

課題番号 : F-14-KT-0051  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : フォトリソグラフィ工程を用いた回折格子素子の開発  
Program Title (English) : Development of the diffraction grating element using a photolithography process  
利用者名(日本語) : 富士 航, 渡邊 文朗  
Username (English) : W.Fuji, F.Watanabe  
所属名(日本語) : 株式会社タムロン  
Affiliation (English) : Tamron Co., Ltd.

## 1. 概要(Summary)

計算機創生ホログラム法(CGH)により設計し非球面を従来の球面用干渉計上で測定可能な回折光学素子の作製方法を開発することが求められていた。

今回はフォトリソグラフィ工程を用いた回折格子素子の開発することを目的として、京都大学ナノハブテクノロジー拠点の設備を利用して合成石英基板上に微細加工を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

厚膜フォトレジスト用スピンコーティング装(HDMS塗布のみ)、レーザー直接描画装置、磁気中性線放電ドライエッチング装置、分光エリプソメーター、触針式段差計

### ・実験方法

合成石英基板をアセトン・純水にて洗浄後、水分を完全に飛ばすため 120℃で 90 秒プリベーク。その後基板をHDMS(ヘキサジメチルシラザン)ガスに暴露し、石英表面を有機化した(疎水化)のち、OFPR800LB をスピンコートでポジ型レジストをスピンコート塗布。ポストベークを施し、膜厚分布を分光エリプソメーターと触針式段差測定機にて計測した。次に、ポジ型レジストを塗布した石英基板上へ、マスクレス露光装置であるレーザー直接描画装置にて同心円状の回折格子パターンを露光し、現像・リンス・ベークした。最後に磁気中性線放電ドライエッチング装置に挿入し、Ar ガスと弗化系ガスにより異方性エッチングを行った後、アセトンでレジストを剥離し CGH 素子として完成させた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置であるレーザー直接描画装置と磁気中性線放電ドライエッチング装置を用いて、最少線幅

1.6  $\mu\text{m}$ 、深さ 700nm の同心円状パターンを合成石英基板上に形成した(Fig.1)。白色干渉顕微鏡を用いた観察により、合成石英基板上の深さ分布は、最大で 100 nm 程度であることが確認され、最少線幅ピッチについても±100 nm 程度となった。この値は、非球面用回折光学素子として設計上許容されることも確認され、フォトリソグラフィ工程により、合成石英上に任意の回折パターン作製が可能なが分かった。

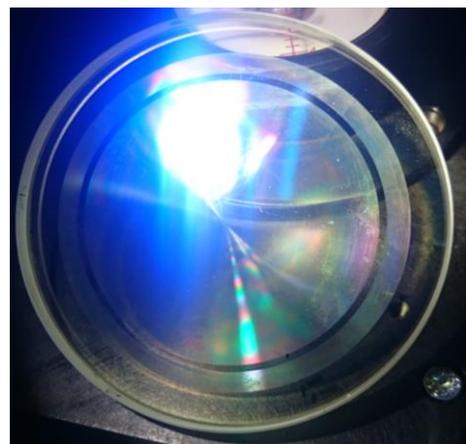


Fig.1 Concentric circular pattern photograph was produced on a quartz substrate.

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

佐々木実、レジストプロセスの基本、電学論、E,131 巻 1 号、2011 年

・佐藤政司様、大村英治様(京都大学学際融合教育研究推進センターナノテクノロジーハブ拠点)に感謝致します。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。