

課題番号 : F-15-NU-0003
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : VHF-DC 重畳マグネトロンスパッタリングにおける ITO 膜平坦性向上機構の検討
Program Title(English) : Mechanism Examination in ITO Film Surface Roughness Improvement of VHF-DC Superimposed Magnetron Sputtering
利用者名(日本語) : 巢山拓, 福井崇史, 古賀翔太
Username(English) : T.Suyama, T.Fukui, S.Koga
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)の成膜手法の一つであるマグネトロンスパッタリング成膜においては、成膜時に生じる高エネルギー粒子が膜平坦性に影響を及ぼすと考えられている。

これまでに我々は、ITO ターゲットを用いて、DC 電力に対して VHF 帯高周波電力(40.68MHz)を重畳することでマグネトロンスパッタを行い、VHF 電力の重畳による ITO 膜の平坦性向上を確認してきた。そして今回は、マグネトロンスパッタリング時に基板に入射する熱フラックスが膜平坦性へ及ぼす影響を原子間力顕微鏡により調査を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子間力顕微鏡

【実験方法】

成膜実験では減圧し放電ガスとして Ar を導入した円筒形真空容器を用いる。ターゲットには ITO ターゲットを利用する。そして、マッチングボックスを通じて重畳された 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。ターゲットに対向して 10cm の位置でガラス基板上にスパッタリング成膜を行う。条件として放電電流 0.2A、圧力は 3mTorr で固定し、重畳する VHF 電力の大きさを変化させて、膜厚 200nm の薄膜を形成する。また、熱フラックス推定のために放射温度計を用いる。そして原子間力顕微鏡を用いて得られた膜の表面像から平坦性の評価を行う。

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 では DC 電力のみで成

膜した薄膜表面と、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ている。

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り、Fig.1 の右側に示すような表面が観察された。基板入射熱フラックスは VHF 電力増加に伴い大きく変化することから膜平坦性の向上には基板入射熱フラックスが大きく影響すると示唆される。

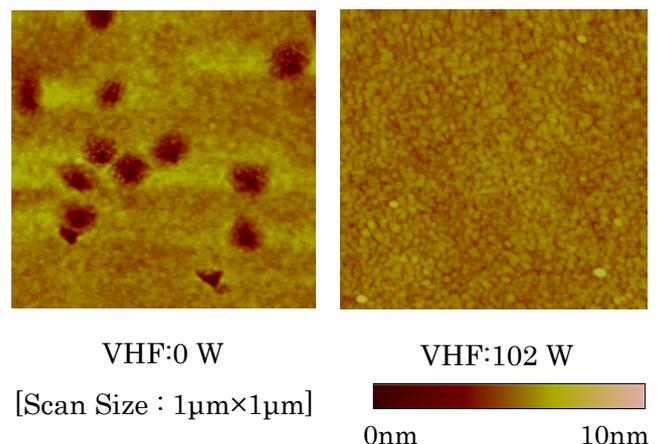


Fig.1 AFM image of film surface.

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。