

課題番号 : F-17-YA-0036
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 高感度非化学増幅型電子線レジストの開発
Program Title (English) : Development of Non-chemically Amplified Electron Beam Resist with High Sensitivity
利用者名(日本語) : 津川 直樹
Username (English) : N. Tsugawa
所属名(日本語) : 株式会社 ナード研究所
Affiliation (English) : NARD Institute, Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、非化学増幅型電子線レジスト、現像液、コントラスト

1. 概要(Summary)

非化学増幅型電子線レジストは高い解像性を有しているが、化学増幅型に比べると低感度であるため、高感度化が望まれている。昨年度検討したレジストポリマーはコントラストが低かったため、これを改善すべく今回、新たなアクリル系ポリマーを合成、レジスト化して、電子線描画によるパターンニングについて検討を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線描画装置(50 kV)、走査型電子顕微鏡

【実験方法】

新規のアクリル系ポリマーは、ラジカル重合法で合成した。今回、溶剤の除去は、ホットプレート 180 °C、2 分間で行った。プリベーク後の膜厚は 50 nm である。その後、電子線描画装置(50 kV)による露光および現像を行い、パターン形状を操作型電子顕微鏡で評価した。現像は、複数の現像液を用い、室温 60 秒で行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

まず、昨年同様、酢酸エステル系溶液で現像したところ、Fig.1 に示すように、ラフネスは大きいものの 120 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ の Dose 量で、ラインアンドスペース(L/S)=50 / 50 nm

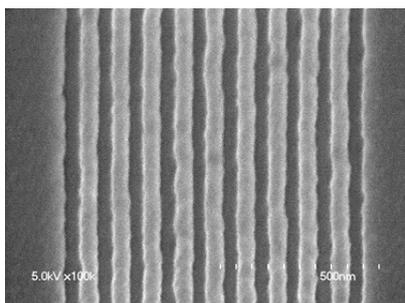


Fig.1 SEM image of resist pattern developed by ester solvent.

(設計値)のパターンを解像することができた。この結果から、今回のレジストは、現像液の選択次第で去年のものより高いコントラストのパターンが形成可能だと考えられた。

そこで、酢酸エステル系溶剤の中でも溶解性の低い溶剤を中心に、さらに低溶解性現像液を組み合わせることで現像を行った。Fig.2 に溶解性を落とした現像液を使用したときの L/S= 50/50 nm(設計値)の SEM 像を示す。必要 Dose 量は 180 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ まで低下したが、ラフネスはさほど改善しなかった。また、現像液の溶解性をさらに低下させると、感度は低下するのに対し、ラフネスの改善はみられなかった。このため、高感度化の可能性はあるが、ラフネスを制御できるような分子量分布など、レジストポリマー自体の構造の工夫が必要であると考えられた。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 浅田裕法(山口大学)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし

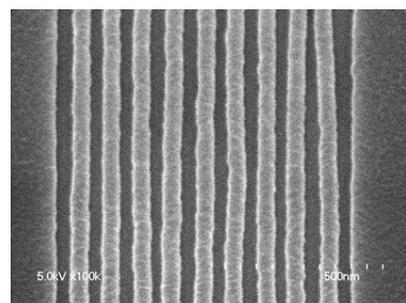


Fig.2 SEM image of resist pattern developed by weaker solubility solvent.