

課題番号 : F-20-NM-0025
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : 多目的ドライエッチング装置を用いた Mg₂Si 基板の表面加工
 Program Title(English) : Surface processing of Mg₂Si substrate using multi-purpose dry etching system
 利用者名(日本語) : 中村陸斗
 Username(English) : R. Nakamura
 所属名(日本語) : 茨城大学工学部電気電子工学科
 Affiliation(English) : Dept. of Electrical and Electronic Engn., College of Engn., Ibaraki Univ
 キーワード/Keyword : フォトニクス、膜加工・エッチング、ケイ化マグネシウム(Mg₂Si)、フォトダイオード

1. 概要(Summary)

近年、近赤外線検出器(1~3 μm)は医療検査や夜間用暗視カメラなど様々な分野での使用が期待されている。そこで、Mg₂Si を用いてフォトダイオードの作製を行っている。これまでに暗電流を低減させるためにウェットエッチングによる表面加工を行ってきた。しかし、ウェットエッチングはエッチングレートが速い反面、微細加工が困難である。そこで、フォトリソグラフィ技術等を用いて反応性イオンエッチングによる Mg₂Si の表面加工を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 多目的ドライエッチング装置、高速マスクレス露光装置

【実験方法】

n 型 Mg₂Si 単結晶から切り出した結晶基板を茨城大学において鏡面研磨して評価試料に用いた。次に NIMS で基板にレジスト(HMDS、AZ5214E)を塗布し、マスクレス露光装置を用いてパターンニングを行った。その後 CF₄ と SF₆ の二つのプロセスガスを用いて、ガスの流量:30 sccm、圧力:3.0 Pa、RF パワー:50 W で反応性イオンエッチングを行った。エッチング時間は、10、20、30 分と条件を変えた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に CF₄ と SF₆ で 30 分間エッチングした試料の表面顕微鏡写真を、Fig. 2 に表面プロファイルから求めた反応時間とエッチング深さの関係を示す。Fig. 1 に示すようにパターン通りに表面エッチングを行えていることが明らかになった。30 分間での加工深さは CF₄ で平均 56 nm、SF₆ で平均 46 nm であった。また、加工深さはエッチング時間に概ね比例しており、SF₆ において約 1.6 nm/min、CF₄ において約 1.9 nm/min のエッチングレートが得られた。

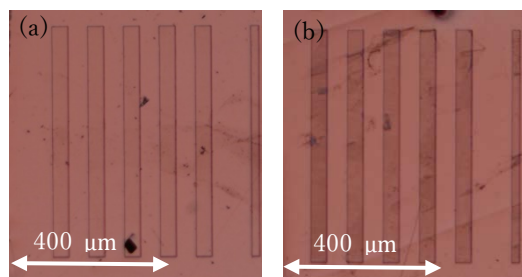


Fig. 1 Surface micrographs of samples etched for 30 min by (a)CF₄ and, (b)SF₆ reaction process gas

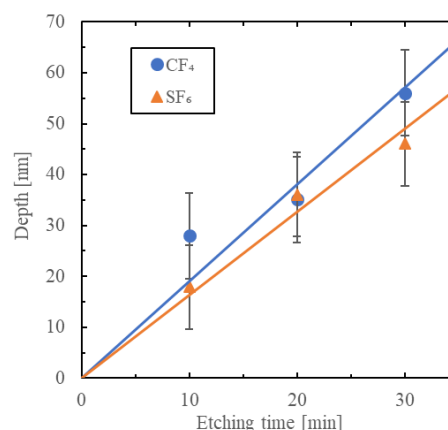


Fig. 2 Etching depth versus etching time for each

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:なし。
- ・共同研究者:茨城大学 宮内 壮流
- ・競争的資金:なし。
- ・他の機関の利用:なし。
- ・技術支援者:吉田 美沙(NIMS 微細加工 PF)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

令和 2 年度電気学会東京支部茨城支所研究発表会

6. 関連特許(Patent)

なし。