

대면적 다결정 실리콘 태양전지 제작을 위한 건식식각에 관한 연구 A study on Dry Etching for Large Area Multi-Crystalline Silicon Solar Cell

한규민[†], 유진수¹, 유권종¹, 권준영², 최성진¹, 이희덕^{*}

Kyu Min Han[†], Jin Su Yoo¹, JongKwon Yoo¹, Jung Young Kwon², Sung Jin Choi¹, Hideok Lee^{*}

충남대학교 전자·전파·정보통신공학부[†], ¹한국에너지기술연구원 태양광연구단, ²충북대학교 전기공학과,
^{*}충남대학교 전자·전파·정보통신공학부

Chungnam National University, ¹Korea Institute of Energy Research, ²Chunbuk national University
^{*}Chungnam National University

Abstract : This paper two different etching, HF : HNO₃ : DI and RIE were used for etching in multi-crystalline Silicon(Mc-Si) solar cell fabrication. The wafers etched in RIE texture showed low reflectance compared to the wafers etched in Acid solution after SiNx deposition. In light current-voltage results, the cells etched in RIE texture exhibited higher short circuit current and open circuit voltage than those of the cells etched in acid solution. We have obtained 15.1% conversion efficiency in large area(156cm²) Multi-Si solar cells etched in RIE texture.

Key Words : RIE texture, Acid texture, Solar cell, Multi-Si

1. 서 론

기존의 실리콘 태양전지의 표면 식각은 KOH, NaOH 등의 알칼리를 이용하거나 HF, HNO₃ 와 같은 Acid를 이용하여 표면의 거칠기를 형성한다. 하지만 실리콘의 두께가 점점 얇아져 가고 있는 상태이기 때문에, 습식 방법을 이용한 Texturing에서 발생하는 많은 식각량에 의해 기판의 깨짐 현상 심각한 문제가 된다. 따라서 RIE 식각은 플라즈마는 가스 상태이고 효율성이 뛰어나므로 습식공정중 발생하는 폐기물이 적고 웨이퍼를 진공속에 두어 외부의 오염과 식각량에 의해 기판의 깨짐 현상이 줄어든다. 식각의 요구되는 조건은 공정압력, 고 이온화율, 높은 식각속도, 좋은 식각 균일도를 확보에 있다. 따라서 본 연구에서는 RIE 를 이용하여 식각 균일성을 확보 및 특성을 고찰하였다.

2. 결과 및 토의

전처리 공정으로 HF : HNO₃ : DI = 8 : 23 : 10 다결정 웨이퍼를 식각하여 Polishing 표면구조를 만들었다. RIE 공정은 SF₆와 O₂ 가스 비율을 2:1고정하고, 전체 압력을 200mTorr 로 고정하였다. Power 100W, 식각시간은 15분동안 진행하였다. F 라디칼은 에칭을 주도하고 O 라디칼은 Si보호하는 역할을 수행한다. 식각과 Passivation 의 밸런스는 결과적으로 수직적인 식가를 유도하게 된다.

본 연구에서는 전처리 공정 과 전처리 공정 및 RIE 식각을 통해 태양전지를 제작하였다. 반사도 측정결과, RIE 식각은 Polishing 구조보다 반사도가 급격히 감소하고, SEM 이미지 분석결과, 표면의 빛을 흡수할수 있는 작은 기둥이 형성되어 반사도 저감 및 효율에서도 전처리 공정은 14.8%에서 RIE 공정시 15.1%로 증가하였다.

참고 문헌

- [1] M. Elwenspoek, H. V. Jansen "Silicon micromachining", Cambridge university press, pp. 304-305, 1998.
- [2] B. Chapman, Glow Discharge Process; Will: New York, 1980
- [3] M. Sugawara, "Plasma etching fundamentals and applications", Oxford University Press Inc., New York, pp.1-2, 1998

[†] 교신저자) 이희덕, e-mail: hdlee@cnu.ac.kr
주소: 대전광역시 유성구 충남대학교 전자·전파·정보통신공학부