

プラズマ支援反応性パルス DC スパッタリングによる C 軸配向窒化アルミニウム薄膜の形成

Formation of C-Axis-Oriented Aluminum Nitride Thin Films with Plasma Enhanced Reactive Pulsed DC Magnetron Sputtering

阪大接合研, °竹中 弘祐, 吉谷 友希, 内田 儀一郎, 節原 裕一

Osaka Univ., °Kosuke Takenaka, Tomoki Yoshitani, Giichiro Uchida, Yuichi Setsuhara

E-mail: k_takenaka@jwri.osaka-u.ac.jp

パルス DC スパッタリングは、低いデューティ比で平均電力を抑えながらスパッタリングを行うことが可能であり、金属ターゲット表面に酸化物や窒化物薄膜が形成される事が原因で発生するアーキングを抑制するなどの放電安定性にも優れているため、近年工業分野で注目を集めている。しかしながら通常のパルス DC スパッタリングは、ターゲット近傍のみにプラズマが局在するため、窒化物や酸化物の機能性薄膜形成における反応性制御を行うことは困難である。そこで本研究では、パルス DC スパッタリングに誘導結合プラズマを重畳したスパッタシステムを構成し、誘導結合プラズマを独立に制御し、スパッタ粒子の供給束と薄膜の結晶性や組成に影響する反応性を独立に制御可能な、誘導結合プラズマ支援パルス DC スパッタリングによる製膜を行っている。ターゲットに印加する電圧のパルス放電周波数や放電 On/Off 時間の比（デューティ比）を変化させることにより、窒化アルミニウムの製膜速度および膜質に与える影響を調べた。結果の一例として、Al ターゲットを用いて製膜を行った際の放電周波数 10kHz でデューティ比を 20% から 70% まで変化させた際の断面 SEM 写真を Fig. 1 示す。デューティ比を増加させると製膜速度は上昇するが、Fig.1 に示すように柱状構造から粒状構造に膜構造が変化した。SEM-EDX の結果からデューティ比が増加すると膜中の N 密度が減少する結果が得られており、デューティ比の増加によりターゲットから供給されるアルミニウム増加するため、十分に窒化されず膜構造に影響を与えていることが示唆される。詳細は講演にて。

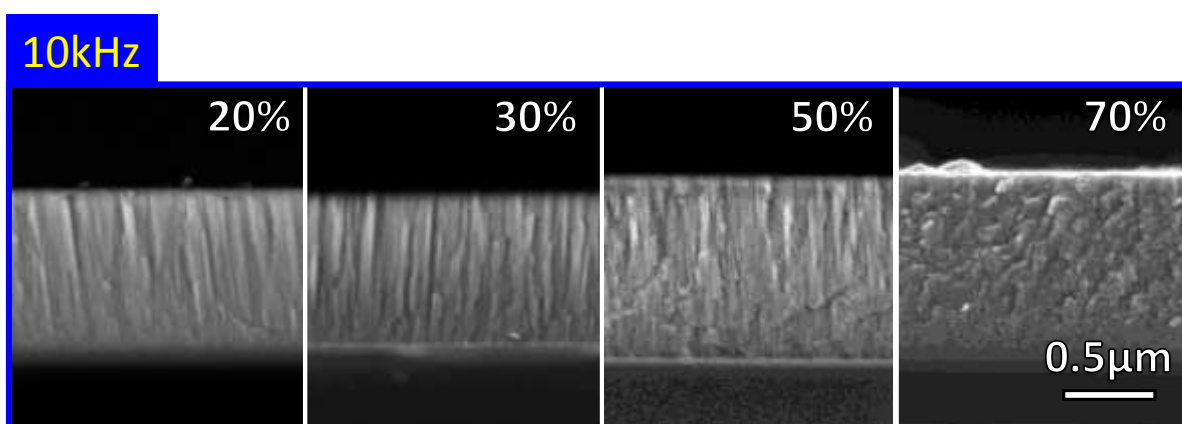


Fig.1. Cross sectional SEM images of AlN films produced at different duty cycles of target voltage.