

## IZO / Ag / IZO 積層膜の電氣的・光学的特性

### Electrical and optical properties of IZO / Ag / IZO films

北見工業大学 工藤 禎久, 松村 弦, 川村みどり, 張 子洋, 阿部 良夫, 金 敬鎬

Kitami Institute of Technology, Yoshihisa Kudo, Yuzuru Matsumura, Midori Kawamura

Ziyang Zhang, Yoshio Abe, and Kyung Ho Kim

E-mail: m1352600050@std.kitami-it.ac.jp

#### 1. 緒言

現在、透明導電膜は、有機EL素子を始めとしたディスプレイデバイスに必要な不可欠な透明電極として利用されているが、主流であるITO(Indium Tin Oxide)は、インジウムの枯渇による価格高騰等の問題がある。このため、代替材料の研究が行われているが、特にIZO(Indium Zinc Oxide)は表面の平滑性や有機発光層へのホール注入に有利な仕事関数を有するなどの特徴があり、注目されている材料である。また中間層に金属を用いた積層構造をとることでインジウムの消費量を減らすことができる。本研究では、透明導電膜であるIZOと全金属中、最も抵抗が低い銀を用いたIZO/Ag/IZO積層膜を作製し、その電氣的・光学的特性を調査した。

#### 2. 実験方法

試料作製には、RFマグネトロンスパッタ装置を使用した。IZO( $\text{In}_2\text{O}_3$ :90 wt.%,  $\text{ZnO}$ :10 wt.%)ターゲットは $\text{O}_2$ 及びArガス中、AgターゲットはArガス中でスパッタし、IZO単層及びIZO/Ag/IZO積層膜をガラス基板上に真空を破らず連続的に成膜した。Ag薄膜の膜厚は10-14 nm、IZO薄膜の膜厚は主に30 nmとした。作製した膜のシート抵抗と透過率は、四探針法または二端子法、及び分光光度計を用いて、それぞれ測定した。透明導電膜の性能指数Fは $F=T^{10}/R_s$ ( $T$ :550 nmでの透過率,  $R_s$ :シート抵抗)を用いて算出した。

#### 3. 結果及び考察

Fig.1は中間層のAg膜厚を10~14 nmに変化させた各試料のシート抵抗を示している。中間層の金属層に依存しているため、Agの膜厚増加とともに低くなっている。また、Table 1ではスパッタガスを変化させた各試料の透過率を示す。IZO/Ag/IZO積層膜の下層IZOのみを $\text{O}_2$ ガス中で成膜した試料が視感度が高い550nmでの透過率が最も高く、上下層IZOを $\text{O}_2$ ガス中で成膜した試料ではIZO単層膜の透過率よりも低いことがわかる。これらの結果を元に作製した上層IZOをArガス中、下層IZOを $\text{O}_2$ ガスでスパッタし、中間層のAgの膜厚を14 nmで作製した積層膜の性能指数は $69.2(\times 10^{-3} \Omega^{-1})$ という高い性能指数を示した。

#### 4. 結言

以上の結果からIZO/Ag/IZO積層膜において、膜厚30 nmのIZO層を上はArガス中、下層は $\text{O}_2$ ガス中で成膜し、中間のAg膜厚を14 nmとした構造が最も優れた電氣的・光学的特性を示すことがわかった。

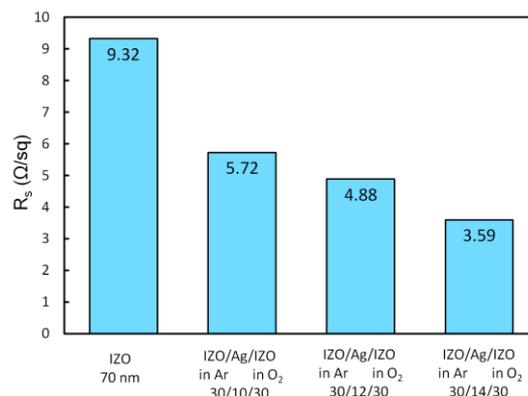


Fig.1 各試料のシート抵抗

Table 1 各試料の透過率

	IZO 70 nm	IZO/Ag/IZO in Ar in Ar	IZO/Ag/IZO in Ar in $\text{O}_2$	IZO/Ag/IZO in $\text{O}_2$ in $\text{O}_2$
Transmittance (%)	81.0	79.8	86.9	77.4

※Ag膜厚 = 14 nm