

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス
京都大学 電子線描画装置入門コース



■期間：平成 27 年 8 月 3 日～6 日

■内容：講義：前半の 2 日間、電子線リソグラフィー全般と CP 方式電子線描画装置の構造、原理、操作について講義した。



実技実習：後半の 2 日間、Si 基板上での直径 100nm のピラー構造体作製を目標にして、大面積超高精度電子線描画装置を用いたパターンニング後、ドライエッチングにより Si ピラー構造体を作製し、最後に SEM 観察を行い、設計通りの構造体が作製を確認する一連の工程を実施した。(Fig.1, Fig.2)

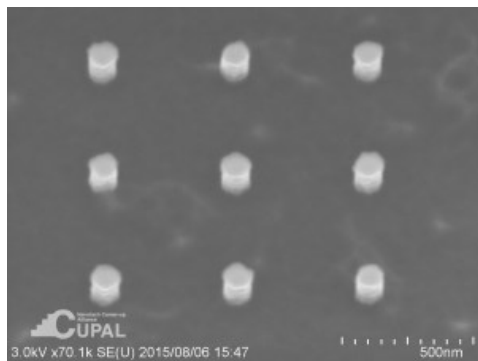


Fig.1 Si Pillar Pattern
(ϕ 100nm, Height : 200nm)

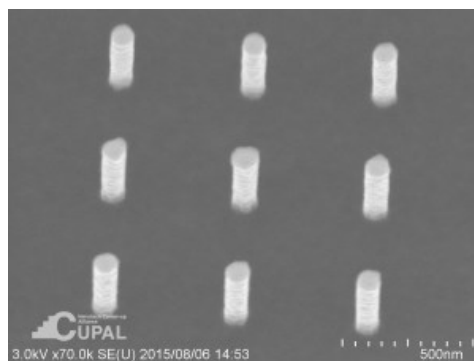


Fig.2 Si Pillar Pattern
(ϕ 100nm, Height : 400nm)



実習風景 1



実習風景 2



実習風景 3

■受講者の感想

・非常に有意義かつ楽しい講習でした。アドバンスコースでは、より複雑な形状の作成方法等についてお話を伺えればと思います。

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス 京都大学 電子線描画装置アドバンスコース



■期間: 講義 平成 28 年 3 月 7 日~8 日
実技講習 平成 28 年 3 月 9 日~10 日、23 日~24 日

■内容: 講義:前半の 2 日間、電子線リソグラフィ技術のまとめ、近接効果とその補正、CP 方式電子線描画装置の構造・設計、動作原理、操作方法について講義した。



実技講習:後半の 2 日間(2 組に分かれて行った)、半導体デバイスに使われる T-gate 電極作製を目標にして、3 層レジスト構造を作り、大面積超高精度電子線描画装置を用いて描画・パターニング後、Cr/Au を蒸着し T-gate 電極構造を作製した。最終的に SEM 観察を行い、設計通りの構造体が作製できたことを確認した。(Fig.1, Fig.2)

