

課題番号 : F-17-KT-0120  
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深溝作製 その1  
Program Title(English) : Fine Trench Fabrication for Small-diameter Wafers, part 1  
利用者名(日本語) : 安藤 淳  
Username(English) : A. Ando  
所属名(日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所エレクトロニクス・製造領域ナノエレクトロニクス研究部門  
Affiliation(English) : Nanoelectronics Research Institute (NeRI), Department of Electronics and Manufacturing, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)  
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、ドライエッチング(RIE)、シリコン、深堀り

## 1. 概要(Summary)

多様な使用目的に合わせた高機能カスタム IC (Integrated Circuit)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のテストウエハとして使用される、幅  $1\ \mu\text{m}$ 、深さ  $20\ \mu\text{m}$ (アスペクト比 20)の深溝アレイまたは直径  $1\ \mu\text{m}$ 、深さ  $20\ \mu\text{m}$ (アスペクト比 20)の深穴アレイから構成されるテストパターンを形成加工した 4 インチ半導体ウエハを作製する。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おいては、シリコン深堀りプロセス時に用いられるクロム保護膜の微細パターンニングまでをプロセス済の 4 インチシリコンウエハへのシリコン深堀り(深さ  $20\ \mu\text{m}$ )加工を実施する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

深堀りドライエッチング装置( $\Phi 4"$ )

### 【実験方法】

シリコン深堀りプロセス時に用いられるクロム保護膜の微細パターンニングまでを予めプロセス済の 4 インチシリコンウエハに対し、深堀りドライエッチング装置( $\Phi 4"$ )を使用して、条件出しされたレシピにもとづき、深さ  $20\ \mu\text{m}$ の深堀り加工を実施した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

本課題においては、昨年度課題で使用したレシピよりも加工垂直性の高いレシピ 86 を採用した。開口寸法が

数ミクロンの時の深堀りエッチングレートしか明確化されていなかったため、試し掘り加工した微細深溝・深穴の断面試料(Fig. 1)を劈開により作製し、産総研において卓上顕微鏡(Hitachi TM-3000)によって実加工深さを測定することにより、エッチングレートの見積もりを実施した。幅  $1\ \mu\text{m}$ ・長さ  $2\ \text{mm}$ のトレンチおよび直径  $1\ \mu\text{m}$ の深穴作製の際のエッチングレートは、約  $0.077\ \text{nm/cycle}$  および約  $0.056\ \text{nm/cycle}$ であった。以上の結果をもとに、概ね所望寸法のテストパターン付 4 インチ半導体テストウエハを作製することができた。

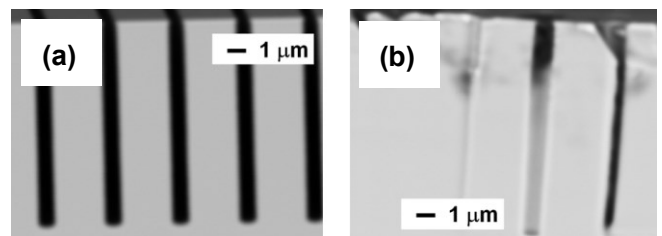


Fig. 1 Cross-sectional scanning electron microscopy images of Si deep trenches (a) and Si deep holes (b).

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・経済産業省平成 29 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」
- ・他の機関の利用: 国立研究開発法人物質・材料研究機構(17D014) NGUYEN T. TRUNG

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。