

※課題番号 : F-12-TU-0077
※支援課題名 (日本語) : ナノインプリント用微細金型の開発
※Program Title (in English) : Development of Nanoimprint Mold
※利用者名 (日本語) : 山田 幹
※Username (in English) : Kan Yamada
※所属名 (日本語) : 株式会社 協同インターナショナル
※Affiliation (in English) : Kyodo International, Inc.

※研究概要 (Summary) :

ナノインプリントに必須である微細加工が施されたモールドを作成する上で、支障となるナノレベルの加工の問題を解決することにより、ナノインプリントによる精密加工の精度向上と様々なニーズに対応が可能な技術を開発することで、ナノインプリント市場を活性化させ、現行のフォトリソの代替技術としての基盤を確立したい。

ナノインプリント用モールドを作成するにあたり下記の問題を一つ一つ改良して様々な形状のニーズにも高精度のパターンが形成可能な技術開発を行う。

- ・ナノレベルのフォトリソ加工
- ・離形性の良いモールド形状の確保
- ・高アスペクト比と複雑な形状のエッチングが可能な条件検討

それぞれの問題が、お互いにトレードオフの関係にあることから、実際にナノインプリント加工で評価を行いながら、バランスのとれた技術ノウハウの確立が必須となる。

※実験 (Experimental) :

目的形状

Si ウェハ上に針形状をドライエッチングで作成する。

1. Si ウェハ上にレジストを塗布する。
2. ステッパーでドットパターンを露光する。
3. 現像
4. DeepRIE でパターンニングされた Si ウェハをエッチングする
5. エッチングで得られたパターンを金型とし、ナノインプリントを行う。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

通常条件でフォトリソ・エッチングを行うとピラー

形状が得られるフォトマスクで、露光条件とエッチング条件を工夫することで、Fig1 の針形状の Si 金型を作成できた。また、ドットのサイズを変えることにより高さや太さの異なるものも同時に形成することができる。

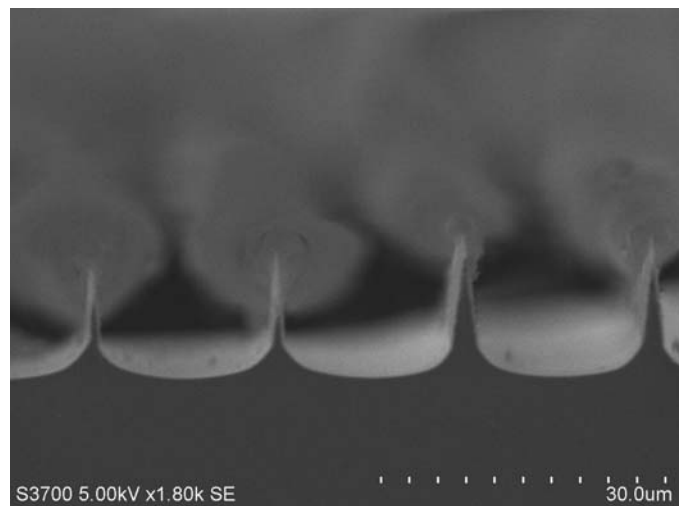


Fig1. Si 針

上記 Si 針金型を、樹脂へ転写してレプリカモールドを作成し、そのレプリカモールドからさらに樹脂へナノインプリントしたところ、Si 針金型と同形状の樹脂パターンを形成することができた。

※その他・特記事項 (Others) :

今後の課題として、同じフォトマスクを使用して、レンズ形状のパターンを形成するなど、同じマスクと同じ装置を使いながらも、条件設定によって形状変化の制御幅を広げて、ナノインプリント加工時の離形性確保や、様々な形状のニーズへの即応性を追求していきたい。