

課題番号 : F-18-KT-0183
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : X線格子の検討
Program Title(English) : Development of X-ray grating
利用者名(日本語) : 三戸美生
Username(English) : Y. Mito
所属名(日本語) : 株式会社リガク XRD 開発設計部
Affiliation(English) : Rigaku Corporation XRD Design & Engineering Dept.
キーワード/Keyword : トレンチ加工、ドライエッチング、接合、蒸着

1. 概要(Summary)

X線吸収量がほぼ同じ物質の撮影で、コントラストを得にくい場合のX線画像撮影手法としてX線位相コントラスト法が研究されている[1]。この方法は、X線が被写体中で減衰しない場合でも位相が顕著にシフトすることを利用したものであり、感度の向上が実現できる。この中で使用される X 線回折格子は、アスペクト比を大きくすることが求められている。そこで高アスペクト比の X 線格子の開発を目指し、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の設備を利用して引き続き微細加工を行った。今期間は、Au 電解メッキの課題解決の為に加工方法を変更した。

部が現れた状態での光学顕微鏡写真である。約 $60\mu\text{m}$ 深さで、 $5.4\mu\text{m}$ 幅のトレンチが $8\mu\text{m}$ ピッチで形成されていた。

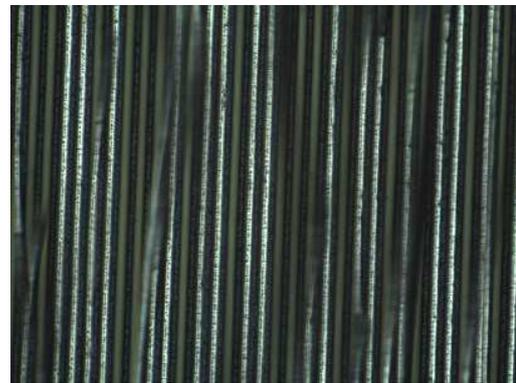


Fig. 1 SEM cross-section of trench structure.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速マスクレス露光装置、深堀ドライエッチング装置、電子線蒸着装置、基板接合装置、シリコン犠牲層ドライエッチングシステム

【実験方法】

高速マスクレス露光装置を用いてパターンを描画し、深堀ドライエッチング装置にてシリコン基板中にトレンチ加工を実施した。更にその上に電子線蒸着装置を用いて Au (電解メッキ時にシード層となる) を成膜した。その際、今回は Au がトレンチの側面に付着しないようにトレンチ部のみマスクして蒸着した。また、別途準備した加工していないシリコン基板へも同様に Au を成膜した。その後、基板接合装置を用いて Au-Au 拡散接合を実施した。トレンチ加工面の反対面のトレンチ底までエッチングするためにシリコン犠牲層ドライエッチングシステムを使用した。事前に 20 ミクロン程度残して研磨を実施した。

当初、トレンチの側面に Au シード層が存在する状態で Au 電解メッキを実施したが、多くの部分でトレンチ側面に形成された Au シード層からの Au 析出が早く、トレンチ内のメッキ析出が行われる前にトレンチの入り口を塞いでしまった。そこで、トレンチ側面に Au が付着しないようにマスクして Au 蒸着を行う方法で、Au 電解メッキ用のサンプルを作製中である。

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] 百生 敦, 光学 38 (2009) 510-515

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 は、シリコン犠牲層ドライエッチング後のトレンチ