

課題番号 : F-16-IT-0011  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 新構造光素子向けプロセス技術の研究  
Program Title (English) : Development of process technology for new optical device  
利用者名(日本語) : 中原宏治, 田中滋久  
Username (English) : K. Nakahara, S. Tanaka  
所属名(日本語) : 日本オクラロ株式会社  
Affiliation (English) : Oclaro Japan, Inc.

## 1. 概要(Summary)

全世界の情報通信トラフィックは継続的に増加しており[1], 光通信にもさらなる高速・大容量化が要求されている。高速変調レーザは光通信のキー部品の一つであり, 当社は直接変調レーザ, 変調器集積レーザの高速化を進めている。2014年には新構造の1.3  $\mu\text{m}$  帯直接変調レーザで世界初となる55°Cでの56 Gbpsの動作を報告し[2], 最近では53 Gbps動作の変調器集積レーザも報告している[3]。

このような光通信の高速・大容量化を広く実用化するには, 光素子においてもSiの集積回路と同様に高い精度で安定かつ大量に微細加工を実現することが不可欠となってくる。そこで, 新構造光素子の作製精度の向上を目指し, 東京工業大学科学技術創成研究院未来産業技術研究所の設備を活用して, 化合物半導体プロセスにおける微細加工プロセス技術を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・電子ビーム露光装置  
(スピコート・現像装置・ホットプレート・オープン・ドラフトチャンバ等を含む)
- ・電子ビーム露光データ加工ソフトウェア
- ・走査型電子顕微鏡
- ・プラズマCVD装置
- ・リアクティブイオンエッチング装置

### 【実験方法】

直接変調レーザ, 変調器集積レーザなど多くの光通信用発光素子では, メサ型の導波路が用いられ, その寸法精度が素子特性を大きく左右する。このメサ形成工程を想定し, メサ形成時の誘電体マスクの加工について検討した。

用いた基板はInP系化合物半導体である。この基板上

に各種絶縁膜を堆積し, 電子ビーム露光装置等を用いて微細形状をパターンニングし, その後ドライエッチング装置で絶縁膜を加工した。加工後の絶縁膜の形状を電子顕微鏡等で観察・評価し, 絶縁膜の種類による加工形状の違い, 粗さ等を評価した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

下図は, 加工後の誘電体形状の電子顕微鏡による観察例である。絶縁膜の種類によって加工形状が異なること等が確認できた。

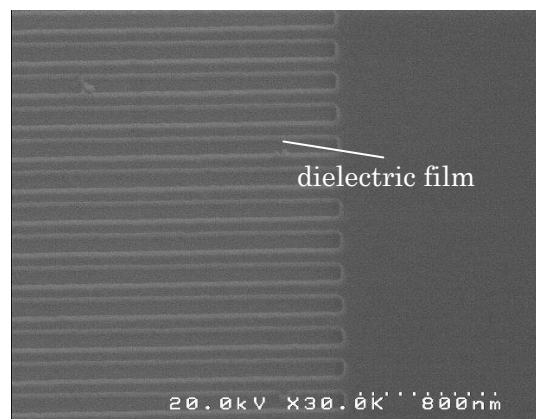


Fig. SEM image of dielectric film after processing

## 4. その他・特記事項(Others)

参考文献

- [1] Cisco Visual Networking Index 等
- [2] K. Nakahara et al., OFC2014, Th3A.1
- [3] 安原他, 2016 電子情報通信学会総合大会 C-4-16

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。