

課題番号 : F-18-AT-0034  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名(日本語) : i線ステッパによるパターン作製とアライメント精度評価  
 Program Title (English) : Photoresist patterning using i-line stepper and alignment error evaluation  
 利用者名(日本語) : 砂村潤<sup>1)</sup>, 増崎幸治<sup>1)</sup>, 戸津健太郎<sup>2)</sup>  
 Username (English) : H. Sunamura<sup>1)</sup>, K. Masuzaki<sup>1)</sup>, K. Totsu<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) ルネサスエレクトロニクス株式会社, 2) 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター  
 Affiliation (English) : 1) Renesas Electronics Corporation, 2) Micro System Integration Center, Tohoku University  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, ステッパ, フォトレジスト

## 1. 概要(Summary)

今年度は、i線ステッパ(i線露光装置)を用いて、6インチのシリコンウェハ上にサブミクロン～ミクロンオーダーパターンの形成を精度よく重ね合わせて行うことを目指した。一番の課題は、外部プロセスで作製したパターン付き8インチウェハを6インチに繰り抜き、その6インチウェハ上で8インチプロセスで形成したパターンに対して重ね合わせ精度良く次層パターンを形成することである。なお、本工程は、東北大学微細加工プラットフォーム(東北大学試作コインランドリ)にて使用予定であったg線ステッパが故障により使用不可となり、産総研NPFのi線ステッパを活用するものである。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

i線露光装置、スピコーター

### 【実験方法】

スピコーターを用いて6インチウェハ上にi線対応のフォトレジストを塗布し、i線露光装置にて縮小投影露光を行った。現像後にレジストパターンの観察とアライメント精度の評価を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

重ね合わせ精度評価結果の一例をTable 1に示す。産総研ステッパで6インチウェハ上形成の1st露光層への重ね合わせ精度は50-75nmであった(ステッパ装置本来のアライメント精度)。今回、8インチウェハ上の元オリフラと6インチ繰り抜き後に形成した新オリフラの平行度を確保(<100 mrad)したウェハでの、マニュアルアライメント露光の場合の重ね合わせ精度は150-400nmであった。オリフラ平行度が悪い場合も、マニュアルアライメントとなり、同程度の精度になると予想される。一方、新オリフラを用

いたオートアライメント露光では、グローバルアライメントにより、十分な重ね合わせ精度を実現できた(50-75nm)。

Table 1 Evaluated overlay accuracy of i-line stepper patterns to respective alignment layers/modes.

マーク形成層	6インチ上	8インチ上⇒繰抜	8インチ上⇒繰抜
アライメント方式	オート	マニュアル	オート
重ね合わせ精度	50-75nm	150-400nm	50-75nm

次に、8インチの下地工程をフルに実施したウェハ(リソ回数>30回)の最上層で形成した面合わせマークをステッパで読み取り、アライメント露光したウェハの重ね合わせ精度を評価した。結果をTable 2に示す。スクライブ線上の面合わせマークの場合、重ね合わせ精度は50-100nmと十分な精度を実現できた。一方で、スクライブ線上でない面合わせマークを用いると、下層リソパターンと重なり、アライメント露光が出来ず、マニュアル露光ができた場合は200-500nm、それ以外では>1μmの精度であった。

Table 2 Evaluated overlay accuracy of i-line stepper patterns depending on alignment mark position.

マーク配置場所	スクライブ線上	スクライブ線外	スクライブ線外
アライメント方式	オート	マニュアル	不可
重ね合わせ精度	50-100nm	200-500nm	>1μm

## 4. その他・特記事項(Others)

i線ステッパ用レチクルパターン設計、および装置操作を丁寧に支援いただいた、増田賢様に感謝する。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。