

課題番号 : F-19-NM-0017  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : GaAs ウエハの反応性イオンエッチング  
Program Title(English) : Reactive ion etching of a GaAs chip  
利用者名(日本語) : 五十嵐悠一  
Username(English) : Y. Igarashi  
所属名(日本語) : 日本電気株式会社  
Affiliation(English) : NEC Corporation  
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、膜加工・エッチング、化合物半導体、赤外線検出器

## 1. 概要(Summary)

GaAs 系の化合物半導体からなる冷却型の赤外線検出器の感度向上のため、入射赤外線の反射を制御する微細パターンを素子表面に付加する研究を行っている。昨年度に引き続き、レジストパターンをマスクに化合物ドライエッチング装置で作製した GaAs 微細構造について報告する。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

・化合物ドライエッチング装置

### 【実験方法】

まず、産業技術総合研究所・ナノプロセッシング施設の標準レジスト PFI-38A7 を 15 mm 角の GaAs チップ上にスピン塗布した後、同施設の i 線露光装置により微細レジストパターン(正方格子状の円配列)を形成した。

次に、このレジストパターンをマスクに用いて、物質・材料研究機構・微細加工プラットフォームの化合物ドライエッチング装置(SAMCO 製 RIE-101iPH)を利用して、GaAs チップ表面の微細加工を行った。使用したエッチングガスは  $\text{Cl}_2$  (6 sccm),  $\text{BCl}_3$  (1 sccm), および  $\text{N}_2$  (4 sccm)の混合ガスであり、全圧を 0.2 Pa、RF bias 電力を 100 W に設定した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

昨年度に引き続き、単画素素子用に 15 mm 角の GaAs チップ内の直径 300  $\mu\text{m}$  の大きな円形領域内に配列させた周期的な円のレジストパターンをマスクにしてエッチングを行い、円柱配列を作製した。エッチング後に社内にて有機溶媒でレジストマスクを除去し、プラズマアッシャーで残滓を除去した。アッシャー後の試料の光学

顕微鏡写真を Fig.1 に示す。

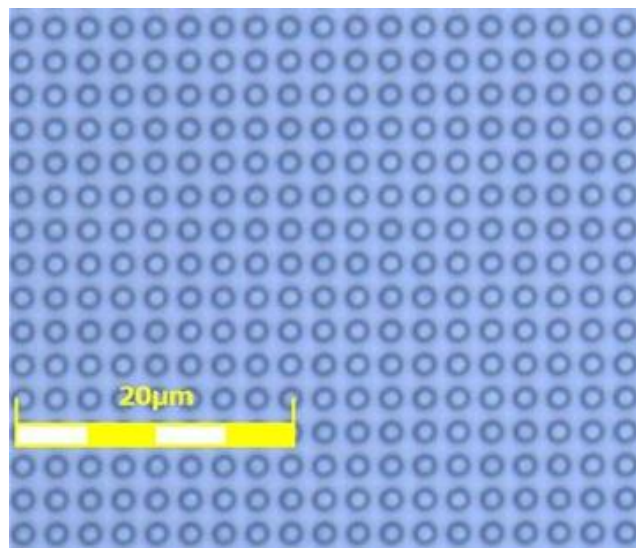


Fig. 1 Optical microscope image of the fabricated periodic pillar array structure.

昨年度はエッチング深さを 150 nm としていたが、今年度は深さ 500 nm の素子も試作した。段差計測結果から見積もったエッチングレートは $\sim 1.9 \text{ nm/sec}$ であった。

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・他の機関の利用:産業技術総合研究所・ナノプロセッシング施設(課題番号:F-19-AT-0051)
- ・エッチングに際してご指導頂いた NIMS 微細加工 PF の大里啓孝氏に感謝いたします。

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

五十嵐悠一 他、第 80 回応用物理学会秋季学術講演会 20a-E204-1 (2019).

## 6. 関連特許(Patent)

なし