19a-A10-1

不飽和加圧水蒸気による ITO の低温熱処理

Low-temperature treatment of ITO using high-pressure unsaturated steam

東京理大理 [1]，平山製作所 [2]
○平原 颯太 [1]，北村 弘嗣 [1]，植竹 勇介 [1]，長沢 敏勝 [2]，五十嵐 敬 [2]，大川 和宏 [1]
Tokyo Univ. of Science[1], Hirayama Mfg. Co.[2]
°S. Hirahara[1], H. Kitamura[1], Y. Uetake[1], T. Nagasawa[2] , K. Igarashi[2] and K. Ohkawa[1]
E-mail: ohkawa@rs.kagu.tus.ac.jp

はじめに　現在、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイの薄型・軽量化が進んでいる。そこでガラス基板に代わりプラスチック基板が導入できれば、薄くて軽く割れない安価なディスプレイが実現できるばかりか、フレキシブルなディスプレイも可能である。しかし、良質な透明導電膜を得るためには高温の熱処理が必須であり、プラスチックなどの耐熱性の低い有機基板を利用するためには、より低温な環境下での熱処理技術で良質な特性をもつ透明導電膜を得る必要がある。そこで、透明導電膜の中でも透過性と電気伝導性の双方で優れている酸化インジウムスズ(ITO)[1]の熱処理に、高湿度・高圧力を加える不飽和加圧水蒸気処理を導入し、140℃という低温熱処理により ITO の透明導電膜化に成功したので報告する。

実験及び結果　試料は電子ビーム蒸着法によりサファイア基板上に ITO(50 nm)を蒸着し、透過率 13%@450 nm、抵抗率 1×10^{-2} Ω･cm である。我々は ITO 膜を 3 種類の熱処理を行って透明導電膜化を試みた。(a)従来の熱処理(700℃、3 分、大気雰囲気)を施すと透過率 77%@450 nm、抵抗率 1×10^{-3} Ω･cm となった。本研究では従来の熱処理の代わりに(b)不飽和加圧水蒸気処理(温度 140℃、湿度 85%、約 3 気圧、5 時間)により熱処理を施した。透過率は 80%@450 nm まで達することに成功したが、抵抗率は 10^{-1} Ω･cm 台の高い値になった。そこで(c)不飽和加圧水蒸気処理の前に ITO の結晶化工程(温度 140℃、湿度 3%、大気圧、5 時間)を導入することで抵抗率を 10^{-3} Ω･cm 前後までの改善に成功した。

不飽和加圧水蒸気による強力な酸化力により ITO に存在する酸素欠損を埋めることで低温での透過率向上ができた。また、結晶化工程では熱によって、結晶の原子配列を整えられ、抵抗率が低下できたと考えられる。

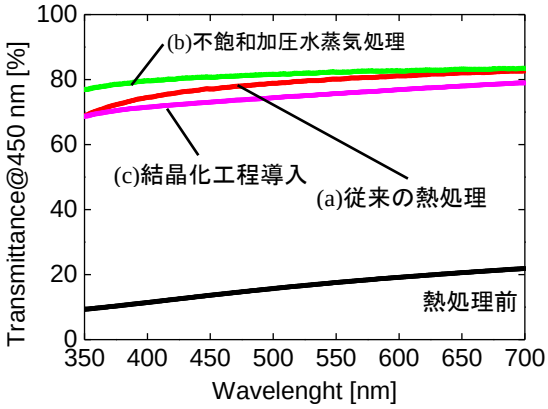

Fig. 1 ITO の透過率

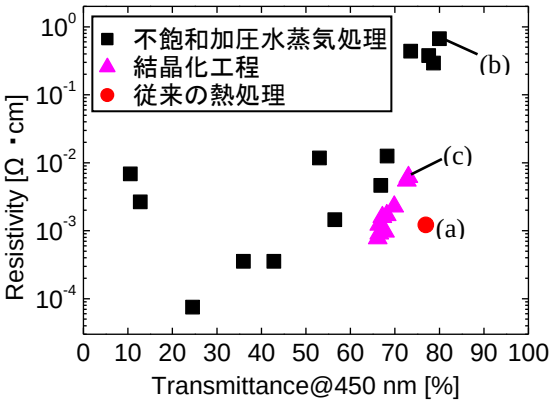

Fig. 2 450 nm における透過率及び抵抗率

参考文献

[1] C. A. Pan, and T. P. Ma, *Appl. Phys. Lett.* **37**, 163 (1980).

© 2014 年　応用物理学会