

원판 지름에 따른 가열 회전 원판으로의 입자침착 특성 변화 해석

유 경 훈, 송 근 수*

한국생산기술연구원 에어로졸·필터연구실

Analysis on Variation of Particle Deposition Characteristic on a Rotating Disk with Disk Diameter

Kyung-Hoon Yoo, Gun-Soo Song*

Aerosol and Filtration Technology Laboratory, Korea Institute of Industrial Technology, 35-3, Hongcheon-Ri, Ibjang-Myun, Cheonan-Si 330-825, Republic of Korea

요 약

최근의 세계 반도체 업계의 동향을 보면 웨이퍼의 직경이 300 mm로 증가하는 것을 볼 수 있다. 미국의 AMD나 인텔은 직경 300 mm 웨이퍼 대응라인 건설 및 증장을 위해 각각 24, 20억 달러를 투자하여 월 최대생산량을 20000장 수준으로 올릴 계획에 있다. 300mm 웨이퍼는 생산과정에서 200mm 웨이퍼보다 30~40% 정도 비용이 더 들지만 웨이퍼당 반도체 생산량이 2.5배 많다는 이점이 있다. 칩 생산량을 웨이퍼 직경별로 보면, 칩면적이 70mm²인 64MD램의 경우 150mm는 222개, 200mm는 404개, 300mm는 959개다. 또 월산 2만장 규모의라인을 기준으로 볼 때, 웨이퍼 대구경화로 20% 이상의 비용을 줄일 수 있다. 2만장 규모의 300mm 라인인 4만5000장의 200mm 라인에 맞먹는다.

반도체 웨이퍼 표면에 침착된 입자들은 집적회로의 패턴결함을 유발시켜 제품 수율 및 품질저하의 주요 원인이 되므로 입자 오염 문제는 마이크로 전자산업에 있어 매우 중요하다. 반도체 제조공정이 비록 초청정 클린룸 내에서 이루어지고 있지만 입자 오염 원인은 클린룸 환경보다는 공정 자체 및 장비 내부에 존재한다고 최근 보고되고 있다. 오염입자들은 대류, 확산, 중력침강, 열영동, 정전기 등의 다양한 입자전달 기작을 통하여 공정중인 웨이퍼 영역으로 이동하게 되는데 이러한 오염입자들을 웨이퍼 표면이 아닌 다른 영역으로 이동하도록 제어하는 것이 반도체 웨이퍼 표면에 증착된 박막이 고순도와 균일도를 유지하는데 있어 매우 중요하다. 그동안 반도체 웨이퍼로의 입자침착문제에 대한 연구가 일부

수행되었으나,^(1,2) 아직까지 원판 반경의 크기가 입자크기별 평균 입자침착속도와 같은 입자침착 특성에 미치는 효과를 자세히 기술한 체계적인 이론적 연구는 거의 찾아볼 수 없다. 따라서 본 연구에서는 원판 지름에 따른 가열 회전 원판으로의 입자침착 특성 변화를 대류, 브라운확산과 중력침강이 고려되는 수치해석적 모사를 수행하였다.

참고문헌

1. 유경훈, 2002, "Analysis on Particle Deposition on a Heated Rotating Disk", 대한기계학회논문집, 제 26권 제 2호, pp. 245-252.
2. 유경훈, 2002, "Analysis on Particle Deposition onto a Horizontal Semiconductor Wafer at Vacuum Environment", 대한기계학회논문집, 제 26권 제 12호, pp. 1715-1721.

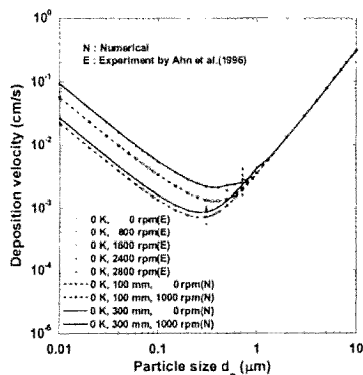


Fig. 1 Comparison of the results of the approximate deposition model with the numerical results and the available experimental data