

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2024.07.25] [Update : 2024.03.14]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23AT0078
利用課題名 Title	シリコン酸化膜のドライエッチング
利用した実施機関 Support Institute	産業技術総合研究所 / AIST
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル/Materials allowing high-level device functions to be performed
キーワード Keywords	シリコン酸化膜, エッチング, エレクトロデバイス / Electronic device, CVD, 膜加工・エッチング / Film processing/etching

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名 (課題申請者) User Name (Project Applicant)	石濱 晃
所属名 Affiliation	株式会社エルテック
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	佐藤 平道, 赤松 雅洋, 川又 彰夫
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	AT-101 : Si 深堀エッチング装置 [PlasmaPro_100] AT-030 : プラズマCVD薄膜堆積装置 AT-081 : プラズマCVD薄膜堆積装置 (SiN)
---------------------------------	---

報告書データ / Report

<p>概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>シリコン酸化膜のドライエッチングにおいて、シリコンとの高選択比ドライエッチングプロセスは半導体デバイス製造プロセスにおいて広く用いられている。本検討では、C_4F_8及びArガスを用い高密度プラズマエッチング装置におけるエッチングガス組成とシリコン酸化膜及びシリコン窒化膜のエッチングレートを測定したので報告する。</p>																																
<p>実験 Experimental</p>	<p>シリコンウエハー上にTEOS酸化膜或はシリコン窒化膜をプラズマCVD装置で成膜したサンプル及びシリコンウエハーを短冊状に切り出し、部分的にカプトンテープでマスクしたサンプルを用いた。エッチングレートはエッチング後の試料のエッチング領域と非エッチング領域の段差を接触式段差計で測定した結果から算出した。</p>																																
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>Fig. 1 にガス組成とTEOS酸化膜、シリコン窒化膜、シリコンのエッチングレート及び選択比との関係を示した。C_4F_8流量が3.5%以上でTEOS膜及びシリコン窒化膜のエッチングレートはほぼ一定値を示し、TEOS/SiNの選択比は4~5の間で推移した。高密度プラズマエッチング装置を用いたC_4F_8+ArプラズマエッチングにおいてC_4F_8ガス流量が5~15%近辺でシリコン酸化膜のエッチングレートの変化がみられることが有るが、本検討では大きな変化は見られなかった。</p>																																
<p>図・表・数式 1 Figures, Tables and Equations 1</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Etching Rate and Selectivity as a function of Gas Composition</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Approximate data points from Fig. 1</caption> <thead> <tr> <th>C4F8/(C4F8+Ar) (%)</th> <th>TEOS Etch Rate (nm/min)</th> <th>SiN Etch Rate (nm/min)</th> <th>Sel TEOS/SiN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>~1.5</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>~1.6</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>~1.7</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>5.5</td> <td>~1.8</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>8.5</td> <td>~1.9</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>10.5</td> <td>~2.0</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> <tr> <td>15.5</td> <td>~2.1</td> <td>~0.4</td> <td>~0.3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Fig.1 Etching Rate and Selectivity as a function of Gas Composition</p>	C4F8/(C4F8+Ar) (%)	TEOS Etch Rate (nm/min)	SiN Etch Rate (nm/min)	Sel TEOS/SiN	2.5	~1.5	~0.4	~0.3	3.5	~1.6	~0.4	~0.3	4.5	~1.7	~0.4	~0.3	5.5	~1.8	~0.4	~0.3	8.5	~1.9	~0.4	~0.3	10.5	~2.0	~0.4	~0.3	15.5	~2.1	~0.4	~0.3
C4F8/(C4F8+Ar) (%)	TEOS Etch Rate (nm/min)	SiN Etch Rate (nm/min)	Sel TEOS/SiN																														
2.5	~1.5	~0.4	~0.3																														
3.5	~1.6	~0.4	~0.3																														
4.5	~1.7	~0.4	~0.3																														
5.5	~1.8	~0.4	~0.3																														
8.5	~1.9	~0.4	~0.3																														
10.5	~2.0	~0.4	~0.3																														
15.5	~2.1	~0.4	~0.3																														
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	<p>本検討を進めるにあたり、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 TIA 推進センター 共用施設ステーション ステーション長 多田博士、コーディネータ 有本博士、赤松博士、佐藤様、中島様、川又様には有益なご助言をいただいたことを感謝申し上げます。</p>																																

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	

特許出願件数 Number of Patent Applications	0件
特許登録件数 Number of Registered Patents	0件