

課題番号 : F-16-NM-0119  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 小口径半導体ウェ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) : グエン タット トルン  
Username (English) : Nguyen Tat Trung  
所属名(日本語) : 国立研究開発法人産業技術総合研究所  
Affiliation (English) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

## 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、小口径ウェ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、当該小口径ウェ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ェ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インチ半導体ウェハを作製する。NIMS 微細加工プラットフォームにおいては、4インチウェハ対応のシリコン深堀装置がないため、シリコン深堀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実施する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 12連電子銃型蒸着装置
- ・ 走査電子顕微鏡

### 【実験方法】

①4インチシリコンウェハ表面に、12連電子銃型蒸着装置を用いて深堀エッチング時保護膜とするクロムを  $100\ \text{nm}$  蒸着。②蒸着したウェハに PMGI-SF6S, NEB-22A2 をスピコーターで塗布・乾燥させた後、125kV 電子ビーム描画装置を用いて幅  $0.8\ \mu\text{m}$  長さ  $2\ \text{mm} \times 50\ \text{mm}$  の9ヶ所のトレンチ用パターンを描画。(パターンは、事前に CAD で作成し描画前に変換) ③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。④描画条件の最適化を目的として、レジスト現像後、およびウェットエッチング後のパターン形状を光学顕微鏡および走査電子顕微鏡で観察。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

実験方法に示した手順でパターンを作製し、クロムのウェットエッチングを行ったところ、横方向のエッチング量が深さ方向(クロム膜厚)に比べ異常に増大し、所望の幅のパターンの作製が困難であった。本原因は未解明であるが、パターン作製方法をレジスト描画・現像とクロム蒸着を入れ替えたリフトオフプロセスに切り替えることにより、Fig.1 に示すような、概ね幅  $1\ \mu\text{m}$  のクロム保護膜の微細パターンニングが実施できた。

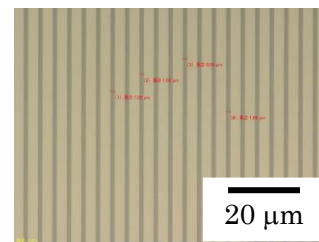


Fig.1 Optical microscope image of fabricated Cr protective film.

## 4. その他・特記事項(Others)

作製したクロム保護膜の微細パターンをエッチングマスクとして、4インチシリコンウェハへの深堀加工は、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実施している。

本課題は、経済産業省平成 28 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。