

課題番号 : F-13-HK-0004
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名 (日本語) : パターン化 DNA ブラシの作製と新規レジスト材への展開
 Program Title (English) : Preparation of Patterned DNA brush as a resist material
 利用者名 (日本語) : 三友 秀之¹⁾, 鈴木 康修²⁾, 新倉 謙一¹⁾, 居城 邦治¹⁾
 Username (English) : H. Mitomo¹⁾, Y. Suzuki²⁾, K. Niikura¹⁾, K. Ijiro¹⁾,
 所属名 (日本語) : 1) 北海道大学電子科学研究所, 2) 北海道大学大学院総合化学学院
 Affiliation (English) : 1) RIES, Hokkaido University, 2) Grad. Schol. of Chem. Sci. and Engineer., Hokkaido University

1. 概要 (Summary)

DNA は塩基認識能や二重らせん構造を持つ機能性の生体高分子であり, DNA をテンプレートとして利用したナノデバイスの作製は次世代の微細加工技術として注目されている. 我々はこれまでに, DNA を基板上に固定化し, 酵素反応によって伸長することで, ブラシ状の構造をもつ DNA 基板を作製してきた. そこで本研究では, 半導体デバイス作製などに用いられるリフトオフ法に着目し, DNA ブラシのフォトパターンニング法について検討した.

2. 実験 (Experimental)

フォトパターンニング用のマスクはクロムスパッタを行った基板上へマスクアライナー (MA-20) によりパターンを転写して作製した.

Streptavidin 固定化基板上にフォトマスクを載せ, UV 光を露光することでタンパク質を部分的に失活させた. この基板に対して 5'-ビオチン化オリゴヌクレオチドを固定化した. そこに相補鎖である dG₁₀ をハイブリダイゼーションさせ, DNA モノマーである dCTP と dGTP, そして DNA ポリメラーゼである Klenow Fragment exo-を加え, DNA の伸長反応を行った (Fig. 1). 作製した DNA ブラシパターン上に金薄膜を蒸着し, DNA 分解酵素であるデオキシリボヌクレアーゼを用いて犠牲層である DNA ブラシを分解することで金属パターンのリフトオフを行った.

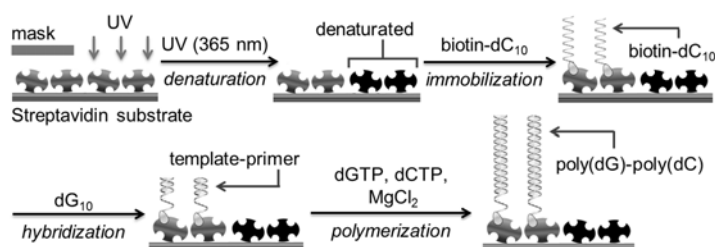


Fig. 1 Schematic illustration of patterning of DNA brushes.

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製した DNA 基板を色素で染色し, 蛍光イメージした結果, マスクパターンに応じてパターン化された DNA ブラシの形成が確認できた (Fig. 2a). DNA ブラシパターン上に金蒸着 (膜厚 20 nm) と DNA 分解酵素によるリフトオフを行ったところ, マスクパターンに対し反転したネガ型の金属薄膜パターンを得た (Fig. 2b). Streptavidin 基板のフォトパターンニングによって, DNA ブラシを新規フォトレジスト材料として利用できることが示された.

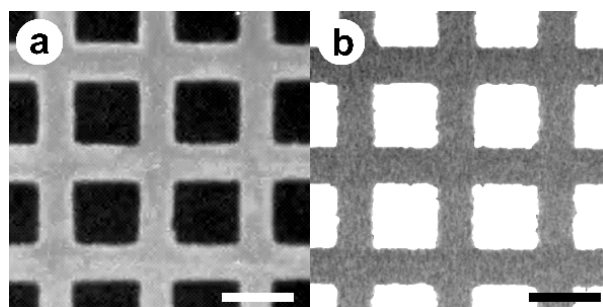


Fig. 2 (a) Fluorescent micrograph of photo-patterned DNA brush. (b) Optical micrograph of patterned Au thin film through negative-type lift-off. (scale bar = 50 μm)

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者: 松尾保孝

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。