

卓上 SEM とステンシルマスクを用いた EPL 法の開発

Patterning of resist by electron beam projection lithography using a tabletop SEM and stencil mask.

Science Tokyo RIM 機構 ◦佐藤美那, 遠西美重, 藤本美穂, 松谷晃宏

Research Infrastructure Management Center, Institute of Science Tokyo.

◦Mina Sato, Mie Tohnishi, Miho Fujimoto and Akihiro Matsutani

E-mail: sato.m.ff28@m.isct.ac.jp

電子線リソグラフィにおいて、高解像度を維持したまま高スループットの露光を実現するため、ステンシルマスクをレジストウエハに近接させて設置し、ステンシルマスクを透過した電子線により等倍露光する Electron-beam Projection Lithography (EPL) 技術がある。これまでに、低エネルギーの電子線を用いた Low Energy EPL (LEEPL) では、専用の装置と多結晶ダイヤモンド薄膜で作製したステンシルマスクを利用し、2 kV の電子線で一括露光する方法が報告されているが、本格的な装置が必要であった[1]。EPL が汎用の卓上 SEM で実現可能であれば、サブミクロンサイズのパターンが含まれる Bio-chip の製作にも応用範囲の拡大が期待される。

本報告では、卓上 SEM とステンシルマスクでこの EPL 技術を実証した結果を報告する。

Fig.1 に本手法の概略図を示す。フォトレジスト AZ5214E を塗布した基板上 Si にステンシルマスクを設置し、卓上 SEM (FkexSEM1000II, 日立ハイテック(株)製) の観察モードで露光した(加速電圧 10kV, 露光面積は 2.5 mm×2 mm)。レジストは Si ステンシルマスクにより遮蔽されなかった電子線により露光される。Kanaya-Okayama の関係から、Si 中の飛程は加速電圧 10 kV で 1.5 μm であるから、ステンシルマスクの厚さは 1.5 μm より厚ければ十分である[2]。

Fig. 2(a)に本実験で使用したステンシルマスクの SEM 写真と Fig. 2(b)に卓上 SEM で露光した現像後のレジストパターンの光学顕微鏡写真を示す。現像後のパターンはその幅がやや大きくなったが、本手法でサブミクロンオーダーのパターン作製も可能である事を実証した。露光条件や焦点位置の最適化により、さらに微細なパターンの形成も可能であると考えられる。

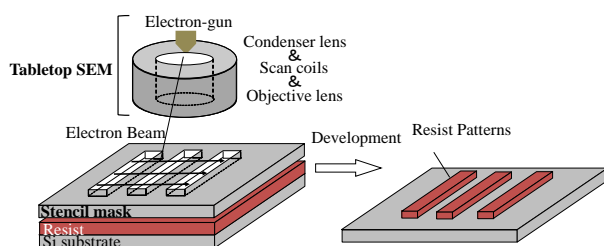


Fig.1 Schematic diagram of this study

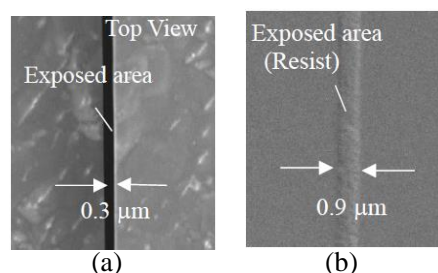


Fig.2(a) Stencil masks (b) Resist pattern

References [1] H. Nozue et al.; Oyo Buturi, 71(2002) 421. [2] K. Kanaya et al.; J. Phys. D. 5(1972)43

Acknowledgement This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP24H02574.