

変調アドミタンス法を用いた結晶/非結晶シリコンヘテロ接合の特性評価

Characterization of p-i-n hetero junction diode for solar cell application

岩崎 真宝¹、清水 耕作¹ (1.日大 生産工)Masataka Iwasaki¹, Kousaku Shimizu¹ (1.Nihon Univ.)

E-mail: shimizu.kousaku@nihon-u.ac.jp

【はじめに】

現在高性能な太陽電池の製作を目指している。ヘテロ接合型太陽電池において結晶/非晶質界面は、信頼性、高効率化の観点において極めて重要である。スパッタ法と原子状水素供給を行うことによって高変換効率化を目指している。MIS 界面の界面準位の評価に用いていた変調アドミタンス法を結晶/非結晶のヘテロ接合評価に用いた結果を報告する。また今回原子状水素とアニールの働きについて検討を行った。

【実験】

原子状水素を供給し成膜後のアニールと各作製条件の素子を作製し、ダイオード特性と変調アドミタンス法によって界面の評価・検討を行い、原子状水素・アニールの効果を検討した。

【結果及び考察】

ダイオード特性の結果を Fig. 1 に i-n 構造、Fig. 2 に p-i 構造を示す。次に変調アドミタンス法での各作製条件の界面の結果を Table 1 に i-n 構造、Table 2 に p-i 構造を示す。ダイオード特性よりアニールを行うことで整流性が向上し、ON 電流の傾きが急になることがわかった。原子状水素を供給することで OFF 電流が低下することがわかった。

変調アドミタンス法の結果より原子状水素を供給し、その後アニールを行うことで界面準位密度の減少効果を最も高くすることがわかった。

今回の結果より原子状水素を供給し、その後アニールをすることでダイオード特性・界面特性が向上することがわかった。今後は非結晶シリコンの膜厚依存、成膜後に水素化、アニールの時間および流量依存を評価し高品質なヘテロ接合型太陽電池の作製・評価につなげたい。

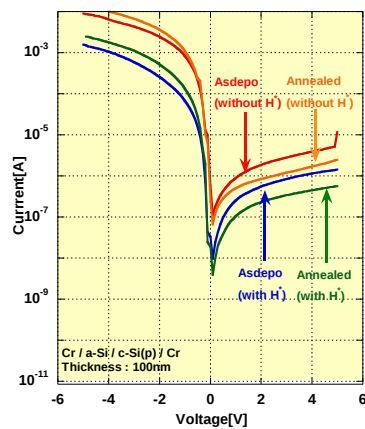


Fig. 1 i-n diode characteristics with and without hydrogenation

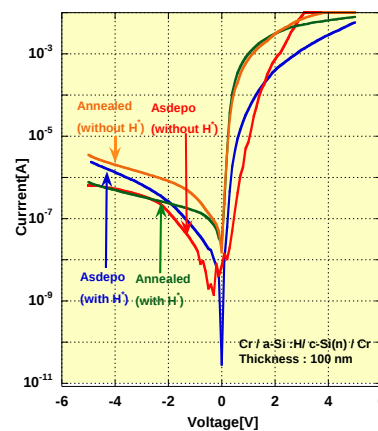


Fig. 2 p-i diode characteristics with and without hydrogenation

Table 1 i-n interface trap density and depth by hydrogenation

	成膜後		アニール後	
	界面準位密度 [eV ⁻¹ cm ⁻²]	界面準位深さ [meV]	界面準位密度 [eV ⁻¹ cm ⁻²]	界面準位深さ [meV]
原子状水素なし	8.83x10 ⁺¹¹	80.2	3.17x10 ⁺¹¹	86.3
原子状水素あり	5.84x10 ⁺¹¹	81.3	1.54x10 ⁺¹¹	104.7

Table 2 p-i interface trap density and depth by hydrogenation

	成膜後		アニール後	
	界面準位密度 [eV ⁻¹ cm ⁻²]	界面準位深さ [meV]	界面準位密度 [eV ⁻¹ cm ⁻²]	界面準位深さ [meV]
原子状水素なし	3.41x10 ⁺¹¹	51.8	1.52x10 ⁺¹¹	66.3
原子状水素あり	2.43x10 ⁺¹¹	63.4	7.71x10 ⁺¹⁰	91.2