

課題番号 : F-20-RO-0065  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 石英基板上へのアモルファスシリコン薄膜堆積  
Program Title (English) : Deposition of amorphous silicon thin films on quartz substrates  
利用者名(日本語) : 高山智之  
Username (English) : Satoshi Takayama  
所属名(日本語) : 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学領域  
Affiliation (English) : Nara Institute of Science and Technology, Division of Materials Science  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、アモルファスシリコン、プラズマ CVD

## 1. 概要(Summary)

非晶質基板上に、Continuous-Wave レーザ結晶化法により、(100)に面方位のそろった結晶粒界のないシリコン薄膜を成長する研究を進めている。前回お願いした技術代行(2015年6月)で、結晶化研究素材として、熔融石英上にアモルファスシリコン薄膜の堆積を依頼したのに続き、追加サンプル作成をお願いした。様々な薄膜成長方法は存在するものの、FPD やフレキシブル基板でのデバイス応用のためには、低温成長が必須で、現在工業的にガラス基板上にアモルファスシリコン薄膜を堆積する標準的方法はプラズマ CVD である。そこで、レーザ結晶化の研究でも、結晶化すべきアモルファスシリコン薄膜素材としては、低温プロセスを念頭において、LT-CVD やスパッタによる薄膜ではなくて、プラズマ CVD 薄膜を用いている。

得られた膜厚はバラツキが見られるものの、選別することで、同一膜厚での結晶化条件や、膜厚の値そのもののレーザ結晶化へ与える影響の評価をしたい。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ICP-CVD

### 【実験方法】

0.5 mm 厚、30 mm x 30 mm の石英基板上に、広大標準条件で a-Si を堆積した。アセトン、SPM, SC1, HF-1 の洗浄を行った後、堆積。装置は、背圧 $<10^{-1}$  Pa で、13.56 MHz の高周波でプラズマをたてる。堆積温度: 250°C、フローレート: 10 sccm ( $\text{SiH}_4 + \text{H}_2$ )、堆積真空度: 6.65 Pa、堆積速度: 20 nm/min、目標膜厚 50 nm で、20 枚に対して、2 バッチで堆積した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

技術代行で堆積して頂いたアモルファス Si の膜厚を、NAIST エリプソで測定した。図に、各チップにつき、中央、上下左右、5 点測定した値の平均値を示す。図に明らかのように、50 nm 狙いに対して、16 枚は 52 nm-65 nm に入っているが、成長ホルダー上のほぼ同じ位置にある 4 枚が 25.7 nm-37.1 nm と大きく薄い方向へずれている。

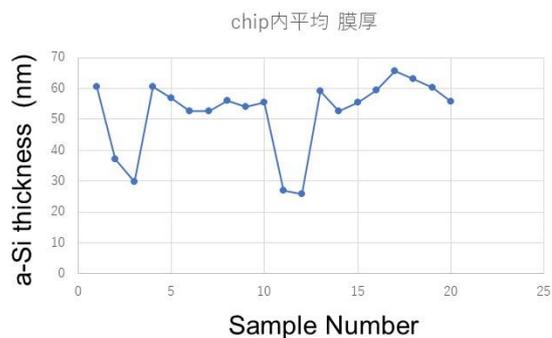


Fig. Deposited a-Si thickness as a function the sample number.

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

1. Nobuo Sasaki, Yoshiaki Nieda, Daisuke Hishitani, and Yukiharu Uraoka,, Thin Solid Films, 631, 112 (2017).
2. Nobuo Sasaki, Muhammad Arif, and Yukiharu Uraoka, Japan. J. Appl. Physics, 58, SBBJ02 (2019).
3. Nobuo Sasaki, Muhammad Arif, and Yukiharu Uraoka, Appl. Phys. Express, Vol. 12, 055508 (2019).
4. Muhammad Arif, Nobuo Sasaki, Yasuaki Ishikawa, and Yukiharu Uraoka, Thin Solid Films, 708, 138127 (2020).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。