

課題番号 : F-15-TT-0023
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : フィルム状フォトレジストの微細加工応用
Program Title(English) : Microfabrication using film-type photoresist
利用者名(日本語) : 斉藤誠法, 佐原史剛
Username(English) : S. Saito, F. Sahara
所属名(日本語) : 株式会社アイゼロ
Affiliation(English) : Aicello Corporation

1. 概要(Summary)

フォトリソグラフィを基盤とする半導体微細加工技術は、LSI や液晶パネルなど、付加価値の高いデバイスを生産性良く製作できる。ただし、サンプル形状は、ほぼ平面に限られる。フォトレジスト膜厚よりも凹凸が大きな立体サンプルにも、生産性を落とさずフォトリソグラフィ加工ができれば、デバイス設計の自由度が上がり、高機能化と高付加価値の実現につながると期待される。例えば、MEMS デバイスの多くは平面 Si 基板に垂直エッチングを施して製作される。溝や穴を形成した後のサンプルに、金属電極を形成しようとする、基板に形成した穴が深いため、通常のフォトリソグラフィは適用できない。現状では、パターン精度が劣るステンスルマスクを介した金属蒸着が利用されている。別の例である光応用分野では、光伝搬を阻害することなく、発光・受光素子等を配置することが重要となる。現状の平面パターンの組み合わせでは、条件を満たせないことが多い。以上のニーズから、立体サンプルにも有効な微細加工技術が求められている。

本研究では、エッチング穴付き Si 基板の立体サンプルに、フィルム状フォトレジストを貼り付けて、その後パターン転写する方法を検討した。

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、ダイシング装置、デジタルマイクロスコープ群

【実験方法】

一辺 $12.5\ \mu\text{m}$ の正方形エッチング穴付き Si 基板の上に、フィルム状のポジ型フォトレジストを貼り付けた。基板とフォトレジストの密着が得られるようにプリベークした後、幅 $50\ \mu\text{m}$ 、ピッチ $100\ \mu\text{m}$ のライン・アンド・スペースを転写した。パターンニングには、通常のフォトマスクとマスクアライナを利用し、ドーズ量は $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 、有機アルカリ 2.38% の標準的な現像液を利用した。

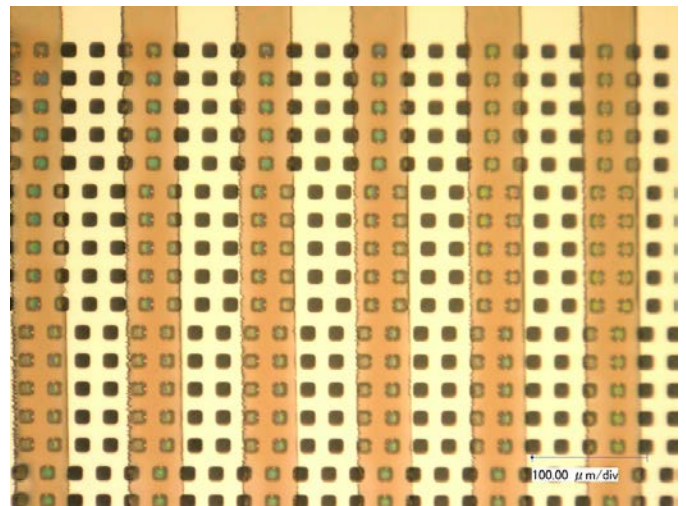


Fig. 1 Patterning result of the resist sheet pasted on Si wafer with holes.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にパターンニング結果を示す。マスクデザイン通りのパターンが得られている。パターンのエッジがシャープで、ほぼ直線であることは、露光・現像の条件が均一であることを示す。穴の上のレジスト膜は蓋をするようにカバーとなっている。パターン抜けした領域では、穴の内部や周辺に、レジストの残渣が見られない。更に、穴の一部のみをカバーしているレジスト膜も見られる。従来の、穴付き Si 基板にフォトレジストをスピコートして現像する方法では、穴内部でレジスト膜が厚くなり取り除くのが困難である。露光と現像を強めると周辺パターンにダメージが入り易い。Fig. 1 では、これらの問題が見られない。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

東田隆亮、佐藤健一、特開 2001-266400.

・共同研究者: 豊田工業大学 佐々木実教授

・梶原建支援員(豊田工業大学)に感謝します。

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

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み。