

PM-P020

Gallium Nitride Nanoparticle Synthesis Using Non-thermal Plasma with N2 Gas

유광호¹, 김정형*², 유신재², 류 현², 성대진², 신용현², 장홍영¹

¹KAIST, ²표준과학연구원

Compounds of Ga, such as gallium oxide (Ga2O3) and gallium nitride (GaN), are of interest due to its unique properties in semiconductor application. In particular, GaN has the potentially application for optoelectronic device such as light-emitting diodes (LEDs) and laser diodes (LDs) [1]. Nanoparticle is an interesting material due to its unique properties compared to the bulk equivalents. In this report, we develop a synthesizing method for gallium nitride nanoparticle using non-thermal plasma. For gallium source, the gallium is heated by thermal conduction of tungsten boat which is heated by eddy current induced from RF current in antenna. Nitrogen source for nanoparticle synthesis are from inductively coupled plasma with N2 gas. The synthesized nano particles are analyzed using field-emission scanning microscope (FESEM), transmission electron microscope (TEM) and x-ray photoelectron spectroscopy (XPS). The synthesized particles are investigated and discussed in wide range of experiment conditions such as flow rate, pressure and RF power.

Reference

[1] H. Yang et al, "Single-Crystalline β -Ga2O3 Hexagonal Nanodisks: Synthesis, Growth Mechanism, and Photocatalytic Activities", J. Phys. Chem. C, 113(52), pp 21548-21554, year 2009

Keywords: plasma, gallium nitride, nanoparticle

PM-P021

V-NAND Flash Memory 제조를 위한 PECVD 박막 두께 가상 계측 알고리즘

장동범, 유현성, 홍상진

명지대학교 전자공학과

세계 반도체 시장은 컴퓨터 기능이 더해진 모바일 기기의 수요가 증가함에 따라 메모리반도체의 시장규모가 최근 빠른 속도로 증가했다. 특히 모바일 기기에서 저장장치 역할을 하는 비휘발성 반도체인 NAND Flash Memory는 스마트폰 및 태블릿PC 등 휴대용 기기의 수요 증가, SSD (Solid State Drive)를 탑재한 PC의 수요 확대, 서버용 SSD시장의 활성화 등으로 연평균 18.9%의 성장을 보이고 있다. 이러한 경제적인 배경 속에서 NAND Flash 미세공정 기술의 마지막 단계로 여겨지는 1Xnm 공정이 개발되었다. 그러나 1Xnm Flash Memory의 생산은 새로운 제조 설비 구축과 차세대 공정 기술의 적용으로 제조비용이 상승하는 단점이 있다. 이에 따라 제조공정기술을 미세화하지 않고 기존의 수평적 셀구조에서 수직적 셀구조로 설계 구조를 다양화하는 기술이 대두되고 있는데 이 중 Flash Memory의 대용량화와 수명 향상을 동시에 추구할 수 있는 3D NAND 기술이 주목을 받게 되면서 공정기술의 변화도 함께 대두되고 있다. 3D NAND 기술은 기존라인에서 전환하는데 드는 비용이 크지 않으며, 노광장비의 중요도가 축소되는 반면, 증착(Chemical Vapor Deposition) 및 식각공정(Etching)의 기술적 난이도와 스텝수가 증가한다. 이 중 V-NAND 3D 기술에서 사용하는 박막증착 공정의 경우 산화막과 질화막을 번갈아 증착하여 30layer 이상을 하나의 챔버 내에서 연속으로 증착한다. 다층막 증착 공정이 비정상적으로 진행되었을 경우, V-NAND Flash Memory를 제조하기 위한 후속공정에 영향을 미쳐 웨이퍼를 폐기해야 하는 손실을 초래할 수 있다. 본 연구에서는 V-NAND 다층막 증착공정 중에 다층막의 두께를 가상 계측하는 알고리즘을 개발하고자 하였다. 증착공정이 진행될수록 박막의 두께는 증가하여 커패시터 관점에서 변화가 생겨 RF 신호의 진폭과 위상의 변화가 생긴다는 점을 착안하여 증착 공정 중 PECVD 장비 RF matcher와 heater에서 RF 신호의 진폭과 위상을 실시간으로 측정하여 데이터를 수집하고, 박막의 두께와의 상관성을 분석하였다. 이 연구 결과를 토대로 V-NAND Flash memory 제조 품질향상 및 웨이퍼 손실 최소화를 실현하여 제조 시스템을 효율적으로 운영할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

Keywords: V-NAND Flash memory, 3D structure, Multi thin film, Phage & Gain