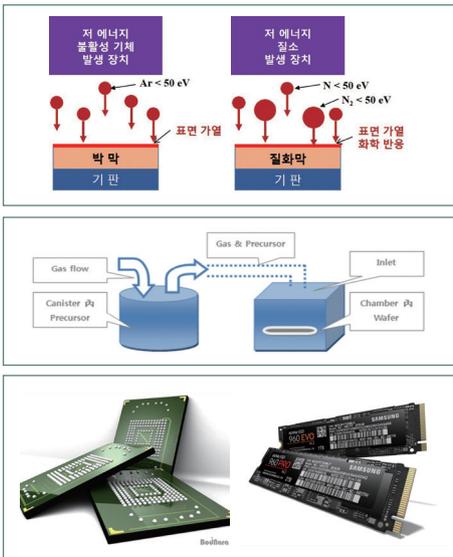


박막 표면 가열 및 고품질 질화막 증착을 위한 저에너지(<50 eV) 불활성기체 및 질소 발생 장치



발명자 김성봉

연구분야 플라즈마 발생 장치, 스퍼터 장치

지식재산권 현황

특허번호	특허명
등록 10-1092906	빔 플렉스 및 수송 효율이 향상된 중성입자빔 생성 장치 및 생성 방법
등록 10-1038767	질화물반도체 단결정 박막 형성 장치 및 방법

기술문의

국가핵융합연구소 성과확산팀

안유섭 ☎ 042-879-6235 ✉ yousub@nfri.re.kr

기술 개요

- 50eV 이하의 저에너지를 가지는 질소와 Ar, He 등의 불활성기체를 발생하는 것이 핵심 기술임.
- 저에너지 기체를 박막에 공급하게 되면 박막 표면을 가열하는 효과를 얻을 수 있어, 고품질의 박막을 얻을 수 있음.
- 사용하는 기체에 따라서 Single crystal, Nano crystal 구조를 가지는 고품질 및 고밀도 박막을 얻을 수 있음.

기술적 개선점

본 장치는

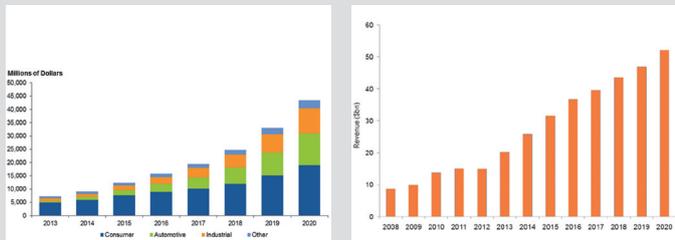
이온이 아니라 중성입자를 발생하여 공급함.

기존 기술은 박막 표면에 입사하는 중성입자의 플렉스가 낮아서 박막 표면 가열 효과가 매우 적었지만, 본 기술은 기존 기술의 플렉스보다 10배 이상의 플렉스를 공급함으로써 박막 표면 가열 효과가 뛰어난.

고밀도 ECR 플라즈마를 활용하기 때문에 고진공($10^{-5} \sim 10^{-3}$ Torr)에서도 공정이 가능함.

기존 ECR 플라즈마의 형태에서 벗어나, 선형 장치 및 원형 장치 모두 가능함.

시장 전망

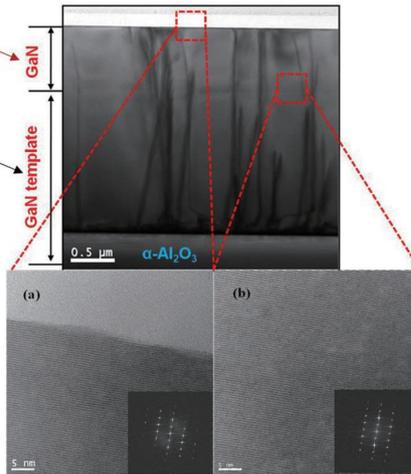


- 세계 반도체 시장은 2020년에 465억 달러로 전망됨.(2015년 대비 43.9% 증가)
- NAND 시장은 스마트폰 시장 증가 및 SSD 출하량 증가에 힘입어 지속적으로 성장하고 있음.
- 이와 같이 시장의 성장과 더불어 본 기술의 적용 가능성은 충분할 것으로 판단됨.

기술 사진

저 에너지 질소
발생장치를 이용하여
단결정 GaN 증착
@ < 600 °C

MOCVD로
단결정 GaN 증착
@ 1050 °C



(좌) 저에너지 불활성기체 및 질소 발생 장치를 사용하여 단결정 GaN을 증착한 결과

(우) MOCVD를 사용하여 단결정 GaN을 증착한 결과

- MOCVD(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition)는 1050 °C에서 GaN(질화갈륨) 단결정을 증착하는 특징이 있으나, 본 발명에 따른 저에너지 불활성기체 및 질소 발생 장치를 이용하면, 저에너지 질소가 박막 표면을 가열하기 때문에 600 °C 이하의 낮은 온도에서도 동일한 품질의 GaN(질화갈륨) 단결정을 증착할 수 있음.

Spec 비교

제품	특징	공정조건
선형(Linear) 장치	1. 길이 100 mm ~ 1000 mm 2. 길이 1000 mm 이상 가능	1. 압력 : $10^{-5} \sim 10^{-3}$ Torr 2. 기체 : N ₂ , He, Ne, Ar, Xe 등
원형(Cylinder)장치	1. 직경 4 ~ 10 inch 2. 직경 10 inch 가능	

응용 분야

- 반도체 디스플레이 고품질 박막 증착 장비(투명전극, 질화막 등)
- 저온 증착 공정
- Nano crystal 박막 증착

상용화 계획

예상 설비 구축 비용

장비 유형(선형, 원형) 및 크기에 따라 상이

설비 및 이전 예상 소요 시간

6~12개월

※ 설비규모, 구축환경 등에 따라 변동 가능