

TF-P035

## Thermal Dewetting Process를 이용한 비주기 서브파장 구조물의 제작방법

이종현, 송영민\*

부산대학교 전자공학과

본 연구에서는 열처리(Thermal Dewetting Process)와 빗각 증착(Oblique angle deposition)을 이용하여 비주기 서브파장 구조물을 마이크로 렌즈 형태의 유리 기판 상부에 제작하였다. 먼저 2 x 2 cm<sup>2</sup> 크기의 유리 기판에 기존 리소그래피 공정으로 원기둥 형태의 감광액을 형성한다. 이후 Hot-plate로 180°C에서 90초간 열을 가해 지름이 20 $\mu$  m인 반구형태로 변형시킨 뒤 반응성이온식각 공정을 진행하여 마이크로 렌즈를 제작한다. 렌즈의 표면에 나방 눈 구조를 형성하기 위해 전자빔 증착으로 15nm의 은 박막을 쌓은 뒤 500°C에서 1분간 열처리 공정을 진행하였다. 열이 가해졌을 때 은 박막은 표면자유에너지를 최소화하기 위해 나노 크기의 덩어리진 입자 형태로 변화한다. 여기서 형성되는 나노입자의 크기가 렌즈 표면 중심에서 가장자리로 갈수록 작아진다는 것을 주사전자현미경을 통해 확인하였다. 증착 각도가 증가할수록 열처리 공정 후의 은 나노입자의 크기가 점점 작아진다는 것을 검증하기 위해 은 박막의 증착 각도를 0°, 35°, 55°, 70°로 증착 후 열처리 공정을 진행하여 확인하였다. 비스듬하게 증착되어 형성된 박막은 다공형태로 낮은 밀도를 가지는데 이는 박막 두께 감소를 일으킨다. 따라서 증착 각도가 증가할수록 열처리 공정 후의 은 나노입자의 크기는 점점 작아진다. 이후 은 나노입자를 마스크로 하여 다시 반응성이온식각 공정을 진행하였으며 식각 후 나머지 은 나노입자들은 HNO<sub>3</sub>용액에서 1분간 처리하여 제거하였다. 제작된 구조물의 평균 직경과 크기는 각각 ~220nm 및 ~250nm인 것으로 확인하였다.

위와 같은 공정을 통해 다양한 크기를 가진 비주기 서브파장 구조물을 제작할 수 있다. 구조물의 주기가 파장 길이보다 짧을 경우 분산이 최소화되며 넓은 파장 대역에서 무반사 효과를 얻을 수 있다. 이 공정은 마스크를 통한 리소그래피의 한계를 극복할 수 있으며 여러 곡면형 표면에 적용가능한 장점이 있다. 또한 프리즘, 렌즈, 광섬유와 같은 광소자의 광투과율을 향상시키는데 이용될 수 있다.

**Keywords:** 열처리, 빗각증착, 나노입자, 서브파장 구조, 무반사

TF-P036

## A Study on Blister Formation and Electrical Characteristics with Varied Annealing Condition of P-doped Amorphous Silicon

최성진<sup>1</sup>, 김가현<sup>3</sup>, 강민구<sup>2</sup>, 이정인<sup>2</sup>, 김동환<sup>4</sup>, 송희은<sup>2</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 에너지환경정책기술학과, <sup>2</sup>한국에너지기술연구원 태양광연구실,

<sup>3</sup>한국에너지기술연구원 차세대전지원천기술센터, <sup>4</sup>고려대학교 신소재공학과

The rear side contact recombination in the crystalline silicon solar cell could be reduced by back surface field. We formed polycrystalline silicon as a back surface field through crystallization of amorphous silicon. A thin silicon oxide applied to the passivation layer. We used quasi-steady-state photoconductance measurement to analyze electrical properties with various annealing condition. And, blister formed on surface of wafer during the annealing process. We observed the blister after varied annealing process with wafer of various surface.

Shape and density of blister is influenced by various annealing temperature and process time. As the annealing temperature became higher, the average diameter of blister is decreased and total number of blister is increased. The sample with the 600°C annealing temperature and 1 min annealing time exhibited the highest implied open circuit voltage and lifetime. We predicted that the various shape and density of blister affects the lifetime and implied open circuit voltage.

**Keywords:** Amorphous silicon, blister