

利用課題番号 : F-13-KT-0080  
 利用形態 : 技術補助  
 利用課題名 (日本語) : サブミクロン周期構造に関するプロセス課題抽出  
 Program Title (English) : Process challenges in submicron periodical structures  
 利用者名 (日本語) : 中田 学, 奥野 達也  
 Username (English) : Manabu Nakata, Tatsuya Okuno  
 所属名 (日本語) : パナソニック株式会社  
 Affiliation (English) : Panasonic Corporation


**1. 概要 (Summary) :**

サブミクロンスケールの構造体形成技術として、縮小露光装置を用いた手法が知られている。本稿ではサブミクロン周期構造を低アスペクト比で作製することを最終目標としているが、作製形状の信頼性、量産性、大面積化の課題を把握できていない。本検討においては、露光及びエッチングの条件が構造体形状に与える影響を検討し、サブミクロン周期構造作製のプロセス課題の抽出を行った。

**2. 実験 (Experimental) :**

実験条件に関しては Table 1 に詳述する。

Table 1 Formation process for fine rugged structure

工程	概略図	装置	条件
HMDs塗布		ナハブ拠点 A7 厚膜フォトリソ用 スピニング装置 SUSS DELTA80T3/VP	真空下 60℃
レジスト塗布		ナハブ拠点 A8 レジスト塗布装置 KRC-150CBU	i線露光用 2500 rpm, 1 min
プリベーク		ホットプレート	90℃, 90sec
露光		A2 縮小投影型露光装置 NSR-2205i11D	焦点位置 -0.2μ m EP 130 mJ/cm2
ポストベーク		ホットプレート	120℃, 90sec
現像		A10 レジスト現像装置 KD-150CBU	22.6℃ 60sec
ドライエッチング		SAMCO RIE200iP	バイアス 50W, ICP 100W 1Pa, SF6 30sccm
レジストリムーブ		超音波洗浄	アセトン
Cr除去		ウェットエッチング	Crエッチング液 エスクリンS-24
ウエハ洗浄		ナハブ拠点 A11 ウエハスピン洗浄装置 KSC-150CBU	H2SO4:H2O2=6:1 リン水:75℃
ダイシング		ガラススライバ Mitsuboshi Diamond MS-500	

**3. 結果と考察 (Results and Discussion) :**

本検討により Fig. 1 に示す凹凸形状の形成を実現した。凹凸形状はピッチ 1μ m、深さ 100 nm とした。露光条件は、焦点の高さ (μ m) と露光量 (mJ/cm<sup>2</sup>) をマトリクスで変化させて最適条件を導出した。焦点の高さは-1~1μ m を 0.2μ m 刻みで 11 点、露光量は 70~170 mJ/cm<sup>2</sup> を 10 mJ/cm<sup>2</sup> 刻みで 11 点、計 121 点で条件検討した。1μ m 程度の加工精度においては、レジストの露光条件だけでなく、レジストの形状に起因する後工程によって加工形状が決定されるため、ドライエッチング後の形状を評価し、最適なエッチング条件を決定した。本検討により、露光量 130 mJ/cm<sup>2</sup>、焦点の高さ-0.2μ m が最良であることを導出した。また、ドライエッチングは、ガス種 SF6 で固定し、ICP(W)、バイアス出力(W)、ガス圧力(Pa)、エッチング時間(min)、レジスト膜厚(nm)をパラメータとして実施した。本検討により、レジスト膜厚 280 nm にて 300 nm 以下のエッチング深さを実現可能であることを明らかにした。以上より、サブミクロン周期構造に対する露光条件及びエッチング条件の最適化を実施できた。今後は凹凸形状を変化させて形状がプロセス条件に与える影響を確認する予定である。

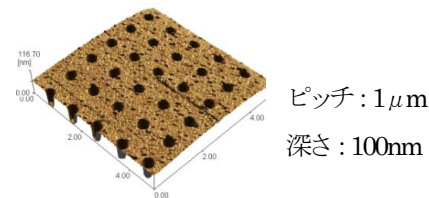


Fig. 1 AFM image of topological feature

**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。