

## NTT-AT のナノインプリント用モールド

NTT アドバンステクノロジー (株)

先端プロダクツ事業本部 ナノテクビジネスユニット

上田 亮

ナノインプリント技術は、既存のリソグラフィに比べて低コストかつ簡便に微細パターンを転写形成できる技術として、半導体電子デバイスのみならず、光学部品、ディスプレイパネル、高輝度 LED などの部品製造プロセスへの応用が期待されている。一方で、ナノインプリント用モールドの作製には LSI の微細加工技術を基盤とした設備やノウハウが必要であり、これがナノインプリント技術導入への障壁の一つとなっている。

弊社では、ナノインプリント用モールドに対するお客様の様々で高度なニーズにお応えすべく、多種多様な材料や形状のモールドの開発、製造、販売を行なっており、高い品質に好評をいただいている。本報では、弊社で製作したナノインプリント用モールドの製作例について報告する。

### ● SiO<sub>2</sub> モールド、Si モールド

SiO<sub>2</sub> 及び Si は半導体製造技術における知見が多く、微細加工に適した最もポピュラーな材料である。下図は Si 基板上の SiO<sub>2</sub> 膜へ形成した 32 nm ピッチ (hp:16 nm) の極微細ホールパターン (図 1)、30 nm 幅のライン&スペースパターンを 70 nm 深さに加工した例 (図 2) である。また、EB リソグラフィとエッチングを繰り返し行うことで、図 3 のようなマルチステップパターンも形成可能である。

Si では図 4 のような微細パターンの他、特殊形状パターンが形成可能である。図 5 はピッチ 300 nm の反射防止用円錐状パターンアレイ、図 6 は Si の結晶性を利用し、異方性エッチングで形成した V 溝格子 (ピッチ 1 μm) である。

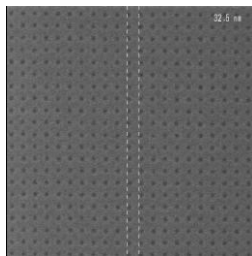


図 1. 32 nm ピッチ SiO<sub>2</sub> ホールパターン

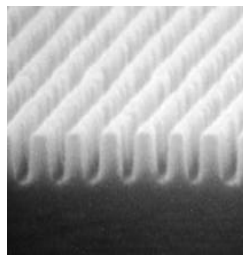


図 2. 30 nm 幅 SiO<sub>2</sub> L&S パタン

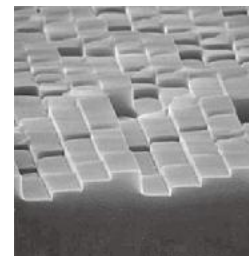


図 3. マルチステップ SiO<sub>2</sub> パタン

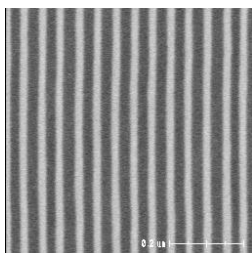


図 4. 18 nm 幅 Si L&S パタン

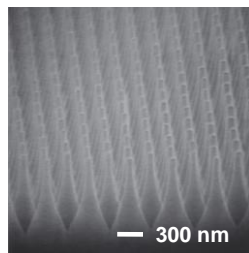


図 5. 円錐状 Si パタン

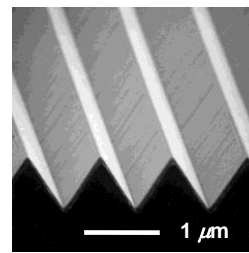


図 6. Si V 溝パターン

### 石英モールド

石英はUVインプリント用のモールド材料として利用されている。EBリソグラフィにおける基板チャージアップ対策を適切に行えば、SiO<sub>2</sub>モールドと同等の解像性で作製可能である。図7は65 mm角6.35 mm厚石英基板を用いたモールド製作例である。図8は石英基板上に形成したピッチ1 μm、サグ0.3 μmのマイクロレンズアレイ（MLA）用モールドである。



図7. 65 mm角6.35 mm厚石英基板

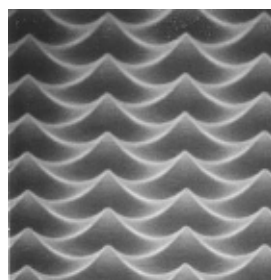


図8. MLA石英モールド

### Niモールド

プラスチック射出成形技術で実績のあるNi電鍍モールドは耐久性のある熱インプリント用モールドとして要求が高い。Niモールドでも50 nmレベル（アスペクト比：2）のパターン形成の見通しが得られている。図10は50 nmライン&スペース、100 nm高さの形成例である。

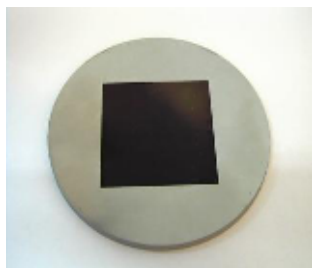


図9. Niモールドの外観（60 mm, 3 mm厚）



図10. Niモールド50 nm L&S

その他、耐熱性、耐薬品性に優れたSiCモールドなど、弊社では様々な形状、材質のナノインプリント用モールドの製造販売を行っている。特注品（オーダーメイド）や低価格のカタログ品のほか、材質・寸法・深さをメニューから選択できるセミカスタムモールドを短納期（1ヶ月）・低価格で販売している。

### お問い合わせ先

NTTアドバンステクノロジー株式会社 先端プロダクツ事業本部 ナノテクビジネスユニット

URL : <http://www.keytech.ntt-at.co.jp/> E-mail : [preci@ml.ntt-at.co.jp](mailto:preci@ml.ntt-at.co.jp)

TEL : 046-247-0852 Fax : 046-270-2077