

課題番号 : F-21-NM-0026
 利用形態 : 技術補助
 利用課題名(日本語) : SiN 光導波路の作製
 Program Title (English) : Fabrication of a SiN optical waveguide
 利用者名(日本語) : 武井亮平
 Username (English) : R. Takei
 所属名(日本語) : 産業技術総合研究所
 Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
 キーワード/Keyword : フォトニクス、膜加工・エッチング、窒化シリコン、光導波路

1. 概要(Summary)

SiN 光導波路を用いた光集積回路の開発を行うにあたり、SiN 光導波路の作製プロセスを確立する。本研究では、物質・材料研究機構微細加工プラットフォームの酸化膜ドライエッチング装置を用いて、SiN 薄膜のドライエッチングについて検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

酸化膜ドライエッチング装置

【実験方法】

150 nm 厚の SiN が製膜された Si 基板にフォトリソグラフィによって幅 600 nm の光導波路パターンを露光した。その後、フォトレジストをマスクとして、酸化膜ドライエッチング装置で 150 nm の SiN をドライエッチングした。Table 1 に示す 4 種類の条件についてそれぞれエッチングを行い、形成された光導波路の断面形状を電子顕微鏡 (SEM) にて観察した。

Table 1 Dry-etching parameters

	a	b	c	d
反応ガス	CF ₄ / 100	CF ₄ / 100	CF ₄ / 100	CF ₄ / 100
[sccm]	CHF ₃ / 50	CHF ₃ / 50	CHF ₃ / 100	CHF ₃ / 100
Coil [W]	300	300	300	300
Platen [W]	100	200	100	200
ガス圧 [Pa]	0.5	0.5	0.5	0.5
時間 [min]	2	2	2	2

3. 結果と考察(Results and Discussion)

観察された SEM 像を Fig. 1 に示す。

一般的に、CHF₃ を混合させるとポリマー反応生成物がエッチング側壁に付着し側壁角度が小さくなる。本研究

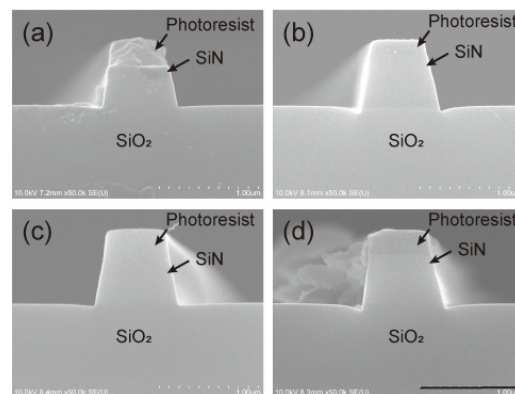


Fig. 1 Cross-sectional SEM images of the dry-etched SiN.

においても、わずかではあるがより多い CHF₃ の流量は側壁角度を小さくする現象が認められる。Platen パワー依存性はマイクロレンチの発生について顕著であり、フォトレジストの減少量にも影響を与えている。

光導波路を用いた光素子の設計では、計算の容易さから矩形断面を持つ光導波路によって行われている。そのため、矩形の光導波路を作製することが適当である。フォトレジストとの選択比などを総合的に勘案して、条件 a が今回の検討で最も適当である。

4. その他・特記事項(Others)

・他の機関の利用: 産業技術総合研究所ナノプロセスング施設(21009289)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。