17p-P2-38

斜め堆積スパッタリングにより作製した微細構造化 ITO 薄膜の光学特性

Optical Properties of Microstructured ITO Films Deposited by Glancing-angle Deposition

千葉工大工 [1]，関東学院大 [2]　○井上 泰志 [1]，石井　琢 [1]，太田 有祐 [1]，加藤 正鷹 [1]，枡川 尊重 [1]，高井 治 [2]

Chiba Inst. Technol [1], Kanto Gakuin Univ. [2],　°Yasushi Inoue[1], Taku Ishii[1], Yusuke Ohta[1], Masataka Kato[1], Takashige Masukawa[1], Osamu Takai[2]

E-mail: inoue.yasushi@it-chiba.ac.jp

斜め堆積法（GLAD）は，物理気相成膜法において，成膜原料流束に対して基板を大きく斜めに傾けて薄膜堆積する手法である．GLAD 成膜では，すでに成長した島によって原料流束が遮蔽される自己遮蔽効果のため，影の部分には成膜されず，互いに隔絶した離散的柱状構造が形成される．成膜中に基板の自転を制御することによって，柱状構造の形状を，円柱状，らせん状，ジグザグ状などに制御することが可能である．自己遮蔽効果発現には，原料流束の角度分布を乱さないよう，高真空が必要とされるため，従来，反応性プラズマを用いた成膜プロセスでは，ほとんど研究されてこなかった．我々は，反応性イオンプレーティング，反応性スパッタリングなどのプロセスにおいて，成膜条件によっては GLAD が適用可能であることを示してきた．本研究では，透明導電膜として広く利用されている ITO のスパッタリング成膜に GLAD を適用し，微絨毛構造化 ITO 膜を作製したので，その光学的特性について報告する．

微絨毛構造化 ITO 膜は，RF マグネトロンスパッタ装置を用いて堆積した．基板はターゲット法線に対して 85 度傾斜させて設置し，0.8rpm で自転させた．また，基板-ターゲット間に 6mm のスリットを取り付けることによって，基板へ入射するスパッタ粒子の入射角を制限した．作製膜は SEM によって組織観察を行い，分光光度計を用いて近紫外～近赤外の光学特性を評価した．

図 1 に，斜め堆積 ITO 膜と，比較のために通常の基板角度（0 度）で堆積した平滑な ITO 膜の断面 SEM 画像を示す．斜め堆積 ITO 膜には，GLAD 特有の離散的柱状構造が明瞭に観察できる．図 2 に，近紫外～近赤外の光透過率スペクトルを示す．平滑 ITO 膜では，干渉によるうねりが生じるため，波長によって大きく透過率が変化している．一方，斜め堆積 ITO 膜では，離散的な微細構造のため，干渉効果がほとんど現れず，どの波長でもほぼ均一な透過率が実現されている．

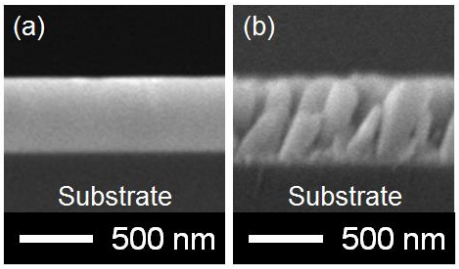

図 1 断面 SEM 画像．(a) 平滑 ITO 膜，(b) 斜め堆積 ITO 膜．

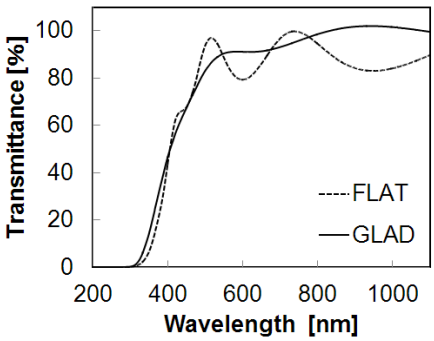

図 2 平滑および斜め堆積 ITO 膜の光透過率スペクトル．

© 2013 年　応用物理学会