

ナノインプリント用微細金型の開発

^a株式会社協同インターナショナル

山田 幹^a

【目的】

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製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るために、現行のフォトリソの代替技術としての基盤を確立する。

【成果】

ナノインプリント用モールドを作製するにあたり、様々な形状のニーズに対応するため、高精度のパターンが形成可能な技術開発を行う必要があるが、ナノレベルのフォトリソグラフィ加工、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など、それぞれ開発すべき技術があるが、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。

まず、Siウェハ上に針形状をドライエッチングで条件を変えながら作製した。ステッパーでドットパターンをSiウェハ上のレジストにパターンニングを行い、パターンニングされたSiウェハをSi Deep-RIEによるドライエッチングにて針形状の作製を行ない、エッチングで得られた針形状のパターンを金型とし、ナノインプリントを行う。東北大学微細加工PFの標準条件でフォトリソグラフィ、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を使用し、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た。

上記Si針形状のナノインプリント金型を樹脂へ転写してレプリカモールドを作製し、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。

今後の課題として、同じフォトマスクを使用し、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、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する。

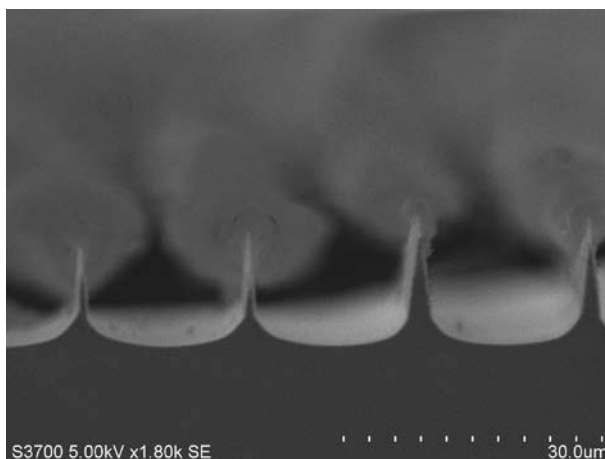


Fig1. Si針形状