

※課題番号 : F-12-NM-0033
※支援課題名 (日本語) : カーボンナノチューブ歪印加素子の開発
※Program Title (in English) : Carbon nanotube strain device
※利用者名 (日本語) : 森 達也
※Username (in English) : Tatsuya Mori
※所属名 (日本語) : 慶応義塾大学
※Affiliation (in English) : Keio University

※概要 (Summary) :

これまでの研究で一本のカーボンナノチューブに歪を印加することにより、バンドギャップを連続的に制御可能であることを明らかにしたが、波長可変発光素子等へ応用するには、電圧印加可能な歪印加素子の開発が不可欠である。そこで、本研究課題では、一本の架橋したカーボンナノチューブに歪印加可能な素子を開発することを目的とする。

※実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

- ・レーザー露光装置
- ・超高真空スパッタ装置
- ・12連電子銃型蒸着装置
- ・酸化膜ドライエッチング装置
- ・多目的ドライエッチング装置

【実験方法】

SiN/Si 基板を用いて微細加工を行い、梁構造を有する歪印加素子を作成する。この素子において最も重要な点は、パターン化された SiN 層の直下のシリコンを等方的なドライエッチングによって除去し、SiN 層を浮かせた状態にすることである。今回、金属膜をエッチングマスクとして選択し、レーザー露光装置および12連電子銃型蒸着装置によって金属膜パターンを形成した。その後、その金属膜をマスクとして酸化膜ドライエッチング装置を用いて SiN 層をシリコン面までエッチングし、最終的に多目的ドライエッチング装置によってパターン化した SiN 層直下のシリコンが除去されるまで等方的なドライエッチングを行った。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図1はSiN層をドライエッチングによって加工した後の光学顕微鏡像である。酸化膜ドライエッチング装置を用いることによって、SiN層を垂直かつ平滑にド

ライエッチングできている。尚、図1における波形パターン部の線幅は約 $1\mu\text{m}$ である。その後、SiN層直下のシリコンを等方性ドライエッチングによって除去し、素子が完成する (図2)。

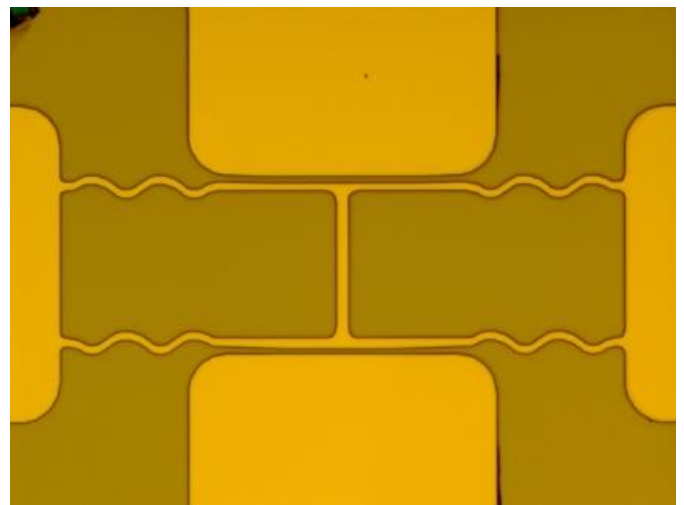


図1 SiN層をドライエッチングした後の光学顕微鏡像

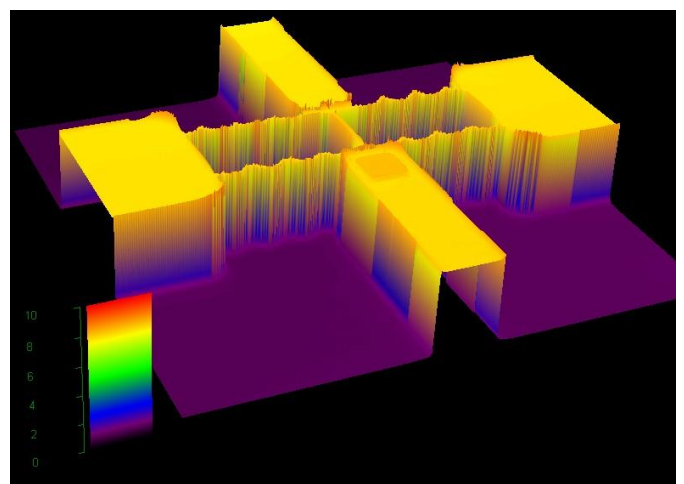


図2 シリコンを等方性ドライエッチングによって除去したあとのレーザー顕微鏡像。写真中心部の線パターン部はシリコンがエッチングされ、SiN層だけが浮いている状態である。

※その他・特記事項 (Others) :

得られたサンプルを用いて、今後、カーボンナノチューブへの歪印加を試みる。