

PET 基板上 ITO 透明導電膜へのストレス印加による電氣的・形態的变化

Electrical and morphological changes in ITO on PET by application of tensile strain

工学院大 ○(B) 村野 海渡, 相川 慎也

Kogakuin Univ., °Kaito Murano, Shinya Aikawa

E-mail: aikawa@cc.kogakuin.ac.jp

次世代半導体技術として、プラスチック基板上へのフレキシブルエレクトロニクス製造が注目されている。従来の液晶ディスプレイやタッチパネルに用いられるガラス基板は、衝撃に弱く、硬い材料であるためである。一方、透明導電膜材料として用いられている ITO は、酸化物であるため、一般に脆く、曲面や折り曲げ用途に向かないとされている[1]。しかしながら、形状変化に対して、どのような電氣的および形態的变化が生じるか詳しくわかっていない。形状変化に対して導電特性が変化してしまうと、デバイス化した時の性能が左右されてしまうため、その詳細を明らかにすることが必要である。本研究では、PET 上に形成された ITO 薄膜の形状変化に対する電氣抵抗の変化をリアルタイムで測定し、抵抗変化領域における形態観察を行うことで、その劣化要因を解明することを目的とする。さらに、形状変化に強いとされる CNT を追加塗布した際のストレス印加についても評価し、その効果を明らかにする。

ITO 付き PET 基板(Sigma-alderich, 630303-1EA, 膜厚 130nm)を使用した。自作屈曲試験機を用いて基板形状を変化させ、その時の抵抗値の変化を測定した。形状変化は 5 mm の押し込みの後、元の形状に戻す工程を 2 回繰り返した。基板形状変形概要図を図 1 に示す。次に、ITO-PET 基板に大気アニール処理、また、アニール温度の最適化を行い、ITO-PET 基板の抵抗値の変化や形状変化後の比較を行った。50, 70, 100, 120, 140, 150, 160°C でのアニール処理後の形状変化測定結果を図 1 に示す。

基板を 5 mm 折り曲げた際の屈曲角が 130°のときに最大抵抗を示した。また、1 回目の折り曲げよりも 2 回目の折り曲げの方が抵抗値が高くなった。図 2 に形状変化による表面 SEM 像を示す。図 2(a)は 1 回折り曲げ時のものであり、ITO 膜に点状の断裂痕が見られた。さらに 2 回折り曲げ時[図 2(b)]にはこの断裂痕が連なり線状になっていることが分かった。これにより抵抗上昇が大きくなったと推察される。CNT を塗布した際の結果については当日報告する。

[1] 渡邊 雅人, 小池 淳一, エレクトロニクス実装学術講演大会講演論文集, 2006, 20 巻, 第 20 回エレクトロニクス実装学会講演大会, セッション ID 24C-19, p.275-227

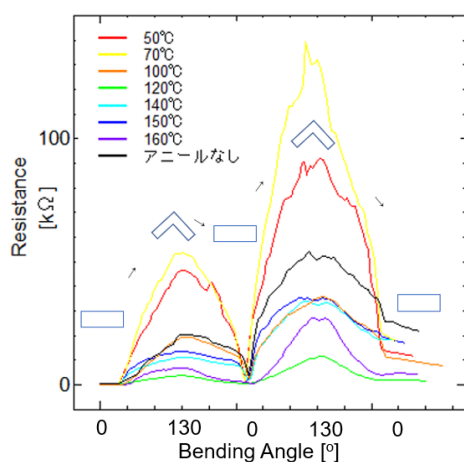


図 1 アニール温度による抵抗変化比較と変形概略図

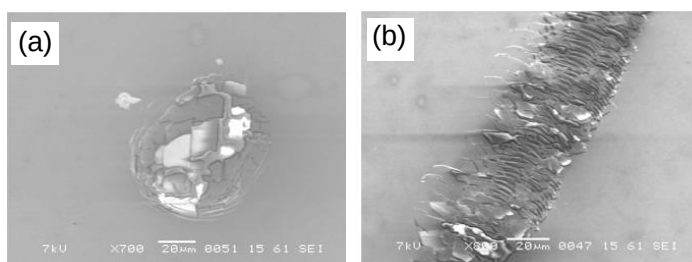


図 2 (a) 1 回折り曲げ時、および (b) 2 回折り曲げ時の基板表面の SEM 像