

태양전지용 flexible 금속기판 개발

*이 재명, 정 재인

Current state of Flexible metal substrate for Solar cell application

*Jaemyung Lee, Jaein Jeong

태양전지는 태양광을 직접 전기로 변환하는 소자로서, 무공해 신재생 에너지로 각광받고 있다. 이러한 태양전지의 상용화를 위하여 발전효율과 경제성을 높이기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 특히 도심형 건물의 외장재를 태양전지로 활용하는 건물통합형 태양광 발전 (BIPV : building integrated photovoltaics) 등에 대한 연구가 활발하다.

따라서, 본 조사 연구에서는 태양전지 기판소재의 요구특성을 조사하고, BIPV용으로 적용 가능한 유연한 금속기판의 개발을 위한 기술적 방법을 제시하고자 하였다.

현재 태양전지의 기판은 비정질 혹은 결정질 실리콘 기판과 라임유리 기판이 주로 사용되고 있으며, 특수용도로 고가의 폴리이미드 고분자 필름이 사용되고 있다. 그러나 BIPV의 다양한 응용을 위해서는 저가의 유연한 기판이 절실히 요구되고 있다. 스테인레스 금속박판은 인성 및 강도가 우수하고, 유연하여 다양한 형태로 가공이 가능하며, 가격이 저렴하고, 다양한 표면개질기술이 적용될 수 있다.

Key words : 태양전지(solar cell), 기판(substrate), 극박판(ultra thin plate), 건물통합형 태양광발전(BIPV)

E-mail : *pororo@rist.re.kr

단결정 실리콘 태양전지의 통계적 접근 방법을 이용한 texturing 공정 최적화

*김 범호, 김 회창, 남 동헌, **조 영현

Statistical approach to obtain the process optimization of texturing for mono crystalline silicon solar cell: using robust design

*Bumho Kim, Hoechang Kim, Donghun Nam, **Younghyun Cho

텍스처링은 태양전지 표면에 어떠한 “요철”을 만들거나 거칠게 만들어 빛이 반사되는 면을 최대한 늘리는 구조를 만드는 공정으로 anti-reflection coating과 같이 태양전지에 입사되는 빛의 반사를 최소화 시키는데 그 목적이 있다. 단결정 실리콘 웨이퍼의 경우 표면에 피라미드 구조를 형성하는 것이 텍스처링 공정인데, 수산화칼륨과 이소프로필 알콜의 혼합용액으로 인해 식각되는 웨이퍼 표면이 작은 “pellet”으로 시작하여 그 크기와 수가 점점 증가하여 피라미드의 형태를 갖춰가는 방법으로 진행된다. 이와 같은 텍스처링 공정의 성패를 좌우하는 가장 큰 이슈는 “식각률”이다. 이 식각률에 영향을 주는 인자는 그 종류가 많으나 온도, 시간, KOH 농도(비율) 세 가지로 압축할 수 있다. 또 다른 요소인 Bath 내 chemical flow 및 Bubbling은 정량화하기 어렵고, 이용 장비가 변경되면 공정 조건 또한 변경되기 때문이다.

본 논문에서는 단결정 실리콘 웨이퍼에 적용하는 최적의 텍스처링 조건을 수립하기 위해 주요 공정변수를 온도, 시간, KOH 농도로 정하고, 다구치 방법을 사용하여 주요공정변수의 범위를 정하였으며, 보다 완벽한 강건설계를 위하여 3인자 3수준의 망소특성으로 설계하였다. 그 결과 반사율과 식각률의 경향성을 파악하여 주요 변수들 간 최적의 조건을 찾을 수 있었다.

For reducing outer reflection in mono-crystalline silicon solar cell, wet texturing process has been adapted for long period of time. Nowadays mixed solution with potassium hydroxide and isopropyl alcohol is used in silicon surface texturing by most manufacturers. In the process of silicon texturing, etch rate is very critical for effective texturing. Several parameters influence the result of texturing. Most of all, temperature, process time and concentration of potassium hydroxide can be classified as important factors.

In this paper, temperature, process time and concentration of potassium hydroxide were set as major parameters and 3-level test matrix was created by using robust design for the optimized condition. The process optimization in terms of lowest reflection and stable etch rate can be traced by using robust design method.

Key words : Texturing(텍스처링), Taguchi method(다구치 방법론), Robust design(강건설계), Reflectance(반사율), Solar cell(태양전지), Mono crystalline silicon wafer(단결정 실리콘 웨이퍼), KOH(수산화칼륨), IPA(이소프로필 알콜),

E-mail : *pv-kbh@hyosung.com, **ycho@hyosung.com