

課題番号 : F-18-AT-0153  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : i線露光によるサブミクロンホールのパターン作製  
Program Title (English) : Submicron hole patterning by i line stepper  
利用者名(日本語) : 鈴木裕輝夫, Victor Dupuit  
Username (English) : Y. Suzuki  
所属名(日本語) : 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター 田中秀治研究室  
Affiliation (English) : Tohoku University Micro System Integration Center  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, パッケージング, 形状・形態観察、分析

## 1. 概要(Summary)

LSI などの電子デバイスと違い MEMS は可動部を含むため、樹脂で固めるパッケージは適さない。可動部に空間を持たせてパッケージする必要があり、これをウェハ状態で行うウェハレベルパッケージ技術が不可欠となっている。特に、ジャイロセンサー、タイミングデバイス、赤外線センサーなど高真空下で動作するデバイスでは、ウェハレベルパッケージに高真空封止が求められる。現在、最も有効なウェハレベル高真空パッケージ技術として、Stanford university が開発した「Epi-seal」技術がある。

今回はその Epi-seal 技術に代わる、高真空で、真空度調整可能なウェハレベルパッケージング技術を開発する。4 インチ SOI ウェハを利用し直接接合とリリースホールを低コストで封止する方法を実験的に探索する。

NPF では、i 線露光によるサブミクロンホールのパターン作製を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

スピコーター, i 線露光装置, 有機ドラフトチャンバー, デジタルマイクロスコープ

### 【実験方法】

使用レチクルは、NPF 増田様の指導にて外注にて作成した。Nikon specific mark 以外では、オンウェハサイズ 0.4, 0.5, 0.6, 0.7  $\mu\text{m}$  のホールパターンにより構成されている。

スピコーターにて PFI38A を 3000 rpm にてコートし、110  $^{\circ}\text{C}$  1 min ホットプレートでベークした。i 線露光装置にて 310 msec, Focus -1.5~+2.0  $\mu\text{m}$  step 0.5  $\mu\text{m}$  split にて露光を行った。現像は TMAH2.38% にて行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に代表的な Focus offset 0  $\mu\text{m}$  時の 0.6  $\mu\text{m}$  径ホールパターンのデジタルマイクロスコープ像を示す。ホールパターン底面でのレジスト残りは確認されず、所望のレジストパターンニングを得られた。

今回 NPF にてリソグラフィを行った 4 インチウェハサンプルを Deep RIE にてシリコンエッチング加工した後の SEM 像を Figure 2 に示す。設計許容範囲の大きさの Si CAP ウェハ上のリリースホールを確認検証することができた。

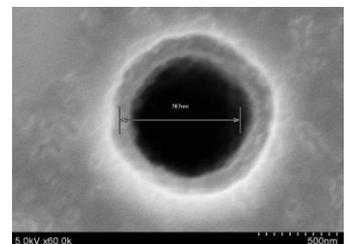


Fig. 1: Microscope image after development. Fig. 2: SEM image after DRIE cleaning.

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・関連文献

W.-T. Park, R. N. Candler, V. Ayanoor Vitikkate, M. Lutz, A. Partridge, G. Yama, and T. W. Kenny, "Fully Encapsulated Submillimeter Accelerometers," 2005.

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

特許出願済み。