

課題番号 : F-15-NM-0087  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 小口径半導体ウエハへの微細パターン作製  
Program Title (English) : Fine pattern fabrication for small-diameter wafers  
利用者名 (日本語) : 堀川 昌代  
Username (English) : Masayo Horikawa  
所属名 (日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門  
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

## 1. 概要 (Summary)

多様な使用目的に合わせた高機能カスタム IC を製作するために、小回りの利く半導体製造プロセスの実現が望まれており、小口径ウエハ対応の高精密加工プロセスの開発に対する強いニーズがある。本研究では、当該小口径ウエハ対応プロセスの有効性を検証する手法を確立するために、小口径半導体ウエハへ、幅  $1\ \mu\text{m}$ 、深さ  $20\ \mu\text{m}$  (アスペクト比 20) の深溝アレイから構成されるテストパターンを形成加工するとともに、当該小口径ウエハ対応プロセス前後におけるテストパターンの形状評価等を実施することを通して、高精密加工プロセス評価用テストパターンとしての有効性の確認を実施する。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 12 連電子銃型蒸着装置
- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ シリコン深堀エッチング装置
- ・ 走査電子顕微鏡
- ・ 3 次元測定レーザー顕微鏡

### 【実験方法】

①洗浄したシリコンウエハ(3インチ、4インチ)表面に、12 連電子銃型蒸着装置を用いて深堀エッチング時のレジスト膜 (MgO または Cr) を蒸着。②蒸着したウエハに HMDS、レジスト (AZ521E) をスピナーで塗布・乾燥させた後、高速マスクレス露光装置を用いて幅  $1\ \mu\text{m}$  長さ  $2\ \text{mm}$  のトレンチ用パターンを露光。(パターンはあらかじめ CAD で作成し露光前に変換) ③露光後、現像したパターン部分の蒸着膜をウェットエッチングし、残ったレジストを NMP(20 min;  $80\ ^\circ\text{C}$  Water bath) で剥離したら、シリコン深堀エッチング装置で深溝加工。④走査電子顕微鏡、3 次元レーザー顕微鏡を用いて、作製したトレンチの幅、深さを観察。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に、シリコン深堀エッチングで形成した深溝アレイ断面の走査電子顕微鏡像を示す。これまでのところ、CAD 設計時の幅  $1\ \mu\text{m}$  に対し、露光精度とその後の保護膜ウェットエッチプロセスにおける等方エッチングにより、 $\sim 1.5\ \mu\text{m}$  幅まで溝幅が増大する。プロセス時の増大量を見積もることができたため、来年度は、露光装置をより高精細なものに変更して、幅  $1\ \mu\text{m}$  の深溝アレイを完成させる予定である。

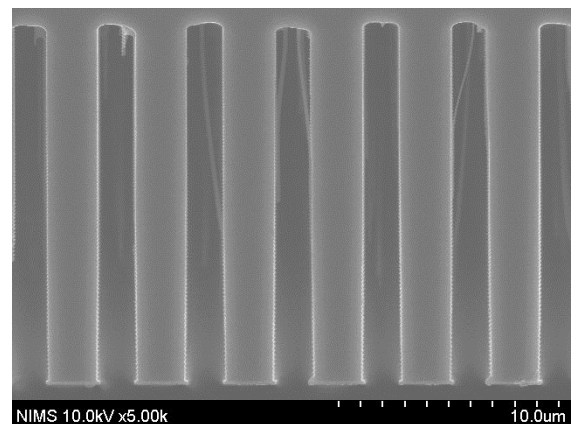


Fig.1 Cross-sectional scanning electron microscope image of fabricated deep trenches.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本課題は、経済産業省平成 27 年度戦略的基盤技術高度化支援事業「微細パターンの基板に対応した真空差圧式レジスト剥離、エッチング装置の開発」の一環として、実施された。

共同実施者 産総研 安藤 淳

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。