

Cat-CVD で形成した窒化 Si 膜の高温アニール後のパッシベーション能力 Passivation ability of Cat-CVD SiN_x films after high temperature annealing

○西川 齊志、大平 圭介 (北陸先端大)

Naoyuki Nishikawa[○], Keisuke Ohdaira (JAIST)

E-mail:s1530041@jaist.ac.jp

はじめに:

n 型リアエミッター型太陽電池は、従来の p 型 Si 基板セルの製造プロセスで、高効率を期待できる n 型 Si 基板を利用して作製できるため、普及が期待されている[1]。このセル構造においては、エミッタ層が裏面側にあるため、従来構造のセルよりも表面再結合速度の低減がより重要となる。我々はこれまで、触媒化学気相堆積 (Cat-CVD) 法による高性能窒化 Si(SiN_x)パッシベーション膜の形成に関する報告を行ってきたが[2]、Ag 電極のファイアスルー工程での 800 °C 程度の焼成後のパッシベーション能力については十分な検証を行っていない。そこで今回、Cat-CVD SiN_x 膜の高温焼成後のパッシベーション効果について検証を行ったので報告する。

実験手法:

抵抗率 1-5 Ωcm、バルク少数キャリア寿命 >10 ms の n 型結晶 Si(100)基板を用いた。Cat-CVD により、基板両面に SiH₄:NH₃=8:300 sccm、圧力 15 Pa、触媒体温度 1850 °C の条件で、基板温度(T_{sub})を 100-500 °C まで、50 °C 間隔で変化させて SiN_x 膜を堆積した。3.5 min の膜堆積により、太陽電池に適した屈折率である 2.0-2.2、膜厚 70-80 nm での製膜ができた。次に、Ag 電極のファイアスルー工程に相当する最高到達温度 800 °C のスパイクアニールを行った。アニール前後の少数キャリア寿命を μ-PCD 法を用いて評価し、表面再結合速度 (SRV)を算出した。

結果:

Fig. 1 に、測定した少数キャリア寿命から算出した表面再結合速度の基板温度依存性を示す。アニール後の試料において、110 cm/s 程度の表面再結合速度が達成可能であることが明らかとなった。基板温度の最適値は 300 °C 付近にある。アニールによる SRV の改善は、SiN_x 膜に含まれている水素が SiN_x/c-Si 界面の欠陥終端に寄与したためと考えられる。今後、n⁺ 層の形成により、さらなる SRV の低減が期待される。

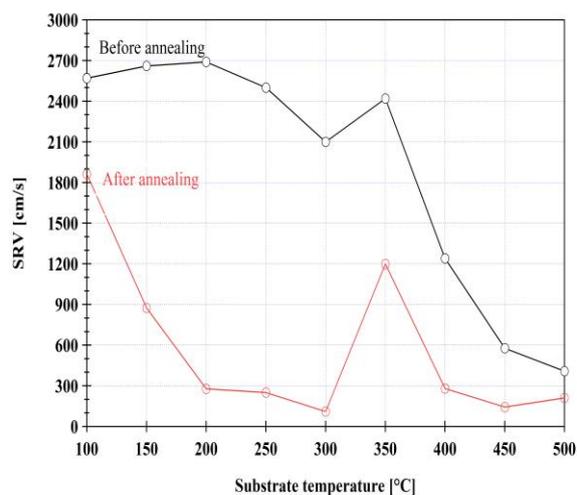


Fig. 1 SRV of c-Si wafers passivated with SiN_x films as a function of of T_{sub}.

参考文献:

- [1] C. Schmiga *et al.*, Prog. Photovolt. Res. Appl. **14**, 533 (2006)
- [2] Trinh Cham Thi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 022301 (2014)