

SiN/AlO/Si 膜の電界効果パッシベーションの LTEM による評価

Evaluation of field-effect of SiN/AlO/Si passivation using LTEM

○望月 敏光¹、伊藤 明²、棚橋 克人¹、

中西 英俊²、川山 巖³、斗内 政吉³、白澤 勝彦¹、高遠 秀尚¹

産総研¹、SCREEN²、阪大レーザー研³

○Toshimitsu Mochizuki¹, Akira Ito², Katsuto Tanahashi¹, Hidetoshi Nakanishi², Iwao Kawayama³,

Masayoshi Tonouchi³, Katsuhiko Shirasawa¹, Hidetaka Takato¹

FREA, AIST¹, SCREEN², ILE, Osaka Univ³.

E-mail: toshimitsu-mochizuki@aist.go.jp

PERC 等の結晶 Si 太陽電池においては、p 型 Si 表面上に直接 SiN/AlO 膜を成膜し、膜中の負の電荷により正孔の蓄積層を生じさせ、電界効果パッシベーションを行う。パッシベーション膜のプロセス最適化の為にこの電界効果の情報が有用であるが、低い絶縁性やヒステリシスの為 C-V 測定に最適でないこのパッシベーション膜の電界効果を系統的に評価する事は難しかった。

レーザーテラヘルツ顕微鏡 (LTEM) はフェムト秒レーザーパルスを半導体に照射し、放射されるテラヘルツ波の波形を検出し、更にその空間分布をイメージ化する技術である[1]。室温のシリコンではこのテラヘルツ放射の波形と強度は表面電場で決まり[2]、表面電極が不要なためシリコン基板からの距離と無関係に膜中の総電荷量で決まる電界効果を非接触で直接評価出来る[3]。

前回 SiN/AlO/Si 試料の表面電場の AlO 膜厚依存性から、AlO が膜厚を増すごとに負の電荷が連続的に増えて表面の空乏層が電荷蓄積層へ遷移する様子を捉えた[4]。これに続いて今回、SiN 膜厚を変化させた図 1 に示すような試料の表面電場を LTEM により観測した結果、その表面電場に膜厚依存性が殆ど無いことが分かった。これはパッシベーション膜中の総電荷が SiN の膜厚に依存しないことを意味する。この結果から AlO 膜とは対照的に、SiN 膜中の正の電荷が AlO との界面に集中している事が明らかになった。本研究は NEDO プロジェクトの一環として行われた。[1] 斗内 政吉, 応用物理 **84** (12), 1101 (2015) [2] Mochizuki et al., Appl. Phys. Lett., **110**, 163502 (2017) [3] Mochizuki et al., 35th EUPVSEC proceedings 2AO.5.1 (2018) [4] 望月ら 第 64 回応用物理学会春季学術講演会 17p-211-8 (2017)

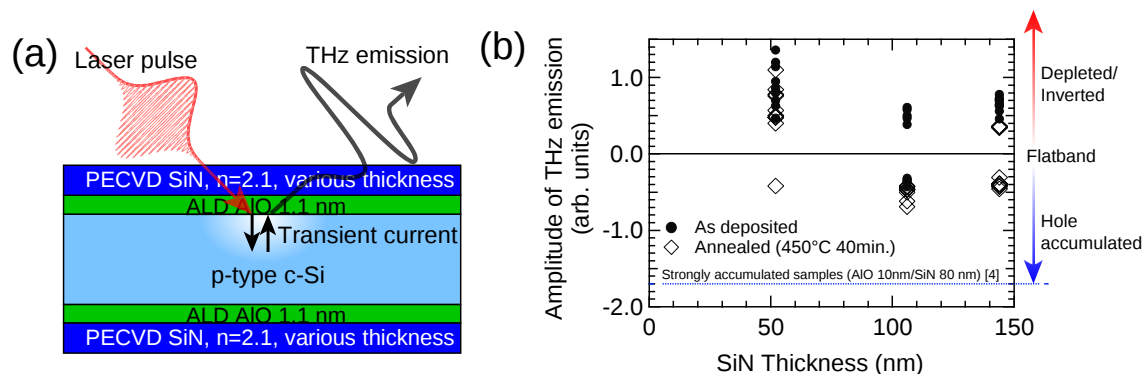


Fig. 1(a) Schematic of the samples and experiment. (b) Amplitude of THz emission at various SiN thickness.