

課題番号 : F-15-TT-0039
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 into fatigue of the single crystal silicon
利用者名(日本語) : 三輪祐己
Username (English) : Yuki. Miwa
所属名(日本語) : 名古屋工業大学機械工学科機構系神谷研究室
Affiliation (English) : 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 pn 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、より精度よく行うために、pn 接合の作製部を直径 20 マイクロメートルの円内に限定してイオン注入を行う。また、そこからオーミックとして Au のパターニングを作製する。

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)装置一式、マスクアライナ装置、表面形状測定器(段差計)

【実験方法】

クロム板の上にレジストを塗った試料に対し、マスクレス露光機でパターニングを行い、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 Au を蒸着し、リフトオフによって不必要な Au 層を除去する。

その後名古屋大学微細加工プラットフォームにて 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)

マスクアライナ装置、イオン打ち込み装置、蒸着器及び Deep Reactive Ion Etching 装置を用いて、Fig. 1 に示すような直径 20 μm の円形のイオン注入部、長軸 2mm、短軸 0.2 mm の楕円形の切り欠き部、オーミックコンタクト用の Au 部を作製した。

本実験において、リフトオフによって金膜を除去する過程において、うまく Au 膜を残せないという問題が生じた。これについては、先にサンプル表面に Au を蒸着したのち、Au 膜を作製したい部分にのみレジストを残し、Au エッチング溶液を用いて、Au 部をエッチングすることで解決すると思われる。



Fig. 1 Microscopic image of EBIC sample

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。