

Title	Tiを用いたナノ・メーター超微細加工技術の開発
Author(s)	小野, 孝
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/2325">http://hdl.handle.net/10119/2325</a>
Rights	
Description	Supervisor:松村 英樹, 材料科学研究科, 修士

# Tiを用いたナノ・メーター超微細加工技術の開発

小野 孝 (松村研究室)

1. はじめに Si 集積回路の高集積化の限界を打ち破る一策として、金属/絶縁体/金属構造を流れるトンネル電流を、それと垂直に置かれたゲート電極により制御するナノ・メーターサイズの超微細トランジスタ (metal insulator tunnel transistor ; MITT) が考えられる。本研究では、この MITT を実現するために、金属 (Ti) 薄膜端面を陽極酸化した  $\text{TiO}_x$  を利用して Ti/ $\text{TiO}_x$ /Ti 構造を作製し、その  $\text{TiO}_x$  をエッチングすることで微小マスクを形成するという新しいナノ・メーターサイズの超微細加工技術を提案し、その実現の可能性を検討することを目的としている。

2. 手法および手順 提案する超微細加工プロセスは以下のようである。まず、石英基板上に Ti を蒸着し、その上にポジ型レジストでパターン転写を行ない、RIE 法により Ti 端面を垂直に切り立たせる。次に、その Ti 端面を横方向に陽極酸化させ、Ti 酸化物を形成する。さらに、Ti 酸化物端面を覆うように Ti を蒸着し、レジストと新たに蒸着されたレジスト上の Ti の一部をリフトオフで除去して Ti/ $\text{TiO}_x$ /Ti を作製し、その後 NaOH aq. で Ti 酸化物をエッチングすることで数 10nm サイズの幅のスリットを有する Ti マスクを形成する。

3. 結果 図 1 に印加電圧 20V で陽極酸化した時に形成した Ti/ $\text{TiO}_x$ /Ti 構造の SEM 像、図 2 にその断面 SEM 像を示す。図 1 の中心の白いラインが  $\text{TiO}_x$  で、その両側が Ti である。図 2 より  $\text{TiO}_x$  (矢印部分) の膜幅を見積ると約 40nm となり、Ti 上面に陽極酸化した時の酸化膜厚と印加電圧の関係 2.0nm/V と一致し、予測した通りのものが得られている。次に、微小マスクを作製するために NaOH aq. 中で  $\text{TiO}_x$  の選択エッチング条件を求めたところ、1%、95 で 1:3.5 の Ti と  $\text{TiO}_x$  の選択比を得た。

4. まとめ 数 10nm サイズの微小マスク形成に成功し、本研究が提案した超微細加工技術の有効性を示した。

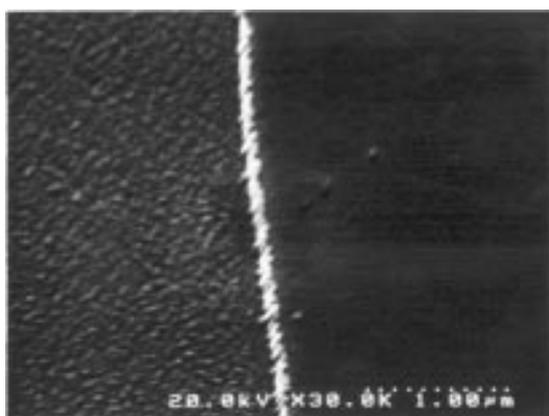


図 1: Ti/ $\text{TiO}_x$ /Ti 構造のSEM像

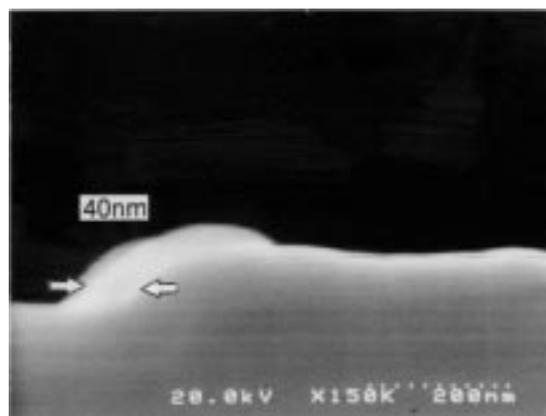


図 2: Ti/ $\text{TiO}_x$ /Ti 構造の断面SEM像

keywords

超微細加工, ナノ・テクノロジー, MITT, Ti, Ti 酸化物, 陽極酸化