

マグネトロンスパッタ型イオン源によるAr-N₂ 混合ガスを用いた AlN イオン生成

Aluminium-Nitride Ion Production with Argon-Nitrogen Mixed Gas by a Magnetron Sputtering Type Ion Source

阪本 健志, 吉岡 健太郎, 粕谷 俊郎, 和田 元
T. Sakamoto, K. Yoshioka, T. Kasuya, M. Wada

同志社大学大学院理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

1. 研究概要

反応性混合ガスを用いたイオンビームプロセスでは、混合比に対してイオン種が非線形に変化し、イオン種制御が複雑化する。本研究では、反応性ガスとしてAr-N₂ 混合ガスを用いてプラズマを生成し、Al ターゲットをマグネトロンスパッタリングすることによりAlN⁺ を生成する。Ar-N₂ ガス圧比を変化させることにより、AlN⁺ 量とAr-N₂ 混合ガス圧比との相関性を調査する。

2. 実験装置

本研究で使用する実験系統図をFig. 1に示す。また、RF マグネトロンスパッタ型イオン源の図をFig. 2に示す。イオン源のメインチャンバは直径 80 mm, 長さ 80 mm, 材質Al である。材料ターゲットは空冷可能なフランジと一体になっており、ターゲットの熱溶解を防いでいる。直径 64 mm, 厚さ 8 mm 材質Al である。RF 13.56 MHz の高周波電力をターゲットに印加し、イオン源内においてプラズマ放電を起こす。質量分離器でイオン種を分離した後、ファラデーカップでイオンビーム量を測定する。

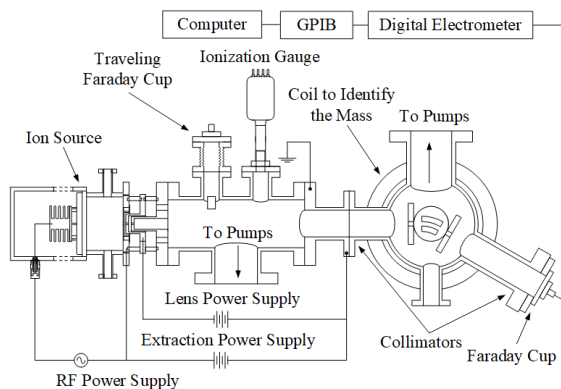


Fig. 1 Schematic diagram of the experimental set up.

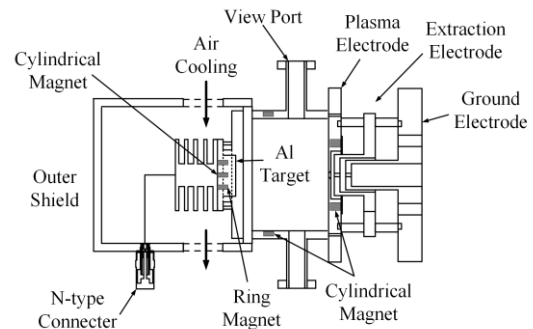


Fig. 2 Schematic diagram of the ion source.

3. 実験初期結果

Fig. 3 にAr-N₂ 混合比率1対1のガス雰囲気中でのAlN⁺ ガス圧特性を示す。実験条件はRF 電力 100 W, 引き出し電圧 2.0 kV, レンズ電圧 -5.5 kV である。最もAlN⁺ が生成されたガス圧は 1.0×10^{-2} Pa であったが、電荷交換によりエネルギー損失を伴うスペクトルとなり、 5.0×10^{-3} Pa では電荷交換の少ないスペクトルであったが、AlN⁺ の生成量が減少した。AlN⁺ の生成量は、Ar⁺ やAl⁺ に対して少ないため、電流値が電荷交換反応の影響を強く受ける可能性がある。今後、Ar/N₂ 比率に応じた放電の安定性との関連性を調査する。

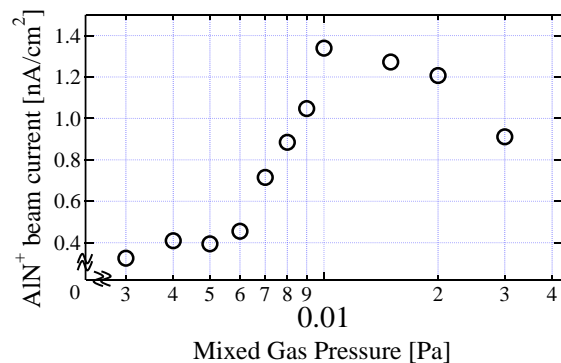


Fig. 3 AlN⁺ beam current characteristics as a function of the 50% Ar-50% N₂ admixture total gas pressure