

## 유기실리콘화합물 원료를 이용한 $\beta$ -SiC 단결정 박막 성장 및 버퍼층의 역할

(The Role of Buffer Layer and Deposition of Heteroepitaxial  $\beta$ -SiC Thin  
Films using Organosilicon Precursor)

박 욱, 최연식, 김형준

서울대학교 재료공학부 무기재료전공

151-742 서울시 관악구 신림동 산 56-1

TEL. 02-880-7168 FAX. 02-884-1413

SiC 박막을 증착하는 방법으로는 여러 가지 방법이 이용되고 있으나 화학기상증착법이 실리콘이나 탄화규소 기판위에 SiC 단결정 박막을 성장시키는 데 비교적 성공적이며 신뢰도가 높은 방법이다. 하지만  $H_2$  분위기에서 C원료로는  $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_3H_8$  등의 탄화수소, Si원료로는  $SiH_4$ ,  $Si_2H_6$  등의 가스들이 사용되어 일반적으로 높은 ( $1200 - 1350^\circ C$ ) 증착온도를 필요로 한다. 게다가 이들 가스들은 아주 독성이 강할 뿐 아니라 발화성 물질이다. 그러므로 최근에 들어  $\beta$ -SiC 박막증착에 유기금속화학기상증착법(OMCVD)이 많이 연구되고 있다. 많은 연구자들이 Si와 C가 직접 결합하고 있고 비교적 낮은 온도에서 열분해가 일어나는 단일 원료물질들에 대한 연구를 시도하여 왔다.

새로운 유기 실리콘 원료(bis-trimethylsilylmethane)를 사용하여  $1100^\circ C$ 까지 실리콘 (100) 기판위에 단결정 탄화규소 박막을 증착시켰다. 증착된 박막은 SEM, TEM, HREED, XRD 등을 통하여 결정성 및 표면형상, 격자 image 등을 분석하였다. 본 실험에서 사용된 원료는 Si와 C가 탄화규소 결정 내에서도 같이  $SiC_4$  사면체 구조를 이루고 있어 SiC결정막을 증착시키는 데 유리하며 단결정 탄화규소 박막을 저온에서 증착시킬 수 있는 가능성이 크다. 본 실험에서는 Si(100)기판을 사용하여 탄화법을 이용하여 버퍼층을 형성시키고 이후 박막을 증착하거나 승온과정을 달리하여 버퍼층의 형성없이 박막을 형성하여 그 차이점을 살펴보았다. 실험결과 탄화법을 이용하여 버퍼층을 형성시킨 후 박막을 증착시킨 경우 버퍼층은 완전한 단결정 박막이 아닌 잘 배향된 다결정 막으로 형성되고 이후 증착된 박막은 양질의 단결정 박막으로 성장하였다. 승온 방법을 달리하여 버퍼층의 형성을 달리하여 박막을 증착한 경우에는 승온방법에 따라 박막의 배향성 및 결정성이 큰 차이를 보였다. 이러한 실험결과로부터 버퍼층이 기판인 실리콘과 박막사이의 격자부정합의 영향을 줄여주는 효과 뿐 아니라 기판으로부터의 실리콘의 기화를 억제하는 효과를 갖는 것으로 생각된다.