 Ni은 300°C, 500°C, 700°C, 900°C, 1100°C/30min, W은 700°C, 900°C, 1100°C, 1300°C/30min 이었다. 열처리에 따라 일어나는 반응을 X-선 회절분석(XRD) 및 투과전자현미경(TEM)을 이용하여 분석하였다.

X-선 회절분석 결과 Ni의 경우는 500°C까지 열처리 후에도 새로운 상이 생겨나지 않았으며 700°C 이상의 온도에서 열처리 후 Ni₂Si의 형성을 확인할수 있었으며, carbide는 관찰 되지 않았다. 이는 TEM 회절 패턴 및 EDS 분석 결과와 잘 일치 하였으며, Ni₂Si는 계면에서부터 생성되어 온도가 상승 할수록 박막 표면 쪽으로 성장함을 TEM 명시야상으로 확인하였다. W 경우 XRD 분석 결과 900°C까지 상변화는 관찰되지 않았으며 1100°C, 1300°C에서 W₅Si₃의 형성을 확인 하였다. 새로운 상의 형성과 함께 계면이 상당히 거칠어졌고, 1100°C에서는 새로운 상형성이 계면에 국한되어 있었으나 1300°C에서는 약 150nm 정도의 반응 지역을 갖으며 W silicide 주위에 Si-C가 혼재되어 존재함을 TEM EDS 및 명시야상(BF)으로부터 확인할 수 있었다. 현재 W 박막의 두께를 50nm로 달리하여 열처리에 따른 계면 반응의 연구를 진행 하고 있다.