

アモルファスシリコンの熱処理による結晶化に及ぼす水素添加の効果

1100212 塩田幹悟

1. 研究背景

現在、多結晶シリコン(p-Si)はアモルファスシリコン(a-Si)の約 10 倍の電子移動度が期待でき、a-Si を熱処理し結晶化する方法は大面積化が可能とされている。

この p-Si の問題点として挙げられるのが粒径の制御や均一化、低温製膜が困難という点である。また水素添加による薄膜への影響について研究されてるが、その効果について全て明らかになってはいない。

2. 研究目的

スパッタ時の水素流量と熱処理時の処理温度を変化させ、水素添加 a-Si 中に存在する水素が熱処理の際、結晶化に及ぼす影響を明らかにする。

3. 実験方法

RF スパッタ装置を用いて 10 mm × 10 mm の大きさのガラス基板に a-Si 薄膜を水素の有無と流量を変化させ製膜を行った。製作した薄膜は、熱処理を行ない結晶化を試みた後、水素の効果について評価した。以下の条件で実験を行った。

製膜(スパッタリング法)

温度:室温 RF パワー:100W

ガス圧:1.0Pa 製膜時間:60min

ガス流量:Ar 4sccm H₂ 0 ~ 60sccm

熱処理(アニール法)

処理温度:600°C 処理時間:3h,5h,10h

4. 実験結果及び考察

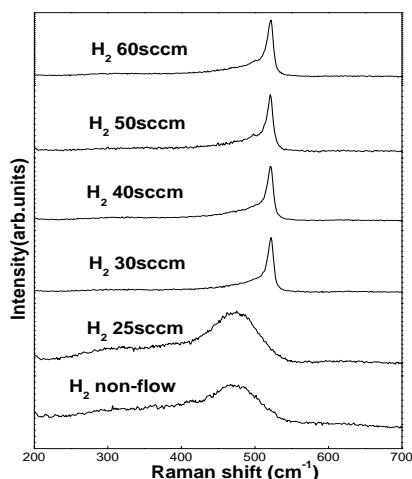


図 1 p-Si 熱処理 3 時間のラマンスペクトル

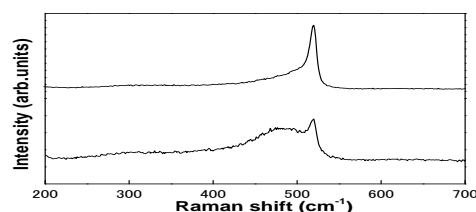


図 2 均一性の評価

ラマン分光法により評価した結果、図 1 に示すように熱処理 3 時間の場合、水素流量が 30sccm 以上のサンプルから結晶化した。しかし、場所によっては図 2 のように結晶化していたが非結晶の部分が残っているサンプルもあった。水素流量を増やすことにより非結晶の部分が少なくなったことから、水素添加により a-Si に Si-H の結合が入ることで熱処理に必要とされるエネルギーが減少し、熱処理時間の短縮と均一性の向上に繋がったと考えられる。