

利用課題番号 : F-17-KT-0013
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
Program Title (English) : Fine Trench Fabrication for small-diameter wafers
利用者名 (日本語) : 安藤淳
Username (English) : Atsushi Ando
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)
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、小口径ウエハ、深堀りドライエッチング装置

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、ドライエッチング装置、卓上顕微鏡 (SEM)

【実験方法】

①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を使用して、条件だ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。②シリコン深堀りエッチングの条件だしにおいては、試し掘り加工された微細深溝の断面試料を劈開により作製し、卓上顕微鏡 (SEM) 等によって加工深さを見積もることにより、エッチングレートの見積もりや加工形状の最適化を実施した。③有機汚染物や酸化膜の影響の有無を確認するために、深堀り前処理として、ドライエッチング装置によるアッシング処理や希 BHF 処理を実施し、エッチングレ

ートへの影響の有無を確認した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

Fig.1 に、シリコン深堀りエッチングで形成した深溝アレイの光学顕微鏡像を示す。概ね所望寸法の溝アレイから構成されるテストパターン付 4 インチ半導体テストウエハを作製することができた。

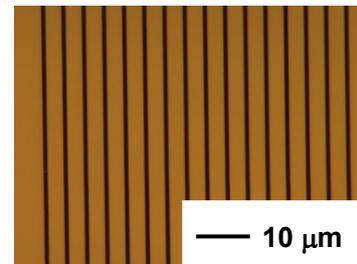


Fig.1 Optical microscope image of fabricated deep trenches.

4. その他・特記事項 (Others) :

4 インチシリコンウエハへの作製した微細パターン加工済クロム保護膜の作製までは、国立研究開発法人物質・材料研究機構 NIMS 微細加工プラットフォーム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。

シリコン深堀りエッチングの条件だし (実験方法②、③) において、瀬戸弘之特定研究員の支援を得た。

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

なし。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。