

(100) 配向 CLC 結晶成長への双晶発生の影響

Effect of Twin Generation on CLC (100) Crystal Growth

Sasaki Consulting¹, 奈良先端大², ○佐々木 伸夫^{1,2}, Muhammad Arif², 浦岡 行治²
 Sasaki Consulting¹, NAIST², ○Nobuo Sasaki^{1,2}, Muhammad Arif², Yukiharu Uraoka²
 E-mail: sassasaki@yahoo.co.jp

(初めに) CW レーザーによる a-Si 膜の結晶化では、照射パワーの増大に伴い、結晶化膜は多角形の粒状ポリシリコン膜から、スキャン方向への連続的結晶成長からなるラテラルポリシリコン膜へ相転移する。我々は、この CW レーザーを用いた a-Si 薄膜のラテラル結晶化 (CLC) 膜において、粒状からラテラルへの閾値近傍での低パワー領域では、一回のスキャンで良質な(100)配向 CLC 膜が得られることを見出した^[1-3]。長さ 1.8 mm (スキャン領域全体) に渡って、99.8% 以上の高い配向率を持つ(100)膜単結晶が得られている^[3]。回転角 15° 以上の粒界を含まない領域を単結晶と定義した。パワーを上げると、スキャン方向に(110)方位を持ち、膜内横方向に (111) 方位を持つ結晶からなるドメインが発生し、このドメインは、細長い短冊状の平行な結晶からなる^[3]。前回、(100)配向 CLC 膜へのビーム短軸長およびスキャン速度の影響を報告した^[4]。本報告では、ドメインの結晶構造につき検討を行った。

(実験) 熔融石英の上に a-Si を PECVD で 60 nm 堆積した後、CAP-SiO₂ を 184 nm 堆積し、波長 532 nm の CW レーザーを用いて、室温・空气中で CLC 結晶化スキャンを行いドメイン構造を得た。レーザーパワーは 2.0-2.6W、スキャン速度は 15 mm/s である。結晶評価は EBSD で行った。

(結果と考察) パワー 2.0 W では、表面方位は (100) にそろい、結晶粒界は見られない。しかし、パワーを上げると結晶粒界が現れてくる。パワー 2.6W では、(100) と異なる表面方位を持ち、スキャン方向に平行な多数の直線的な粒界を持つドメインが見られる。このドメイン領域では、スキャン方向方位は<110>、スキャンの横方向方位が<111>である。このとき、15 度以上の結晶粒界は図(a)のように全面に広がっていたが、観察範囲内で、双晶粒界を表示させると、図(b)のように、このドメインの場所対応した双晶がみられることが明らかとなった。

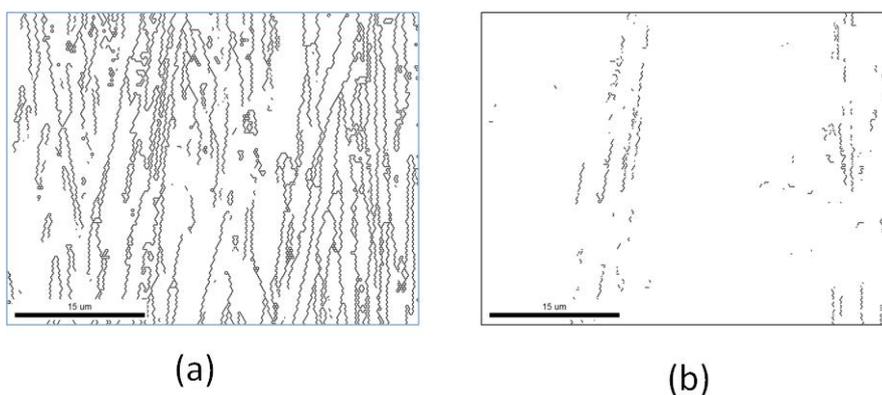


図. CLC ラテラル結晶化膜。(a) 結晶粒界図 (rotation angle: 15-65 degrees), (b) 双晶粒界図。

(結論) パワーを上げたとき観察される細長い結晶よりなるスキャン方向に<110>を示すドメインは、双晶の発生でつくられる。

[1] N.Sasaki et al., SID 2016 (San Francisco, May 22-27, 2016), Digest Tech. Papers, p. 1317 (2016).

[2] N.Sasaki et al., Proc. IDW/AD'16 (Fukuoka, Dec.7-9, 2016) p.528 (2016).

[3] N.Sasaki et al., Thin Solid Films, 631, 112 (2017).

[4] 佐々木ら、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会(2017.9.5-8) 7a-C21-11.