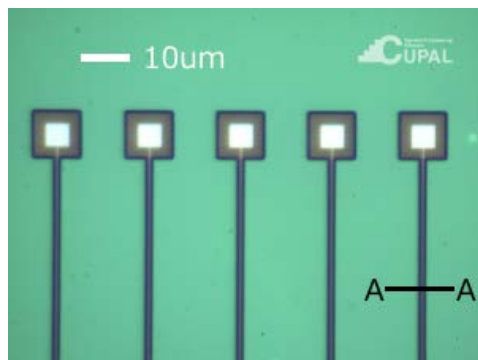


Fig.1 Top view of T-gate pattern

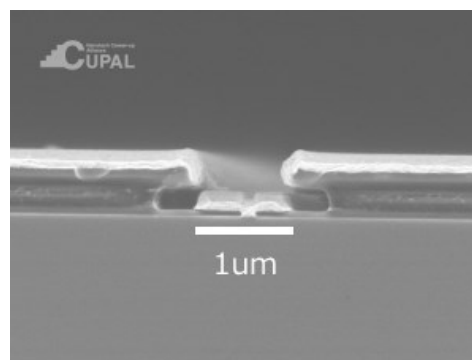


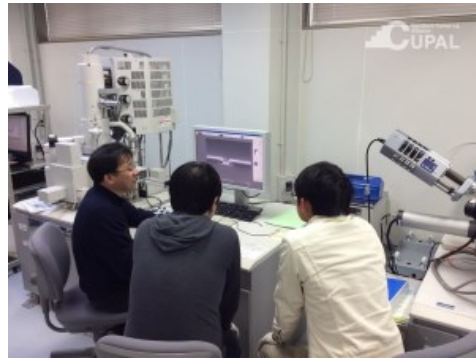
Fig.2 Cross section of T-gate (A-A)



実習風景1



実習風景 2



実習風景 3

■受講者の感想

・3層レジストを用いた T-gate 形成プロセスは、電子ビーム露光の経験がある私にとっても、大変興味を惹かれる実習でありました。2日間実習を行っていただき、ありがとうございました。

・入門コースに引き続きアドバンスコースも楽しく参加させて頂きました。また楽しいだけでなく、講義での様々な知識や実習での装置の扱い方また実際に起こる問題点などたくさんのことを学ぶことができましたと思います。

・Thank you very much for giving me a chance to join the Advance Course (short term) on Electron Beam Lithography Technologies. It is very useful, I learned a lot from this lecture. The instructors are very kind and eager for explaining all our questions.

(電子線描画装置アドバンスコース(短期)に参加する機会を与えて頂き、ありがとうございました。当コースは大変有用で、実り多いものでした。指導員の方はとても親切で、質問に対して積極的に説明して下さいました。)

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス 京都大学 MEMS コース(前期、後期)



- 期間：前期 平成 27 年 4 月 1 日～9 月 30 日
後期 平成 27 年 10 月 1 日～平成 28 年 3 月 31 日

受講者の専門、ニーズに合わせて、個別に具体的な実施内容、実施形態を決定するオーダーメイドカリキュラムでコースを行った。オーダーメイドカリキュラムは、ナノテクノロジーハブ拠点(ナノハブ拠点)での微細加工装置の操作実習、デバイスの設計・試作トレーニング、京都大学工学研究科の講義聴講(H27 年度後期の場合のみ科目等履修生または聴講生として可能)、本務校の授業履修、メーカーでの実習、などのメニューから、適宜組み合わせで作成した。

実施形態は、定期的(毎週、2 週間毎、毎月)な実施、集中(1 週間、2 週間など)した実施、あるいは定期と集中を組み合わせた実施など多様な選択肢に対応した。

- 内容：前期 (1) フォトリソグラフィおよびドライエッチングによるシリコン材マイクロフォースセンサの作製

- (2) 角速度センサの試作

前期は各センサの試作を実施するとともに、計測分解能など、センサの基礎特性を明らかにした。それぞれの結果に基づき次期デバイスの設計を進めており、MEMS コース(後期)でも引き続きマイクロデバイスの開発に向け、積極的に取り組むこととした。

- 後期 (1) 微小力を多点同時計測するためのマイクロピラーアレイデバイスの作製
(2) 単一細胞配列のためのマイクロ流体デバイスの作製
(3) シリコンカンチレバーを用いたアレイ型フォースセンサデバイスの作製

後期は主にマスクレスアライナおよび D-RIE(Deep reactive ion etching)装置を用い、各デバイスの試作に取り組んだ。更に、上記試作デバイスを用いた評価結果に基づき、細胞配列マイクロ流体デバイスの形状の最適化および作製を行い、デバイスの実証試験を行った。

得られた成果は、前期の結果と合わせて国際学会(Micro TAS2015)等で発表した。また、今回開発したデバイスによる評価手法は、その新規性、有用性が認められ、「化学とマイクロ・ナノシステム学会 第 32 回研究会」において優秀発表賞を受賞した。