

利用課題番号 : F-14-NU-0012  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : VHF-DC マグネトロンスパッタ装置の放電特性  
Program Title (English) : Discharge Characteristic of VHF-DC Superimposed Magnetron Sputtering System  
利用者名 (日本語) : 福井崇史, 福岡侑士  
Username (English) : T. Fukui, Y. Fukuoka  
所属名 (日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University

### 1. 概要 (Summary)

TCO(透明導電性酸化物)の製膜方法として採用される手法の一つがスパッタリング法であるが、TCOをターゲットとした場合に生じる高エネルギー酸素負イオン O<sup>-</sup>が膜特性を悪化させるという問題が指摘されている。

これまでに我々は、DC 電力に対し VHF(40.68MHz の高周波)電力を重畳することにより高エネルギー負イオンの抑制が可能であることを確認してきた。そして今回は、ITO ターゲットを用いて VHF-DC 重畳マグネトロンスパッタリングを行い、原子間力顕微鏡を用いて負イオンが膜の表面ラフネスに及ぼす影響の調査を行った。

### 2. 実験 (Experimental)

#### ・利用した主な装置

原子間力顕微鏡

#### ・実験方法

製膜実験には減圧し Ar ガスを導入した円筒型真空容器を用いる。ターゲットには ITO ターゲットを利用し、DC 電力と VHF 電力をターゲットに印加することでマグネトロンプラズマを放電させる。またターゲットから 10 cm 離れた位置にターゲットに対抗するようにステージを設置し、その上にガラス基板を固定することでスパッタリング製膜を行った。条件として放電電流を 0.3 A、圧力を 3 mTorr、で固定し、重畳させる VHF 電力の大きさを変化させて膜厚 200 nm の薄膜を生成する。そして原子間力顕微鏡を用いて得られた膜の表面の像を観測することで、表面粗さについての評価を行った。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

原子間力顕微鏡を用いて実際に膜の表面粗さを評

価した結果を Fig.1 に示す。Fig.1 は DC 電力のみ印加したものと、DC 電力に対して VHF 電力を重畳して成膜した薄膜表面を表したものである。

DC 放電において成膜した表面にはクレーター状の構造が非常に多く観察できる。VHF 電力を大きくしていくと、クレーター状構造が見られなくなるが、表面が粗くなっていく。さらに VHF 電力を大きくしていくと、表面は平坦になっていき、Fig.1 の右側に示すようにクレーター状の構造が消え平坦性の高い表面が観察された。今後、この表面構造の変化の原因解明のため、さまざまな実験条件で成膜を行い、表面観察を行う必要があると考えている。

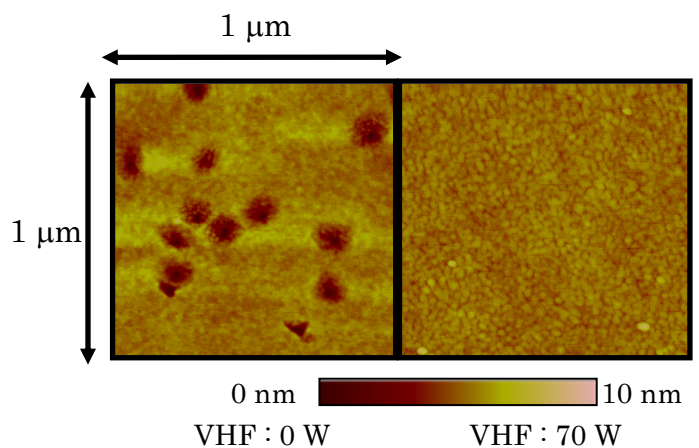


Fig.1 AFM image of film surface.

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。