

スパッタリングにおける射出原子の軌道解析

表面物性研究室 丸地里英

T975062 Satohide Maruchi

目的

比較的高い圧力(数 Pa 以上)のもとでスパッタリングを行うと、ターゲットから飛び出した原子は、雰囲気ガス分子によって散乱され、ターゲットから見て陰の部分まで回りこみ、複雑な膜厚分布になる。スパッタ薄膜の膜厚分布とそのガス圧力依存性を実測し、計算機シミュレーションの結果と比較して、シミュレーション・パラメータ(射出原子のエネルギーや流束の方向分布など)について考察した。

実験概要

基板ホルダーの表、裏の両面(FRONT / BACK)、側面(SIDE)のそれぞれ左右6箇所ガラス基板(15mm×26mm)を取り付けた(図1)。Arガス圧力を0.5、1、2、5、10 Paの5段階に変えてCuをターゲットとするマグネトロンスパッタリングを行った。DC電圧をCuターゲットにかけ、電力が100Wで一定になるようにセットした。スパッタ時間は30、60 minとした。堆積したCu膜の膜厚は、Cu膜を硝酸に溶かし、水で希釈したあと、ICP発光分析によってCu原子の濃度を求め、質量膜厚として決定した。

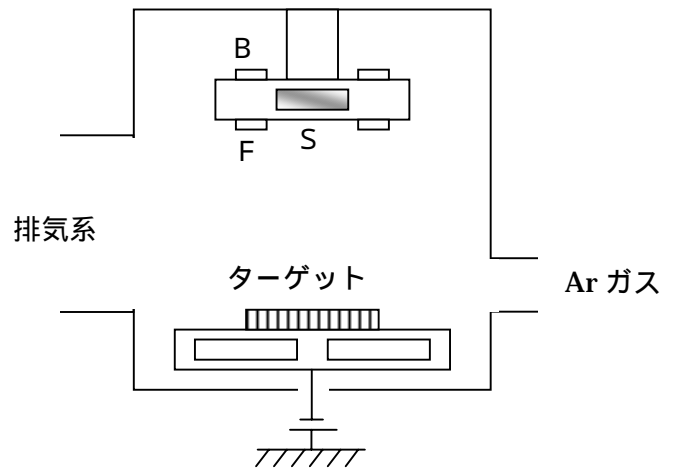


図1 スパッタ装置

結果と考察

図2は各圧力における、SIDE/FRONT、BACK/FRONT部に堆積したCuの膜厚の比である。ターゲット基板間の距離が2.5 cm程度のマグネトロンスパッタリングにおいては、5Pa前後のガス圧力で基板ホルダー背面まで最も多く回りこむことが分かった。計算機シミュレーションによると2Pa~5Paの間にピークがある。

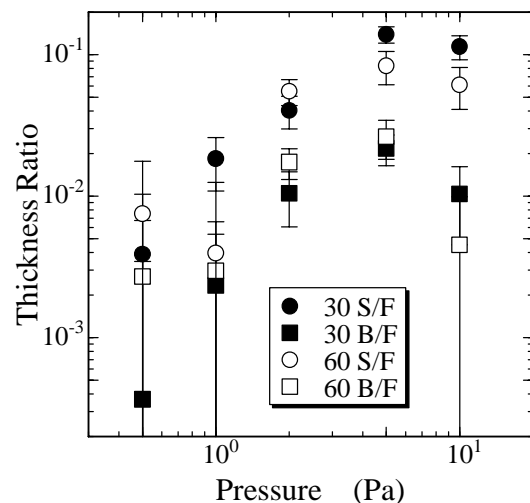


図2 圧力と膜厚比の関係

謝辞: ICP発光分析は応用化学科小島研究室で行っていただきました。