

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。

● SiO₂ (石英) モールド

SiO₂ は微細加工性に優れており、弊社が得意とする材料である。下図は Si 基板上の SiO₂ 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すことで、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。石英は UV インプリント用のモールド材料としてニーズが高く、弊社では Si 基板上の SiO₂ 膜と同等の解像性でパターンを形成する技術を有している。図 4 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 5 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。

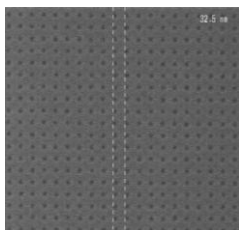


図 1. 32 nm ピッチ SiO₂ ホールパターン

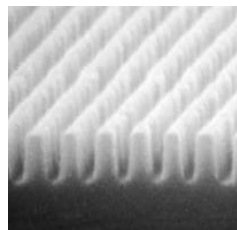


図 2. 30 nm 幅 SiO₂ L&S パターン

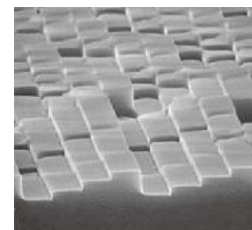


図 3. マルチステップ SiO₂ パターン

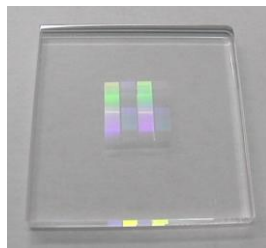


図 4. 65 mm 角 6.35 mm 厚石英基板

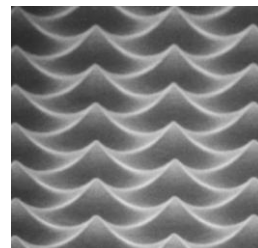


図 5. MLA 石英モールド

●Si モールド

Si では図 6 のような微細パタンの他、特殊形状パタンが形成可能である。図 7 はピッチ 300 nm のモスアイパタン、図 8 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。

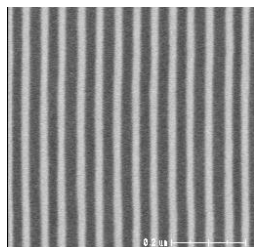


図 6. 18 nm 幅 Si L&S パタン

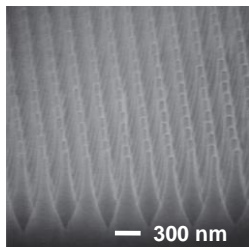


図 7. Si モスアイパタン

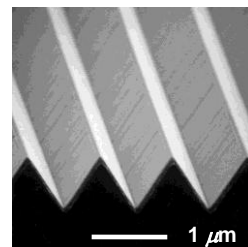


図 8. Si V 溝パタン

●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信頼性が高い。図 7 のモスアイパタン付きモールドを原版として Ni モールド（ワーキングモールド）を作製し（図 9）、樹脂にインプリント転写した例を図 10 に示す。モスアイパタンが良好に転写されていることが分かる。

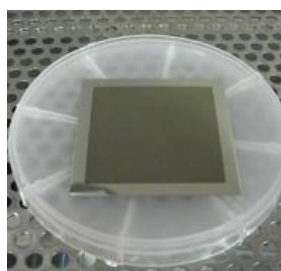


図 9. Ni モールドの外観（50 mm 角）

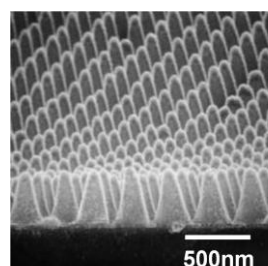


図 10. Ni モールドを用いて転写された
樹脂モスアイパタン

以上のように、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atalog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/>

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