

課題番号 : F-15-TT-0033  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィ・微細加工 実習・講習会の受講  
Program Title(English) : Attending photolithography practice and training course  
利用者名(日本語) : 小木曾裕佐, 他 9 名  
Username(English) : Y. Ogiso, and other 9 person  
所属名(日本語) : 日本ガイシ株式会社, 他 8 組織  
Affiliation(English) : NGK Insulators, Ltd., and other 8 organizations

## 1. 概要(Summary)

微細加工の基本であるパターンニングを、マスクレス露光装置を中心に学んだ。7月9日午後から7月10日の日程であった。受講者定員10名のうち、9名は会社の技術者であった。初日には、以下2つの講義があった。

講義 1: 「マスクレス露光装置の紹介」 ((株)大日本科研 中川孝司 技師) マスクレス露光装置について、装置構成や露光方式、パターン実例が説明された。

講義 2: 「フォトリソグラフィによるマイクロ・ナノ加工」(豊田工大 佐々木実 教授) 基本と実際のコツが説明された。前処理の重要性と効果、最適露光量の判断例、UV キュア処理を組み合わせた特徴的加工の説明があった。また、フォトリソグラフィを応用したナノ加工技術について、文献等の事例が紹介された。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、表面形状測定器(段差計)、デジタルマイクロスコープ

### 【実験方法】

実習 A: 「CAD によるパターン設計」 パターンニングする図形を2次元CADにより設計した。提供されたファイルには、一部に参照パターンが描かれていた。鋭角三角形(例えば幅0.6 mm, 高さ6 mm)を基本とするアレイ図形であった。フォトレジスト表面が疎水性、酸化膜付きシリコンウェハ表面が親水性であることから、mm サイズになる水滴を垂らすと、疎水性から親水性への平均的な勾配を感じ、酸化膜の比率が高くなる向きに移動する。図形の無い領域に、参加者は各々に自由な図形を描いた。会社ロゴ図形を描く受講者が多かった。製図のポイント(スナップ機能と長方形参照図形を利用した、感覚的ながら正確な図形の編集など)を、操作画面表示と共に説明された。ソフトウェア L-Edit により、各々の設計 dxf ファイルを gbr データに、更に装置にて i-mask データに変換した。



Fig. 1 One scene of the processing practice.

実習 B: 「マスクレス露光装置によるパターン形成」 3 インチウェハにレジスト成膜した後、設計パターンを転写した。参加者各々が1枚ずつ行った。Fig. 1は現像の仕上げ具合を説明している様子である。

作業の待ち時間を利用して、転写パターンの評価を合わせて行った。面内方向の寸法評価には、露光量モニタパターンとデジタルマイクロスコープを利用した。面外方向の寸法評価には、表面形状測定器(段差計)を利用した。一連の操作を、受講者全員が行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

鋭角三角形を基本とするアレイ図形領域に、マイクロペットにて1  $\mu$ l の水滴をレジストの比率が高い領域に垂らすと、酸化膜の比率が高い領域に移動した。カーブを描く図形も含まれており、図形に沿って水滴がカーブする様子が観察された。

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

金子新ら, 精密工学会誌 77, No. 7 (2011) 700-706.  
伊藤洋, レジスト材料 ISBN4-320-04372-3.  
佐々木実, 電学論 E, 131, No.1 (2011) 2-7.

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。