

## Block Copolymer (BCP) 를 이용한 sub-50 nm 3차원 구조물 제작에 관한 연구

신재희<sup>a\*</sup>, 오종식<sup>a</sup>, 염근영<sup>a,b</sup>

<sup>a\*</sup>성균관대학교 신소재공학과 (E-mail: fragrance@skku.edu), <sup>b</sup>성균나노과학기술원

**초 록:** Block Copolymer(BCP) 는 self assembly 현상을 이용하여 다양한 pattern을 형성하는데 용이한 물질로써 이를 이용한 다양한 구조물 제작에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 hoe pattern 모양을 갖는 BCP 패턴을 이용하여 Atomic Layer Deposition(ALD) 및 Reactive Ion Etching(RIE) 공정을 이용한 3차원 quantum tube 구조물을 제작하였다.

### 1. 서론

Block Copolymer 는 서로 성질이 다른 2개 이상의 polymer 가 공유결합을 이루고 있는 물질로써 그 비율에 따라 lamella, dot, hole 등의 다양한 pattern 을 형성할 수 있는 물질이다. 이러한 특성을 바탕으로 3차원 구조물을 제작하는 방법에 관한 연구를 진행하였다.

### 2. 본론

Silicon wafer 위에 7:3 비율의 Poly(styrene)-block-Poly(methyl methacrylate) 를 이용하여 40nm 크기의 hole pattern 을 형성한다. 형성된 BCP mask를 바탕으로 Inductively Coupled Plasma(ICP) 장비를 이용하여 SF<sub>6</sub> plasma 로 Si 기판을 식각한다. O<sub>2</sub> plasma 를 이용하여 BCP를 제거 후 pattern이 transfer 된 Si 기판에 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 를 ALD 방법을 이용하여 약 12nm 정도 증착을 한다. Tube 형태를 갖도록 하기 위해서 cylinder 벽면의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 남기고 RIE 방법을 이용하여 잔여 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 를 제거한다. 마지막으로 벽면에 남은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 를 제외한 Si 만을 선택적으로 etching 함으로써 nano scale 의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tube 를 제작하였다.

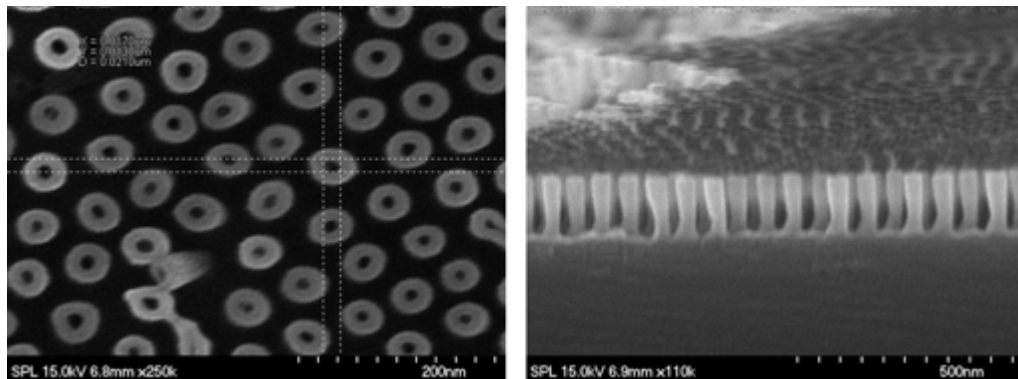


그림1. ALD 와 RIE 방법으로 제작한 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> quantum tube

### 3. 결론

BCP를 이용하여 3차원 구조물을 제작함으로써 nano solar cell, bio sensor 등에 적용 가능한 구조물을 제작하였다. 다양한 패턴 모양을 갖는 BCP를 이용하여 본 공정 방법을 적용한다면 다양한 모양의 3차원 구조물을 제작할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

1. Gu X, Gunkel I, Russell TP. , Phil. Trans. R. Soc. A 2013 371
2. Park SM, GSW Craig, La YH, Solak HH, Nealey PF. , Macromolecules 2007, 40, 5084-5094
3. Moshkalyov, S. A., et al. "Etching of Polycrystalline Silicon in SF<sub>6</sub> Containing Plasmas." Gas 900 (2001)