

Hot-Wire CVD 방법을 이용한 저온 에피택셜 실리콘 박막의 표면 텍스처 형성

이승렬, 안경민, 안병태†

한국과학기술원 신소재공학과
(btahn@kaist.ac.kr†)

오늘날 평판 디스플레이용 박막 트랜지스터나 태양전지와 같은 반도체 전자소자의 응용에 있어 700°C 이하의 저온에서 에피택셜 실리콘(epitaxial silicon)을 성장하려는 요구가 증가하고 있다. 이러한 저온 실리콘 에피택시(low temperature Si epitaxy)는 하부 박막 층의 도펀트 확산을 억제하여 다층 박막의 도핑 농도를 정확하게 조절할 수 있을 뿐만 아니라 결함이 적은 고품질의 실리콘 층을 형성할 수 있는 장점을 가진다. 또한 700°C 이하에서 에피택시 공정이 이루어짐으로써 유리 기판과 같은 저가의 대면적 기판을 사용할 수 있는 경제성을 확보할 수 있다. 최근까지 Molecular Beam Epitaxy(MBE), Ion-Assisted Deposition(IAD), PECVD, ECR-CVD 등 다양한 성장 방법을 이용한 연구 결과가 보고되었으나, 이들 방법에 의한 저온 실리콘 에피택시는 대면적화가 어려우며 경제성이 떨어지는 단점을 가진다.

본 연구에서는 Hot-Wire CVD(HWCVD) 방법을 이용하여 Si (001) 기판 위에 에피택셜 실리콘 박막을 600°C의 온도에서 성장시켰다. HWCVD는 가열된 와이어 표면에서 열적 또는 촉매 반응에 의하여 실리콘 소스 가스가 분해되기 때문에 저온에서의 증착 및 성장이 가능하다. 또한, 기존의 플라즈마 CVD 방법에 비하여 높은 증착속도를 가지며, 장치가 비교적 간단하여 대면적화에 대한 제약이 적을 뿐만 아니라 플라즈마 내에서 생성된 이온에 의한 충돌로 기인하는 박막 표면의 손상 및 결함 발생 문제를 극복할 수 있는 장점을 가진다. 이때 실리콘 소스 가스인 SiH₄에 수소를 첨가함으로써 에피택셜 실리콘의 성장과 동시에 박막 표면에 수 백 나노미터 크기의 피라미드 형태를 가지는 텍스처를 형성하는 방법을 제안하였다.

Keywords: hot wire CVD, 에피택셜 실리콘, 저온 실리콘 에피택시, 표면 텍스처

Formation of various metal nanodot array by using diblock copolymer templates.

이형민, 정성준, 김봉훈, 신동욱, 박승학, Guodong Xia, Quoc Dat Nghiem, 김상욱†

한국과학기술원 신소재공학과
(sangouk.kim@kaist.ac.kr†)

Recently, various nanopatterning technologies have been developed, which aim for well-ordered nanostructures over large areas. Diblock copolymer is fascinating material for that purpose. A self-assembly property of diblock copolymer makes it possible to provide diverse high-density nanostructures over large dimensions with low cost. In particular, asymmetric diblock copolymer PS-b-PMMA offers hexagonally ordered high-density nanoporous templates to fabricate metal nanodot array. Here we demonstrate a simple process to produce an array of metal nanodots by using asymmetric diblock copolymer thin film which shows cylindrical phase separation morphology. We also present the control of nanodot dimensions by adjusting molecular weight of diblock copolymer.

Keywords: metal nanodot, diblock copolymer, self assembly