

スパッタ Si 薄膜の μ CLBS 法による単結晶帯形成

Preparation of Single Crystalline Stripes by μ CLBS using Sputtered Si Films

島根大総合理工 \circ (B)小柳 樹, 白川 俊樹, 平末 充紀, 葉 文昌

Shimane Univ., Interdisciplinary Fac. Sci. & Engng. ,

\circ Tatsuki Koyanagi, Toshiki Shirakawa, Mitsuki Hirasue, Wenchang Yeh

E-mail: yeh@ecs.shimane-u.ac.jp

1. はじめに

ディスプレイの高解像度化、微細化、低消費電力化の要求により、TFT を作製する Si 薄膜を多結晶から単結晶化への試みがなされている。更に、有機物フィルムなどのフレキシブル基板上への TFT 作製が研究されている。一方で、低基板温度で作製が可能なスパッタ Si 膜でのラテラル成長はほとんど少ない。本研究では、スパッタ法で堆積した a-Si 薄膜について、 μ シェブロンレーザービーム走査 (μ CLBS) 法¹⁾により単結晶帯成長を試みた。

2. 実験方法

DC スパッタ成膜条件は、基板温度 0~450°C、放電電力 100W、Ar 流量を 0.5~10sccm で行った。 μ CLBS 法は、レーザーパワー146~290mW、走査スピード 10mm/s で行った。結晶化した薄膜は光学顕微鏡と電子線後方散乱回折法 (EBSD) 法、ラマン分光法により結晶性、結晶方位を確認した。

3. 実験結果と考察

Fig.1 は Ar 流量を変化させて作製し、 μ CLBS 法により結晶化させた Si 薄膜の光学顕微鏡写真である。Ar 流量が少ないとレーザーパワーが 186mW でも Si が蒸発しアブレーションしているが、Ar 流量が 7.5sccm 以上でラテラル成長が進み、全面で結晶化が起こっている。Ar 流量 10sccm と 7.5sccm を比べると、10sccm の条件はアブレーションが起きるまでのレーザーパワーが 257mW に対し、7.5sccm の条件では 186mW である。よって、10sccm の条件の方が高いレーザーパワーでも結晶化することから、Ar 流量 10sccm の条件が最適と考えられる。

Fig.2 は Ar 流量 10sccm、基板温度 450°C で作製した薄膜を μ CLBS によりレーザーパワーを変化させて結晶化させた Si 薄膜の EBSD における単結晶領域の ND 方向の結晶方位図である。その結果、約 80 μ m の単結晶帯が得られている。この薄膜の結晶部分のラマンピークの半値幅が 4.5 cm^{-1} 以下であり、Si ウェーハの半値幅 4.1 cm^{-1} に極めて近い値となった。この結果からも単結晶が得られたものと考えられる。

4. まとめ

スパッタ法により作製した a-Si 薄膜を用いて、 μ CLBS 法により結晶化を行った結果、Ar 流量 10sccm の条件で基板全面に高いレーザーパワーで結晶化することが分かった。また、EBSD 及びラマン分光法の結果より、約 80 μ m の単結晶帯を得られたことがわかる。更に、本単結晶帯上に TFT 形成を試みた。

謝辞

本研究は JST-FS プロジェクトの予算支援により行われた。

参考文献

- 1) W. Yeh, S. Yamazaki, A. Ishimoto, S. Morito, Appl. Phys. Express **9** (2016), 025503.

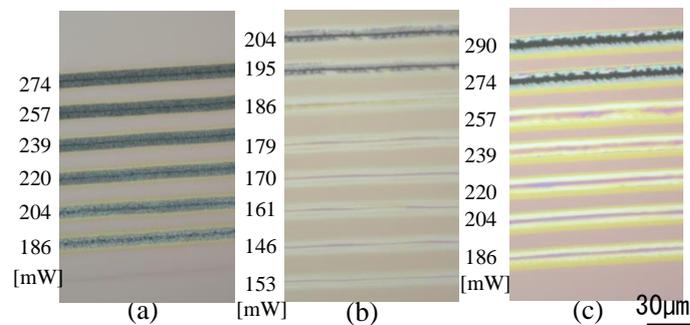


Fig.1 Micro photo graphs of Si stripes laser-annealed at various laser powers using sputtered a-Si films at Ar flow rate of (a) 0.5, (b) 7.5 and (c) 10 sccm.

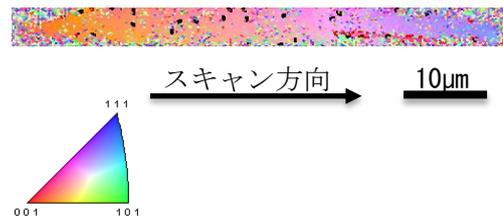


Fig.2 EBSD map in ND of Si stripe