

課題番号 : F-21-HK-0001  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 微細光半導体デバイス向けプロセス技術の研究  
 Program Title (English) : Research on process technology for miniaturized semiconductor photonic devices  
 利用者名(日本語) : 御手洗拓矢, 河野直哉, 沖本拓也, 藤原直樹  
 Username (English) : T.Mitarai, N. Kono, T. Okimoto, N. Fujiwara  
 所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社 伝送デバイス研究所  
 Affiliation (English) : Transmission Devices Laboratory, Sumitomo Electirc Industries, Ltd.  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、フォトニクス、分析

### 1. 概要(Summary)

電子ビーム露光やドライエッチングなどの半導体微細加工プロセスを利用することで、超小型の光デバイスが実現できると期待される。このような微細光半導体デバイスに適したプロセス技術を調査することを目的として、北海道大学の設備を利用する技術代行業を依頼している。

本課題では、超小型光デバイスで用いる「微細ホール」のパターンを電子ビーム描画露光するために、適した条件と形状を調査した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

超高速スキャン高精度電子ビーム露光装置 130kV

#### 【実験方法】

露光条件(露光時間・電流値など)を調整し、最適な条件を探った。このために、条件を変えた露光・現像の後に、各部の仕上がり形状を電子顕微鏡で確認する実験を繰り返し行った。

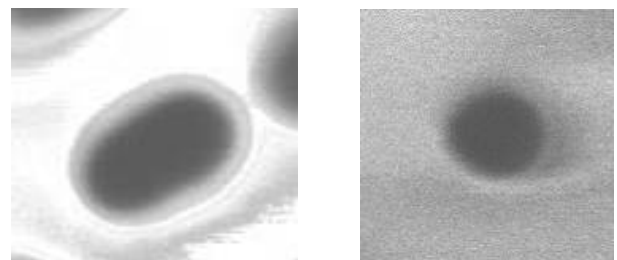
また、半導体上に所望の大きさ(直径:0.12 $\mu$ m)のホールを得るため、ホールドライエッチング工程における変換差も加味して設計値を変更した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Figure 1 に、露光条件を変更した前後でのレジストパターンにおける、微細ホール部分を拡大した電子顕微鏡写真を示す。調整前は過剰な露光に伴いホールが拡大・扁平していたが、露光時間を減らす方向に調整をした結果、設計通りのホールの形状で開口しているレジストパターンを得ることができた。

Figure 2 には、ドライエッチング工程におけるホールの拡大を加味して設計値を変更した前後での、半導体に形成した微細ホールの写真を示す。変更前では、直径

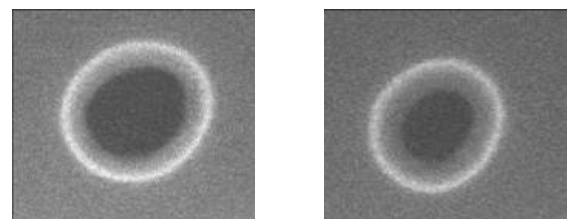
0.18 $\mu$ mに拡大していたが、パターン描画における設計値を最適化することで、半導体上に直径 0.12 $\mu$ m のホールを得ることができた。



Before adjust

After adjust

Figure 1 SEM image of nano-hole on resist.  
(Before and after adjustment exposure condition.)



Before adjust size of

After adjust size of

hole on CAD

hole on CAD

Figure 2 SEM image of nano-hole on semiconductor.  
(Before and after adjustment size of hole on CAD.)

### 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。