

※課題番号 : F-12-UT-0010
※支援課題名 (日本語) : ジブロック共重合体によるマイクロ相分離構造の制御の研究
※Program Title (in English) : Micro Phase Separation Control by Diblock Copolymers
※利用者名 (日本語) : 割澤 伸一
※Username (in English) : Shinichi Warisawa
※所属名 (日本語) : 東京大学大学院 新領域創成科学研究科
※Affiliation (in English) : School of Frontier Sciences, the University of Tokyo

※概要 (Summary) :

容易かつ大面積に周期的ナノ構造を作製できることから、ブロック共重合体のマイクロ相分離構造を用いたナノ構造作製手法が期待されている。従来のリソグラフィ技術では作製が困難な 20 nm 以下の構造を作製できることから、記録素子や光デバイスへの応用が期待されている^[1]。

このマイクロ相分離構造をデバイスに応用するためには、構造の制御が不可欠である。基板に対して垂直な円柱構造を作製するために基板表面を中性化処理する手法^[2]が行われているが、大面積に径・ピッチが揃った構造を作製できていない。そこで本研究ではガイド^[3]と基板表面処理手法^[4]を組み合わせることで垂直円柱構造の径・ピッチ精密制御を行っている。

※実験 (Experimental) :

使用した装置

- ・高速大面積電子線描画装置
- ・マスク・ウェーハ自動現像装置群
- ・クリーンドラフト潤沢超純水付

Si 基板をドラフトでピラニア溶液に浸漬するか、プラズマエッチング装置で処理することで表面を親水化させ、高分子を付与させる。

この高分子を修飾させた基板上にネガ型のフォトレジストを塗付し、フォトリソグラフィを行うことで、ガイドを作製する。このガイドの形状は六方格子に配列される円柱構造が密に作製できるように六角形とした。このフォトリソグラフィで用いたマスクは武田 CR の電子線描画装置で作製した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

ピラニア溶液でもプラズマエッチング装置でも問題なく高分子が修飾される条件を見つけることができた。

フォトマスクを作製する際、六角形の幅が 1 μm より小さい場合、装置側でエラーが起きることが分かった。幅が 1 μm 以上では描画をすることはできるが、1 μm だと角が丸くなることが分かった。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題

小さい六角形の形状を武田 CR の電子線描画装置で作製することは非常に困難であることが分かった。今後は六角形以外で、六方格子の円柱構造が密に作製できるようなガイドの作製を検討する必要がある。

・参考文献

- [1] *Polymer* 44, pp. 6725-6760, 2003.
- [2] *Science* 275, pp. 1458-1460, 1997.
- [3] *IEEE Trans. Magn.* 38, pp. 1949-1951, 2002.
- [4] *Science* 321, pp. 936-939, 2008.

共同研究者等 (Coauthor) :

鈴木裕之 (工学系研究科博士課程 東京大学), 米谷玲皇 (工学系研究科 講師 東京大学), 石原直 (工学系研究科 教授 東京大学)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

なし

関連特許 (Patent) :

なし