

MgO スパッタ薄膜の絶縁破壊特性

薄膜・表面物性研究室 仲田 大輔

T025045 Daisuke Nakada

1.背景

酸化マグネシウム (MgO) はイオン衝撃に強く、二次電子放出率が高いため、プラズマディスプレイパネルの電極保護層に使われている。その絶縁破壊特性を知るために、実際に MgO スパッタ薄膜に真空蒸着法で電極を蒸着し電流-電圧特性 (I-V 特性) を調べた。

2.実験

n 型 Si 基板上に MgO および Al の膜を図 1 のように堆積させた。MgO を全圧 10Pa でスパッタした膜厚 20、50、100nm の試料 3 種と、全圧 2Pa で作った膜厚 200nm の試料の計 4 種である。梨地面側を試料ホルダに固定し、上部の Al 電極ないし MgO 表面にプローブで触れ、電圧をかけた。

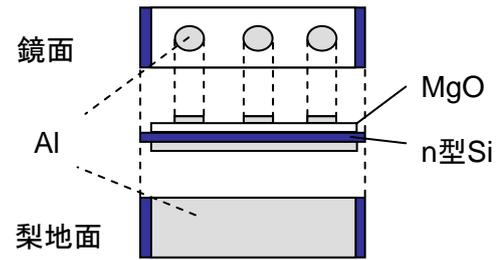


図1. サンプルの構成

3.結果

MgO 表面と梨地面の Al 間にかかる電圧を増やしていくと、ある電圧 V_{BD} で急激に電流が流れるようになった。 V_{BD} を膜厚の関数として表すと図 2 になる。次に、試料両面の Al 電極に Cu 線をはんだ付けして、I-V 特性を測定した結果を図 3 (縦軸は対数) に示す。この図では、約 4 V で破壊を起こしたと判定した。

4. 考察と結論

2 種類の測定技術により MgO 薄膜の絶縁破壊特性を調べたが、測定法によって絶縁破壊耐圧が異なる結果となった。200nm の膜に関しては、プローブで接触させたときの破壊電圧が約 80V であったのに対し、はんだ付けした試料では約 4V と小さかった。このことから、MgO の結晶粒界に沿って電極材料である Al あるいは半田材料の Sn, In, Pb などがエレクトロマイグレーションを起こしていることが予想される。

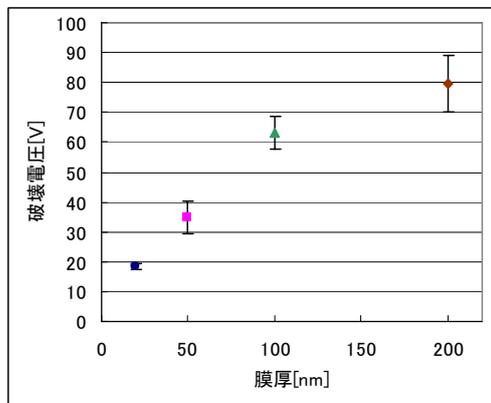


図2. 膜厚と破壊電圧

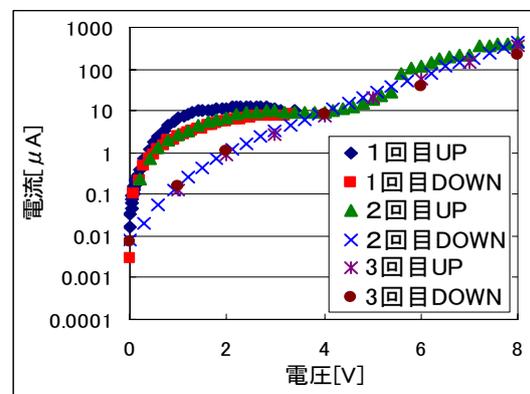


図3. 電流-電圧特性 (200nm)