

※課題番号 : F-12-KT-0109
※支援課題名 (日本語) : 誘電体薄膜のナノパターニング加工
※Program Title (in English) : Nano-scale processing of dielectric materials
※利用者名 (日本語) : 崔 成伯
※Username (in English) : Songbeck Che
※所属名 (日本語) : パナソニック株式会社 デバイスソリューションセンター
※Affiliation (in English) : Panasonic Corporation Device Solutions Centerss, R&D Division

概要 (Summary) :

ナノ構造形成制御は、物質の新規な物性とその機能発現を可能とし、デバイスや材料特性の飛躍的向上を実現する上で重要な技術である。ナノ構造形成技術は、トップダウン方式とボトムアップ方式に大別されるが、本研究では、これら二つの方式を融合させたナノ構造形成技術の確立を目指している。まずは、成長基板上に誘電体のサブミクロンオーダーのマスク構造を形成し、成長基板表面の成長可能領域をナノスケールで制御し、その後、成膜を行うことで、所望の材料のナノ構造体を得ることを目的としている。今回は、まずサブミクロンオーダーのマスク構造の形成を目的とし、サブミクロンパターニングとその加工を行った。従来は電子ビーム露光によってパターニングを行っていたが、今回は、短時間で且つ大面積上にパターニングが可能なステッパによる形成条件検討を行った。

※実験 (Experimental) :

利用した装置 :

A7 厚膜フォトリソスピンコーティング装置、A8 レジスト塗布装置、A10 レジスト現像装置、A2 露光装置 (ステッパ)

※結果と考察 (Results and Discussion) :

今回は、ステッパ自体の検討が初めてであったため、条件出しを兼ねて、単純な格子状のマスクパターンによる検討を行った。用いた格子状パターン構造は正方形形状であり、スケールについては以下の3つのパターンを用いた。

- ① 一辺の長さ—400nm、周期—800nm
- ② 一辺の長さ—600nm、周期—1200nm
- ③ 一辺の長さ—1000nm、周期—2000nm

成長用基板上に誘電体薄膜として、SiN 層を形成後、

Cr 金属層を形成した。Cr 金属膜上にレジストを塗布し、ステッパによるパターニングを行った。

ステッパ条件 (露光時のエネルギー、フォーカス) を最適化することによって、①~③すべてのパターンの形成が現像時点では可能であることがわかった(図 1 (a)、(b)参照)。

この後、エッチングを行い、格子状 SiN パターンを形成した。

断面 SEM 評価から、②~③のパターンについては、目的通りのサブミクロン加工を確認できたが、もっとスケールが小さい①では、レジストが完全に抜けておらず、ドライエッチングされていないことがわかった (図 1(c)参照)。

今後はレジスト膜自体を更に薄くすることで、①のサブミクロンパターンでの加工を実現し、これらを基板とした成膜によるナノ構造形成制御へと展開する。

※その他・特記事項 (Others) :

無し

共同研究者等 (Coauthor) :

無し

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

無し

関連特許 (Patent) :

無し

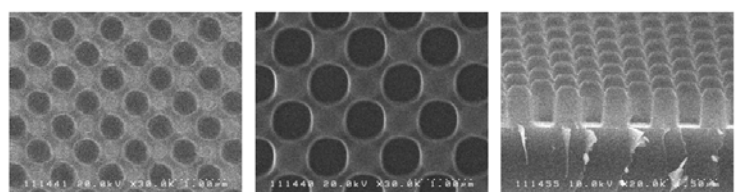


図1.ステッパによるサブミクロン加工したSiN構造のSEM像