

プラズマ支援分子線堆積法による フレキシブル基板上への GZO 透明導電膜の形成と評価 (7)

Formation and characterization of GZO transparent conductive films on flexible substrates by using plasma-assisted molecular beam deposition (7)

山梨大工 °幅田 雅也、佐野 準之助、佐藤 陽平、村中 司、鍋谷 暢一、松本 俊

Univ. of Yamanashi, °M. Habata, J. Sano, Y. Sato, T. Muranaka, Y. Nabetani and T. Matsumoto

E-mail: g21te019@yamanashi.ac.jp, tmuranaka@yamanashi.ac.jp

1. はじめに

II-VI 族化合物半導体である酸化亜鉛(ZnO)は、3.37 eV と広いバンドギャップを持ち、可視光領域において透明である。また、キャリア密度が高いため、抵抗率が低く、電気伝導性に優れている。本研究グループは、これまでに、低温・低損傷プロセスであるプラズマ支援分子線堆積(PAMBD)法を用いて各種フレキシブル基板上への Ga 添加 ZnO(GZO)透明導電膜の形成と評価を行ってきた。¹⁾ 今回は、PET 基板上に形成した GZO 透明導電膜の曲げ試験に伴う電気抵抗の変化を調査した結果について報告する。

2. 実験方法

6.0×10^{-4} Pa のチャンバー内に PET 基板(東レ, ルミラーT60, 100 μm)を設置し、基板非加熱、Zn 温度 370-375°C、Ga 温度 800°C、酸素流量 30 sccm、マイクロ波出力 400 W の条件で GZO 薄膜の成長を 2 時間行った。この GZO 薄膜に対し、膜厚測定、透過率測定、4 探針法抵抗率測定、曲げ試験抵抗測定(YUASA, DLDM 111LHB/DMX-FS)を行った。曲げ試験抵抗測定の様子を図 1 に示す。図 1(a)に示すように GZO 薄膜試料を銅板電極で挟んで可動式ホルダーに固定し、図 1(b)に示すように試料を U 字に曲げた。このときの曲げ半径は $r = 10$ mm である。抵抗測定は(a)の状態の時にを行った。

3. 結果および考察

図 2 に曲げ試験測定結果を示す。銅板電極で両端を固定した試料においては曲げ回数の増加に従って抵抗値は緩やかに増加し、2000 回の曲げ測定後の抵抗値は、曲げ試験前に比べて 20% (13 Ω) 程度増加していた。曲げ試験測定前後では電極に接触した領域の抵抗値が大幅に増加しており、それ以外の領域の抵抗値はあまり変化していないことが確認された。試料/電極接触条件を改善することにより抵抗値の増加は大幅に抑えられる。

1) T. Muranaka et al.: The 64th JSAP Spring Meeting, 16p-P8-14 (2017)

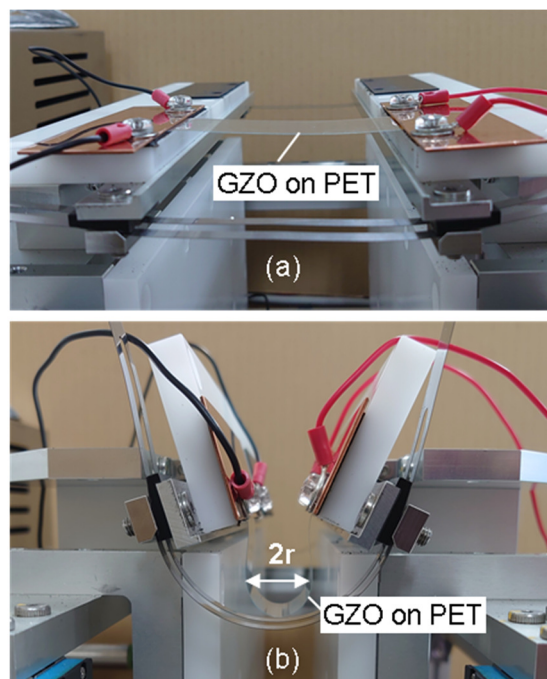


Fig. 1 Cross-sectional views of the GZO film on PET under electrical bending test.

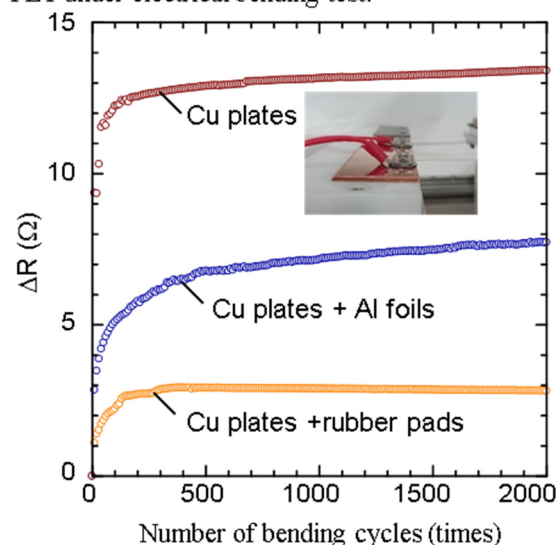


Fig. 2 Resistance change vs number of bending cycles.