

# ナノインプリント技術によるナノ金属パターン 積層構造と貫通穴電極の作製

東京理科大学  
谷口 淳

## 1. はじめに

昨今、新聞や雑誌を印刷するように大量にかつ高速に電子部品や機器を製造する、プリントド・エレクトロニクス(Printed Electronics: PE)が注目を集めている。このPE技術を用いてCPU(Central Processing Unit)などの作製も視野に入っており、PE技術の微細化、積層化、高スループット化、および多様な金属でのパターンニング技術の開発が必要となっている。微細な金属パターンの積層化が必要なデバイスの例としては、CPU以外では、プラズモンメモリやプラズモンカラーフィルタなどがある。これらは、従来の作製方法では、電子ビーム露光によりパターンを描画し、その後金属を蒸着しリフトオフ法で金属パターンを得ていた。このプロセスは、電子ビーム露光に時間がかかるため大量生産には向かない。また、CPUなどを作製するには、貫通穴電極を作製して、配線層を上部に形成する必要があり、この場合、導通を確保しての積層化が必要となる。これらの積層化に対して、スループットの向上が可能なナノインプリントリソグラフィ(Nano imprint lithography: NIL)技術<sup>1)</sup>により形成を行ったので紹介する。

## 2. ナノ金属パターン積層構造の作製

まず、原版となるマスターモールドをシリコン(Si)基板で作製した。狙いの形状としてはプラズモンメモリでの動作が確認されているナノロッドパターン<sup>2)</sup>とした。作製方法は図1のようになる。

ポジ型の電子ビームレジスト(CSAR62, ALLRESIST社製)をSi基板の上にスピコートにより成膜する(図1(1))。次に電子ビーム露光によりパターンを描画し、その後現像を行った(図1(2))。この基板にクロム(Cr)を蒸着させ(図1(3))、レジストを除去する薬液でリフトオフ(図1(4))を行った。これにより、Si基板の上にCrパターンを形成した。PEにおいて樹脂上にナノパターンを形成する技術もこのリフトオフ工程を用いるのが従来法となっており、積層の際には絶縁膜を堆積させ、電子ビーム露光の工程を繰り返すので作製には時間がかかる。次に、CrをマスクとしてSi基板をドライエッチングにより加工する(図1(5))。このときは、ボッシュプロセス(反応性ガスのC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>とSF<sub>6</sub>とを交互に用い加工する方法)で行い、結果として、150nm幅、450nm長さ、350nm高さの凸パターンが、130nm離れて形成できた。このマスターモールドを離型処理し、紫外線硬化樹脂を滴下しフィルムを重ねてフィルム側から紫外線を照射して硬化し、その後離型することで樹脂製

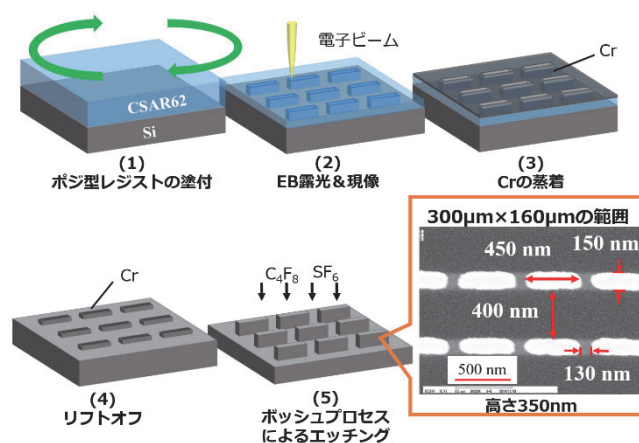


図1 マスターモールドの作製方法