

対向型平板マグネトロンスパッタ装置による二元系スパッタ蒸着 Sputter Deposition of Binary Element Thin Films by A Confronting Target Magnetron Sputtering Device

平松 嘉仁, 粕谷 俊郎, 和田 元
Yoshihito Hiramatsu, Toshiro Kasuya, Motoi Wada

同志社大学 理工学研究科
Graduate School of Science and Technology, Doshisha University

1. 研究背景, 目的

ZnOはバンドギャップが広く, 理論的には低抵抗となり得るという特性を持つことから, 透明電極への応用が期待されている. しかしながら, 実際に生成されたサンプルは, 未だに高い膜抵抗値を示し, 直ちに実用化が可能なレベルには到っていない. 膜抵抗を減少させるためにはAl等の金属不純物注入が効果的と言われており, 簡便なプラズマプロセスで成膜注入が行えれば材料生産のコストダウンに繋がる.

そこで本研究では制御性の良い二元系スパッタ装置として, 対向型平板マグネトロンスパッタ装置を設計, 製作し成膜の材料特性を決定するプラズマ変数について調査する.

2. 研究方法

本研究では対向型平板マグネトロンスパッタ装置を用いる. これはターゲット陰極の下の部分に磁石を配置することで, 磁力線と電極の間に発生した電場によるローレンツ力でターゲット近傍の電子密度を高くし, 電離効率を増加させることで多量のイオンを作り, ターゲットをスパッタする一般の平板マグネトロンスパッタ装置を対向させたものである. この形状によりセルフスパッタリングを積極的に生じさせ, スパッタされにくい材料の薄膜生成を試みる.

酸素を反応ガスとし, Znをターゲットとして二元系スパッタ蒸着を行う. さらにAlをドーピングすることで, 透明導電膜の導電性を向上させるために, アルミ電極が亜鉛電極から露出する形となるような電極構造を採用した.

3. 実験装置の詳細

実験装置の放電チャンバーには, NW40のポートに複合真空計, ガス導入フランジ, ターボ分子ポンプ (51L/s TMP and 2 L/s RP), ビューポ

ートが設置されている. プラズマ放電には直流電源 (高砂社製 HV 1.0-10) を用いて, 巻線抵抗 (100Ω, 400W), チョークコイルと直列になるよう配線し, 放電チャンバー全体を接地させる. Fig.1 に装置内部の概略図, Fig.2 に Ar ガスを導入した際において陰極を1つと2つにした場合のプラズマ点弧特性のグラフを示す.

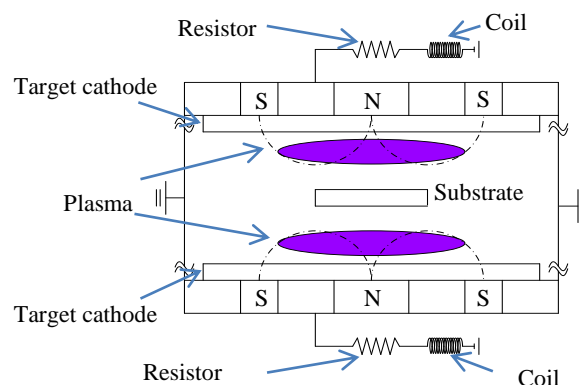


Fig. 1 Schematics of the dual planar type magnetron deposition apparatus.

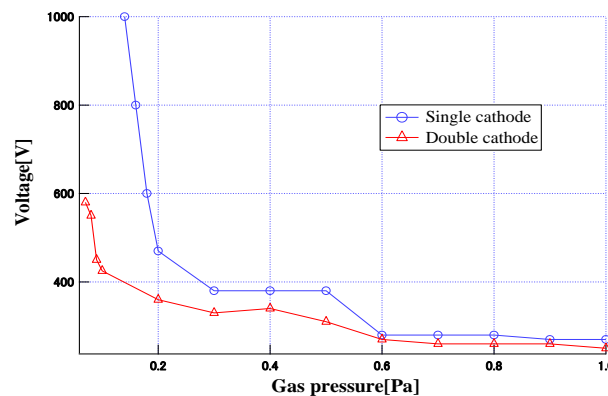


Fig. 2. Ignition voltage of the magnetron deposition apparatus. Plasma starts with lower voltage by employing double cathode configuration.