

O_2/Ar プラズマを用いた TPCO のエッチング特性

Etching characteristics of TPCO using O_2/Ar plasma

○村上 周弥, 山下 脩介, 米田 慎也, 高橋 和生, 山雄 健史(京都工芸繊維大学)

°Shuya Murakami, Shusuke Yamashita, Shinya Yoneda, Kazuo Takahashi, Takeshi Yamao(Kyoto

Institute of Technology)

E-mail: m7621042@edu.kit.ac.jp

1. 研究背景・目的

近年、有機半導体を用いたデバイスの実用化研究が進み、有機エレクトロニクスへの期待が高まっている。これまで様々な材料がデバイスに用いることに考えられてきた。中でも(チオフェン/フェニレン)コオリゴマー (TPCO) と呼ばれる有機半導体材料は、強い発光特性や導電性を有し、半導体プロセスにも耐えうる有力な材料として研究が進められている。現在、回折格子のパターンを TPCO 単結晶上に作製することで、発光特性が上昇することが分かっている。本研究ではこのような回折格子のパターン作製や、膜厚の制御をプラズマエッチングで行うことを目的とし、TPCO 結晶のひとつである P6T のエッチング特性を測定した。

2. 実験方法

本研究で用いた実験装置の概略図を図 1 に示す。試料は酸化膜付き Si 基板上に P6T 単結晶を O_2 ガス, Ar ガスを総流量 20 sccm 導入し、圧力を 3 Pa に保ち、流量比と自己バイアス電圧をそれぞれ変化させて実験を行った。エッチング後の試料について、触針段差計によるエッチレートの測定と、原子間力顕微鏡 (AFM) による表面観察を行った。また、エッチング後の試料の形状と紫外線を照射した際の発光の有無を観察した。

3. 実験結果・考察

図 2 に自己バイアス電圧が -50 V のとき、流量比を変化させた際の P6T のエッチレートを示す。この図より、2 種のガスを混合することでエッチレートが上昇することが確認できた。また、図 3 に流量比 $O_2:Ar=1:1$, Ar 単体, O_2 単体でエッチングしたとき、自己バイアス電圧を変化させた際のエッチレートを示す。このとき流量比 $O_2:Ar=1:1$ の条件下で、自己バイアス電圧の上昇に伴い、大きくエッチレートが増加することが確認できた。

また、エッチング処理後の P6T の AFM による表面粗さの流量比特性を測定した。測定結果から Ar ガスの流量を増やすと、表面粗さが大きくなることが分かった。

さらに、エッチング後の試料について発光の有無を確

認したところ、Ar ガスの流量を増加させる、またはエッチング後の結晶の膜厚が小さいとき消光する傾向が見られた。

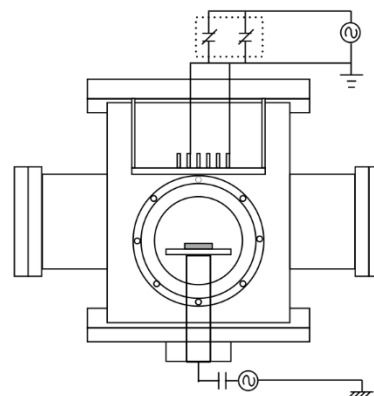


Fig. 1. Inductively Coupled Plasmas source.

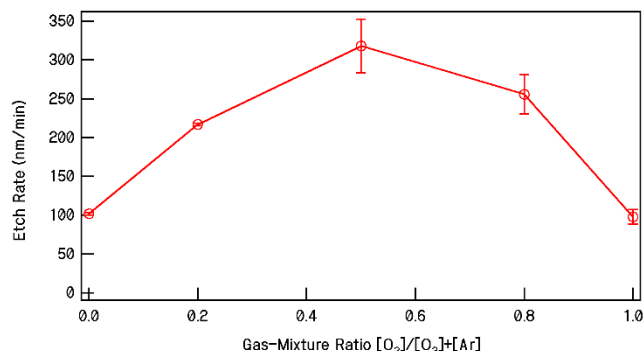


Fig. 2. Dependence of etch rate on flow ratio.

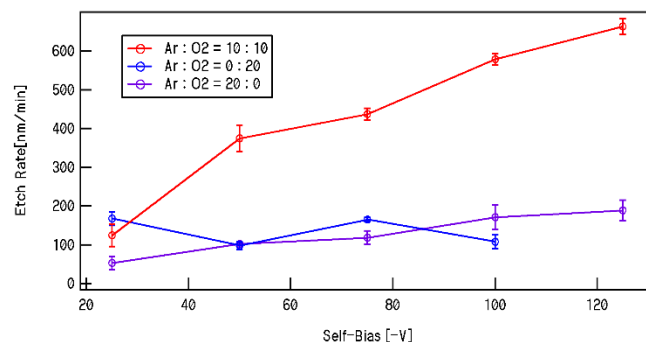


Fig. 3. Dependence of etch rate on self-bias.