

陽極酸化法による Si (110) 面上の Si マイクロワイヤの形状制御

Shape control of Si Microwires on Si(110) Surface by Anodization



東京電機大工¹, 日本電子² ○(M2C)栗城 滯¹, 三平 智宏², 鈴木 俊明¹,

丹羽 雅昭¹, 本橋 光也¹

Tokyo Denki Univ.¹, JEOL², ○(M2C)Rei Kuriki¹, Tomohiro Mihira²,

Toshiaki Suzuki¹, Masaaki Niwa¹, Mitsuya Motohashi¹

E-mail: 20kmc06@ms.dendai.ac.jp

1. はじめに

Si(110)基板は、キャリアの移動度が他の結晶面のものよりも高いことから超高速デバイス用材料として期待されている[1]。現在までに我々は、転位を形成した単結晶 Si 基板を陽極酸化することで Si ワイヤを作製する方法を開発してきた[2]、[3]。今回は、この方法を用い(110)面の Si ウェーハ上に形成したワイヤの太さ等の形状制御法について検討した。

2. 実験方法

Si ワイヤ形成用基板として p 形、(110)面の単結晶 Si を用いた。はじめに、この基板表面にダイヤモンドプローブ（先端曲率半径 5 μm ）を用いて溝を機械的に形成した。この溝付き基板を HF 水溶液中で陽極酸化し、この溝の位置にワイヤを作製した。今回は、溝形成時のペン圧及び陽極酸化中の電流密度を変化させた。溝及びワイヤの構造評価には FE-SEM (JSM-7100F、JEOL)を用いた。

3. 結果と考察

ペン圧と溝及びワイヤの幅の関係を Fig.1 に示す。ペン圧の減少とともに溝幅はほぼ比例的に減少した。また、ワイヤの幅も溝幅に依存して減少した。溝引き時のペン圧が低い場合の溝及び形成されたワイヤの FE-SEM 像を Fig.2 に示す。溝幅の半分位の幅でワイヤが形成されていることがわかる。一方、電流密度を変化させた場合、その密度の減少とともにワイヤの太さも減少する傾向を示した。

4. おわりに

本研究の方法で Si ワイヤを形成する場合、陽極酸化前に形成する溝の幅によりワイヤの太さを制御することがわかった。さらに、陽極酸化時の電流密度も重要な条件であることが分かった。

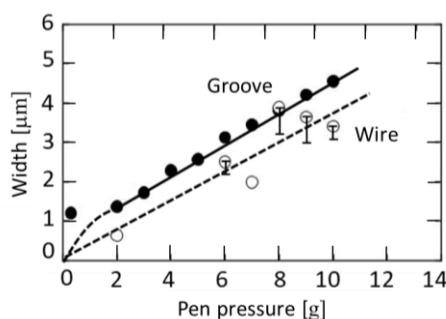


Fig.1 Dependence of pen pressure on widths of groove and wire

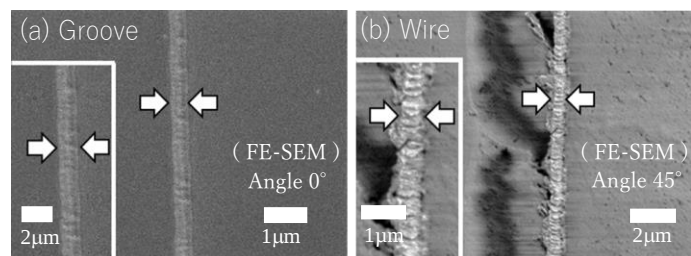


Fig.2 FE-SEM images of groove and wire

- 文献 [1] J.-L. Huguénin, et al., IEEE Electron Device Lett., **32**, 8, p.996, 2011.
 [2] M. Motohashi, et al., Mater. Sci. Tech. Jpn., **54**, 2, p.65, 2017.
 [3] 栗城, 他, 応物秋季講演会, 10p-Z10-6, 2020.