

課題番号 : F-16-TT-0010  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : シリコン単結晶の疲労に関する研究  
Program Title (English) : Research on fatigue properties of single crystal silicon  
利用者名(日本語) : 金剛 英, 神谷 庄司  
Username (English) : Akira Kongou, Shoji Kamiya  
所属名(日本語) : 名古屋工業大学機械工学科機構系  
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, Nagoya Institute of Technology.

## 1. 概要(Summary)

近年、単結晶シリコンの疲労破壊についての研究が多く行われている。

その中で単結晶シリコンに p-n 接合を作製し、発電量の変化によって内部状態を把握する電子線誘起電流法(EBIC 法)と呼ばれる手法が確立されている。

本研究ではこの EBIC 法による観察をより効率的に行うために、p-n 接合領域を幅 50 マイクロメートルの帯状に限定して作製すること目的としてイオン注入を行う。また、そこへの導通のため、Cr のオーミック電極を作製する。

微細加工に際して、イオン注入、オーミック作製、及び DRIE を行える機器の使用と技術相談で豊田工業大学ナノプラットフォームに支援を依頼した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

マスクレス露光装置、イオン打ち込み装置、シリコン専用の各種熱処理(酸化, 拡散)装置一式、マスクアライナ装置、表面形状測定器(段差計)、Deep Reactive Ion Etching 装置

### 【実験方法】

クロム板の上にレジストを塗った原板に対し、マスクレス露光機でパターンニングを行い、マスクを作製する。

p 型単結晶の 3 インチシリコンウェハに、パイロジェニック酸化炉を用いて 300-500 nm 程の酸化膜を作製する

酸化膜表面にレジストを塗布した後、マスクアライナ装置を用いてイオン注入用のパターンを転写する。

フッ酸処理によってイオン注入部の酸化膜をエッチングした後、イオン注入装置によってそれぞれの面にリンイオン、ボロンイオンを注入する。

イオン注入後、マスクアライナ装置を用いて、オーミックコンタクト作製用のパターンを転写する。

その後オーミックコンタクト用に Cr を蒸着し、電極用マ

スクによりパターンニングする。

その後 Deep Reactive Ion Etching 装置を使用し、楕円上の切り欠きを作製する。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

上記のプロセスにより、Fig. 1 に示すような、長軸 2 mm、短軸 0.2 mm の楕円形の切り欠き先端にイオン注入による p-n 接合部とオーミックコンタクト用の Cr 電極を有する試験片が完成した。

走査型電子顕微鏡(SEM)により電子線誘起電流のコントラストイメージを取得した結果、昨年度に比して極めて良好な観察が可能であることが確認された。また、同じ試験片を使用して疲労試験が可能であることも実証され、今後の疲労過程の解析に大きな足がかりを得た。

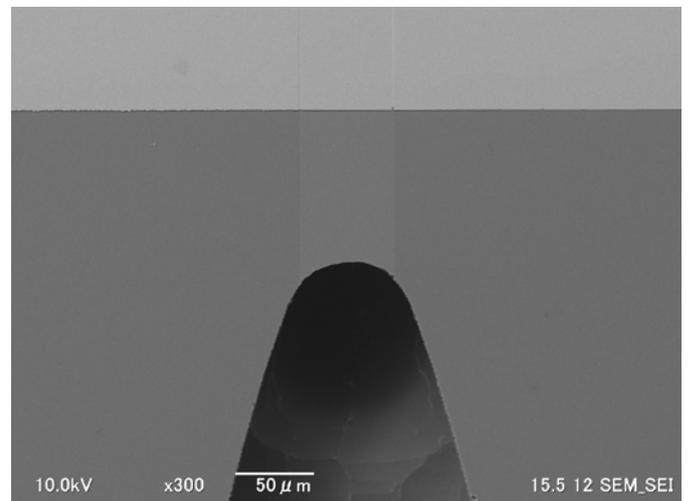


Fig. 1 SEM image of fabricated specimen

## 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。