

*課題番号 : F-12-UT-0107
 *支援課題名 (日本語) : ブロックコーポリマーを用いた自己組織化法による微小ドット形成の可能性
 *Program Title (in English) : Possibility to form nanodots with a size of <10nm using blockcopolymer self-assembly
 *利用者名 (日本語) : 保坂純男、M. Huda、Z. Mohamad、小森琢哉 Yin You
 *Username (in English) : S. Hosaka, M. Huda, Z. Mohamad, T. Komori, Y. Yin,
 *所属名 (日本語) : 群馬大学大学院工学研究科
 *Affiliation (in English) : Graduate School of Engineering, Gunma Univ.

概要 (Summary) : 10nm 以下のドットサイズ形成を目指して、ブロックコーポリマー (BCP) である PS(ポリスチレン)-PDMS(ポリジメチルシロキサン) を用いた自己組織化法を検討した。PS-PDMS の分子量 30k-7.5k から 7k-1.5k と小さくすることによりドット径 6nm、ドットピッチ 12nm のドット列の可能性を明らかにした。

実験 (Experimental) :

実験には図 1 のようなプロセスを用いた。最初に、分子量を 30k-7.5k から 7k-1.5k の中で、4 種類のものを選び、2%溶液を準備し、シリコン基板にスピコートした。これらの膜厚は約 30-20nm に制御した。その後、真空アニールにて、マイクロ相分離した。これらの試料を、東大拠点の反応性プラズマエッチング装置(CE-300i)を用いて、CH₄および O₂ ガスによる RIE エッチングを行い、微小ドットパターンを形成し、10nm 以下のドットサイズ形成の可能性を検討した。

結果と考察 (Results and Discussion) :

SEM (JSM-6500F, JEOL. Co.) を用いて、SEM 像観察を行い、可能性を検討した。結果を図 2 に示す。図では、分子量、13.5k-4k、11.7k-2.9k、7k-1.5k の 3 種類の結果を示した。分子量を徐々に減少していくと

ドットサイズ、ピッチ共に小さくなっていく。ドットサイズは、12nm から 6nm と小さくなった。PS-PDMS 分子量 7k-1.5k の BCP を用いると、10nm 以下のドットサイズが形成できることを明らかにした。

その他・特記事項 (Others) :

今後の課題 : 図 2 のドット列は、ランダムであり、ガイドラインによる整列制御する必要がある。また、実際のマスクパターンとするためには、厚さが必要であり、多層膜レジスト法による他材料への転写技術の開発が必要である。

共同研究者等 (Coauthor) :

なし

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

M. Huda, T. Tamura, Y. Yin, and S. Hosaka, "Formation of 12-nm nanodot pattern by block copolymer self-assembly technique" *Key Engineering Materials*, (2013) (accepted).

関連特許 (Patent) : なし

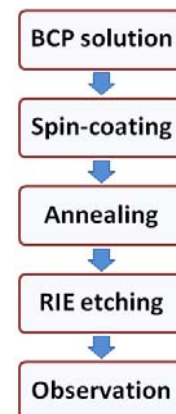
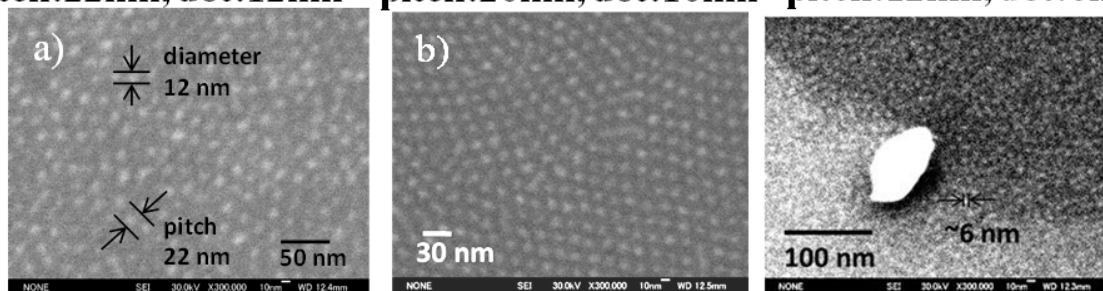


図 1 実験プロセスフロー

pitch:22nm, dot:12nm pitch:20nm, dot:10nm pitch:12nm, dot:6nm



(a) MW:13,500-4,000 (b) 11,700-2,900 (c) 7,000-1,500

図 2 PS-PDMS 分子量 13.5k-4k、11.7k-2.9k、7k-1.5k を用いた自己組織化によるドットパターン SEM 像