

課題番号 : F-14-GA-0035  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : アライメントレスフォトリソグラフィーにおける位置合わせ精度の改善  
 Program Title (English) : Improvement of the repetitive accuracy of the alignment-less lithography  
 利用者名(日本語) : 長岡史郎  
 Username (English) : S. Nagaoka  
 所属名(日本語) : 香川高等専門学校 電子システム工学科  
 Affiliation (English) : Department of Electronic Systems Engineering, Kagawa National College of Technology,

## 1. 概要(Summary)

教育用デバイス作製プロセスを実現するためには、フォトリソグラフィーの簡素化が鍵となる。本研究では、ピンアライメント法を応用し、マスク合わせの必要のないフォトリソグラフィー方法である、アライメントレスフォトリソグラフィー法を提案、フォトマスクを正確に切り出すことで位置決め精度を改善する改善、標準偏差  $\sigma$  が約  $5 \mu\text{m}$  の精度を実現でき、その有効性及び応用の可能性を実証した。

## 2. 実験(Experimental)

### ・利用した主な装置

ダイシングマシン(DISCO 社製, DAD3220)

電子線描画装置(エリオニクス社製, ELS-7500EX)

### ・実験方法

アライメントレスリソグラフィーとは、XYZ $\theta$ ステージを使わず、それぞれのフォトマスク上に製作した回路パタンの位置と傾きがそれぞれのフォトマスク間で物理的に正確に同じになるように作製したフォトマスクと、さらにフォトマスクとシリコン基板の原点の位置をそれぞれ正確に決められるよう工夫した治具を使うことにより、機械的にマスクパタンの位置合わせが行えるようにする方法である。この方により実際に応用可能なことを確認できたが、位置合わせ誤差の標準偏差  $\sigma$  が約  $20 \mu\text{m}$  と大きいことが問題であった。

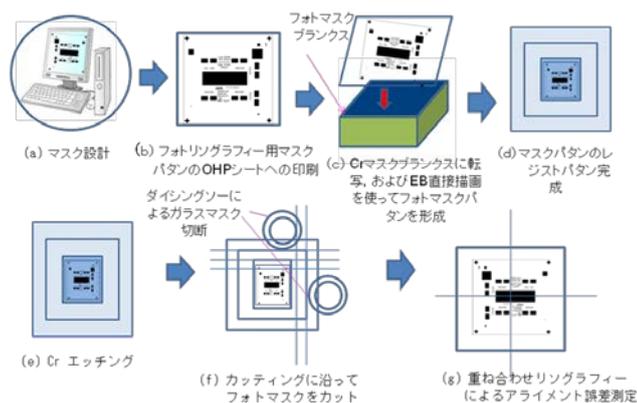


Fig. 1 Fabrication process of the glass photo mask for the alignment-less lithography process

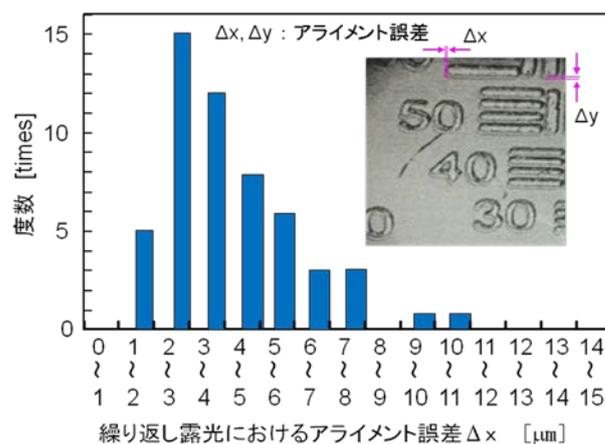


Fig. 2 A typical frequency distribution of the alignment-less lithography about repetitive accuracy Fig. 1 に提案したプロセスの概要を示す。フォトマスクは EB でガラス基板上に描画したパターンをもとに作製したものをダイシング装置を使って正確に切り出して作製した。このマスクと専用のアライメント治具を使って同一シリコン基板上でフォトリソグラフィーを 2 回繰り返して行い、それぞれのレジストパタンの位置ずれをアライメント誤差と定義し、その値がどの程度改善されるか調べた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 にアライメント誤差の測定結果を示す。約 50 回の試行でのアライメント誤差の標準偏差  $\sigma$  は約  $5 \mu\text{m}$  となり誤差を大きく縮小できる事がわかった。教育用デバイスプロセスには設計から評価までをバランスよく考慮する必要がある。設計ルールが  $100 \mu\text{m}$  程度とすれば、この方法はプロセスの簡素化に有用な方法であると思われる。

## 4. その他・特記事項(Others) なし

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

K.Kai, et.al., A Study for the Alignment-less Lithography Method as an Educational Resource, International Conference on NANO-Electronic Technology Devices and Materials( IC-NET2015), O44, Feb.28, (2015)

## 6. 関連特許(Patent) なし