

RF 放電による金属負イオンの表面生成

Surface Production of Metal Negative Ions in a RF Excited Plasma

山田尚樹¹, 粕屋俊郎¹, 剣持貴弘², M. R. Vasquez Jr.¹, 和田元¹Naoki YAMADA¹, Toshiro KASUYA¹, Takahiro KENMOTSU², M. R. Vasquez Jr.¹, Motoi WADA¹¹同志社理工学研究科, ¹同志社大学生命医科学部¹Graduate School of Engineering, ¹Doshisha Univ., School of Biomedical Sciences, Doshisha Univ.

1. 研究背景・目的

半導体製造の現場において、不純物イオン注入に Al の正イオンビームが使用されている。しかしながら、絶縁基板への正イオン注入は、基板のチャージアップ問題の原因となる。そこで負イオンを用いることでこの問題が改善可能か調査するため、Al ターゲットを Ar プラズマでスパッタリングし、表面生成により作られた Al 負イオンを引き出した。引き出された負イオンビームの質量分析結果について報告する。

2. 実験装置

装置概略図を Fig.1 に示す。イオン源 $\phi 80$ mm, 高さ 80 mm の円筒形状で、永久磁石によるマグネトロン磁場構造を表面に持つ Al ターゲットが、イオン源中央部に存在する。イオンビーム引き出しには加速電極、減速電極、接地電極を用いる。各電極中央には直径 6 mm の単孔を設けられており、ビーム軌道上には 1 mm 幅のスリットが設置され、30度偏向型 ExB 質量分析器を通過したビームをファラデイカップにて分析する。イオン源側面に設置したオーブンからプラズマに Cs 導入を行う。

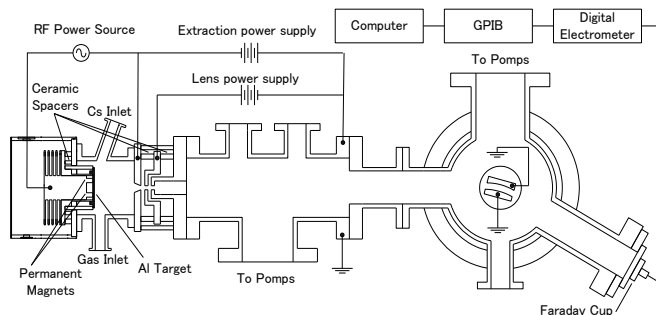


Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus.

3. 実験方法

13.56MHz の高周波を Al ターゲットに直接加えることで Ar をプラズマ化する。Cs オーブンの温度を徐々に増加させる間、ビーム中イオン種の相対的な変化を ExB 質量分析器により測定した。

4. 実験結果

実験条件として、イオン源内のガス圧 2.0×10^{-1} Pa, RF 電力 50W, 引出電圧 400V とした。この実験条件でのターゲットの自己バイアスは -119V である。時間に対する Cs オーブンの温度と、Cs 注入時間に対する Al_2O の電流量を Fig.2 に示す。

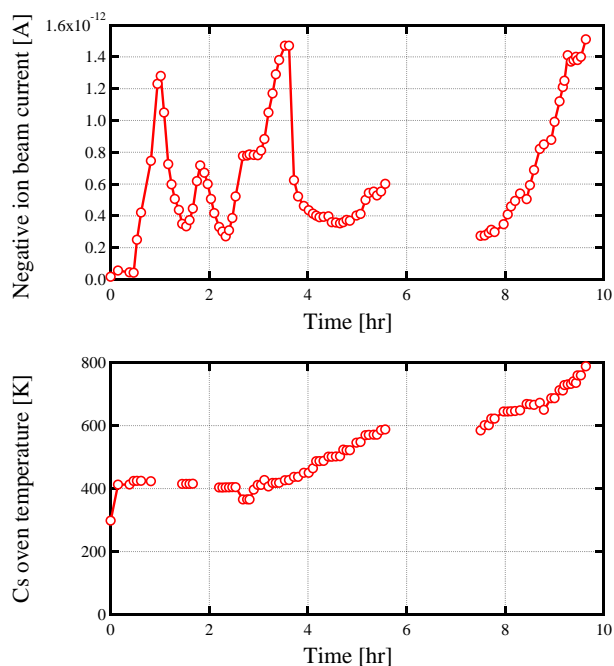


Fig.2 Time history of negative ion current produced at Al target surface in RF discharge with 50 W RF power and 0.2 Pa gas pressure.