

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 (3)

Formation and characterization of GZO transparent conductive films on flexible substrates by using plasma-assisted molecular beam deposition (3)

山梨大工 °村中 司、小野 裕俊、寺田 佳史、渡辺 三志郎、鍋谷 暢一、松本 俊

Univ. of Yamanashi, °Tsutomu Muranaka, Hirotohi Ono, Yoshifumi Terada, Sanshiro Watanabe,

Yoichi Nabetani and Takashi Matsumoto

E-mail: 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、各種フレキシブル基板上に形成した GZO 透明導電膜の成長条件依存性、光学的特性、電気的特性、大きな曲げ変形に伴う電気抵抗率の変化を調査した結果について報告する。

2. 実験方法

高真空中に排気した MBE 成長チャンバー内に各種基板(glass, PET, PEN, PC)を設置し、Zn 温度 360–380°C、Ga 温度 600–850°C、酸素流量 30 sccm、マイクロ波出力 400 W の条件で 2 時間 GZO 薄膜の成長を行った。成長中の真空度は 1.1×10^{-4} Torr である。本研究では、Zn セル温度、Ga セル温度などの GZO 薄膜成長条件や基板種類を変えて成長を行った。成長後の評価は、主に、膜厚測定、透過率測定、電気抵抗率測定を行った。フレキシブル基板上の GZO 薄膜においては曲げ変形を加え抵抗率の変化を調査した。

3. 結果および考察

図 1 に各基板と各基板上 GZO 薄膜の透過率を示す。可視光領域において、どの基板においても非常に良好な透過率特性を示した。図 2 に PET 基板上 GZO 薄膜の抵抗率を示す。Zn セル温度を変化させることで抵抗率を制御し、400nm 以下の膜厚で $4 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$ の GZO 薄膜を実現している。曲げ変形を加えた基板上の GZO 薄膜の抵抗率においては曲げた回数に応じて、抵抗率が上昇していることが確認されている。

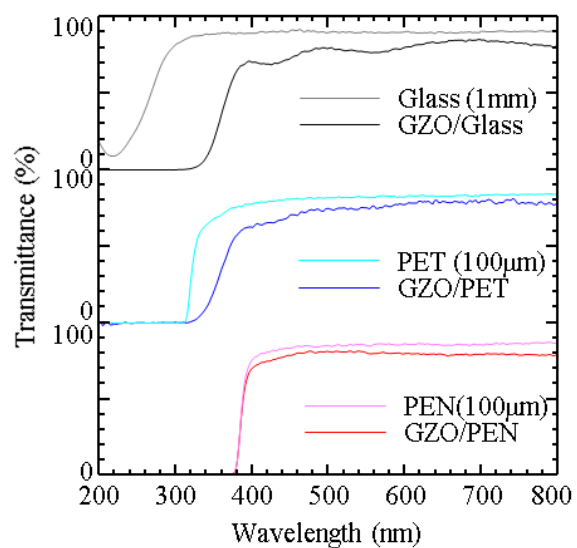


Fig.1 Transmittance of GZO films on substrates.

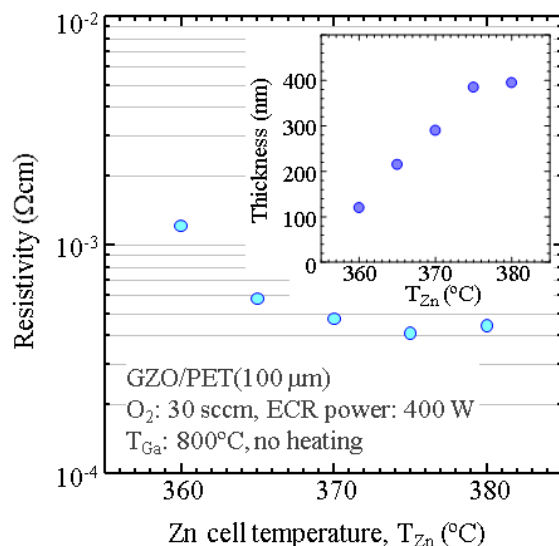


Fig.2 Resistivity of GZO films on PET substrates.

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