

反応性 RF スパッタ法で作製した CuCrO_2 薄膜の光透過性と構造物性

Optical transparency and structural properties in CuCrO_2 thin films

fabricated by reactive RF magnetron sputtering

○千葉 博、川島 知之、鷲尾 勝由 (東北大院工)

○Hiroshi Chiba, Tomoyuki Kawashima, Katsuyoshi Washio (Tohoku Univ.)

E-mail: chiba-h@ecei.tohokuac.jp

【はじめに】デラフォサイト型酸化物 ABO_2 は p 形透明酸化物半導体として有望視されており、特に CuCrO_2 は低抵抗材料として期待されている^[1]。しかし、可視光透過率や配向性の向上と副生成物(CuO , Cr_2O_3 など)の低減も求められている^[2]。本研究では、RF スパッタ法において反応性のアルゴン窒素混合ガス (Ar/N_2) の割合を変化し、可視光透過性と薄膜構造について検討した。

【成膜方法・評価方法】RF マグネトロンスパッタ法を用いて、 CuCrO_2 薄膜を c 面サファイア基板上に約 50 nm 堆積した。ターゲットには CuCrO_2 焼結体(純度:99.9%)を用いた。成膜温度とスパッタリングガス (Ar/N_2) 圧力をそれぞれ 450°C、1.0 Pa とし、 N_2 分圧比(P_{N_2})を 0~80%の範囲で変化した。光透過率と配向性を、それぞれ分光エリプソメトリーと XRD 法により評価した。

【結果・考察】 CuCrO_2 薄膜の光透過スペクトルと波長 450~800 nm での平均可視光透過率を Fig. 1 に示す。Ar のみの場合の CuCrO_2 薄膜の平均可視光透過率が 55%であるのに対して、 N_2 導入により $P_{\text{N}_2} \geq 10\%$ で可視光透過率が約 65%に向上した。 CuCrO_2 薄膜の XRD パターンを Fig. 2 に示す。Ar のみの場合の CuCrO_2 薄膜では、 CuCrO_2 の配向に加え CuO (35.54°)の回折を観測した。これに対し、 $P_{\text{N}_2}=10\%$ では CuO の回折が消え、 CuCrO_2 薄膜や Cr_2O_3 (33.54°)由来の回折強度が増加した。以上の結果から、 Ar/N_2 混合ガスを用い CuO の成長を抑制することにより、 CuCrO_2 薄膜の配向性が改善し可視光透過率を向上できたと考える。

【参考文献】

[1] R. Nagarajan, et al., *J. Appl. Phys.* **89** (2001) 8022.

[2] R. Bywalez, et al., *J. Mater. Chem.* **20** (2010) 6562.

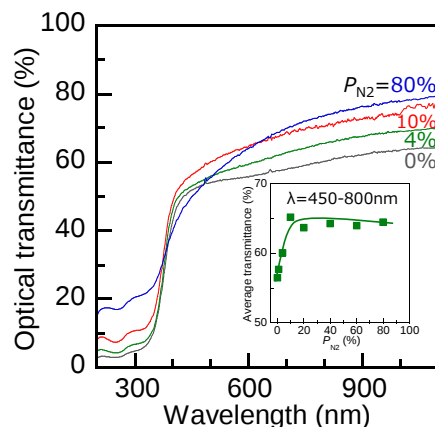


Fig. 1. Optical transmission spectra of CuCrO_2 thin films at P_{N_2} of 0, 4, 10, and 80%. The inset shows the dependence of average transmittance on P_{N_2} .

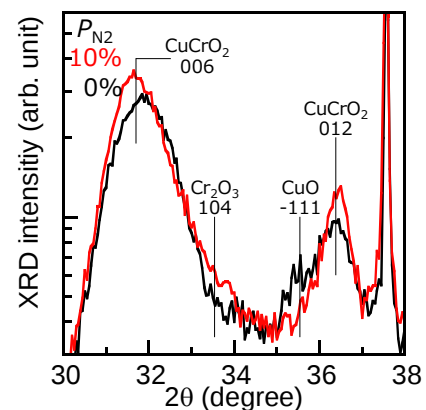


Fig. 2. Out-of-plane XRD patterns of CuCrO_2 thin films at P_{N_2} of 0 and 10%.