

課題番号 : F-19-TT-0005  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : シリコンオプティカルベンチ用レジストプロセス  
Program Title (English) : Resist process for realizing 3D Silicon optical bench  
利用者名(日本語) : 東山 賢史  
Username (English) : Satoshi Higashiyama  
所属名(日本語) : 日立パワーソリューションズ  
Affiliation (English) : Hitachi Power Solutions, Japan  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, Silicon optical bench; Patterning on vertical side wall

## 1. 概要(Summary)

昨年度(F-18-TT-0035)に続き、シリコンオプティカルベンチ(SiOB)の製作技術を開発した。円柱形状を持つ光ファイバを基板面内で固定し、レーザダイオードやフォトダイオードを適切な位置に配置する部品である。基板に種々の溝を形成し、金属配線、薄膜抵抗体、半田用電極を形成する必要がある。昨年度は、レジスト膜を溝のコナ部で90°曲げた。本年度は、レジスト膜を上面に貼り付いた平面状とし、その内部に種々のパターン穴を形成し、ステンスルマスクとして利用する可能性を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクアライナ装置、洗浄ドラフト一式、表面形状測定器(段差計)、電界放出形走査電子顕微鏡、デジタルマイクロスコープ群など

### 【実験方法】

試作目的は、基板上面と垂直溝壁面をつなぐ立体配線パターンの形成である。基板には、幅 12800  $\mu\text{m}$  の溝を複数形成した。まず、昨年度と同じ Shipley 社 BPR100 ネガ型フォトレジスト(主成分:アクリル系)を検討した。柔らかく基板に貼り付き易い。直線状に伸びたライン形状のパターンは、ブリッジ状の膜となるが、膜が収縮しようとする性質が強く、自立膜としては安定でなかった。そこで、ノバラック樹脂からなるポジ型フォトレジストに立ち返り、AZ1500, 38cp を 300rpm で成膜した。膜厚は推定で 5 $\mu\text{m}$  程度である。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

溝を越えたブリッジ状フォトレジストにパターン穴を形成した。図1(a)は低倍率の実体顕微鏡像である。PVA 膜上のフォトレジスト膜を、溝付き基板に貼り付ける工程は、ドライプロセスである。フォトレジストは、ボイドやクラックなどの欠陥が少なく基板に貼り付く。パターンのコーナは総じ

てシャープである。幅 10 $\mu\text{m}$  のパターンも見られた。図1(b)は電子顕微鏡による斜め観察像である。パターン幅 50  $\mu\text{m}$  の配線パターンである。膜としては比較的曲がり易いデザインである。写真上下端のパターン周辺にクラックが見られる。リンス液の水中で観察した時点ではクラックは見られなかったことから、水の表面張力が原因している。90° コーナ端にはフォトレジストの残差は無く、これに斜め金属蒸着をすれば、上面と壁面をつなぐ L 字形が 4 つ組み合わさった配線パターンが得られると考えられる。

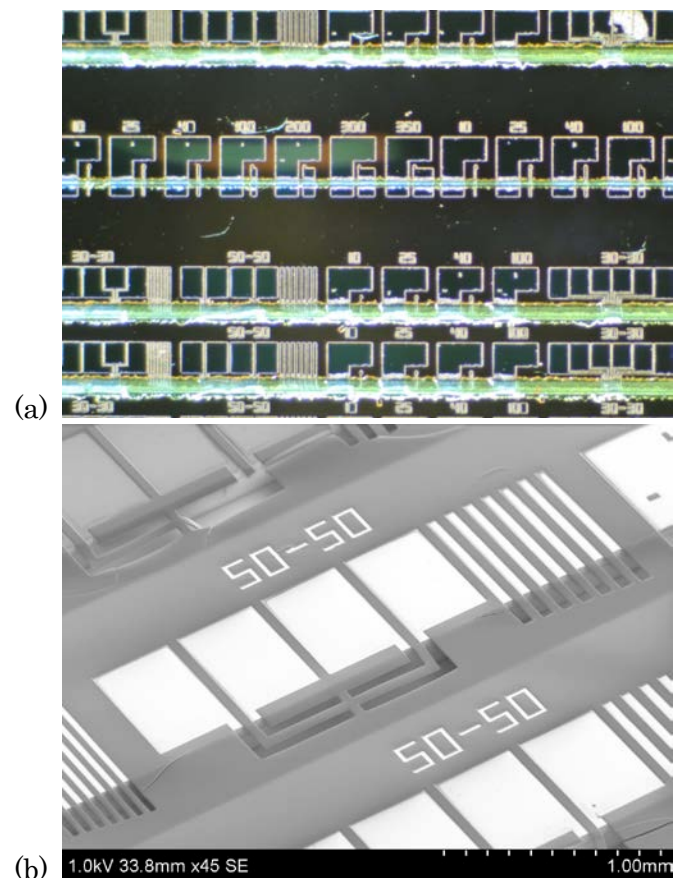


Fig. 1 Stencil-type photoresist pattern over the trench. (a) Wide view. (b) Magnified view.

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。