

MgO 薄膜の絶縁破壊特性におよぼす放電ガス圧力の効果

薄膜・表面物性研究室 田端 美咲

S051080 Misaki TABATA

背景

酸化マグネシウム(MgO)薄膜は、高い光学透過率、高い電氣的絶縁性などの特性を持ち、プラズマディスプレイパネルの電極保護層に用いられている。MgO 薄膜は酸素欠損も物性に影響すると言われている。製膜時の放電ガス圧力を小さくすると、酸素欠陥を含む MgO 薄膜を作製でき、絶縁破壊特性が低下するのではないかと予想した。そこで、MgO 薄膜を低い放電ガス圧力で作製し、従来 2Pa で作製された膜とくらべて絶縁破壊特性がどのように影響を受けるか調べた。

実験手法

RF スパッタリング装置で MgO 薄膜を作製した。電力 100W、放電ガスはアルゴン 100%、圧力 0.20、0.63、2.0Pa で製膜した。製膜時間は 15、30、45min とした。ターゲットは MgO、基板は絶縁破壊特性の測定用に n 型 Si 基板、透過スペクトル測定用には石英基板を用いた。膜厚は透過スペクトルから決定した。絶縁破壊電圧の測定は試料をサンプルホルダに固定し、MgO 薄膜の表面にタングステンカーバイドのプローブ(曲率 50 μ m)を接触させた。直流電圧を加え 1V/s で増加させ、電流が閾値(1mA)を超えた電圧を記録した。各試料で 55 点ずつ測定を行った。

実験結果および考察

いずれも可視領域で 80%以上の透過率を持つ透明な膜であった。MgO 薄膜の絶縁破壊電圧には分布があり、ヒストグラムにして比較した。低い圧力で作製した試料ほど、絶縁破壊電圧は大きく、膜の破壊が起きにくいことがわかった。また、破壊電圧の分布を見ると、0.63、2.0Pa の試料では平均値のまわりに分布しているのに対し、0.20Pa の試料では最大値付近までにも広がる分布となっていた。

低い放電ガス圧力の方が均一な MgO 膜が得られることがわかっているため、0.20Pa で作製した試料では粗さの影響を受けずに、多くの測定点で限界の破壊電圧に近い電圧で破壊が起きたと考えられる。

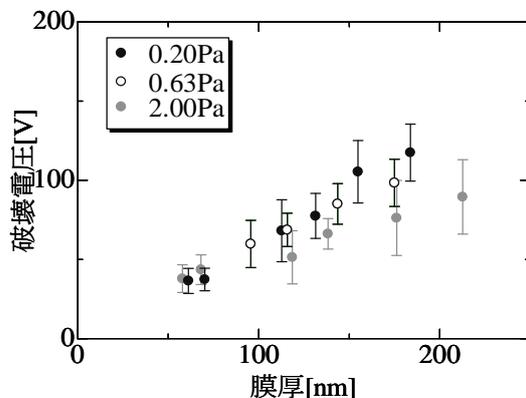


図 1. 絶縁破壊電圧の膜厚依存

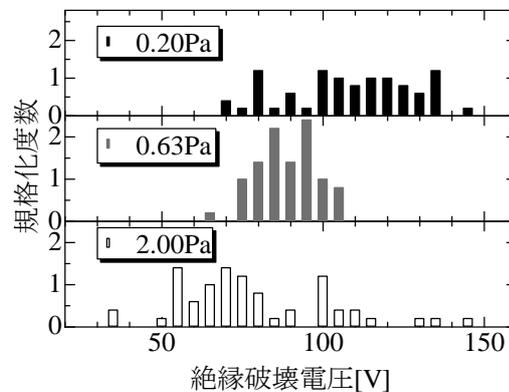


図 2. 絶縁破壊電圧の分布