

環境にやさしい液晶フラットディスプレイ用透明導電膜 の高精細化に関する研究

A study on the Transparent Conducting Films with High-Precision for Environmental Preservation-Type Liquid Crystal Flat-Displays

松下辰彦
(Tatsuhiko MATSUSHITA)

近年、CRT ディスプレイから放射される X 線を避けるため、プラズマディスプレイと液晶ディスプレイが注目されている。特に、液晶ディスプレイは良好な画質・低消費電力などの優れた特徴があり、さらなる特性の向上が望まれている。著者らはレーザーアブレーション (Pulsed Laser Deposition すなわち PLD 法とも言う) という新しい作製法を用いて、資源的に枯渇の恐れのある ITO (インジウム・スズ酸化物) の代わりに ZnO (亜鉛酸化物に III 価の金属(アルミニウム)をドーパしたものの薄膜 (これを AZO 膜という)) を独自の工夫を凝らして作製し一応の成果を得た。しかしながら、更なる特性の向上のためにはレーザーパルスターゲットに照射したときに発生するプルームを外部パラメータで制御する必要がある。そこで、磁場を印加してよい成果を得たので、その結果を報告する。

ArF エキシマレーザー (波長193nm) を用いた PLD 法でプルームに対し、垂直な磁場を印加して AZO 透明導電膜を作成し、以下の結果を得た。

- (1) プルームに磁場を印加することで電気的特性すなわち、ホール移動度の増加およびキャリア密度の増加によって抵抗率の減少が現れ、また結晶性が顕著に向上した。
- (2) ターゲット基板間距離を25mm、レーザーエネルギー密度を $0.75\text{J}/\text{cm}^2$ 、ターゲット組成をAZO (1.8%) (1.8%の Al_2O_3 をZnO中に添加したという意味) と最適化をはかりプルームに磁場を印加して成膜することで抵抗率が $8.54 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ の透明導電膜を作製することができた。
- (3) 磁場を印加して作製することで、界面付近で格子欠陥が発生せずに単結晶として薄膜が成長することがFE-TEMによる解析から分った。
- (4) この成果は「磁場を印加したPLD法で作製した低抵抗AZO系透明導電膜」と題して、電気学会論文誌C Vol.123 (2003) pp.1916-1919 および「Low resistivity transparent conducting Al-doped ZnO films prepared by pulsed laser deposition」と題してThin Solid Films Vol.445(2003)pp.263-267に掲載された。