

テルル結晶核の成膜条件に依存した 結晶セレン光電変換膜の結晶性および結晶配向性の評価 Evaluation of crystallinity and crystal orientation of c-Se photoconversion layer depending on the deposition condition of Te nucleation layer

NHK 放送技術研究所¹ ○為村 成亨¹, 峰尾 圭忠¹, 宮川 和典¹,
難波 正和¹, 大竹 浩¹, 久保田 節¹

NHK Science & Technology Research Laboratories¹
○Shigeyuki Imura¹, Keitada Mineo¹, Kazunori Miyakawa¹,
Masakazu Namba¹, Hiroshi Ohtake¹, Misao Kubota¹

E-mail: imura.s-la@nhk.or.jp

【はじめに】

映像システムの高精細化に応じてカメラの多画素化、つまり撮像素子の微細化が急速に進められ、その結果、1画素あたりの入射光量の減少に伴うカメラの感度低下が深刻な課題とされてきた。この課題を解決するために我々は、高効率な光電変換膜を信号読み出し回路上に積層することで、高感度な撮像素子の開発を目指している。これまでに、可視光領域に高い吸収特性を示す結晶セレン(crystalline selenium: c-Se)膜を CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)回路上に積層し、高画質な映像の取得に成功したことを報告した[1,2]。一方、更なる素子の高感度化に向けては、c-Se 膜の結晶性改善による膜中の暗電流低減が求められる。本報告では、加熱によるセレンの結晶化時に、膜剥がれ防止のために挿入するテルル(tellurium: Te)結晶核の成膜条件を制御することで、c-Se 膜の結晶性および結晶配向性を改善することに成功したため報告する。

【実験】

ガラス基板上に真空蒸着法により 1nm 厚の Te 結晶核を成膜した。この時基板加熱は行わず、Te の蒸発源温度を変えた試料を作製した。次に、同じく真空蒸着法により 500nm 厚のアモルファスセレン膜を室温で成膜し大気中で加熱 (200°C) することで結晶化し c-Se 膜を作製した。作製した c-Se 膜は X 線回折(X-ray diffraction: XRD)測定にて結晶性および結晶配向性の評価を行った。

【結果・考察】

セレンは結晶化により安定した六方晶構造をとり、特に Te を結晶核として加熱により作製した c-Se 膜は、基板の種類に関わらず(100)方向に強い結晶配向性を示す。図 1 に蒸着源温度を変えて形成した Te を結晶核として作製した c-Se 膜の XRD パターン、図 2 に c-Se(100)におけるロッギングカーブを示す。測定結果より、Te 結晶核作製時の Te の蒸着源温度が高い方が c-Se の(100)配向性が高く、また、ロッギングカーブの半値幅が小さくなることが確認できた。これらの結果は、Te 結晶核の結晶状態が c-Se 膜の結晶性や結晶配向性に大きく影響することを示している。

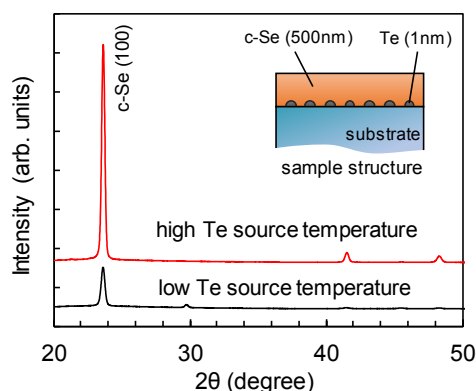


Fig. 1 XRD pattern of the c-Se films fabricated with different Te source temperature on glass substrate.

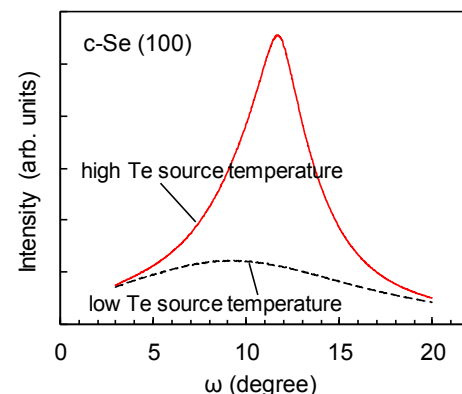


Fig. 2 Rocking curve scans of c-Se (100) fabricated with different Te source temperature.

- [1] S. Imura et al., *Appl. Phys. Lett.*, **104**, 242101 (2014)
- [2] S. Imura et al., *IEDM Tech. Dig.*, 88 (2014)