

プラズマスパッタ型イオン源の運転履歴に伴う引き出しイオン種の変化

Change in Extracted Ion Species due to Operation History of a Plasma-Sputter-Type Ion Source

同志社大学大学院理工学研究科, ○吉岡健太郎, 阪本健志, 粕谷俊郎, 和田元

Doshisha Univ. ○Kentaro Yoshioka, Takeshi Sakamoto, Toshiro Kasuya, Motoi Wada

E-mail: duq0380@mail4.doshisha.ac.jp

反応性ガスを用いるプラズマスパッタ過程では、イオン源の運転時間に伴い内部壁面状態が変化する。それは反応性ガスとターゲット材料の相互作用により生成される化合物層形成に由来する。本研究では化合物として窒化アルミニウム (AIN) を採用し、窒素ガス雰囲気中での Al ターゲットのスパッタ過程におけるイオン源の運転履歴と引き出しイオン種の相関性の調査を実施した。

本研究で用いた実験系統図を Fig. 1 に示す。実験装置はイオン源部、イオン種分離部、ビーム電流量測定部で構成されている。イオン源駆動方法には AIN の絶縁性を考慮して DC と RF の二種類を用いた。Ar プラズマ運転後、N₂ プラズマを生成した際に質量分離器を用いて取得した質量スペクトルの一例を Fig. 2 に示す。純 N₂ ガスで放電しているにもかかわらず、窒素系イオン種だけでなく、Ar⁺が観測されていることから、N₂ プラズマ運転前の Ar 運転中に Al 層への Ar 注入が生じていることがわかる。すなわち、イオン源の Ar プラズマ運転履歴が後続の N₂ 放電に影響を与えている。

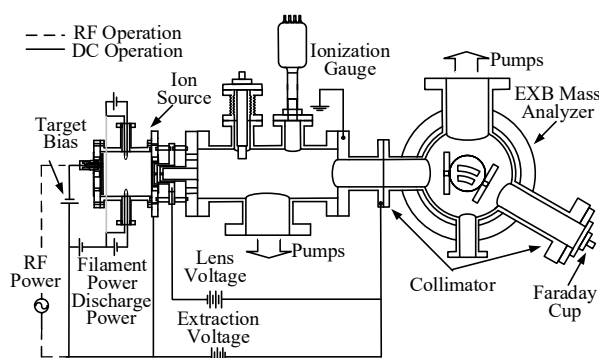


Fig. 1 Schematic diagram of the ion beam test system with a magnetron sputter type ion source.

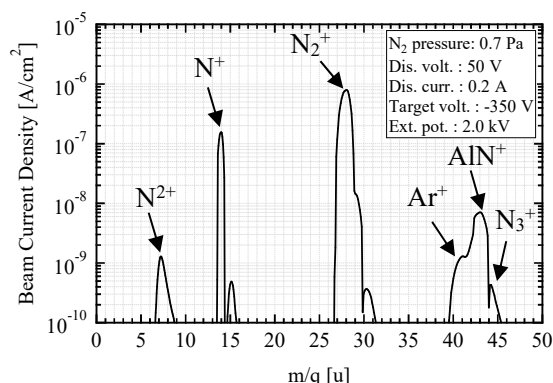


Fig. 2 Typical mass spectrum of the ion beam extracted from DC sputter type ion source.

そこで、N₂およびAr ガスで繰り返し放電を行い、窒化層の形成・剥離過程における AIN⁺電流量の変化を観測した。DC 放電プラズマから引き出した窒化アルミニウムイオン (AIN⁺) 電流量の時間特性を Fig. 3 に示す。N₂ 放電時、AIN⁺ビーム電流量は時間経過に伴い減少した。AIN 層は形成に伴い AIN の絶縁性によりスパッタ収率が減少するからである。Ar 放電時においても AIN⁺ビーム電流量は減少傾向にあった。これは時間傾向に従い、ターゲット表面の AIN 層が剥離されていき、スパッタ対象が不足することによって由来すると考えられる。

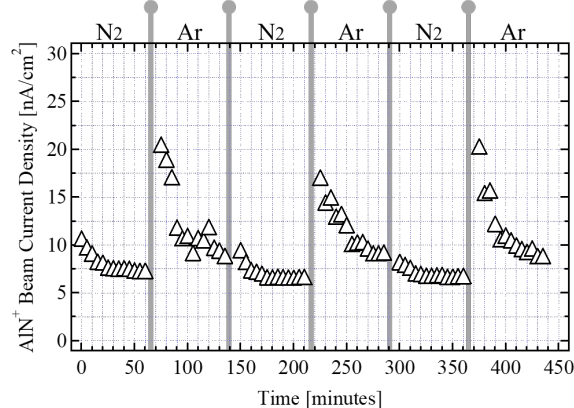


Fig. 3 AIN⁺ beam current density extracted from DC discharged plasma as a function of discharge time switching gases between N₂ and Ar.