

1994년도 한국재료학회 추계학술발표 논문초록

MOCVD 법에 의한 Al 박막의 증착 속도 및 증착 두께 분포  
Deposition Rate and Thickness Distribution  
of Al Thin Film by MOCVD Process

정원영, 천성순\*, 유형준\*\*, 김도현

한국과학기술원 화학공학과

\* 한국과학기술원 전자재료공학과

\*\* 한국전자통신연구소 반도체연구단

반도체소자의 집적도가 높아지면서 배선공정에서 contact size가 감소하고 aspect ratio가 증가하게 된다. 종래의 Al sputtering의 한계를 극복할 수 있는 방법 중 MOCVD 법에 의한 Al의 증착은 여러가지 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 TIBA (triisobutylaluminum)를 전구체로 하는 수직형 MOCVD 반응기를 대상으로 수학적 모델을 세우고 컴퓨터에 의한 수치 모사를 행함으로써 반응기의 설계 변수 및 운전 조건이 증착된 Al 박막의 증착 속도와 기판 위에서의 증착 두께 분포에 미치는 영향을 살펴보았다.

수학적 모델은 수직형 반응기를 축대칭계로 보아 2차원으로 수립하였으며 반응기 내의 momentum 전달, 열전달, 물질전달을 동시에 고려하여 반응기 내에서의 가스 흐름 구조, 온도 분포, source gas의 농도 분포를 구하였다. 전달 현상을 나타내는 편미분 방정식들을 유한요소법 (finite element method)에 의하여 차분화 시켰고 이로부터 얻어지는 비선형 대수 방정식을 Newton-Raphson법에 의하여 선형화 시킨 후 frontal 법에 의하여 해를 구하였다. 구한 농도의 해로부터 기판에서의 기-고 반응이 1차반응이라고 가정하여 증착속도를 계산하였다.

증착반응기의 설계 변수로는 반응기의 형상, distributor와 기판 사이의 거리, distributor의 크기, distributor로부터 주입되는 혼합가스의 속도 분포, 반응기 벽면에서의 경계조건 들을 변화시켰으며 운전조건으로는 반응기 압력, 기판의 온도, distributor로부터 주입되는 혼합가스의 온도, distributor로부터 주입되는 source gas의 농도들을 변화시켜 증착 속도 및 증착두께 분포에 미치는 영향을 살펴보았다.