

課題番号 : F-15-TU-0125  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : SON 熱処理実験  
Program Title (English) : An experiment of annealing for Silicon-on-nothing  
利用者名(日本語) : 陳建, 横松得滋  
Username (English) : J. Chen, T. Yokomatsu  
所属名(日本語) : 公立大学法人 兵庫県立大学 大学院工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, University of Hyogo

## 1. 概要(Summary)

シリコン表面に形成させた微細な穴アレイ構造を水素中で高温熱処理すると、表面変形して最終的にひとつの空洞となり SON(Silicon-on-Nothing)が形成される。SON 構造は、例えば表面にあるシリコンの膜をダイヤモンドと考えれば容量変化型圧力センサへの応用なども考えられるが、製作をバッチ処理でおこなうには SON 構造をウェハレベルで形成させることが必要となる。そこで我々は水素アニール炉を用い、4 インチシリコンウェハ上に SON を形成させることを試みた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

水素アニール炉、デジタル顕微鏡

### 【実験方法】

あらかじめ 4 インチシリコンウェハ上 60×60 mm のエリアに、直径 0.65  $\mu\text{m}$ 、深さ 4.4  $\mu\text{m}$ 、周期 1  $\mu\text{m}$  の穴アレイを深堀エッチングで形成した試料を準備した。熱処理前に希フッ化水素水で自然酸化膜を除去したのち、水素アニール炉を用いて  $\text{H}_2$  ガス 50 kPa の雰囲気中で 1100  $^{\circ}\text{C}$ 、5 時間の熱処理を実施した。熱処理後はデジタル顕微鏡および SEM(自部門装置)にて出来映えを観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に熱処理前の穴アレイおよび 1100  $^{\circ}\text{C}$  で 5 時間熱処理後の SEM 断面写真を示す。穴アレイは水素アニール処理でひとつの空洞になっているのが確認できた。Fig. 2 に直径 200  $\mu\text{m}$  領域に形成した穴アレイの熱処理前後をデジタル顕微鏡で観察した写真を示す。熱処理後の表面には干渉縞が確認できる。これは表面が SON 化して下に凸の曲面になっていることを示している。ウェハ面内での SON 形成状態は、90 %

以上のエリアで良好な SON が形成されていることが確認できた。SON 化するまでの時間は面内ではばらつきがあったが、先に形成された SON が破壊されることはなかった。さらに熱処理を実施すればすべてのエリアで良好な SON が形成されると思われるので、各種デバイス製作のバッチ処理可能なスタートウェハとして使用できる可能性があることを確認できた。

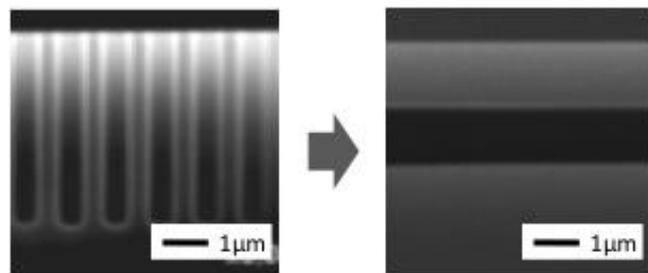


Fig. 1 Cross-section images of the initial and final shape.

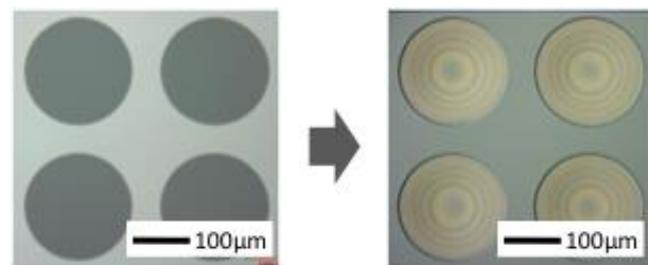


Fig. 2 Surface images of the initial and final shape.

## 4. その他・特記事項(Others)

・本実験にあたり多大なるご支援を頂きました東北大学大学院工学研究科、金森義明准教授に感謝致します。

・参考文献

T. Sato *et al.*, J. Appl. Phys., Part 1 **43**, 12 (2004).他

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし