

光伝導効果を利用したフッ化水素酸によるポーラスシリコンの化学溶解観測

Monitoring Porous Silicon Chemical Dissolution in HF using Photoconduction

○市村 一貴¹、金 蓮花¹、近藤 英一¹、ジェローズ ベルナル²

(1. 山梨大工、2. 名大工)

○Kazuki Ichimura¹, Lianhua Jin¹, Eiichi Kondoh¹, Bernard Gelloz²

(1. Univ. of Yamanashi, 2. Nagoya Univ.)

E-mail: lianhua@yamanashi.ac.jp

フッ化水素酸 (HF) 溶液中で p 型 Si 基板を電気化学エッチングすることにより形成されるポーラスシリコン (PSi) 層はスポンジのようなナノ構造を有する。PSi はオプトエレクトロニクス, 太陽光発電工学, 医学, センシングなど, 幅広い分野でその応用が期待されている。その用途によっては, ポーア技術が不可欠である。PSi 層は形成後, HF 溶液中にしばらく浸漬することで, 化学溶解によりそのポーア径をさらに拡大させることができる。また, PSi の溶解の進行とともに多孔率は増加する。所望の多孔率で化学溶解を停止させたい場合などでは, 溶解の進行度をモニタリングできる技術が望ましい。従来は, PSi の溶解後に様々な計測装置を用いた質量変動の測定結果などから溶解状態を予測していた。本研究では, HF 溶液中に試料を浸漬したまま, シリコンの光伝導効果を利用し, PSi の光吸収状態を測定するだけでその化学溶解進行状態を評価できる方法を紹介する。

シリコンに逆バイアスの電圧を印可した状態で, 溶液-PSi-Si 基板の接合部分に溶液側から単波長の光を照射し, 化学溶解過程中的光電流を測定する。この際, 光伝導効果により Si 基板で生じるキャリア成分のみが光電流に貢献するため[1], 測定される光

電流は PSi 層での光透過量に比例する。化学溶解中, ポーア径が拡大され PSi 層による光吸収量が減少するため光電流量は増加する。ほとんどの PSi 層が化学溶解されたとき, PSi 層による光吸収量が最小値に達し, 光電流は変動を示さなくなる。図 1 は PSi (多孔率 68%, 厚さ 5 μm) を HF (15%) 溶液中に浸漬したときに起きる化学溶解を観測した結果を示している。照射光の波長は 405 nm である。図 1 から上述した化学溶解中の光電流変化傾向が確認できる。

化学溶解状態の観測過程で, 光電流量を時間の関数として解析すれば, 照射光波長における PSi の光学定数と多孔率の関係を導くことが可能になるだろう。

【文献】[1] B. Gelloz et al. ECS Journal of Solid State Science and Technology, *in press*

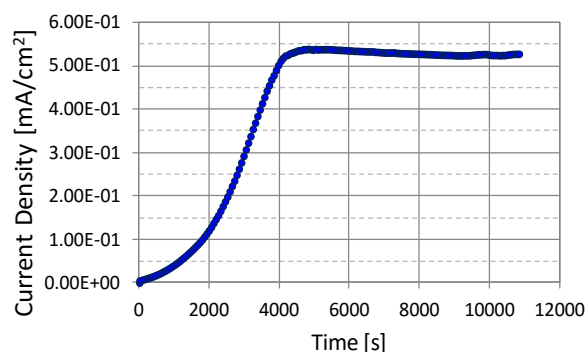


図 1 化学溶解時間と光電流密度関係