

課題番号 : F-13-UT-0058
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名 (日本語) : シリコンプラットフォームによるバイオセンサの研究
 Program Title (English) : Study on biosensor using silicon platform
 利用者名 (日本語) : 程島岳¹⁾, 平井格郎¹⁾, 荒木貴裕¹⁾, 和田一実¹⁾, 石川靖彦¹⁾, 上野祐子²⁾, 岩崎弦²⁾, 林勝義²⁾, 樋口雄一²⁾, 小泉弘²⁾
 Username (English) : G. Hodoshima¹⁾, K. Hirai¹⁾, T. Araki¹⁾, K. Wada¹⁾, Y. Ishikawa¹⁾, Y. Ueno²⁾, Y. Iwasaki²⁾, K. Hayashi²⁾, Y. Higuchi²⁾, H. Koizumi²⁾
 所属名 (日本語) : 1) 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻, 2) NTT マイクロシステムインテグレーション研究所
 Affiliation (English) : 1) Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, 2) NTT Microsystem Integration Laboratories

1. 概要 (Summary)

Si 微細加工技術を用いた光学バイオセンサの研究が活発になっている。Si 微小光共振器の表面にバイオ分子が吸着した際に生じる共振波長の長波長化を捕らえ、センシングを行う。小型で高感度なセンサが可能であるが、周辺温度の変化によっても共振波長変化が生じる点に課題がある。Si の屈折率が比較的大きな温度依存性をもつことが原因である。本研究では、屈折率の温度依存性が小さい SiN_x/SiO₂ 材料を用いて、ストリップ装荷型リング光共振器の作製を試みた。ネガレジストを用いたフォトリソグラフィにより、センサとなるリング光共振器および光入出力用の光導波路のパターン形成を行った。典型的なパターン幅は 2 μm である。当初はレジストの密着性が低く、現像時にレジストが浮遊する問題が生じた。レジスト塗布時のスピニングの回転数やプリベイクの時間を調整することで、レジストの密着性を向上でき、所望のレジストパターンとストリップ装荷型リング光共振器を形成できた。

2. 実験 (Experimental)

厚い熱酸化 SiO₂ 膜(15 μm)が表面に形成された 4 インチ Si ウエハ上へ、スパッタリング法により SiN_x 膜(0.2 μm)を堆積し、引き続き SiO₂ 膜(0.4 μm)を堆積した。最表面の SiO₂ 膜をパターンニングすることで、ストリップ装荷型光導波路・リング光共振器を作製できる。まず、武田先端知クリーンルームのクリーンドラフトを用いてウエハを洗浄した後、同じく武田先端知クリーンルームのスピニングを用い、ウエハ上にネガレジスト ZPN-1150 を塗布した。MA6 マスクアライナによるフォトリソグラフィにより光導波路のパターンニングを行った。典型的なパターン幅は 2 μm である。その後、バッファードフッ酸溶液を用いて最

表面の SiO₂ 層の選択エッチングを行うことで、光導波路・リング光共振器を形成できる。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

従来のレシピに従って作製したレジストパターンは Fig.1(a)のようになった。パターンが浮遊・破断する問題が生じた。レジストの残存割合が低い線状パターンを形成したため、レジストの密着力不足によって浮遊が生じたと考えられる。レジストの密着性を向上させるため、レジスト塗布時の回転速度の増加(レジスト薄層化)、およびプリベイク時間の増加を実施した。スピニングの回転速度を 3000 rpm から 5000 rpm に、プリベイク時間を 1.5 min から 3 min に増加した。その結果、fig.1(b)のようなレジストの浮遊や破断のない所望のパターン形成が可能となり、ストリップ装荷型光導波路・リング光共振器を作製できた。

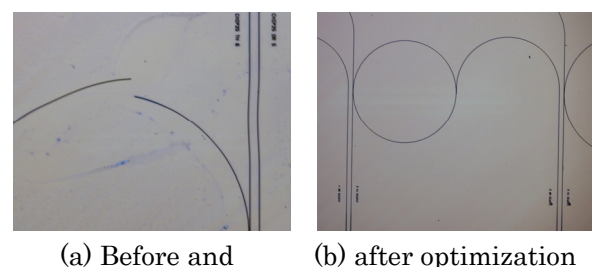


Fig.1 Patterned resist example.

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