

Mg, N 共添加固相成長 CuCrO₂ 薄膜上の ZnO 薄膜成長

Growth of ZnO thin films on Mg and N co-doped CuCrO₂ thin films fabricated by solid-phase crystallization

○佐々木 真大¹, 千葉 博^{2,3}, 川島 知之², 鷲尾 勝由²

(1. 東北大工, 2. 東北大院工, 3. 学振特別研究員 DC)

○Masahiro Sasaki¹, Hiroshi Chiba^{2,3}, Tomoyuki Kawashima², Katsuyoshi Washio²

(1. Tohoku Univ., 2. Grad. Sch. Eng. Tohoku Univ., 3. JSPS Research Fellow DC)

E-mail: sasakim@ecei.tohoku.ac.jp

【はじめに】p 型のデラフォサイト型酸化物である CuCrO₂ 薄膜(CCO)の c 面サファイア基板上固相成長法を提案し[1], Mg と N の共添加 CCO 薄膜(Mg-CCO:N)において c 軸配向と低抵抗化(0.1 Ω cm)を確認し, さらに配向性が熱処理温度の上昇に伴い向上することを報告した[2]. 本研究では Mg-CCO:N 層上に透明 n 型導電 ZnO 膜を堆積し, Mg-CCO:N 層の配向性が ZnO 特性に及ぼす影響を検討した.

【成膜と評価】反応性 RF マグネトロンスパッタ法 (Ar/N₂ 混合ガス, 全圧 1.0 Pa, N₂ ガス比 70%) を用い, c 面サファイア基板上に室温で 50 nm 厚のアモルファス Mg-CCO:N 薄膜層を堆積後, ランプ加熱により窒素雰囲気中 (1000 Pa) で 5 分間, 温度 (T_c) を 700℃あるいは 900℃の熱処理により固相成長した. 250 nm 厚の ZnO は Ar ガス (1.0 Pa) を用いて 450℃で Mg-CCO:N 層上に堆積した.

【結果と考察】Out-of-plane XRD パターンを Fig. 1 に示す. ZnO からは c 軸配向を表す(002), (004)に加え, 傾斜配向を表す(101), (103)からの回折も観測した. ZnO(002)の回折強度は Mg-CCO:N 層の結晶性が優れている 900℃熱処理膜の方が強くなった.

光透過率スペクトルを Fig. 2 に示す. Mg-CCO:N 層の光透過率は T_cによらず同程度である. ZnO を堆積した場合, T_c = 700℃では吸収端近傍の光透過率が単層膜に比べて低下した. 一方 T_c = 900℃の場合, 吸収端近傍での光透過率は単層膜と同程度である. この結果は ZnO の高配向化により O 欠損などの格子欠陥が減少したことを示唆していると考ええる.

【謝辞】

この研究は JSPS 特別研究員奨励賞費 16J01620 の助成を受けたものです.

【参考文献】

[1] 千葉 博, 他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 16p-A22-4.

[2] 保坂 直寿, 他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 15a-502-11.

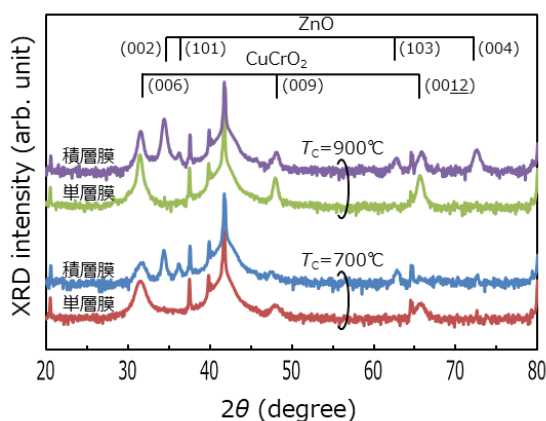


Fig. 1. Out-of-plane XRD patterns.

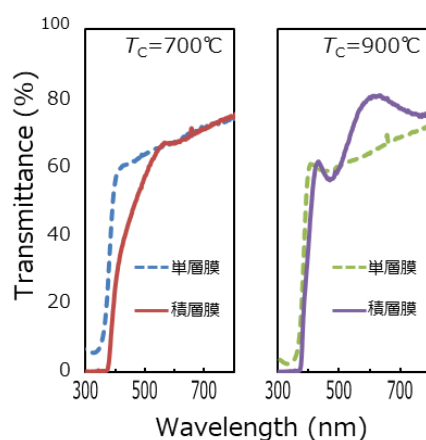


Fig. 2. Optical transmission spectra.