

課題番号 : F-21-UT-0044  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 軟X線イメージング用テストチャートの作製  
Program Title (English) : Fabrication of a test chart for soft X-ray microscopy  
利用者名(日本語) : 江川悟<sup>1)</sup>, 竹尾陽子<sup>2)</sup>, 古谷登<sup>2)</sup>, 櫻井快<sup>2)</sup>  
Username (English) : Satoru Egawa<sup>1)</sup>, Yoko Takeo<sup>2)</sup>, Noboru Furuya<sup>2)</sup>, Kai Sakurai<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 理化学研究所光量子工学研究センター, 2) 東京大学物性研究所  
Affiliation (English) : 1) RIKEN center for advanced photonics, 2) Institute for solid state physics, The Univ. of Tokyo  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 軟X線, イメージング, テストチャート

## 1. 概要(Summary)

軟X線顕微鏡では数十 nm 分解能でイメージングができる。自作した軟X線顕微鏡の性能評価を行うために、数十 nm ピッチのパターンを持つテストチャートの作製に取り組んだ。作製には東京大学超微細リソグラフィ・ナノ計測拠点の設備を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 (F5112-VD01)

超高速大面積電子線描画装置 (F7000S-VD02)

マスク・ウェーハ自動現像装置群 (FA-1)

ステルスダイサー (DFL7340)

### 【実験方法】

両面に窒化珪素膜を成膜したシリコン基板を用意した。レジスト ZEP-520A をスピコート、バークして、高速大面積電子線描画装置 F5112 を用いて窓パターンを描画した。ZED-N50 現像液を用いて現像後、RIEにより窒化珪素膜を除去し、KOH エッチングによってシリコン層を除去した。

続いて窓の中にテストチャートパターンを描画した。形成した窓の裏面にレジスト ZEP-520A をスピコート、バークして、超高速大面積電子線描画装置 F7000 により GDS-II ファイルに用意したテストチャートパターンを描画した。同一のパターンを 32 個描画した。描画時間は約 20 分であった。現像液 ZED-N50 を用いて現像した。ステルスダイサーによりチップを分割した。酸素プラズマを用いたアッシングによりチップ表面に残留した有機物を除去した。今後、リフトオフ法による金のテストパターンの作製を計画している。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

現像後のテストパターンの可視光顕微鏡像を Fig. 1 に示す。Fig. 1 に示されているのは UASF1951 テストチャートの一部である。設計上 1.78 line pairs/  $\mu\text{m}$  のパターンまで描画できていることが確認できた。それ以上微細なパターンが描画できているかは、可視光顕微鏡の空間分解能の制約により確認することができなかった。

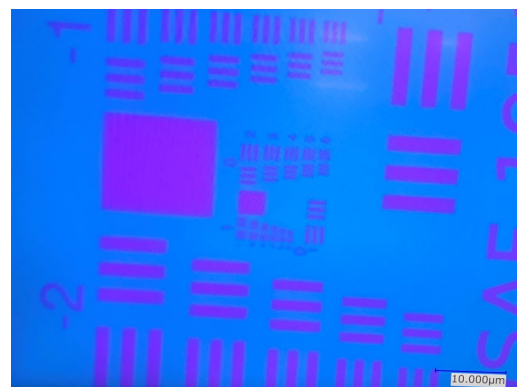


Fig. 1 Micrograph of the test pattern drawn by F7000S.

## 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。