

スパッタ法で作製した MgO 薄膜の絶縁破壊特性評価

薄膜・表面物性研究室 中谷祐次

T045033 Yuuji Nakaya

背景

酸化マグネシウム(MgO)はプラズマディスプレイパネルの保護膜として、使用されている。その理由として、二次電子放出率が高い、絶縁性が良い、イオン衝撃に強い、光学透過性が良い、などがある。本研究室では昨年、製膜時の酸素流量を変化させたサンプルを作製し、二次電子放出特性と絶縁破壊特性の測定を行ってきた。本研究では絶縁破壊特性の測定について、測定ポイントによる依存性があるか、測定ポイントはどの程度離せば影響がないのかを調べた。

実験

サンプルはn型Si基板上にMgOをターゲットとしてRFスパッタ法を用いて製膜した。サンプルは製膜時間30min、酸素流量0sccmで作製した。絶縁破壊用のサンプルには梨地面に電極としてAlをスパッタした。絶縁破壊特性では、サンプルのAl面を試料ホルダに固定、MgO面にタングステンカーバイドプローブを接触させて1V/sの割合で0.2Vずつ電圧を印加し、電流が1mAを超えた電圧を破壊電圧として記録した。測定場所はサンプル上で2mm間隔の格子状の測定点を55点決定し、その近傍(1mm間隔)において、合計3回ずつ測定した。また別のサンプルを使い、絶縁破壊で生じた傷を顕微鏡を用いて観察した。

結果および考察

今回の測定結果は図2、3のようになった。図2は、絶縁破壊電圧分布の平均値である。測定ポイント間による膜厚の差の影響は今回の測定では見ることはできなかった。また、ここには載せていないが、3回の測定のばらつきについても小さくなることは無かった。これは膜厚の差による絶縁破壊電圧への効果より、膜質による効果が大きいと考えられる。図3は絶縁破壊で生じた傷の写真である。中心の傷は96.4Vで絶縁破壊した際にできたもので、その上が74.8V、左が59.8Vの傷である。破壊電圧が高いと大きい傷ができることがわかる。ただし、傷のサイズは200 μ m程度であり、今回のように1mm程度間隔での測定ならば影響は無いと考えられる。また、破壊電圧の上昇に伴い、傷が大きくなった理由については、破壊電圧が大きくなると、絶縁破壊した時に、より大きなエネルギーが放出されるためだと考えられる。

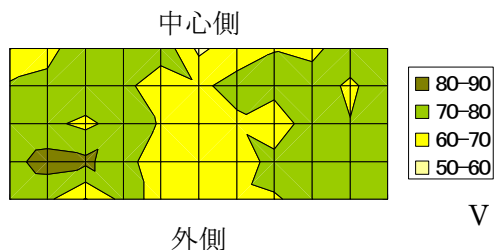


図2 サンプル上の絶縁破壊分布の平均値

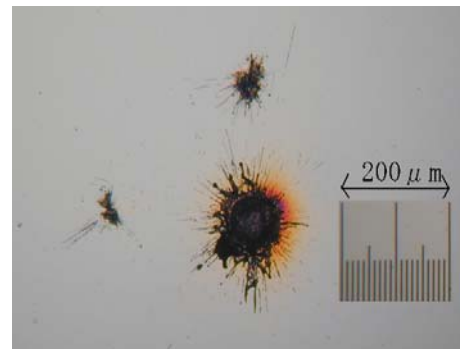


図3 絶縁破壊時に生じた傷