

課題番号 : F-18-TU-0030
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 繰り抜き加工ウェハ上への i 線ステッパによる重ね合わせ露光精度実現
 Program Title(English) : Fine alignment realization to existing patterns on downsized wafers using an i-line stepper
 利用者名(日本語) : 増崎幸治, 砂村潤
 Username(English) : K. Masuzaki, H. Sunamura
 所属名(日本語) : ルネサスエレクトロニクス株式会社
 Affiliation(English) : Renesas Electronics Corporation
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, ステッパ, 微細加工, ウェハ繰り抜き, 重ね合わせ精度

1. 概要(Summary)

今年度は、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インチに繰り抜き加工し、6インチとなったウェハ上の第一露光層を(8インチプロセス形成したパターンに対して)重ね合わせ精度良く i 線ステッパにより形成し、以降の各リソグラフィ層も精度よく重ねる、ことを目指した。なお、本露光工程は、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)の g 線ステッパ故障のため、産総研 NPF の i 線ステッパを代替利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

住友精密 TEOS PECVD 装置、自動搬送芝浦スパッタ装置、アルバック ICP-RIE、ステッパ(産総研)、膜厚計、FE-SEM、コンベア炉

【実験方法】

各層は、成膜⇒リソグラフィ⇒ドライエッチングにより加工した。ステッパ露光では産総研 NPF の i 線ステッパを代替利用した。エッチングレート/形状評価には、膜厚計と SEM 観察を併用した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

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 i 線ステッパで読み取ることにより、6インチ繰り抜きウェハでのアライメント露光の重ね合わせ精度を評価した。その結果を Table 1 に示す。スクライブ線上形成の面合わせマークの場合、重ね合わせ精度は 50-100 nm 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た場合、下層に存在するリソパターンと重なり、自動アライメント露光が出来ないことが分かった。マニュアルアライメント露光ができた場合では 200-500 nm、それ以外では >1 μm の精度であった。

Table 1 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	>1um

この 8インチ形成スクライブ線上のアライメントマークを用いて、6インチ繰り抜きウェハ上に合計5層分のリソグラフィパターン形成と構造加工を行った。Fig 1 には、そのウェハ上の 8インチ下地に存在するテストパターンの評価結果を示す。良好なアライメント精度実現により、8インチ下地のテストパターンの評価が可能となった。

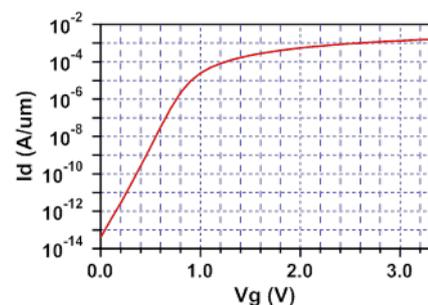


Fig. 1 Typical Id-Vg of 8-inch process N-MOSFET after additional 6-inch processing.

4. その他・特記事項(Others)

・PECVD, ICP-RIE, ポリイミド工程、等で菊田研究員にお世話になりました。スパッタ装置では、辺見研究員にお世話になりました。戸津准教授、森山助手、には研究遂行上の相談や計画、夜遅くまでの作業立ち合い、等で多大なるご指導/ご支援を頂戴しました。ここに感謝します。

・他の機関の利用:産総研 NPF

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。