

シリコンの陽極化成における電圧 電流特性

表面物性研究室 鈴木 勇太, T985027 Yuta Suzuki

< 序論・目的 >

現在の半導体材料にはシリコンが最も多く用いられている。これはシリコンが半導体としての優れた点が多いためであるが、通常バルク結晶の状態では発光しないという弱点がある。現在研究が進められている陽極化成法(フッ酸溶液中でシリコンをエッチングする事により表面にナノ単位の小さな柱を作り光らせる方法)によって作られたポーラスシリコンは、光を当てると発光するという今までシリコンでは不可能とされていた特色を持ち、安定性や集積回路との結び付き易さといった点でも他の材料に比べて遙かに魅力が大きい。本研究ではポーラスシリコン製造装置である陽極化成装置を作り、陽極化成時における電圧 - 電流の特性を調べ、ポーラスシリコンの発生メカニズムと反応挙動を考察する。

< 実験概要 >

CD 大の P 型半導体シリコンウエハを半分に切り、裏面にアルミニウムをスパッタさせる。これは陽極化成時のシリコンに均一に電流をかけるためである。このスパッタしたシリコンウエハを縦横 2.5 × 1cm 程に切り分け 8 から 10 個のシリコンチップにする。さらに 1 個 1 個のチップのアルミニウム面を下から 1cm 以上ワックスで覆いアルミニウムの腐食を防ぐ。この時シリコン面にはワックスが入らないようにメンディングテープでマスクをして覆った。またポーラスシリコン作成用にテフロン反応層にピンセットでシリコンチップをはさみ、中の溶液にたらず陽極化成装置を作った。この装置にフッ酸(純度特級 46%)とエタノール(C₂H₅OH)(純度特級 99.5%)を 1:1 の割合で混あわせた溶液で陽極化成を行いその時の電圧 電流特性をシリコンが抵抗(0.008-0.025 Ω)と高抵抗(6-10 Ω)について調べた。

< 結果・考察 >

ポーラスシリコン製造装置である陽極化成装置を作ることができた。また低抵抗、高抵抗の電圧 - 電流特性のグラフは図 1 のようになった。これから見る限り今回のグラフの結果からはポーラスシリコンができる領域とポーラス層が剥れてしまう電解研磨領域を分けるピークとなる点は見つけれなかった。これは電流の上がり方が足りなかったからと思われる。さらにグラフより低抵抗を 20mV づつ 5000mV まで電圧を変えていったときの電流を測った電圧 - 電流のグラフは比例のように一定に上がっているのに対し、高抵抗を 50mV づつ 20000mV まで電圧を変えていったときの電流を測ったグラフでは 2mA と 30mA 付近で傾きが変わってきていることがわかった。これはその付近でシリコンがエッチングされフッ酸との反応状態が変わって来ているのではないかと考えられる。

< 結論 >

陽極化成装置を作ることができた。低抵抗の電圧 - 電流特性のグラフは比例のようになっていることがわかった。高抵抗では 2mA と 30mA 付近で傾きが変わってきていることがわかった。

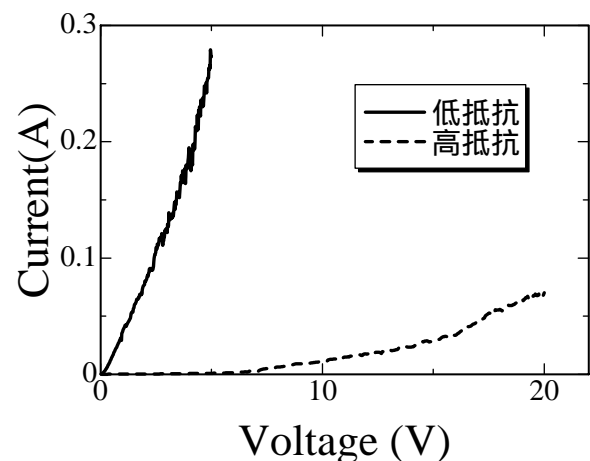


図1.低抵抗、高抵抗のシリコンの電圧電流特性