

課題番号 : F-15-AT-0133  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : シリコンウェーハ中のホウ素の定量分析  
 Program Title (English) : Quantification of boron impurity concentration in silicon wafer.  
 利用者名(日本語) : 宮山 卓也  
 Username (English) : T. Miyayama  
 所属名(日本語) : アルバック・ファイ株式会社  
 Affiliation (English) : ULVAC-PHI, Inc.

## 1. 概要(Summary)

シリコンウェーハ中の不純物の濃度およびその分布を知ることは、各種電子デバイスの性能を制御する上できわめて重要である。

今回、シリコンウェーハ中のホウ素濃度を調べるために、ホウ素の検出感度に優れるD-SIMSを用いた分析を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

NPF039 二次イオン質量分析装置(D-SIMS)

### 【実験方法】

試料は、①分析対象試料:ホウ素濃度未知のシリコンウェーハ、②ホウ素定量用標準試料:既知濃度のホウ素をシリコンウェーハにイオン注入。(ホウ素のピーク濃度は  $8.9 \times 10^{17}$  atoms/cm<sup>3</sup>)の2点を準備した。

測定条件は以下の通り、一次イオン種:O<sub>2</sub><sup>+</sup>、加速電圧:1 kV、試料電流:150 nA、走査領域:500 μm × 705 μm、二次イオンの取り込み範囲:100 μm × 141 μm(一次イオン走査領域の中央部)、二次イオン種:<sup>30</sup>Si<sup>+</sup>、<sup>11</sup>B<sup>+</sup>、正の二次イオン強度増感のため測定チャンバー内圧力が  $2.67 \times 10^{-4}$  Pa となるよう酸素ガスを導入した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 には試料②定量用標準試料の分析結果を示す。左縦軸:ホウ素濃度(atoms/cm<sup>3</sup>)、右縦軸:<sup>30</sup>Si<sup>+</sup>二次イオン強度(counts/second)、横軸はスパッタリング時間(seconds)とした。本試料のホウ素濃度はその分布のピーク位置で  $8.9 \times 10^{17}$  atoms/cm<sup>3</sup> であることから、本測定条件におけるホウ素の相対感度係数は  $1.41 \times 10^{21}$  と算出された。同一測定条件下で得られた試料①の分析結果を Fig. 2 に示す。ホウ素濃度は前述の相対感度係数により算出した。本分析結果より、試料①に含まれるホウ素濃度は少なくとも  $7.7 \times 10^{14}$  atoms/cm<sup>3</sup> 以下であることが確認された。

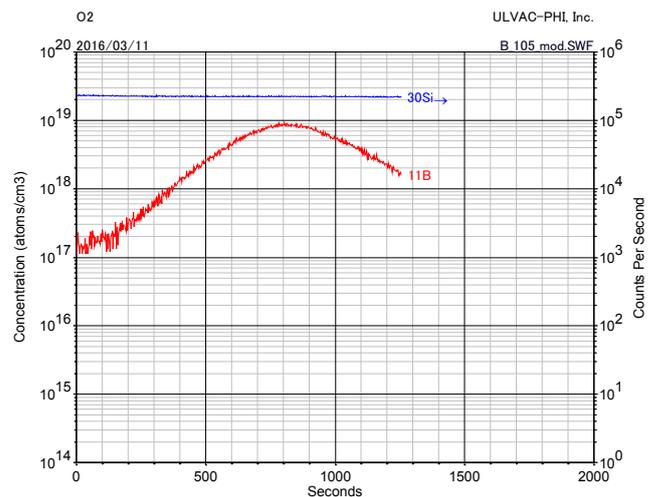


Fig. 1 Depth profile result of boron in silicon wafer which is the references for <sup>11</sup>B<sup>+</sup> quantification.

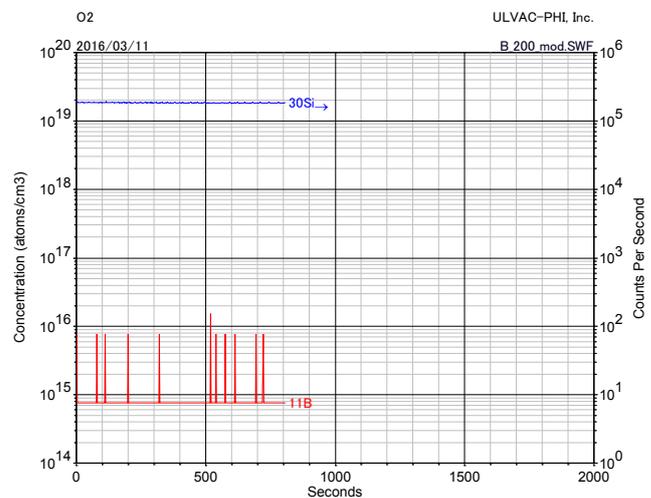


Fig. 2 Depth profile result of boron in silicon wafer which has unknown boron concentration.

## 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。